132
2 ej

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPRESIONES,REGISTROS Y MODELOS EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA CRÁNEOFACIAL

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

MARIA LURIM SANCHEZ HERRERA

DIRECTOR: C.D. MO. JAVIER LAMADRID CONTRERAS
ASESORES: C.D. ARTURO ALVARADO ROSSANO Y
C.D. MARIO HERNADEZ PEREZ

México, D.F. 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres, por darme una familia tan maravillosa y una vida llena de amor, comprensión y apoyo.

A mis hermanos Mónica, Miguel Angel y Federico, por sus consejos y palabras de aliento en etapas importantes de mi vida.

A Ubaldo, por esos inolvidables momentos que hemos compartido, que me han llenado de satisfacción y felicidad.

A Bárbara, Alejandra, Gema, Ana, Liz, Imelda, Alejandro y Karen, porque siempre me han robado una sonrisa en días difíciles.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme una educación académica, social, cultural y moral, que me permitirá llevar su estandarte muy en alto.

A los maestros Javier Lamadrid C., Arturo Alvarado R. y Mario Hernández P., por apoyarme durante este trabajo e impulsarme a seguir adelante en el campo de la Ortodoncia.

A mis maestros, por su continuo interés en la educación.

A todos aquellos que han ido de la mano conmigo a lo largo del camino.

" SI LA LID DEL DESTINO TE DERRIBA,
SI TODO EN TU CAMINO ES CUESTA ARRIBA,
SI TU SONRISA ES ANSIA INSATISFECHA,
SI HAY FAENA EXCESIVA Y VIL COSECHA,
SI A TU CAUDAL SE ANTEPONEN DIQUES,
DATE UNA TREGUA ¡PERO NO CLAUDIQUES!."

R. KIPLING.

PROLOGO

El haber participado en la dirección y asesoría del presenta trabajo, nos permitió remontarnos a nuestros tiempos de estudiantes, ya que el tema tratado, "Impresiones, Registros y Modelos" son de los primeros contactos que tenemos como alumnos al ingresar a la Facultad. El volver a tomar este tema, nos recordó la importancia sobre el manejo adecuado de los diversos materiales de impresión así como la relevancia que implica escoger los portaimpresiones adecuados para obtener los registros en yeso, ya sean de trabajo o de estudio y por último el tema relacionado con la obtención de los registros oclusales, ya que estos temas, implican una técnica particular para los diversos tipos de registros que se emplean dentro de nuestra área.

A primera vista el contenido temático del presente trabajo puede parecer un tanto trillado, pero conforme el lector se profundiza en él, se podrá percatar de la cantidad de información que se ignora sobre el procedimiento tan habitual como podría resultar la toma de impresiones y de registros en cera. Si bien las técnicas bien siendo las mismas, los avances tecnológicos también han tenido su influencia en los materiales de impresión así como en los de obtención de positivos en yeso, siendo estos muchas veces ignorados por el operador debido a la falta de interés que se tiene en averiguar los tipos y presentaciones existentes en el mercado, así como sus diversas aplicaciones clínicas.

Un punto importante y digno de análisis es el que corresponde al capítulo de registros oclusales, ya que en este podremos percatarnos que no solo es tomar una hoja de cera de número 7 y solicitarle al paciente que ocluya.

Existen varias formas de obtener los registros oclusales debido a que estos son la base fundamental de todo aparatología ortopédica en la cual se involucra la creación de una nueva posición mandibular que da como resultado un cambio drástico en la posición postero-anterior de la misma.

El presente trabajo es el resultado de una revisión bibliográfica amplia quedando el precedente para que las futuras generaciones encuentren él un acervo de información de fácil consulta y con un respaldo sólido e interesante.

Por último quisiéramos hacer un reconocimiento a la pasante María Lurim Sánchez Herrera por su dedicación, entusiasmo y entrega el cual demostró durante todo el Seminario de Titulación en Ortodoncia, ya que a pesar de los difíciles momentos por los que atraviesa nuestra máxima casa de estudios, no reparó en esfuerzos para que esta tesina, alcanzara las expectativas fijadas desde su implementación en el protocolo de investigación que la precedió.

C.D. Javier Lamadrid Contreras
Director de Tesina

C.D. Arturo Alvarado Rossano
Asesor de Tesina

C.D. Mario Hernández Pérez
Asesor de Tesina

INDICE

Introducción I

Antecedentes Protocolarios IV

Materiales de Impresión **1**

1.1 Alginatos 3
1.2 Composición química 4
1.3 Tipos de alginatos 5
1.4 Propiedades 6
1.5 Manipulación 8

Portaimpresiones **2**

2.1 Tipos de portaimpresiones 12
2.2 Requisitos para los portaimpresiones en Ortodoncia y Ortopedia 15

Impresiones **3**

3.1 Técnica 18
3.2 Control de náuseas y saliva 22
3.3 Requisitos que deben cubrir 24
3.4 Lavado y desinfección de la impresión 25
3.5 Problemas que se pueden presentar 26

Materiales para Obtención de Positivos **4**

4.1 Yesos 30
4.2 Resinas 35

Registros Oclusales **5**

5.1 Materiales para obtención 37
5.2 Características 39
5.3 Registro de oclusión céntrica 40
5.4 Registro de relación céntrica 41
5.5 Registro de lateralidades 44
5.6 Registro de protrusión 45
5.7 Mordida constructiva 46

Modelos de Estudio **6**

6.1 Utilidades 52
6.2 Características 53
6.3 Modelos de estudio en yeso 56
6.4 Modelos de estudio en acrílico 64
6.5 Duplicado de modelos 65
6.6 Modelos de trabajo 67

Modelos Gnatológicos **7**

7.1 Utilidades 69
7.2 Gnatostato de planas 72
7.3 Técnica gnatostática de planas 74

Modelos Articulados **8**

8.1 Tipos de articuladores 78
8.2 Utilidades del montaje 80
8.3 Articulador semiajustable tipo arcón 82
8.4 Oclusor estático 90

Conclusiones y Propuestas 92

Bibliografía 95

INTRODUCCIÓN

Cuando inicié la carrera pensé que el día que presentara mi examen profesional sería la culminación de mis estudios, ahora me doy cuenta que este es solo el principio de una carrera que estudiaré todo mi vida. La Universidad me ha dado las bases para una profesión que satisface mis expectativas, llena mis ilusiones y me motiva a seguirme preparando para superarme y ser mejor cada día, en beneficio de mis pacientes y de los sueños que forjé durante mi carrera. Esta tesina fue un aprendizaje para obtener información útil y actualizada, que me permitirá seguir creciendo como profesionista.

Al terminar la carrera me di cuenta que entre todas las áreas de la Odontología la que más me gustaba era la Ortodoncia, por el hecho de que la considero una de las disciplinas más completas dentro de la Odontología, porque te permite ver al paciente de forma integral, desde un conjunto de aparatos y sistemas hasta sus formas de comportamiento.

Este interés fue el que me motivo para entrar al Seminario de Titulación de Ortodoncia; ahora al término del mismo y después de haber hecho un estudio más profundo de los temas básicos, me doy cuenta de que la Ortodoncia es un campo muy amplio que requiere de un mayor estudio y dedicación, por tal motivo deseo continuar mis estudios e ingresar próximamente al Posgrado de Ortodoncia.

Cuando mi director y asesores me propusieron el tema de esta tesina, pense que era un campo poco interesante y bastante estudiado, sin embargo, conforme fui profundizándome en el estudio, comencé a percatarme de la importancia y relevancia que tienen las impresiones, registros oclusales y modelos en la Odontología.

Me di cuenta que si conocemos con precisión una técnica correcta para tomar una impresión y la mejor manera de obtener modelos y registros, podemos, junto con el resto de elementos auxiliares, lograr diagnósticos correctos que permiten aplicar una terapéutica adecuada en cada caso.

Comencé a revisar técnicas, características y utilidades de las impresiones, registros oclusales y modelos en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial, objetivo de este estudio y que son valiosos instrumentos para lograr un diagnóstico de calidad.

Uno de los problemas con los que me enfrenté fue la gran cantidad de información, la diversidad y controversia de opiniones entre los diferentes autores.

Por tal motivo me dedique a revisar, analizar, comparar y sintetizar la información que hallé en libros de texto y revistas de la Biblioteca de la Facultad de Odontología, la Biblioteca de Posgrado de Odontología y la Biblioteca Central de la UNAM. Con la valiosa ayuda del director de la tesina el C.D. MO. Javier Lamadrid Contreras y los asesores C.D. Arturo Alvarado Rossano y C.D. Mario Hernández Pérez, seleccionamos las técnicas y procedimientos más completos para las impresiones, registros oclusales y modelos en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial.

Por lo tanto, en esta tesina se describen y comparan las técnicas y procedimientos de estos elementos. Después de haber realizado un análisis profundo y retrospectivo de sus utilidades y características, concluyo con propuestas concretas que a mi juicio, permitirán elevar la calidad de la atención odontológica.

ANTECEDENTES PROTOCOLARIOS

Desde épocas ancestrales el diagnóstico ha sido la base para poder establecer una terapéutica adecuada. Los primeros escritos que hacen referencia al diagnóstico, son de la cultura egipcia hacia el año 2000 – 1001 a de C., ellos redactaron unos papiros donde se trataban temas de medicina, el más importante fue el Papiro de Ebers, este menciona que con la experiencia lograda de la observación de diferentes casos se hacen preguntas bien dirigidas al paciente y se deducen así diagnósticos exactos y claros. [1]

Otro personaje que aportó mucho a la diagnósis médica fue Hipócrates en el año 460 a. de C., él basaba su diagnóstico en las manifestaciones de la naturaleza y en el reconocimiento esmerado del paciente. [1]

La cultura india también dio aportaciones al diagnóstico. Súsruta, distinguido médico hindú, dio amplias instrucciones respecto al diagnóstico, él decía que se debía recurrir al interrogatorio y examen de los cinco sentidos. Los médicos indios determinaban la constitución de un individuo según sus facies y morfología corporal, ayudándose de esto para establecer un diagnóstico. [2]

Los procedimientos adecuados de diagnóstico y la interpretación inteligente y analítica de los elementos auxiliares del diagnóstico son la base de la terapéutica médica y odontológica y, por ende, de la ortodoncia y la ortopedia cráneofacial. [3]

Para poder establecer un buen diagnóstico total en Ortodoncia u Ortopedia Cráneofacial requerimos de un examen clínico y de varios registros diagnósticos que posean calidad y precisión. Graber considera que estos elementos son: [4]

1. Modelos dentales y registros oclusales
2. Registros fotográficos
3. Registros radiográficos

Sin embargo, el Dr. Pedro Planas considera que los elementos para establecer un diagnóstico además del examen clínico son: [10]

1. Una examen radiográfico.
2. Los modelos gnatológicos.
3. Una ficha gnatológica y una calcográfica.

De esta forma y considerando cualquiera de los dos puntos de vista, el de Graber que es prácticamente ortodóntico o el de Planas que es ortopédico, podemos llegar a establecer un diagnóstico preciso, un probable pronóstico y la posible etiología de la patología a ser tratada, siempre y cuando nuestros elementos de diagnóstico cumplan con las características ideales.

En este caso en particular solo se hablara de las impresiones, modelos dentales y registros oclusales que se utilizan en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial, ya que cada uno de los elementos necesarios para el diagnóstico requieren, por su importancia, de un estudio detallado y claro.

Desde tiempo atrás las impresiones han sido un elemento de gran utilidad en todas las ramas de la Odontología, ya sea para obtener modelos diagnósticos o para modelos de trabajo. El primero que empezó a obtener moldes a partir de cera fue Theophilus. En este momento se comenzó a popularizar el uso de la cera y a encontrarle nuevas aplicaciones. [9]

Philip Pfaff, en 1756, es a quien se le acredita la obtención de modelos de yeso, por medio de una impresión de cera de la boca. [9] Sin embargo Antonio Guardo menciona en su libro que en 1692 Hemmard, Pare y Purrman citan por primera vez los modelos y vaciados en odontología. [51]

En Francia hacia 1820, Christophe François Delabarre diseña la primera cubeta metálica para tomar impresiones, sin embargo, su diseño fue mejorado constantemente en Estados Unidos. [5]

Entre 1840 y 1844 las impresiones se tomaban con yeso tipo I, sin embargo, la técnica fue introducida a la profesión formalmente por Chapín Harris en 1853. El uso del yeso fue decayendo con la aparición de nuevos materiales, el primer material en sustituirlo fue la modelina, creada en Londres por Charles Stent, esta era la primera sustancia que podía reblandecerse en agua caliente y endurecía al sacarla de la boca. [5]

A finales del siglo pasado, un químico escocés observó que ciertas algas marinas pardas producían una sustancia mucosa peculiar, la denomino algina y se utilizó con varios propósitos. En Inglaterra, 40 años después, otro químico S. William Wilding, recibió la patente para utilizar la algina como material para impresiones dentales. [6]

Cuando al agar escaseó con motivo de la Segunda Guerra Mundial, ya que Japón era el principal productor de agar, se aceleraron las investigaciones para encontrar un sustituto adecuado. El resultado fue el hidrocoloide irreversible actual o alginato para impresión, que ha sido hasta nuestros días el material más empleado para la toma de impresiones, en especial cuando se quieren obtener modelos de estudio.[6]

Edward Angle y sus predecesores popularizaron el uso de los modelos de estudio como registros diagnósticos en Ortodoncia. Considerando que la cefalometría se introdujo hasta 1931, podemos intuir que en la época de Angle los modelos de estudio eran el único elemento diagnóstico con que se contaba además de la exploración clínica; así que a partir de esto nace la importancia de los modelos como complemento del diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia. [7]

Sin embargo, al poco tiempo se adquirió un elemento más para el diagnóstico que fue aportado por Case, contemporáneo de Angle y que no comulgaba con sus ideas. Case decía que además de los modelos de yeso, se debían tomar mascarillas de los pacientes para poder apreciar las diferencias en el perfil y la posición de los maxilares. [8]

Los modelos dentales en yeso se siguen empleando en la actualidad porque nos permiten evaluar de manera tridimensional las alteraciones de crecimiento del hueso que soporta los dientes y la posición de los dientes en el arco dental. Podríamos apreciar estas dos como razones lo bastante poderosas como para considerar que los modelos de estudio son de gran importancia para el diagnóstico, además de las radiografías intrabucales y cefalométricas. Sin embargo, no son las únicas, a continuación se dan a conocer 9 motivos esenciales para los cuales debemos obtener estos modelos: [4]

1. Proyectar el análisis del espacio total.
2. Evaluar y registrar la anatomía dental.
3. Evaluar y registrar la intercuspidación.
4. Evaluar y registrar la forma del arco.
5. Evaluar y registrar las curvas de la oclusión (análisis de las curvas oclusales).

6. Evaluar la oclusión, con la ayuda de articuladores.
7. Medir el progreso durante el tratamiento.
8. Detectar anormalidades.
9. Proveer un registro anterior, posterior y de varios años después del tratamiento, con la finalidad de estudiar procedimientos terapéuticos. [4]

Los modelos dentales para Ortodoncia se diferencian de todos los demás que tomamos comúnmente para otros fines odontológicos por dos razones claras y evidentes: [4]

- Las impresiones se extienden al máximo para permitir mostrar todo lo posible del proceso alveolar y los dientes.
- Los modelos se recortan con una base simétrica, para permitir la mejor visualización de las asimetrías en la forma del arco y la posición dentaria. Generalmente se recortan en oclusión céntrica, salvo en ocasiones que existe una gran discrepancia; en estos casos se recortan en relación céntrica o por medio de montaje en articulador con registro de las excursiones funcionales.

Es importante mencionar que al obtener modelos de estudio no debemos olvidar tomar un registro de la oclusión o de mordida, este es un dato valioso que nos permite relacionar los modelos superior e inferior correctamente en oclusión céntrica y así, poderlos transportar al articulador. Para obtenerlos se pueden emplear diferentes tipos de materiales que van desde la cera blanda (la más utilizada), pasta zinquenólica hasta el silicón de cuerpo pesado. [3]

Por último, es importante aclarar que los modelos de estudio que se obtienen en la Ortodoncia clásica son modelos estáticos, posicionados de manera aleatoria, sin puntos de referencia concretos y sueltos en el espacio, es decir, no poseen una orientación precisa con respecto al cráneo del paciente.

Por esta razón algunos autores como Simon, Andressen y Planas propusieron el examen de modelos posicionados siempre con relación al complejo cráneofacial. De esta manera las anomalías serían localizadas en un todo, siendo el diagnóstico y la planificación más completa. Surgieron entonces los modelos gnatológicos, es decir, modelos de los arcos dentarios superior e inferior articulados y debidamente relacionados al complejo cráneofacial. [10]

Simon idealizó una manera de posicionar los modelos en función de planos que cortaban la cara en varios sentidos. de esta forma fue el primero de hablar de maloclusiones dando un sentido espacial al posicionamiento de los arcos dentarios. [10]

Andressen ideó la manera práctica para poder transportar los modelos a un aparato de laboratorio (articulador), utilizando el sistema de transporte llamado arco facial, dando al modelo condiciones de posicionamiento espacial, utilizaba puntos de referencia que estaban en el paciente y que existen también en el aparato donde el modelo sería montado. [10]

Analizando los trabajos de Simon y Andressen, Planas construyó el gnatostato planas, que es un aparato que permite la fijación de los modelos superior e inferior en bases cuadras de yeso, guardando siempre las relaciones existentes entre los arcos dentarios superior e inferior y el complejo cráneofacial. De esta forma surgió el modelo gnatostático de Planas.

Así podemos concluir que la Ortodoncia y la Ortopedia Cráneofacial manejan técnicas muy diferentes en lo que se refiere a este tema, sin embargo, en la actualidad comienzan a mezclarse ambas, para lograr un diagnóstico más completo y preciso que favorecerá a una adecuada terapéutica.

Con los antecedentes históricos descritos se establece como hipótesis que, si nosotros conocemos con precisión como tomar una buena impresión y como obtener modelos y registros adecuados, podemos entonces contar con uno de los registros diagnósticos necesarios, para poder así establecer un correcto diagnóstico y por consiguiente aplicar una terapéutica propia en cada caso en particular.

Por lo tanto, el objetivo general del estudio es dar a conocer las correctas técnicas de obtención, las características que deben cubrir y la finalidad de las impresiones, los modelos de estudio y registros oclusales en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial, para que puedan ser instrumentos de calidad en el diagnóstico; y como objetivos particulares:

1. Dar a conocer lo que existe hasta nuestros días sobre este tema, así como las normas establecidas por asociaciones reconocidas en el medio, que tengan relación con el tema.
2. Comparar las técnicas utilizadas en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial, para poder proponer una técnica que incluya lo mejor de ambas, para lograr un diagnóstico completo en cualquiera de las dos áreas.

El desarrollo de este trabajo se logró por medio de un estudio descriptivo, comparativo, retrospectivo y propositivo.

MATERIALES DE IMPRESIÓN

CAPÍTULO 1

La función de un material de impresión es registrar en forma exacta las dimensiones de los tejidos bucales en sus relaciones de espacio. [9]

Existen varios tipos de materiales de impresión, sin embargo, no existe por el momento un material idóneo que se pueda utilizar en todas las aplicaciones, ya que ninguno cubre todos los requisitos necesarios para llegar a ser un material ideal, como son: [9, 11]

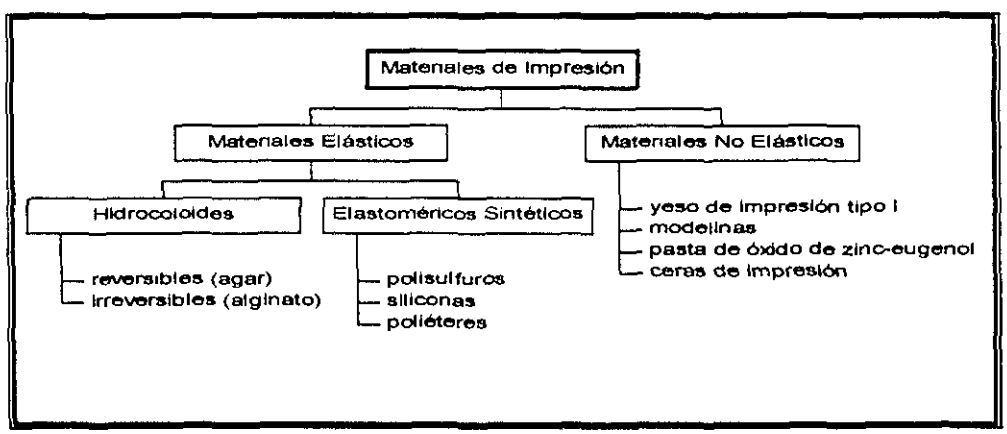
1. Facilidad de manipulación y costo razonable.
2. Propiedades adecuadas de fluidez.
3. Tiempo de fraguado y características apropiadas.
4. Suficiente resistencia mecánica para que no se rompa o se deforme.
5. Buena exactitud dimensional.
6. Aceptación del paciente (olor y sabor agradable)
7. Biocompatibilidad (que no sean tóxicos o irritantes)
8. Compatibilidad con los yesos.
9. Buenas cualidades de conservación.

Para clasificar los materiales de impresión pueden utilizarse muchos criterios, pero el más empleado esta basado en la elasticidad y rigidez del material después del fraguado; es la clasificación más común gracias a su fácil comprensión y porque el factor por el cual se clasifican es responsable de dirigir las principales aplicaciones de los materiales en la práctica clínica, ya que determina básicamente si un material puede usarse o no para impresión de zonas retentivas. [12]

De este modo los materiales de impresión se clasifican como elásticos o no elásticos según Anderson, flexibles o rígidos según Craig o bien como rígidos y elásticos según Osborne.

Los *materiales no elásticos* son rígidos después de fraguar y se utilizan generalmente para tomar impresiones de áreas que no presentan retención, como el caso de los procesos edéntulos, o bien, para zonas con ligera retención como sería el caso de las impresiones de registros oclusales. [13]

Los *materiales elásticos* con el fraguado se muestran más suaves y al mismo tiempo recuperan su elasticidad. Se emplean para tomar impresiones de zonas que presentan retenciones, sin embargo, también se pueden emplear en áreas sin retención. Por estas razones se consideran de uso universal.[11,13]



Clasificación según las propiedades elásticas y su tipo químico. Obtenido del libro de "Materiales de Aplicación Dental" de Anderson.

Para que podamos elegir el más adecuado con respecto a nuestras necesidades, debemos considerar los siguientes puntos: [12, 13]

1. La precisión del material de impresión.
2. La recuperación elástica.
3. La estabilidad dimensional, es decir, la forma en que varía el material con respecto al tiempo, después de haber tomado la impresión.
4. Variables de manipulación como son la facilidad del manejo, características del fraguado, etc.
5. Factores adicionales como el costo, gusto, color, etc.

Los materiales que serían útiles para las impresiones en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial son los materiales elásticos, ya que nos proporcionan un fraguado flexible, para retirar la impresión de las zonas retentivas y son elásticos para permitir su recuperación y una impresión precisa. Sin embargo, de acuerdo con lo mencionado anteriormente y analizando cada uno de estos factores, el material de impresión más conveniente para nuestros fines es el alginato, ya que da precisión, buena estabilidad dimensional, fácil manipulación, adecuado tiempo de trabajo y un factor muy importante como es el bajo costo.

1.1 ALGINATOS

El alginato es un hidrocoloide cuya estructura esta formada por fibrillas entrelazadas que producen propiedades específicas. Es considerado irreversible porque solo pasa del estado de sol al estado de gel, sin retornar al estado original. [14]

Es uno de los materiales de impresión más usados en la Odontología, debido a:

1. La facilidad de mezclarlos y manipularlos.

2. Requieren del mínimo equipo necesario.
3. Presentan flexibilidad al endurecer.
4. Tienen exactitud, si se manejan en forma apropiada.
5. Bajo costo.

Las impresiones de alginato generalmente se usan para: [9]

- Preparar modelos de estudio, tanto del arco dentario completo como de un segmento del mismo.
- Impresión de modelos de trabajo para aparatos de Ortodoncia y Ortopedia.
- Impresiones de modelos antagonistas a modelos de trabajo.

1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El alginato es un polvo soluble en agua, cuya composición química es:

- Sal sódica o potásica de ácido algínico, que se extrae de un determinado tipo de alga. Es el ingrediente reactivo principal y el que permite la solubilidad. Su proporción es de 12% o 15%.
- Sulfato de calcio ($CaSO_4$), es el reactivo fuente de iones calcio, que produce el entrecruzamiento de las cadenas de alginato. Su proporción es de 8% a 12%.
- Fosfato de sodio ($NaPO_4$), es el retardador utilizado para controlar el tiempo de trabajo. Su proporción es de 2%.
- Material de relleno inerte, como la tierra de diatomeas, da cuerpo y permite una fácil manipulación. Su proporción es de 70%.
- Indicador de reacción, está presente solo en algunos productos y es el que produce un cambio de color en el material cuando se ha completado el fraguado.

- Vestigios de fluoruro de cinc alcalinos, para proveer buenas superficies en los modelos de yeso.
- Vestigios de colorantes y saponíferos con fines estéticos.

La concentración relativa de cada ingrediente varía de un producto a otro.

Algunos alginatos son más fluidos que otros porque contienen menos sustancia de relleno, mientras que otros productos son de fraguado más rápido debido a que contienen menos fosfato trisódico. [12]

En la reacción de fraguado comienza cuando se mezcla el polvo con el agua, el fosfato de sodio reacciona con el sulfato de calcio para prever un tiempo de trabajo adecuado, una vez que han reaccionado el remanente de sulfato de calcio reacciona con la sal sódica o potásica para formar un alginato de calcio insoluble, dando origen a un gel. [15]

1.3 TIPOS DE ALGINATOS

Según la norma número 18 de la Asociación Dental Americana hay dos tipos de alginato: [11]

Tipo I.- es rápido, con un tiempo de gelación no menor de 60 segundos ni mayor de 120 segundos.

Tipo II.- normal, con un tiempo de gelación de 2 a 4.5 minutos

Sin embargo, en la más reciente modificación de la especificación número 18 de la ADA (1992), esta clasificación se eliminó para permitir al fabricante que estableciera su propio tiempo de trabajo, siempre y cuando el tiempo de mezclado no exceda de los 60 segundos. [17]

Hay otro tipo denominado alginato modificado, que no esta incluido en la norma porque se consideran híbridos de alginatos y siliconas, sin embargo, sus propiedades están íntimamente relacionadas a las de los alginatos convencionales. Sus características son: [6, 12]

- Se considera modificado porque se le han incorporado polímeros de silicona.
- Su presentación es en dos pastas que se mezclan en proporciones iguales, una contiene el sol de alginato y la otra el reactor de calcio.
- Las características de fraguado son similares a los productos convencionales.
- Marginalmente muestran mejor reproducción de detalles finos.
- Tienen mejor resistencia al desgarro y mala estabilidad dimensional.
- Pierden agua a la misma velocidad que el alginato convencional, por lo que los moldes deben vaciarse inmediatamente después de haber tomado las impresiones, si se desea obtener la máxima precisión.

1.4 PROPIEDADES

Es importante recordar que para poder obtener los mejores resultados del material debemos tomar en cuenta las indicaciones del fabricante y las condiciones ambientales en que se determinan las propiedades. [13]

Tiempo de Gelación [6]

Es el que transcurre desde el inicio de la mezcla hasta que el material esta listo para llevarse a la boca. Un tiempo prolongado es tedioso para el operador y el paciente, mientras que una gelación prematura que comience antes de llenar el portaimpresiones provoca una impresión con deformación y por lo general inútil. Hay que recordar que una vez que empieza la reacción y

se coloca el portaimpresiones en la boca no se debe mover el material, porque cualquier fractura de fibrillas es permanente.

El tiempo de gelación óptimo es entre 3 y 4 minutos a temperatura ambiente de 20°C.

Hay varios métodos para medir el tiempo de gelación pero el más práctico es observar el periodo desde que empieza la mezcla hasta que el material deja de ser pegajoso o adhesivo cuando se toca con el dedo limpio y seco.

Es posible modificar este periodo en algunos productos al alterar la proporción agua-polvo y tiempo de mezcla, pero estos cambios deterioran la característica del gel. El mejor método para controlar el tiempo consiste en cambiar la temperatura del agua para la mezcla, ya que cuanto mayor sea la temperatura menor será el tiempo de gelación, por esta razón debemos tomar nuestras precauciones cuando la temperatura del medio ambiente es extremosa.

Resistencia [6]

La especificación actual de la ADA para el alginato, requiere una resistencia mínima de 3500 g/cm^2 (49.8 psi).

Hay muchos factores que pueden afectar esta propiedad, uno de ellos es la composición del alginato, así como todos los factores de manejo que están bajo el control del odontólogo, por ejemplo:

- Si alteramos la proporción agua-polvo indicada por el fabricante el gel final será más débil.

- Un espatulado insuficiente no permite la disolución completa de los ingredientes, y como consecuencia las reacciones químicas no serán uniformes en toda la masa.
- El espatulado excesivo provoca la fractura del gel y disminuye la resistencia.

Reproducción de la Superficie

Reproducir con presión depende no solo de la conducta dimensional de los materiales, sino también de la condición de la superficie de la impresión y del modelo.

Al elegir entre una marca y otra, debemos observar que el material cumpla con los requisitos de la ADA, ya que para cada una de las propiedades del material existen pruebas específicas descritas en la norma número 18 de la ADA.

Estabilidad Dimensional [6]

Los fenómenos de imbibición y sinéresis, son aquellos que nos hablan sobre las fluctuaciones en el contenido de agua y cambios dimensionales. Cuando nosotros dejamos que transcurra mucho tiempo para vaciar el modelo, se producen estos cambios dimensionales por perdida o ganancia de agua, así que para obtener resultados exactos, hay que vaciar el modelo inmediatamente después de retirar la impresión.

1.5 MANIPULACIÓN

Al elegir un alginato debemos tomar en cuenta que este cubra con las especificaciones de la ADA, tales como: [17]

- Estar empaquetados en un contenedor que no permita la contaminación del polvo.
- Indicar los ingredientes del polvo.
- Deben mencionar la cantidad apropiada de polvo/agua, el polvo en gramos y el agua en gramos o mililitros.
- El tiempo de mezclado.
- El tiempo total de trabajo.
- Debe especificar que temperatura y que componentes del agua (agua desionizada o destilada) pueden afectar el tiempo de la mezcla.
- Recomendaciones de cómo pueden ser desinfectadas las impresiones, sin alterar sus propiedades.
- Compatibilidad con que tipo de yesos.

Después de elegir el alginato adecuado y basándonos en las recomendaciones del fabricante, podemos seguir los pasos para una manipulación adecuada que se describen a continuación: [6, 11, 16]

1. Para lograr resultados óptimos deben limpiarse las superficies de los dientes con un enjuague bucal.
2. Se requiere de cierto secado, pero no excesivo porque las superficies dentales muy secas provocarían que el alginato se adhiera.
3. Se coloca el polvo, previamente pesado, en el agua y se incorpora con movimientos cuidadosos utilizando un movimiento en forma de ocho.
4. La mezcla debe hacerse en una taza de caucho o de hule flexible con una espátula para alginatos. Se debe obtener una consistencia cremosa y plástica homogénea, al grado de que no gotee de la espátula; una vez lista la mezcla se coloca en el portaimpresiones que tenga retenciones mecánicas o un adhesivo. Todo el equipo debe estar limpio y sin residuos de otro tipo de material, ya que estos contaminan y aceleran el fraguado.

5. La perdida de viscosidad y adhesividad del material indica que esta listo para retirarse.
6. Después de retirar la impresión de la boca, se lava para eliminar los residuos de saliva y sangre y se seca ligeramente.
7. Debe correrse inmediatamente para que el material no pierda su estabilidad dimensional.

Es recomendable mantener el material en un medio fresco y seco por no mas de un año. Otra recomendación es que después de tomar la cantidad necesaria de polvo se debe tapar inmediatamente el frasco para evitar la contaminación por humedad. [6]

Problemas en la Manipulación

En el siguiente cuadro se resumen otros tipos de dificultades frecuentes y sus causas potenciales: (este cuadro se obtuvo del libro de " La Ciencia de los Materiales Dentales " de Skinner)

TIPO	CAUSAS
Material granuloso	- mezcla inadecuada - espatulado prolongado - gelación inadecuada - proporción agua-polvo muy baja
Rotura	- volumen inadecuado - contaminación por humedad - retiro prematuro del material en la boca - espatulado prolongado
Burbujas	- gelación incorrecta que evita el escurrimiento - aire incorporado durante la mezcla
Burbujas de forma *irregular*	- humedad o residuos sobre los tejidos
Modelo rugoso o poroso	- limpieza inadecuada de la impresión - exceso de agua en la impresión - remoción prematura del modelo - permanencia excesiva del modelo dentro de la impresión - *manejo inadecuado del yeso piedra*
Deformación	- no vaciar la impresión de inmediato - movimiento del portaimpresiones durante la gelación - retiro prematuro del material de la boca - remoción inadecuada del material de la boca - mantenimiento prolongado del portaimpresiones en la boca

PORTAIMPRESIONES

CAPÍTULO 2

Los portaimpresiones o cubetas para impresión son contenedores rígidos que nos ayudan a llevar a la boca del paciente el material de impresión y mantenerlo en la misma posición hasta que el material endurezca; son de carácter indispensable porque los materiales al inicio de su reacción son bastante fluidos y requieren de un soporte. También permiten que se pueda retirar fácilmente la impresión de la boca y proporcionan un soporte para la impresión al momento en que se vacía. [19, 22, 23]

2.1 TIPOS DE PORTAIMPRESIONES

El material de impresión debe permanecer unido a la cubeta durante el registro, un desprendimiento parcial puede producir grandes distorsiones de la impresión que pueden no ser detectadas. [19]

Por esta razón los fabricantes proveen a los portaimpresiones de sistemas de retención, como.- [23]

- Pestañas en la periferia del portaimpresión: retienen el material en la periferia, que es un área importante en cualquier impresión.
- Perforaciones: son pequeños orificios en toda la superficie del portaimpresión.
- Botones de retención: son aditamentos adicionales que se colocan en los orificios de la cubeta.
- Un adhesivo para la retención del material: generalmente lo provee el fabricante del material de impresión.

Las pestañas, perforaciones y botones son sistemas de retención mecánica, que en ocasiones resultan insuficientes por las fuerzas de tensión que se producen al retirar el portaimpresión, por esto es recomendable usar un adhesivo. Los adhesivos para alginatos están elaborados de un material de tipo resinoso disuelto en alcohol, la manera de emplearse es pintando la superficie de la cubeta que está en contacto con el material antes de que este sea colocado, se debe hacer de la manera más rápida posible, ya que los adhesivos secan rápidamente. [19, 23]

La clasificación general divide a los portaimpresiones en dos: [23]

1. *Portaimpresiones prefabricados:* son aquellos que se adquieren en diferentes formas y tamaños. Este tipo de cubetas dejan un gran espacio entre el portaimpresiones y los tejidos que se van a impresionar.
2. *Portaimpresiones individuales:* son los que Cirujano Dentista fabrica basándose en una impresión preliminar y son construidos para cada paciente, por lo tanto son considerados desechables. Estos se amoldan perfectamente a la boca del paciente, por lo que solo existe un espacio mínimo entre la cubeta y los tejidos.

Según a la experiencia adquirida durante mis estudios profesionales y la lectura referente al tema, he establecido una forma más didáctica en que se pueden clasificar los portaimpresiones de acuerdo al tipo de material con el que están fabricados. Los tres primeros son portaimpresiones prefabricados, cada uno de estos puede tener diferentes sistemas de retención y una selección limitada de tamaños y formas, el último tipo es un portaimpresión individual.-

1. *Portaimpresiones de acero inoxidable:*
   - Por el material con el que están fabricados son muy rígidos y no pueden ser adaptados a la boca del paciente.
   - El fabricante los tiene disponibles en diferentes formas y tamaños.
   - Pueden ser lisos con pestañas de retención por lo que se les conoce como de cierre periférico (rim lock) o perforados.
   - En su mayoría son cubetas con mayor profundidad que las de otros materiales.
   - Algunas son dobles con un sistema de enfriamiento, pero son específicas para el uso de hidrocoloides reversibles que están sujetos a calentamiento en la preparación del material para tomar la impresión.
   - Se pueden esterilizar en autoclave u horno de calor seco.

2. *Portaimpresiones de aluminio:*
   - Gracias al material con que están fabricadas son fácilmente recortadas y adaptadas a las condiciones de la boca del paciente.
   - Están disponibles en diferentes tamaños y formas.
   - Pueden ser perforadas o lisas, estas últimas no tienen ningún sistema de retención.
   - Presentan menor profundidad.
   - Son muy económicas.
   - Esterilizables en autoclave.

3. *Portaimpresiones de plástico (nylon o polietileno):*
   - Son consideradas como desechables.
   - No pueden adaptarse.
   - Son flexibles.
   - Generalmente su único sistema de retención es base de perforaciones.
   - Las fabrican en varios tamaños.

- No tienen mucha profundidad.
- Son económicas.
- Solamente se pueden poner en soluciones desinfectantes, razón por la cual se consideran desechables.

4. *Portaimpresiones de resina acrílica:*
   - Son consideradas especiales, porque son fabricadas por el Cirujano Dentistas cuando requiere de una impresión con gran detalle y sin distorsiones.
   - También se pueden llamar portaimpresiones individuales.
   - Se adaptan perfectamente bien e incluso pueden ser recortadas para lograr mejor adaptación.
   - Usan como sistema de retención perforaciones o un adhesivo para el material de impresión.
   - Son económicas, pero requieren de tiempo para elaborarlas.

Al elegir un portaimpresiones no solo nos debemos basar en las características antes mencionadas, sino también de acuerdo a la viscosidad del material de impresión que se va a utilizar. Si el material de impresión es muy fluido se utiliza un portaimpresiones de acrílico y para un material de alta viscosidad (alginatos, siliconas, modelina, agar y yeso) uno prefabricado, como son los tres primeros que mencionamos anteriormente. [22]

2.2 REQUISITOS PARA LOS PORTAIMPRESIONES EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA

Los requisitos básicos de las cubetas para impresión, sea cual sea su fin son: [19]

1. Antes de llevarlos a la boca deben estar limpios y esterilizados.
2. Deben ser rígidos y con buena estabilidad dimensional.
3. Deben permitir un correcto espesor del material de impresión.
4. El mango debe estar colocado de tal forma que no desplace el labio al momento de tomar la impresión.
5. Deben de mantener el material de impresión en una posición correcta en la boca y cubrir todas las áreas necesarias.
6. No debe provocar gran desplazamiento de los tejidos circundantes.

La selección de un portaimpresiones adecuado es de suma importancia, ya que sabemos que si es pequeño no entra o bien no abarca todas las estructuras que debe cubrir y si es muy grande es difícil de controlarlo en la abertura de una boca pequeña. [18]

Otro punto básico para elegir el portaimpresión adecuado es que este se adapte a la boca con aproximadamente 5 a 7 mm de espacio para el material de impresión, desde el flanco interno del portaimpresión a la cara vestibular y/o lingual de los dientes y sin interferencias con los tejidos limítrofes. [20, 25]

Las cubetas de impresión usadas en Ortodoncia y Ortopedia deben cubrir, además de los puntos anteriores, con una profundidad mayor que las cubetas comunes, es decir, con extensión al surco vestibular, para tomar todos los dientes, los procesos alveolares, el paladar, pliegues bucales, frenillos y las inserciones musculares; asegurándonos de esta forma, que los modelos abarcan todas las zonas requeridas. Para lograr esto la cubeta debe contar con un flanco en la región labial de por lo menos 20 mm. Deben contar con un sistema de retención para el material. [18, 21, 24, 29]

El portaimpresiones más indicado es el de cierre periférico tipo rim lock, ya que es rígido y mantiene el material, ayudando a distribuirlo hacia todas las zonas a ser incluidas en la impresión. Aunque los perforados de aluminio son rígidos no llegan a distribuir el material tan bien como los de cierre periférico y los de plástico son muy flexibles para obtener exactitud y extensión. [20]

Otra ventaja del portaimpresiones tipo rim lock sobre los perforados y los de plástico, es que es lo suficientemente profunda para abarcar todas las zonas que se requiere impresionar para los modelos de Ortodoncia y Ortopedia.

Estas cubetas tienen los bordes reforzados y no permiten su recorte y conformación, que en ocasiones es necesario por la topografía de las estructuras anatómicas de la boca del paciente. En estos casos es posible usar un portaimpresiones perforado de aluminio que se puede recortar y modificar ligeramente, para lograr una adecuada conformación. Sin embargo, requiere de ciertas adaptaciones para lograr la suficiente extensión, esto se puede lograr con cera roja (esta se pude moldear varias veces, pero nunca da la suficiente rigidez y soporte para el material de impresión), modelina de barra (es el material más adecuado porque se puede moldear varias veces y da buen soporte) o silicona pesada (es buena pero requiere de un adhesivo para que se retenga bien). [19, 25]

Debemos cuidar que el ajuste del portaimpresiones sea siempre el adecuado, para evitar: [26]

- Variaciones en el espesor del material de impresión.
- Presión localizada sobre los tejidos bucales.
- Cobertura incompleta de los tejidos.
- Quizá una distorsión del material de impresión.

IMPRESIONES

CAPÍTULO 3

La impresión es un registro negativo de los dientes y tejidos adyacentes; para obtener la reproducción positiva hacemos un vaciado en yeso, que se le llama modelo. Por lo tanto podemos decir que las impresiones son la primera etapa para la obtención de modelos. [9]

3.1 TÉCNICA

El material más común con el cual se toman estas impresiones en Ortodoncia y Ortopedia, es el alginato de fraguado rápido, ya que estos proporcionan mayor comodidad para el paciente y fácil manejo.

Los pasos que se siguen para lograr una adecuada impresión son: [3, 8, 20]

1. Colocar al paciente en posición correcta, en la que el odontólogo está de pie, el paciente sentado derecho, el plano oclusal de la arcada a ser impresionada debe estar paralelo al piso cuando el paciente tiene la boca abierta y la altura del sillón debe ajustarse de tal forma que la boca del paciente este a nivel del codo del odontólogo. La posición del odontólogo con respecto al paciente varía durante la impresión superior e inferior:

- Cuando se toma la impresión superior el dentista debe estar parado por detrás y a la derecha del paciente.
- Durante la impresión inferior el dentista debe estar parado al frente y a la derecha del paciente.

2. Elegir el portaimpresiones adecuado según las características anatómicas de la boca del paciente. (figura 1)

Fig. 1 del libro de Espinosa

3. Si es necesario, ajustar el portaimpresiones colocando tiras de cera roja o modelina en la periferia del portaimpresión, con el objeto de darle mayor retención al material y ayudar a reproducir los detalles del vestíbulo (fondo de saco mucogingival). Si se usa modelina se debe colocar adhesivo para alginato en las extensiones y en la parte interna de la cubeta.

4. Se le pide al paciente que haga un enjuague con un astringente comercial, con la finalidad de disminuir el estado aprensivo del paciente, eliminar los restos alimenticios y reducir la tensión superficial de los dientes y tejidos, de esta manera se elimina la formación de burbujas durante la toma de la impresión.

5. Se colocan gasas en la boca del paciente para evitar el exceso de saliva y no permitir que las superficies de los dientes queden completamente deshidratadas, ya que se podría provocar adhesión del alginato en las superficies dentales.

6. Se recomienda comenzar con la impresión inferior por ser más fácil y de esta manera reducimos el estrés del paciente. Para lograr una impresión adecuada se deben seguir los siguientes pasos:

- Para obtener un mejor registro del fondo de saco y de los dientes podemos comenzar colocando un poco de material en estas zonas y luego llevar la cubeta a la boca. Hay que colocar una capa de 3 ó 4 mm de espesor para evitar que este material gelifique antes que el del portaimpresión, lo que podría provocar una impresión en dos capas. (figura 2)

Fig. 2 del libro de Espinosa

- Centrar el portaimpresión.
- Pedirle al paciente que protruya la lengua para que no quede atrapada durante la colocación de la cubeta, después pedirle que la ponga sobre la superficie superior de la cubeta hasta que el material gelifique.
- Al colocar la cubeta también debemos desplazar el labio inferior y los carrillos lejos de la periferia del portaimpresión para permitir que el alginato penetre hasta el fondo de saco mucogingival y así registrar las inserciones musculares (figura 3).

Fig. 3 del libro de Espinosa

- Debemos mantener firme el portaimpresiones y con una presión uniforme hasta que termine de gelificar el material, ya que cualquier movimiento de la cubeta puede provocar una mala impresión.
- El portaimpresiones debe mantenerse dentro de la boca entre 3 ó 4 minutos.

7. Al tomar la impresión superior debemos tomar en cuenta que se puede provocar reflejo de vómito, por lo que es importante que la periferia posterior del portaimpresión sea un borde de cera roja o modelina. Para obtener una superficie tersa y libre de burbujas se deben limpiar los dientes y alisar el material con el dedo húmedo. Debemos colocar la mayor parte del material en la zona anterior del portaimpresión, al ras de la periferia de la cera, para evitar que el excedente de material se vaya hacia atrás y provoque mayor reflejo de vómito. Si queremos un mejor registro de las estructuras palatinas, podemos colocar un poco de material en el paladar, justamente detrás de los incisivos, de esta manera eliminamos el aire atrapado al momento de colocar el portaimpresión. La forma en la que se coloca el portaimpresión es (figura 4):

- Asentarlo y poner la periferia anterior en una posición donde ajuste bajo el labio superior.
- Se empuja el portaimpresión de atrás para delante y hacia arriba obligando al alginato a penetrar hasta el fondo de saco.
- Se mantiene la misma presión y posición.
- El labio superior y los carrillos se desprenden de la periferia del portaimpresión, para observar si el material ha reproducido las inserciones musculares.

Fig 4 del libro de Espinosa

8. Para retirar la impresión con la menor distorsión posible debemos de retraer carrillos y labios para eliminar el sellado; el portaimpresión se debe remover con un movimiento repentino y la fuerza dirigida tan cerca como sea posible al eje longitudinal de los dientes, alguna rotación daría como resultado distorsión y desgarre del material.

3.2 CONTROL DE NÁUSEAS Y DE SALIVA [20]

El reflejo de vómito cuando se toma una impresión es uno de los problemas más comunes que no permiten que el procedimiento sea sencillo.

Siempre que tomemos una impresión no debemos mencionarle al paciente que puede sentir nauseas, solo nos debemos limitar a dar una breve descripción del procedimiento.

Los procedimientos que ayudan a prevenir el reflejo de vómito son:

1. Sentar al paciente en una posición derecha y el plano oclusal paralelo al piso.
2. Modificar el portaimpresiones superior con modelina o cera, esto mantiene un contacto positivo contra el paladar posterior durante el fraguado del alginato.
3. No colocar demasiado material en el portaimpresiones.
4. Asiente primero la parte posterior de la cubeta y luego la anterior, de esta manera el alginato excedente escurre hacia la parte anterior y no a la parte posterior.
5. Pedirle al paciente que respire por la nariz.
6. El paciente debe ver fijamente un objeto pequeño para distraer su atención.
7. Dar instrucciones de forma firme y controlada.
8. Antes de tomar la impresión pedirle al paciente que haga un colutorio con astringente y agua fría. Nunca utilizar anestesia tópica, ya que duerme la lengua y el paladar y puede contribuir a un reflejo de vómito.

La mayoría de los problemas de nauseas son psicológicos más que físicos. Sin embargo, en un porcentaje pequeño de pacientes el reflejo de vómito es

incontrolable, por lo que además de las medidas ya sugeridas se deben de seguir otras:

1. Se le pide al paciente sostener la respiración mientras se prueba el portaimpresión.
2. El alginato se mezcla con agua ligeramente tibia para acelerar su gelación.
3. Se le pide al paciente que realice algún ejercicio que distraiga su atención, como seria levantar los brazos o levantar una pierna hasta que el procedimiento termine.

Otro de los problemas que pueden afectar de manera importante la calidad de la impresión es la producción excesiva de saliva, especialmente la de tipo mucoso, ya que da una impresión inexacta con una superficie rugosa.

En la mayoría de los pacientes se controla pidiéndoles que se enjuaguen la boca con un astringente diluido en agua fría y colocando unas gasas en la boca durante la mezcla del material.

Cuando el paciente secreta mucha saliva de tipo mucinoso de las glándulas palatinas, se comprime sobre el paladar duro una gasa con agua tibia para vaciar las glándulas y luego se lava con agua fría justo antes de tomar la impresión.

Si la cantidad de saliva no se puede controlar aún con las medidas antes mencionadas, se le prescribe al paciente un antisialogogo unos minutos antes de la cita. Estos medicamentos nunca se deben de administrar a pacientes con:

- glaucoma
- hipertrofia prostática

- cardiopatías (en las que debe evitarse el aumento del ritmo cardiaco)

3.3 REQUISITOS QUE DEBEN CUBRIR

Antes de correr la impresión debe inspeccionarse muy bien. Las siguientes son algunas razones para rechazar una impresión: [20, 30]

1. Alginato pegado a los dientes.
2. Huecos en áreas críticas.
3. Impresión por capas.
4. Impresión granular con pobre detalle de tejidos.
5. Que los labios, carrillos, lengua o piso de boca queden atrapados.
6. Extensión inadecuada de las áreas de tejidos blandos.
7. Desgarre en zonas importantes.
8. Que se vea el portaimpresión en el interior de la impresión.
9. Presencia de burbujas.

Una buena impresión para diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia debe tener las siguientes cualidades: [3, 27, 28, 38, 48]

- Un rollo periférico en el contorno del portaimpresión y registrar las inserciones musculares.
- Máximo desplazamiento de los tejidos blandos para obtener mayor extensión.
- Mostrar nitidez tanto de dientes como de tejidos blandos.
- Registrar la tuberosidad del maxilar.
- Mostrar los límites del paladar duro, sutura palatina media y foveólas palatinas.
- Cubrir surcos vestibulares incluyendo los frenillos.
- En la inferior se debe extender hasta la zona retromolar.

- Reproducir las bases apicales, ya que son de gran importancia para detectar anomalías de la maxila o mandíbula.

Sin embargo, las impresiones que se obtienen para la fabricación de aparatos funcionales difieren de las que se emplean en el diagnóstico en dos aspectos muy importantes: [27]

1. Se deben delimitar con claridad las zonas en donde los componentes del aparato contactan con los tejidos blandos.
2. La impresión no debe deformar ni desplazar excesivamente los tejidos blandos en las zonas de contacto con el aparato, de lo contrario los componentes serán demasiado largos y provocarán irritación y ulceración de los tejidos blandos.

3.4 LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LA IMPRESIÓN

Una vez que se ha retirado la impresión de la boca debe lavarse perfectamente, ya que residuos de saliva darían como resultado un modelo rugoso. Una superficie de alginato sin saliva se siente rugosa al tacto, mientras que una con saliva es pegajosa o grasosa. [20]

Para limpiar la impresión solo basta colocarla bajo el chorro del agua, si esto no es efectivo, se limpia con una brocha suave y jabón. La saliva espesa es difícil de eliminar, por lo que se recomienda espolvorear la superficie de la impresión con yeso dental, ya que este se adhiere a la saliva y actúa como agente revelador y así podemos observar donde hay residuos y removerlos con la brocha. [20]

Después de lavar la impresión se procede a la desinfección, que puede ser de dos maneras: [6, 20, 31]

1. Rociando la impresión con un agente desinfectante apropiado, como hipoclorito de sodio al 10% o gutaraldehído al 2%, se deja reposar durante 10 minutos antes de realizar el vaciado.
2. Con inmersión durante 10 minutos en alguna de estas soluciones.

El alginato no sufre cambios dimensionales importantes por estos procedimientos, pero algunos desinfectantes producen modelos de yeso con dureza superficial más baja o con un detalle de menor calidad. [6]

Bravo González recomienda que posterior al desinfectante, colocar la impresión en una solución diluida de escayola (yeso París) para neutralizar el efecto del ácido algínico.

3.5 PROBLEMAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR

Algunos de los problemas comunes en la toma de impresiones con alginato ya han sido mencionados en al tema de materiales de impresión, sin embargo, aquí se mencionan otros más que nos pueden afectar, su causa y solución: (cuadro obtenido del libro de Stewart de "Prostodoncia Parcial Removible")

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
1. Alginato que se adhiere a los dientes	Dientes muy limpios por profilaxis vigorosa	- Posponga la impresión para otra cita o utilice silicona como capa protectora a los dientes
	Dientes muy secos	- Evite secar los dientes con la jeringa triple, mejor utilizar gasas
	Perdida de la película protectora de los dientes debido a repetidas impresiones.	- Utilizar silicona como película protectora o pedirle al paciente chupar un caramelo ácido (cítrico) o enjuagues con leche para volver a formar la película
2. Huecos en la impresión	El alginato no fluye a todas las zonas.	- Coloque alginato sobre los dientes, en paladar y zonas vestibulares - Evitar una mezcla muy viscosa o muy líquida - Evitar el deterioro del alginato por calor o contaminación por humedad.
3. Poca extensión periférica	El alginato no fluye en las zonas periféricas.	- Ver número 2
	Portaimpresión muy pequeño.	- No cubre todas las zonas requendas con espacios de 5 a 7mm
	Portaimpresión mal colocado.	- Centrar el portaimpresión, colocarlo de forma que los bordes estén debajo de la zona de fondo de saco y evitar que los bordes de la cubeta interfieran con los tejidos duros. (proceso coronoides)
4. El alginato se desgarra cuando se remueve la impresión	Espesor inadecuado de alginato	- El portaimpresión debe dejar 5 a 7mm de espacio, colocarlo adecuadamente y si se utiliza modelina aliviarla para tener el espacio adecuado.
	Remoción inadecuada	- Evite rotar la impresión, remuévala repentinamente con una fuerza paralela al eje longitudinal de los dientes.
5. Pocos detalles o aspecto arenoso	Fluidez insuficiente del material.	- Utilizar un portaimpresión que mantenga adecuadamente el alginato y no utilizar una mezcla muy viscosa o muy líquida
	Remoción de la impresión muy temprana de la boca.	- Mantenga la impresión firme en la boca por 2 ó 3 minutos después de que no sea adhesiva la superficie del alginato

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
6. El alginato fragua antes de que el porta-impresión este en posición.	Agua muy tibia	- Utilizar agua a la temperatura de 22°C o menos si se necesita mayor tiempo de trabajo.
	Partículas de yeso en la taza	- Utilizar una taza especial para alginato y otra para yeso
	Capa del material colocado muy delgada	- Colocar alginato sobre los dientes y el vestíbulo e introducir inmediatamente el portaimpresión con alginato
7. El alginato se separa del portaimpresión.	El alginato no se coloca debajo del cierre periférico.	- Utilizar pequeños incrementos y empujarlos a la zona del cierre periférico.
	El alginato no se adhiere a la modelina.	- Usar adhesivo para alginato sobre la modelina y el resto del portaimpresión
	El alginato se adhiere a los dientes	- Ver número 1

MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE POSITIVOS

CAPÍTULO 4

La fase siguiente a la toma de impresión es el vaciado, que consiste en llenarla con yeso, obteniendo así una replica en piedra de la boca del paciente llamada molde, modelo o positivo. [32]

La impresión de alginato se debe vaciar lo antes posible, ya que puede sufrir perdida o ganancia de agua fácilmente, lo que da como resultado una deformación permanente. [32]

Los materiales para vaciado que se usan en Ortodoncia y Ortopedia son los yesos y las resinas. Estos materiales tienen que cumplir con ciertos requisitos ideales.- [30, 33]

1. Precisión y estabilidad dimensional: la fidelidad en la reproducción de los detalles y en las dimensiones hace que un modelo sea un elemento correcto para el diagnóstico o el diseño y confección de un aparato.
2. Resistencia a la fractura y a la abrasión: la manipulación que va a sufrir el modelo hace que se requiera de.-

- Una gran resistencia a la abrasión.
- Que no se modifiquen los detalles de la superficie.
- Que tenga cierta robustez que impida su fácil fractura.

3. Compatibilidad con los materiales de impresión: no debe haber ninguna interacción que afecte su fraguado y propiedades finales.
4. Insolubles en agua: ya que a veces es necesario lavar los modelos con agua.

4.1 YESOS

Entre los más empleados y que brindan mayores posibilidades están los yesos, ya que son compatibles con todos los tipos de materiales de impresión, fácil manipulación, razonable tiempo de endurecimiento y son económicos. [26, 33]

Existen varios tipos de yesos en el mercado que son.- [6, 24, 34]
Yeso tipo I: también llamado yeso paris, se utiliza para impresiones dentales.

Yeso tipo II: se conoce como yeso para modelos, blanca nieves o yeso para ortodoncia. Se utiliza para la obtención de modelos de estudio, montaje de modelos y trabajos de laboratorio, en donde no se requiere gran precisión. Es el tipo de yeso que se emplea para los modelos de estudio en Ortodoncia y Ortopedia.

Yeso tipo III: llamado también yeso piedra, yeso dental o escayola dental, se utiliza para obtener registros oclusales y modelos de trabajo que no requieren mucha precisión, como los que utilizamos para elaborar aparatos de Ortodoncia y Ortopedia.

Yeso tipo IV: es un yeso piedra de alta resistencia que se emplea cuando se requieren modelos con mucha precisión, como en el caso de elaboración de incrustaciones, coronas y puentes.

Yeso tipo V: es un yeso piedra de alta resistencia y alta expansión, que solamente se utiliza en casos especiales.

Con lo siguiente podemos concluir que los yesos que importan para el tema que se está tratando son el tipo II y el tipo III y son los que se desarrollaran a continuación.

Composición Química

Los yesos que se utilizan en odontología son sulfato de calcio hemihidratado cuya fórmula es $(CaSO_4)_2H_2O$. Todos los tipos son químicamente idénticos, pero varían de acuerdo al modo en que se haya sido realizado el calentamiento y su fabricación. Las formas básicas para obtener el hemihidrato son por calcinado seco o conocido por autoclavado. Estos procedimientos le otorgan al material diferentes propiedades, ya que con el calcinado se obtiene un yeso más poroso y de partículas mayores e irregulares, lo que lo hace menos resistente, mientras que el autoclavado tiene propiedades mejoradas y partículas más pequeñas.[12, 33]

La reacción química de fraguado en todos los tipos de yesos es por hidratación exotérmica y resume de la siguiente manera: [15, 33]

1. Cuando el yeso es mezclado con el agua se liberan iones de calcio y sulfato, formando un líquido viscoso que presenta pseudoplasticidad, es decir, fluye con la vibración, este es el momento en que se empieza a verter el yeso en la impresión.
2. Cuando la solución se sobresatura de estos iones comienza la cristalización, en este momento la mezcla se vuelve plástica.
3. El yeso continúa cristalizándose hasta formar una masa sólida rígida, débil en un principio, pero aumenta su resistencia conforme pierde más agua.

La reacción de fraguado puede acelerarse por aditivos químicos como el cloruro de sodio, el sulfato de potasio, tartrato de sodio y de potasio (sales de Rochelle) o retardarse por aditivos como el bórax o citrato de potasio. [15, 24]

Propiedades

VELOCIDAD DE FRAGUADO [6, 15, 34]

El tiempo de mezcla es de 1 min. y el tiempo de trabajo es de 3 min.

El tiempo de fraguado inicial es el que esta marcado en el empaque y comienza cuando finaliza el tiempo de trabajo, en este el material ya no es penetrado. Los yesos tienen un tiempo de fraguado inicial de 12 minutos aproximadamente, varia dependiendo de:

- De los aditivos que el fabricante ha puesto a la mezcla.
- De la manipulación del material.
- De la relación agua/polvo, ya que a menos volumen de agua el fraguado es más rápido y a mayor volumen de agua el fraguado es más lento.

El tiempo de fraguado total es el tiempo que pasa desde el principio de la mezcla hasta que el material endurece y varía entre 30 y 60 min., dependiendo del tipo de yeso y material de impresión. Después de transcurrido este tiempo el modelo se puede retirar de la impresión.

EXPANSIÓN DE FRAGUADO [15, 24, 34]

Cuando la mezcla alcanza su rigidez, el material sufre una expansión isotrópica, es decir, uniforme en todas direcciones, causada por el empuje repulsivo entre los cristales de yeso.

Lo más deseable es una baja expansión para dar mejor precisión dimensional. Algunos aceleradores y retardadores la disminuyen, sin embargo, estos reducen la resistencia del material.

La relación agua/polvo también modifica la expansión del material, así una relación agua/polvo baja da una expansión de fraguado relativamente alta y viceversa.

Si el modelo de yeso es expuesto a agua adicional mientras esta fraguando, se da una mayor expansión, llamada expansión higroscópica en la que el agua externa es atraída al interior de la masa produciendo un crecimiento cristalino.

La expansión de fraguado del yeso tipo II es de 0.3% a 0.4% y del yeso tipo III es de 0.1% a 0.2%.

RESISTENCIA [15, 34]

El yeso es un material que a pesar de ser rígido es muy frágil, más débil a la fractura por tracción que por compresión.

Las propiedades de resistencia del yeso son inversamente proporcionales a la relación agua/polvo. Así cuando se requiere una máxima resistencia se hace una mezcla con una relación agua/polvo baja.

Otra forma en que se puede aumentar la resistencia, es removiendo toda el agua del modelo por medio de secado. Pero esto es reversible, ya que al mojar nuevamente el modelo se reduce a la resistencia inicial.

En condiciones ideales la resistencia a la compresión en una hora del yeso tipo II es de 90 kg/cm^2 y del tipo III de 210 kg/cm^2.

SOLUBILIDAD [15]

El yeso fraguado es un material relativamente soluble al agua, por lo que si debe mojarse se debe emplear una solución saturada de sulfato de calcio.

Manipulación

El yeso tipo II se presenta como un polvo blanco que se debe trabajar en una proporción de 45 – 50 ml de agua en 100 g de polvo. Mientras que el yeso tipo III generalmente viene adicionado con un colorante artificial y se trabaja en una relación de 28 – 30 ml de agua por 100 g de polvo. [6, 24, 34]

La técnica de manipulación que se describe a continuación es la misma para cualquier tipo de yeso: [6, 20]

1. Se coloca la medida de agua en la taza de hule y se cierne el polvo, después se mezcla a mano con una dirección parabólica de la espátula, la cual debe tener una hoja rígida. El espatulado debe permitir que se moje todo el polvo y se rompan los grumos, para obtener una mezcla suave y homogénea.
2. Luego que se termina la mezcla, se debe someter a una ligera vibración para sacar las burbujas de aire de la superficie. Debe hacerse en un vibrador automático de alta frecuencia pero amplitud baja.
3. Después de esto se procede a hacer el vaciado.

La investigación ha demostrado que el mezclado al vacío produce un mejor modelo, más denso, más exacto, libre de burbujas y con una porosidad reducida. Se recomienda un mezclado al vacío a baja velocidad (45 r.p.m.) durante 20 o 30 segundos (figura 5). [6, 20, 36]

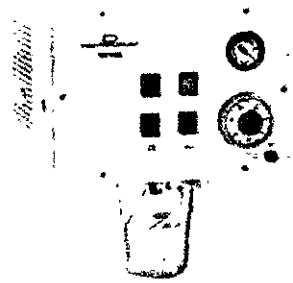


Fig. 5 del catálogo de Dentaurum

4.2 RESINAS

En la confección de modelos se pueden emplear varios tipos de resinas con y sin relleno. Estos materiales tienden a tener buena resistencia a la abrasión, pero todas se contraen al polimerizar en mayor o menor grado. Por lo tanto son menos exactos y estables dimensionalmente en comparación con los yesos, por esta razón, solo se emplean para obtener modelos de estudio. [9, 33]

Los tipos de resinas con que se elaboran estos modelos son: [9, 33]

1. *Resinas acrílicas:* son de autocurado, pero pueden ser inexactas debido a su contracción. Pueden ser mejoradas con la incorporación de rellenos en forma de polvo, tales como la plata, el cobre o la porcelana, pero no es suficiente para recomendar el uso de estos materiales.

   Al manipularlas se forma una mezcla fluida que puede ser volcada en el interior de la impresión.

2. *Resinas de poliéster:* son presentadas en forma de polvo y líquido. El polvo contiene una proporción elevada de un relleno como el bronce o el

cuarzo y un endurecededor de peróxido de benzoílo. La resina de poliéster está incluida en el líquido junto con un acelerador.

Al realizar la mezcla se obtiene una pasta viscosa que puede ser adaptada a la impresión, pero no vaciada. La polimerización se completa en aproximadamente una hora, pero produce una contracción apreciable.

Estas resinas son adecuadas para ser utilizadas con impresiones de silicona y de modelina.

3. *Resinas epóxicas:* son los productos que sufren menos contracción. Sin embargo, reaccionan con los materiales basados en polisulfuros, por lo tanto requieren de impresiones de poliéter o silicona

   Es un sistema de dos componentes que incluyen una resina y un endurecedor. La resina es viscosa y se le puede añadir un relleno. El endurecedor es una poliamina que cuando se mezcla con la resina causa polimerización, es tóxico durante el mezclado, por lo que durante su manipulación no debe tener contacto con la piel.

   Tienen un tiempo de trabajo de 15 minutos y endurecen en un lapso de 2 a 12 horas según la marca del producto.

   La contracción durante la polimerización es de entre 0.03 y 0.3%.

   Como estos materiales son demasiado viscosos cuando se vacían pueden presentarse porosidades, que se minimizan mediante centrifugado de la impresión después de que se ha vaciado.

REGISTROS OCLUSALES

CAPÍTULO 5

5.1 MATERIALES PARA OBTENECIÓN

Existen numerosos materiales y métodos para obtener un registro, el grado de éxito depende de la habilidad del individuo que los emplee. Cada odontólogo debe seleccionar el sistema que le resulte más útil de acuerdo a su experiencia.

Se emplean básicamente cuatro tipos de materiales para obtener los registros.- [11, 12, 16]

1. *Modelina:* es un material termoplástico, cuya principal desventaja es su dureza, por lo que cuando se emplea sobre el modelo de yeso se corre el riesgo de abrasión o fractura del modelo. En ocasiones es rechazado por sus características de manipulación, olor, sabor y la dificultad de colocarlos entre los dientes. Durante su manipulación, evitar que el fraguado inicial se produzca al momento de cierre de la mandíbula.

   Después de tomar el registro, la modelina se recorta de tal manera que solo deberá tener las impresiones de las cúspides. Si se dejan otras partes dificulta el asentar con precisión el modelo o los dientes nuevamente en el registro.

2. *Pastas de impresión:* la pasta que se emplea es de óxido de zinc – eugenol y presenta desventajas similares a las de la modelina, además

de las propias. Es tan exacta como la modelina, sin tener la resistencia de esta, ya que se fractura con gran facilidad. Algunos operadores, prefieren colocar una fina capa de este material, sobre las superficies de oclusión del registro en cera para darle mayor exactitud, de tal manera que la cera funcione como base de la pasta semifluida.

Suelen presentarse como dos pastas que se mezclan sobre la loseta de vidrio en volúmenes iguales.

3. *Silicones:* los silicones de cuerpo pesado ofrecen precisión y facilidad de manejo y manipulación. Son rígidos al polimerizar y para retirarlos con facilidad conviene recortarlos ligeramente, sin embargo, si se cortan demasiado se tornan flexibles. Los silicones no producen abrasión en los modelos y son excelentes materiales para tomar un registro, su mayor inconveniente es el elevado costo.

4. *Ceras:* son materiales termoplásticos que fluyen fácilmente a temperatura oral y son blandos a temperatura ambiental. Es el material más empleado para tomar registros oclusales por su facilidad de manipulación y bajo costo. Existen muchos tipos de ceras para tomar registros, la más empleada es la cera reforzada con metal (generalmente aluminio), que permite obtener un mejor registro y evita la deformación clásica que se presenta en la hoja de cera común. Se ablanda y endurece a temperaturas menores que la mayoría de las ceras.

   Su presentación puede ser en hojas o bien en forma de arcos para facilitar el registro de mordida.

Cualquiera que sea el tipo de material que se utilice, es necesario tomar por lo menos dos registros para compararlos entre sí. Incluso se podrían hacer tres para que dos de ellos coincidan entre sí. [16]

5.2 CARACTERÍSTICAS

Un registro oclusal es una impresión de las superficies oclusales antagonistas, en donde la mandíbula se encuentra en una determinada posición con respecto a la maxila, estas posiciones son:

- relación céntrica
- oclusión céntrica
- lateralidad derecha
- lateralidad izquierda
- protrusión
- mordida constructiva

Dos Santos, menciona que para lograr un buen registro oclusal es necesario que se tomen en cuenta los siguientes puntos: [40]

1. Las indentaciones no deben ser muy profundas, y no sobrepasar el tercio oclusal de los dientes.
2. Evitar perforaciones del material ya que los dientes antagonistas no deben tocarse durante el registro.
3. El espesor del material usado para el registro requiere un mínimo de 1 a 2 mm de espesor.
4. Eliminar todo contacto con los tejidos blandos y evitarlos durante el registro.
5. Toda vez que sea posible, evitar la intervención de los dientes anteriores en el registro.

6. Considerar el número de dientes, para que los modelos tengan suficiente apoyo.
7. Recortar todo exceso de material que impida el correcto asentamiento de los modelos, especialmente en las tres caras vestibulares.
8. Seleccionar siempre un material con buen escurrimiento, ya que los dientes deben penetrar en un material blando durante el registro. Toda resistencia a la penetración producirá un empuje reflejo de la mandíbula hacia delante.
9. Es necesario que el material empleado sea lo suficientemente duro, para no deformarse durante el montaje en el articulador.
10. Después de haber hecho el registro rectificar, mediante la inserción del registro en la boca y la manipulación de la mandíbula a la posición que corresponde. Con una buena fuente de luz, observe si las superficies oclusales inferiores calzan con precisión en sus respectivas indentaciones, sin arrastres o raspaduras en la superficie del material; si esto sucede, hay que descartar este registro y hacer uno nuevo.
11. En caso de algunos articuladores que permiten el control de la precisión del registro, es buena idea hacer dos registros de la misma posición.

5.3 REGISTRO DE OCLUSIÓN CÉNTRICA

Oclusión céntrica (OC) es la máxima intercuspidación de los dientes (figura 6). [40, 44]

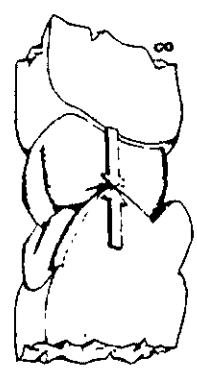


Fig 6 del libro de Dos Santos

Al montar los modelos en un articulador, se prefiere el registro de relación céntrica (RC) al de OC, porque en la OC la presencia de diversos factores clínicos como son los trastornos oclusales, síntomas musculares y alteraciones

temporomandibulares pueden hacer que su localización se desvíe de la norma. De esta manera la OC es considerada una posición inestable. [40]

Este tipo de registro se utiliza con gran frecuencia en los modelos de estudio en yeso sin articular y en algunas ocasiones en los modelos gnatológicos y articulados a juicio del clínico.

La técnica para lograr este registro es muy sencilla, se le pide al paciente que abra con amplitud y muerda en forma constante, hasta que los dientes antagonistas hagan contacto pleno. Se coloca el material de impresión entre los dientes y se guía al paciente para que cierre en máxima intercuspidación. Es necesario que el registro cumpla con las condiciones mencionadas anteriormente. [44]

5.4 REGISTRO DE RELACIÓN CÉNTRICA

Para el Dr. Pedro Planas la relación céntrica es la posición más superior y posterior de los cóndilos en las cavidades glenoideas. [40] Teóricamente, en esta posición la mandíbula logra un movimiento de bisagra alrededor de un eje que pasa por ambos cóndilos, el cual es importante establecer al realizar un montaje en articulador (figura 7). [40]

Fig. 7 del libro de Dos Santos

Sin embargo, Viazis describe la relación céntrica como la posición más anterosuperior del cóndilo; desde el punto de vista esquelético es la posición más estable de la articulación. En esta, los cóndilos están apoyados contra la vertiente posterior de las eminencias articulares, con el menisco correctamente interpuesto y los músculos que coordinan el movimiento

articular están en reposo. El autor considera que esta posición es anatómica y fisiológicamente sólida. [44]

La manipulación de la mandíbula para llevarla a RC resulta una tarea difícil, en especial cuando el paciente no se relaja y produce una contractura de los músculos. Aún cuando el paciente se relaja lo suficiente es importante que el clínico no haga falsas interpretaciones de esta posición. [40]

La técnica que se emplea para tomar este registro es: [40, 44]

1. Hacer que el paciente se relaje y este cómodo en el sillón, con el cabezal colocado de tal forma que sostenga la región occipital de la cabeza. El respaldo se inclina con una angulación de 45° en relación al piso.

2. Con una mano sujetar el arco superior para estabilizar la cabeza del paciente contra el cabezal. El pulgar de la otra mano apoyado sobre el mentón del paciente y con el índice y el dedo medio apoyados en ambos lados del borde inferior de la mandíbula, para ayudar al movimiento de la mandíbula (figura 8).

Fig. 8 del libro de Viazis

3. Pedir al paciente que abra su boca ampliamente y relaje sus músculos masticatorios.

4. Con un movimiento suave se guía la mandíbula hacia atrás y arriba tratando de llevar los cóndilos a la posición deseada. Poner atención en girar la mandíbula en sentido sagital y evitar toda desviación lateral durante la manipulación, de lo contrario se obtiene una posición falsa.

5. Con movimientos lentos se lleva la mandíbula hasta hacer contacto con la cera o el material que se eligió para la impresión. Este procedimiento se puede repetir varías veces hasta estar seguro de que se logro la posición deseada (figura 9).

Fig 9 del libro de Viazis

Cuando no se puede lograr la relajación del paciente por alguno de los trastornos ya mencionados, se coloca una guarda oclusal de acrílico que abarque todas las caras oclusales de los dientes superiores, con esto se logra una desprogramación de la musculatura, siempre y cuando se use hasta el momento en que se va a tomar el registro. [40]

Otra forma de lograr la desprogramación de la musculatura es utilizar un calibrador oclusal, el cual está formado por varías tiras de acetato unidas por un ojillo metálico, de 10 cm de largo y 1 cm de ancho (figura 10). La técnica para usarlo es: [41, 43]

1. El calibrador se coloca entre los dientes anteriores y se van aumentando tiras hasta lograr una ligera desoclusión posterior (figura 11).
2. Se le pide al paciente que haga un movimiento de protrusión y después jale la mandíbula hacia atrás, sin dejar de tocar el calibrador, se le ayuda apoyando el dedo pulgar en la línea media del mentón. Repetir varías veces estos movimientos.

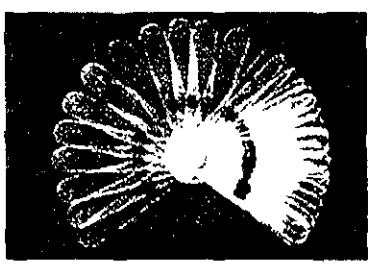


Fig. 10 del libro de Espinosa

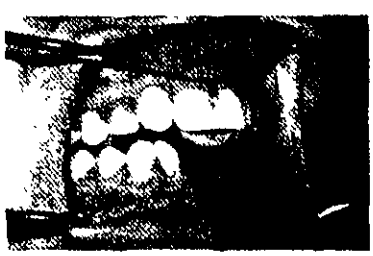


Fig. 11 del libro de Espinosa

3. Después de hacer esto es el momento oportuno de tomar el registro de relación céntrica.

Con esta técnica se espera que no exista ningún obstáculo oclusal que impida a la mandíbula llegar a relación céntrica y que con la contracción muscular constante aparezcan síntomas de cansancio y, por consiguiente, una desprogramación muscular.

5.5 REGISTRO DE LATERALIDADES

Este registro se hace para ajustar la inclinación de las cavidades glenoideas y de sus paredes laterales del articulador y así lograr movimientos de lateralidad similares a los del paciente. [40]

La secuencia de procedimientos para lograr este registro es la siguiente: [40, 41]

1. Se coloca la palma de la mano izquierda en la parte izquierda de la frente del paciente, y el pulgar y el dedo índice de la mano derecha se coloca en el ángulo de la mandíbula del lado derecho (figura 12).

Fig. 12 del libro de Espinosa

2. Se hace presión hacia el lado izquierdo con el fin de que el paciente efectúe su movimiento de lateralidad izquierda. El movimiento lateral consiste en un deslizamiento de los caninos del mismo lado hasta lograr poner en contacto sus cúspides. Si existe un choque prematuro en el lado derecho de los molares o premolares, los caninos no harán contacto. En este caso no forzar al contacto de las cúspides de sus caninos, porque se

esta forzando a los cóndilos a una posición incorrecta y, por consiguiente, el registro será falso.

3. Hacer lo mismo del otro lado.

4. Una vez que el paciente comprendió los movimientos que debe hacer, se coloca una hoja de cera sobre los dientes inferiores y se guía el movimiento para obtener el registro.

Generalmente al realizar este movimiento se logra una desoclusión del segmento posterior del lado activo, por lo que debe aumentarse más material de ese lado para lograr un registro de las cúspides de los dientes posteriores (figura 13). [40, 41]

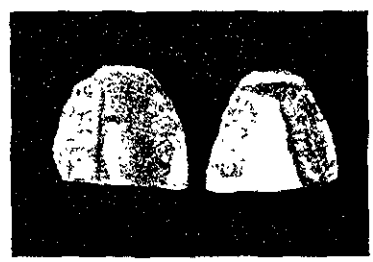


Fig. 13 del libro de Espinosa

5.6 REGISTRO EN PROTRUSIÓN

La determinación de las guías condíleas de los articuladores pueden ser obtenidas por medio de un registro protrusivo. La mayoría de los articuladores emplean este tipo de registro para esta adaptación. Este registro se usa una vez concluido el montaje de los modelos en el articulador.

Los pasos que se siguen para este registro son casi los mismos que los de RC, tomando en cuanta los siguientes aspectos: [40]

- Al realizar el movimiento, en algunos pacientes aparece un cierto grado de espacio entre los dientes posteriores,

por lo que hay que colocar más material para lograr indentaciones en el registro.

- Utilizar un espejo para ayudar al paciente a guiar su mandíbula en el movimiento protrusivo.
- La extensión del movimiento protrusivo no debe ir más allá de la posición borde a borde de los incisivos (figura 14).

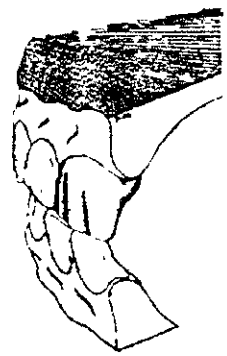


Fig. 14 del libro de Dos Santos.

5.7 MORDIDA CONSTRUCTIVA

Algunos de los aparatos usados en Ortopedia Cráneofacial al ser instalados en la boca del paciente obligan a colocar la mandíbula en una posición predeterminada. Esta acomodación mandibular se logra por medio de un registro de mordida llamado mordida constructiva o registro de oclusión corregida. [45, 47]

La mordida constructiva es uno de los aspectos más importantes en la construcción de un aparato, este procedimiento consiste en establecer el desplazamiento mandibular horizontal y vertical correcto antes de la construcción del aparato. No hay técnica específica para la determinación de estas relaciones, ya que dependen de los siguientes factores: [4, 46]

- Tipo de aparato.
- La selección del caso.
- La morfología dentofacial.
- El patrón de crecimiento.
- El grado de desarrollo, sexo y edad.
- El resultado deseado.
- La necesidad de otra asistencia terapéutica.

Sin embrago, para lograr una mordida constructiva apta y que permita al aparato trabajar en condiciones óptimas, es necesario conocer los siguientes puntos.-

1. **Altura de la mordida constructiva (desplazamiento vertical):** no puede darse una norma general para la altura de la mordida, pues esta depende de las características de cada caso en particular, sin embargo, al colocar la mordida constructiva entre los modelos se puede observar un espacio que varía entre 1 a 4 mm, dependiendo del desplazamiento mandibular en sentido sagital que se haya establecido, por ejemplo.- [45]
   - Si el avance es pequeño, la altura de la mordida será mayor.
   - Si el adelantamiento mandibular es grande, la altura será menor pues los músculos no soportan una extensión y distensión exageradas.

   La altura de la mordida también puede variar según las necesidades del aparato, por ejemplo.- [27]
   - Si se requiere de topes interoclusales o facetas para dirigir la erupción, se necesitan de 4 a 5 mm.
   - Si se pretende emplear bloqueos de mordida para limitar la erupción posterior se necesitan de 5 a 6 mm de separación.

   Es importante recordar que en ningún caso la mordida será tan baja que los incisivos vistos de frente se cubran.

2. **Medida en que debe desplazarse la mandíbula en sentido sagital:** esta depende del tipo de oclusión, ya sea distoclusión, mesioclusión y normoclusión.-

a) Distoclusión: se avanza la mandíbula hasta que la relación entre los primeros molares superiores e inferiores sean de normoclusión. Sin embargo, si la extensión es muy amplia no se debe realizar en una solo etapa, sino gradualmente en varios pasos con un avance de 2 ó 3 mm en cada uno. Cuando los incrementos de crecimiento son adecuados y la dirección es favorable, el procedimiento estándar es un avance de 4 a 6 mm en cada paso. [4, 27, 45]

Si se hace un avance mandibular exagerado se tiene como consecuencia.- [4, 27, 45]

- Peligro de gran inclinación de los incisivos inferiores.
- Provocar una mordida cruzada lateral.
- Menor aceptación del aparato por parte del paciente.

Además, las investigaciones de Petrovic y Shaye han demostrado que la respuesta y la reactivación de los tejidos son mejores en el cóndilo cuando el avance mandibular se realiza gradualmente. [4]

b) Mesioclusión: en esta tomamos la mordida colocando la mandíbula en la posición más retrogénica distal posible. [45]

c) Normoclusión: contrariamente a lo que podría suponerse el avance mandibular se realiza igual que en la mesioclusión, pues al tomar la mordida constructiva, debido a la rotación de los cóndilos en el momento de la apertura, el maxilar inferior se desplaza hacia atrás. De esta manera la normoclusión se transforma en una leve relación distal.

3. **Proporción de la posición de la mandíbula transversalmente:** si después del estudio morfológico de los modelos y de un diagnóstico funcional se llega a la conclusión de que existe una desviación de la línea media inferior, que no es alveolar sino posicional mandibular, al efectuar la toma de la mordida constructiva se debe hacer coincidir la línea media inferior con la superior. [45]

   En estos casos es muy frecuente que en la zona de los premolares se provoque una mordida cruzada lateral. Por esta razón la coincidencia de las líneas medias debe ser gradual y con sucesivos aparatos. [45]

Con el uso constante y periódico de cualquier de los aparatos funcionales ortopédicos se logra conseguir que la mandíbula tienda a desplazarse en el sentido que indica la mordida constructiva. Para que este desplazamiento se logre hay que eliminar las trabas dentarias que se oponen a ese desplazamiento. Las más comunes son: [45]

- Elongación de algún molar temporal por ausencia de su antagonista.
- Caninos temporales con una posición marcadamente lingual.
- El segundo molar inferior permanente puede erupcionar antes que su antagonista y sobre pasar el plano oclusal.
- Compresión de la maxila.

Para tomar el registro de mordida constructiva generalmente se emplea una cera que sea relativamente dura al enfriarse. [27]

La técnica que se debe seguir es la siguiente: [46, 47]

1. Se prepara un rodillo de cera en forma de herradura sobre el modelo inferior o superior, procurando que tenga la forma y tamaño apropiado para el arco respectivo. Debe ser lo bastante ancho y tener 2 a 3 mm

más de grosor que la mordida constructiva planeada. Recordar que el rodillo en la parte anterior debe quedar por lingual de los dientes, para permitir ver la línea media durante el registro; además para establecer una correcta reproducción de la relación sagital, la cera debe recortarse de la superficie vestibular de los dientes posteriores, de tal manera que no sobrepase el tercio medio de las coronas (figura 15 y 16).

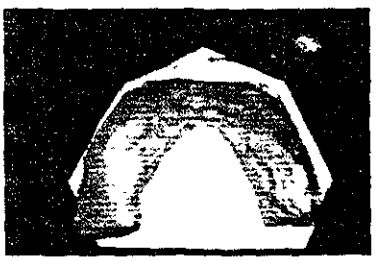


Fig. 15 aportada por el Dr Alvarado

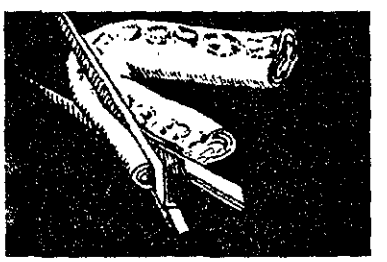


Fig. 16 aportada por el Dr Lamadrid

2. Antes de tomar el registro se sienta al paciente en posición recta con una postura relajada.

3. Se guía suavemente y sin forzar a la mandíbula hacia la posición predeterminada. Este ejercicio se repite tres o cuatro veces, manipulando el mentón del paciente con el pulgar y el índice. Posteriormente tendrá que hacer el ejercicio solo y mantener la posición durante algún tiempo.

   Cuando el operador está seguro de que el paciente puede repetir el ejercicio, el rodillo de cera se ablanda y se le coloca en la boca. Durante el movimiento de cierre el operador controla la relación sagital y el registro de la línea media.

4. La cera se retira sin distorsionarla y se prueba en los modelos para ver si se obtuvieron las relaciones correctas. Después se enfría y se prueba una vez más en la boca (figura 17).

Fig. 17 aportada por el Dr. Alvarado

Con la mordida constructiva se articulan los modelos para registrar de forma estática las relaciones deseadas y después se procede a la elaboración del aparato, esto se puede lograr por medio de un oclusor estático o un articulador semiajustable. [47]

Recordar que este registro solo debe tomarse después de una planificación minuciosa, y siempre en el paciente no en los modelos articulados, ya que una mordida constructiva preparada en los modelos tiene las siguientes desventajas: [46]

- El aparato no calza bien.
- Hay mordida asimétrica en el aparato.
- El paciente no se siente realmente cómodo.
- La posibilidad de malposición de los dientes incisivos inferiores es mayor, porque el aparato ejerce estrés indebido sobre los dientes.

MODELOS DE ESTUDIO

CAPITULO 6

Los modelos de estudio son un registro tridimensional de la dentición, porque se puede hacer un análisis en tres planos diferentes (figura 18):

- frontal
- sagital
- coronal

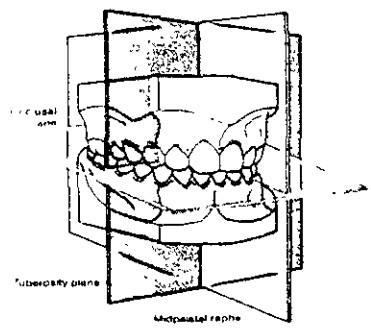


Fig. 18 del libro de Rakosi

6.1 UTILIDADES

De acuerdo con Reymond C. Thurow [49] los modelos de estudio son esenciales en la atención ortodóntica. Ningún procedimiento debe iniciarse sin contar con un juego de modelos exactamente recortados y marcados para poder registrar las relaciones dentro de la arcada y entre las mismas.

Los datos que se obtiene de los modelos de estudio y que ayudan para el diagnóstico y tratamiento son: [4, 37, 50]

1. Desde una vista oclusal se puede:

- Evaluar y registrar la forma del arco.
- Asimetrías.
- Anatomía dental.
- Alineamiento de los dientes.

- Forma del paladar.
- Proyectar el análisis de espacio total.

2. Con los modelos juntos en oclusión céntrica:
- Relaciones oclusales.
- Coincidencia de las líneas medias.
- Inserción de los frenillos
- Curvas de oclusión.
- Inclinaciones axiales de los dientes.

3. Visto desde lingual.-
- El aspecto de la oclusión.

4. Como datos generales.-
- Medir el progreso del tratamiento.
- Proveer un registro anterior, intermedio y posterior, para planear y estudiar procedimientos terapéuticos.

Existen una gran variedad de técnicas que se han desarrollado a lo largo de la práctica en la Ortodoncia y Ortopedia, que permiten hacer un análisis de los modelos de estudio.

6.2 CARACTERISTICAS

La principales características de los modelos de estudio utilizados en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial son: [37]

- Que permitan observar perfectamente los dientes y los procesos alveolares.

- El material de impresión debe desplazar los tejidos blandos lo suficiente para extender el registro a un nivel satisfactorio.
- La base debe ser simétrica.

Los modelos de Ortodoncia son de base simétrica por dos razones fundamentales: [27]

1. El recorte debe ser simétrico y orientado a la línea media del paladar, para detectar fácilmente cualquier asimetría en los arcos.
2. La presentación de unos modelos bien recortados y pulidos es mejor aceptada por los pacientes.

Cada modelo consta de tres partes: [8, 32, 36]

1. Parte dental: corresponde a las coronas de los dientes.
2. Parte anatómica: que es la reproducción de las formas bucales (bases del arco dentario, vestíbulo, paladar, borde lingual y piso de boca).
3. Parte artística: que es el zócalo, base o soporte.

La American Board of Orthodontics [4] estableció en 1993 los requisitos que para el recorte de los modelos de estudio, ya sean en yeso o en acrílico:

1. El zócalo debe medir 13 mm de alto, desde donde termina la zona anatómica hasta el borde de la base, tanto en el modelo superior como en el inferior.

2. Los bordes anteriores del modelo superior, deben ir desde la línea media hasta la cúspide del canino, en ambos lados.

3. En el modelo inferior, la porción anterior debe ser redondeada desde la cúspide del canino derecho hasta la cúspide del canino izquierdo.

4. Los bordes laterales en el modelo superior se recortan a 70°.

5. Los bordes del modelo inferior a 65°.

6. Los talones laterales deben medir 13 mm de ancho, tanto en superior como en inferior.

Estas medidas aún no están completamente estandarizadas ya que varían en cada autor, sin embargo, todas las técnicas coinciden en que: [13]

- Las tres partes que constituyen a los modelos deben tener proporciones similares, por ejemplo, 1/3 de la porción de los dientes, 1/3 de la zona anatómica y 1/3 de la porción del zócalo (figura 19).
- La base del modelo debe ser completamente plana y simétrica con las mismas angulaciones en los bordes opuestos correspondientes (figura 20).
- Los recortes de la zona anterior están basados en la línea media.
- Los bordes laterales deberán ser lisos.
- Los excedentes que no permiten una adecuada visibilidad de las estructuras, deberán eliminarse con ayuda del recortador o un cuchillo para yeso.
- Respetar el área del surco vestibular y la vuelta muscular.

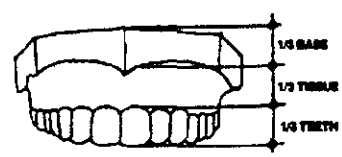


Fig. 19 del artículo de Mansfield

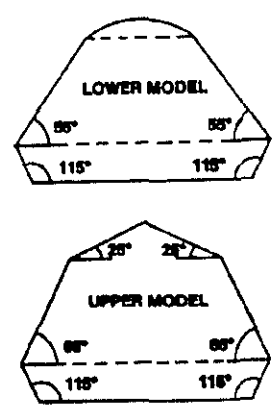


Fig. 20 del artículo de Mansfield

6.3 MODELOS DE ESTUDIO EN YESO

Vaciado

Basado en las técnicas de Stewart, Rivas y Mansfield, el vaciado de los modelos de estudio es el siguiente: [20, 32, 36]

1. La impresión se lava y se desinfecta, eliminado los residuos de agua con un papel absorbente. No usar el aire de la jeringa triple porque provoca deshidratación del alginato.

2. El vaciado debe realizarse dentro de los 12 minutos después de que la impresión se retira de la boca y se ha lavado y desinfectado.

3. Hacer la mezcla con la proporción indicada en el tema de manipulación de yesos. Someterla a vibración hasta que no se observen burbujas en la superficie.

4. El yeso se coloca en la impresión en pequeños incrementos, comenzando por las extensiones posteriores para que el movimiento provocado por el vibrador lo deslice sobre la superficie de la impresión hacia la zona anterior. La cubeta no debe colocarse directamente sobre el vibrador, para que el alginato que se extiende más allá de la cubeta no sufra un desplazamiento; la forma correcta es colocar el mango del portaimpresión o bien la mano que lo sostiene. El yeso que se coloca en la impresión debe escurrir lo más lento posible para evitar atrapar burbujas de aire. Una vez que los bordes periféricos de la impresión estén cubiertos por unos 6 a 8 mm del mismo, dejamos la impresión en una posición fija durante 10 minutos, para proceder a hacer el zócalo. Recordar que la superficie del yeso debe quedar rugosa para permitir retención al zócalo.

5. Para realizar el zócalo hacemos otra mezcla de yeso respetando las proporciones indicadas. La colocamos en un conformador de zócalos o zocaleras de hule para Ortodoncia. Cuidar que al poner el potaimpresión en el conformador quede paralelo a la mesa de trabajo, para que el plano de oclusión de los dientes quede con respecto al piso. El yeso debe cubrir como máximo 5 mm el borde de la cubeta, para evitar trabar el portaimpresión y que partes del modelo queden parcialmente ocultas.

6. Otra forma de realizar el zócalo es colocando una porción de la mezcla sobre una loseta de vidrio y el resto sobre la superficie rugosa del primer vaciado. Se espera que endurezca un poco el yeso de la loseta y se coloca la cubeta, recordar no sumergirla demasiado y ponerla paralela con la mesa de trabajo. Alisar y dar forma con la espátula.

7. Después de 45 minutos la impresión se separa del modelo. Se verifica que la reproducción de los detalles sea satisfactoria y se procede al recorte de la base.

Problemas Comunes del Vaciado

En la siguiente tabla se presentan las causas y soluciones a los problemas más comunes en la obtención de los modelos de yeso. [20]

PROBLEMA	CAUSAS	SOLUCIONES
1. Modelo con superficie rugosa	Incompatibilidad entre el alginato y el yeso. Espatulado insuficiente del yeso Agua sobre la impresión	- Cambiar la marca del yeso o el alginato, para obtener una combinación compatible. - Espatule hasta obtener una mezcla homogénea por 1 a 2 min - Eliminar el exceso de agua con papel absorbente.
2. Superficie del modelo con aspecto tizoso.	Incompatibilidad del yeso y alginato Película de yeso sobre el modelo, despues de que modelo seco pasa al recortador Contacto del material de impresión con el yeso durante mucho tiempo	- Cambiar de marcas - Sumerja el modelo en agua de yeso antes de recortar - Separa el modelo de impresión después de 45 a 60 min
3. Modelo con superficie suave	Demasiada agua en la mezcla de yeso Utilización de yeso contaminado por humedad Incorporar agua o polvo después de que se ha iniciado la mezcla. Yeso espatulado mucho tiempo.	- Usar proporción adecuada - Almacenar al yeso en envase cerrado - Usar una relación agua/polvo correcta. - Utilizar los tiempos adecuados de espatulado.
4. El modelo se fractura cuando se separa de la impresión	Remoción prematura del modelo. Demasiada agua en la mezcla de yeso. Agua sobre la impresión Modelo en contacto con la impresión durante toda la noche. Baja resistencia a la compresión del yeso por relación agua/polvo deficiente, contaminación por humedad o espatulado prolongado.	- Separar el modelo de la impresión después de por lo menos 45 min. - Usar proporción adecuada. - Secar la impresión antes de vaciarla. - Separa el modelo después de 45 a 60 min - Seguir las indicaciones correctamente.
5. Separación entre el modelo y el zócalo	No existe retención mecánica en la superficie del modelo. No se humedece el yeso entre el primer vaciado y el segundo.	- Dejar la superficie del 1° vaciado rugosa - Después del fraguado inicial, sumerja el modelo en agua de yeso durante 5 min.

PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES
6 Huecos en la superficie del modelo	Aire atrapado en la mezcla del yeso Vaciar rápidamente el yeso dentro de la impresión Demasiada vibración durante el vaciado.	- Colocar el polvo sobre el agua para evitar burbujas. - Evitar un movimiento de remolino durante el espatulado - Vibrar ligeramente la mezcla. - Colocar el yeso poco a poco en pequeños incrementos. - Usar vibración ligera
7. Tiempo de fraguado errático	Contaminación del yeso por calor o humedad	- Guardar el yeso en envases herméticos.
8. Modelo inexacto.	Perdida de humedad de la impresión. Liberación de tensiones o aumento por agua. Tensiones o distorsión de la impresión por movimiento durante la gelación Perdida de la superficie del modelo por lavado o por sumergirlo en agua del grifo.	- Vaciar la impresión dentro de los 12 min siguientes al retiro de la boca - No guardar la impresión en agua y no envolverla con papel mojado. - Mantener la impresión en posición hasta que termine la gelificación - Usar agua de yeso.

Técnica de Recorte

Los modelos bien recortados son parte integral de la planeación de un tratamiento de Ortodoncia, ya que son un registro permanente de la oclusión del paciente y permiten hacer un análisis tridimensional.

Una base amplia y gruesa en los modelos ayuda a una correcta articulación de los dientes y protege de fracturas. [37]

Las recortadoras modernas tienen un dispositivo con las angulaciones marcadas en la base donde se colocan los modelos, esto permite que el recorte sea rápido y fácil. [37]

del modelo, lo que provoca irregularidades y altera la dimensión lineal del yeso. [20]

Los pasos que se siguen para el recorte adecuado de los modelos son.- [36]

1. *Recorte primario:* se hace un corte superficial en la base para establecer una superficie plana más o menos paralela al plano oclusal. Recortar el exceso de yeso dejando como margen unos 12 o 13 mm desde el aspecto bucal de los dientes, hasta el borde del zócalo (fig. 21).

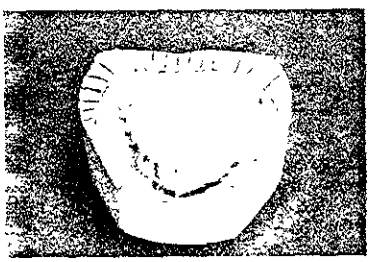


Fig. 21 del artículo de Mansfield

2. *Recorte de la base superior:* coloque la superficie oclusal de los dientes del modelo superior sobre una superficie plana, y con la ayuda de un compás trace una línea alrededor del zócalo a una altura de 38 mm (figura 22). Recorte el material excedente hasta esta línea. El modelo al asentarlo por su base sobre una superficie plana no debe balancear.

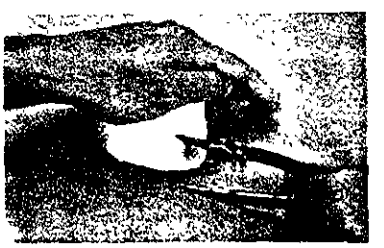


Fig. 22 del artículo de Mansfield

3. *Recorte del talón posterior superior:* trazar una línea que pase por el rafé medio palatino para que sirva como guía en todos los recortes. Se corta el talón posterior hasta la altura de la escotadura hamular; es importante que antes de hacer este corte revisar que el modelo inferior no tenga variantes anatómicas que obliguen a recortar menos el modelo superior (figura 23).

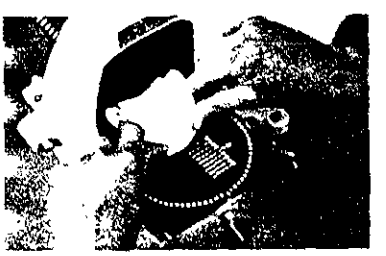


Fig. 23 del artículo de Mansfield

4. *Recorte de los bordes anteriores superiores:* ajustar el recorte a 25° y recortar los bordes desde la línea del rafé medio hasta la cúspide del canino, tanto del lado derecho como del izquierdo. El vértice de los bordes debe quedar a 7 mm de la cara vestibular de los dientes anteriores (figura 24).

Fig. 24 del artículo de Mansfield

5. *Recorte de los bordes laterales superiores:* ajustar el corte a 65° y recortar los bordes laterales derecho e izquierdo hasta que los bordes anteriores queden de igual longitud. Los cortes deben llegar hasta la parte más profunda del vestíbulo bucal y quedar a unos 5 mm de la cara vestibular de los dientes (figura 25). En una arcada colapsada, los bordes laterales deben quedar simétricos, independientemente de la distancia que exista de la cara vestibular de los dientes al borde de la base.

Fig 25 del artículo de Mansfield

6. *Recorte de los talones laterales superiores:* hacer el recorte con una angulación de 115°, para obtener talones simétricos con un ancho de 16mm (figura 26). Después de esto comprobar que el modelo superior este bien recortado, analizando los siguientes puntos.-

Fig. 26 del artículo de Mansfield

- Es obligatorio que el rafé medio palatino quede en la línea central que se proyecta hasta el vértice de los bordes anteriores.
- Es necesario que el talón posterior esté a la altura de la escotadura hamular o de una línea paralela a ella.
- Los bordes anteriores y laterales deben ser simétricos.

7. *Recorte primario:* recortar el exceso de yeso y recordar que la distancia del borde del zócalo al aspecto bucal de los dientes es de 12 a 13 mm.

8. *Recorte del talón posterior inferior:* con los modelos articulados, ponerlos invertidos en la plataforma de la recortadora, de tal manera que el modelo inferior quede arriba del superior y recortar el talón posterior inferior paralelo y al ras del modelo superior. Tener cuidado de no recortar el talón del modelo superior (figura27).

Fig 27 del artículo de Mansfield

9. *Recortado de la base inferior:* con los modelos en oclusión, recortar la base inferior paralela a la superior, de tal horma que los modelos queden a la misma altura (figura 28).

Fig. 28 del artículo de Mansfield

10. *Recorte de los bordes laterales inferiores:* recortar los bordes derecho e izquierdo hasta la parte más profunda del vestíbulo bucal, con una angulación de 55° y una distancia de 12 a 13 mm desde el borde hasta la cara vestibular de los dientes (figura 29).

Fig. 29 del artículo de Mansfield

11. *Recorte de los bordes anteriores inferiores:* recortar el segmento anterior en forma de semicírculo, es necesario, que queden a no menos de 6 mm de las superficies vestibulares de los dientes. El recorte debe llegar hasta la parte media de los caninos, para crear bordes laterales de misma longitud (figura 30).

Fig 30 del articulo de Mansfield

12. *Recorte de los talones laterales inferiores:* ajustar la angulación del recorte a 115° y con los modelos articulados hacer los cortes hasta que los talones inferiores queden al ras de los superiores (figura 31).

Fig. 31 del articulo de Mansfield

Antes de hacer el terminado de los modelos, rotular con los siguientes datos:[36]

- Nombre del paciente.
- Edad
- Fecha de la toma de impresiones.

Para comprobar que los modelos estén correctamente recortados, verificar, que cumplan con las siguientes características: [36]

1. Los modelos superior e inferior deben mantener la oclusión cuando se les deposite sobre los talones posteriores y laterales derechos e izquierdos.
2. Obtener superficies tersas, eliminado las burbujas y rellenado los vacíos con yeso.
3. Verificar que toda el área anatómica facial quede a la vista.
4. Es necesario, que los ángulos de las líneas sean nítidos y paralelos.
5. Los talones de ambos modelos deben quedar debidamente rotulados.

Terminado

Es un proceso que permite obtener mejor apariencia y se puede lograr por medio de los siguientes pasos: [36]

1. Lijar todas las superficies planas de los modelos con una liga de agua de grano fino, con el objeto de eliminar las estrías que forma el disco de la recortadora.
2. Permitir que lo modelos sequen completamente.
3. Sumergirlos en una solución saturada de jabón a punto de ebullición y retirarlos cuando han eliminado todo el aire que quedó atrapado.
4. Eliminar excesos y dejarlos secar.
5. Pulirlos con un paño seco para dar un aspecto lustroso.

Otra modificación a la técnica es aplicar el jabón con un cepillo blando hasta formar espuma, lavar, repetir el procedimiento y finalizar cuando sea visible brillo en la superficie. [26]

Otra forma de pulir los modelos es: [13, 37]

- Pulirlos con talco
- Barnizar con una solución a base de resina acrílica transparente disuelta en cloroformo o acetona.

6.4 MODELO DE ESTUDIO EN ACRÍLICO

Utilidades

Los modelos de acrílico por ser un método largo y costoso, por lo que solo se emplean para casos especiales, como: [8]

1. Para demostrar ciertas anomalías y técnicas a los pacientes.
2. Para fines didácticos.

Técnica de Obtención [8]

1. Se rellena con pasta elástica (alginato) una caja pequeña de cartón y se incluye en ella el modelo de yeso.
2. Cuando gelifica el alginato se retira el modelo, obteniendo así un negativo.
3. En el negativo que se obtuvo se va colocando acrílico de polimerización inmediata.
4. Por razones estéticas se recomienda usar acrílico blanco en el área de los dientes y rosado en el resto del modelo.

Hubiésemos querido describir con más detalle este procedimiento, pero en la actualidad la información detallada de este procedimiento no ha sido publicada y solamente se puede obtener comprando la patente.

6.5 DUPLICADO DE MODELOS

Es conveniente duplicar los modelos cuando: [13, 21]

- Se requiere contar con un registro permanente.
- Al realizar una transferencia del paciente a otro profesional, se necesita conservar un registro visible de la condición original existente.

El duplicado de modelos ayuda a ahorrar tiempo de trabajo en la consulta, con esto se puede tomar una impresión y pedir al laboratorio que de ella obtenga dos modelos uno de trabajo y otro de estudio; el que se obtiene directamente de la impresión de alginato queda como modelo de trabajo y el que se obtiene de la duplicación como modelo de estudio, porque se pierde en cierto grado la exactitud dimensional.

Los hidrocoloides reversibles son útiles para realizar la duplicación. A continuación se describe la técnica de obtención: [13]

1. El hidrocoloide reversible se calienta en un recipiente doble de vapor, moviéndose continuamente hasta que todos los grumos desaparezcan y se logre un fluido uniforme a una temperatura de 55° C.
2. Mientras se realiza esta operación, el modelo se sumerge en agua caliente por 15 min., lo permite que el hidrocoloide fluya en todas direcciones con mayor facilidad y evita que el modelo absorba agua, dando origen una deformación.
3. Posteriormente se coloca en una mufla duplicadora con la base hacia abajo y se fija con arcilla o plastilina.
4. Cuando el hidrocoloide esté listo se vierte lentamente hasta cubrir completamente el modelo.
5. La mufla se coloca en un recipiente que contenga aproximadamente 2.5 cm de agua, con el objeto de que el enfriamiento sea del fondo hacia arriba. Se retira al cabo de una hora y se extrae el modelo de yeso contenido en el hidrocoloide.
6. El material para obtener el modelo se vacía en el molde tan pronto como sea posible para evitar cualquier perdida o ganancia de agua del hidrocoloide. Cuando se utiliza este tipo de material no es necesario utilizar ningún separador.

Una técnica muy parecida, pero realizada con materiales mas caseros, es la que se describe a continuación: [21]

1. Barnizamos el modelo con vaselina líquida y lo colocamos en el fondo de un recipiente de hojalata doble con tapa superior e inferior, procurando que la superficie oclusal quede hacia arriba.

2. Licuamos grenetina y la calentamos a baño María, cuando esta completamente líquida se vierte en el molde suavemente para evitar que se formen burbujas.
3. Se deja enfriar y una vez sólida, se retira la tapa inferior y se extrae el modelo.
4. Del negativo podemos obtener varios modelos haciendo sucesivos vaciados de yeso.

6.6 MODELOS DE TRABAJO

Son los que se emplean para confeccionar aparatos ortodónticos u ortopédicos. [32]

Se elaboran de la misma forma que los modelos de estudio, lo único que varía es que se usa yeso piedra para dar más exactitud dimensional y resistencia, lo que ayuda a mejor adaptación del aparato y menor desgaste del modelo durante su manipulación en el laboratorio.

Recordar que cuando se duplican los modelos el que se obtiene de la impresión original es el que funciona como modelo de trabajo. En algunas ocasiones el técnico dental realiza sobre la misma impresión dos vaciados, para evitarse todos los pasos de la duplicación de modelos, esto no es lo más ideal ya que el alginato pierde propiedades, sin embargo, cuando esto se presenta el caso el primer modelo que se corre es el que funciona como modelo de trabajo y el segundo como modelo de estudio, ya que el alginato ha perdido ciertas características de estabilidad dimensional.

Es necesario que posean un zócalo para permitir que el modelo se asiente completamente sobre la mesa de trabajo y así trabajar con mayor comodidad. Este zócalo puede ser menor y menos exacto en sus cortes que el modelo de estudio, ya que su única finalidad es exclusivamente presentación al trabajo.

Al igual que los modelos de estudio, estos deben tener una superficie tersa, libre de burbujas y vacíos. Sin embargo, no se les da un terminado brillante, porque puede alterar las reacciones químicas y propiedades de los materiales que se utilizan para hacer los aparatos, como el acrílico y la soldadura.

MODELOS GNATOLÓGICOS

CAPÍTULO 7

7.1 UTILIDADES

En 1930, el ortodoncista alemán Simon, propuso un sistema de clasificación basado, en un registro específico de orientación vertical de los maxilares en relación con el cráneo, los denominó modelos gnatostáticos. [27]

Su principio es obtener reproducciones en yeso de los arcos dentarios, montados de tal manera que estén orientados en los 3 planos del espacio de forma no empírica, estos planos son: [8, 39]

1. *Sagital*, basado en el rafé medio palatino y en puntos craneales que pasan por el plano sagital.
2. *Horizontal*, en donde el borde superior del modelo maxilar corresponda al plano de Frankfort o al de Camper.
3. *Frontal*, se logra por medio de la ubicación de puntos craneales como el tragus y el gonion.

José Mayoral [8] considera que con el adelanto de la cefalometría, los modelos gnatostáticos o gnatológicos han perdido mucho interés, porque se puede estudiar en un cefalograma la relación de los dientes y del plano oclusal con respecto a los planos craneales, con mayor facilidad.

Sin embargo, Ramón Torres nos dice que: "La experiencia ha demostrado que solo los modelos gnatostáticos pueden dar una visión más certera y adecuada de la dentadura". Ya que muestran como ningún otro elemento, cual es la configuración y la situación de la dentadura con respecto al resto

de la cabeza. En este sentido, ningún otro tipo de modelos, ni radiografías pueden dar la verdadera visión tridimensional. Estos modelos se ubican en el espacio con una relación similar a la de la boca del paciente, por ello, se consideran elementos indispensables y de gran valor para el estudio de la dentadura. [35]

Los modelos gnatológicos han sido una técnica desarrollada y empleada frecuentemente en Europa, de hecho los aparatos zocaladores o gnatológicos más comunes han sido creados por europeos, a continuación se enumeran los más populares: [38]

- zocalador – simetroscopo de Gerlanch
- gnatostato de Korkhaus
- zocalador de Bernklau
- zocalador de Kloeppel
- zocalador de Stockfish
- gnatostato de Planas (este último es el más completo y con mayor difusión, por lo que se describe detalladamente)

El modelo superior basa su posición de acuerdo al plano del rafé medio palatino y la espina nasal anterior, así como el plano de Frankfort o el plano de Camper (según la técnica que se utilice) y el modelo inferior por medio de un registro en cera de oclusión céntrica, de esta forma sus bases se orientan siempre en la misma relación. Los datos que proporcionan son: [8, 35, 38, 39]

1. Datos precisos en cuanto a la orientación de la dentadura.
2. Los datos que obtenemos normalmente en los modelos de estudio en yeso.
3. Comparaciones una vez terminado el tratamiento.

Las diferencias de los modelos de estudio en yeso y los modelos gnatológicos son: [4, 38]

- Los modelos de estudio en yeso provienen de la escuela americana, mientras que los modelos gnatológicos de la escuela europea.
- Otra diferencia importante, es que en los modelos gnatológicos se puede hacer un análisis de la oclusión basado en tres planos con una orientación igual a la que nuestro paciente presenta, lo que no es posible lograr en los primeros.

Este análisis basado en tres planos se llama examen analítico de modelos y consta de.- [38]

1. *Plano del rafé medio (RME):* lo determinamos por medio de tres puntos sobre el rafé medio palatino. Este plano sirve para medir las modificaciones transversales de los arcos dentarios (compresión o expansión). Las medidas transversales que se obtienen son.-
   - Ancho posterior de la maxila.
   - Ancho posterior de la mandíbula.
   - Ancho anterior de la maxila.
   - Ancho anterior de la mandíbula.

2. *Plano de masticación o plano oclusal:* es perpendicular al RME. Este plano proporciona información sobre las desviaciones verticales de los dientes (alargamientos o acortamientos).

3. *Plano de tuber o plano de la tuberosidad de la maxila:* es vertical a los planos anteriores y se traza por detrás de la tuberosidad de la maxila y detrás de los últimos molares inferiores. Por medio de este plano reconocemos las modificaciones sagitales (desviaciones de los dientes en dirección mesial o distal). Las medidas sagitales que obtenemos son:

- Largo del arco dentario superior.
- Largo del arco dentario mandibular.

7.2 GNATOSTATO DE PLANAS [39]

Consta de un arco facial y un aparato zocalador de modelos.

El arco facial esta compuesto de (figura 32).-

1. Un arco horizontal (A), en el que se insertan 4 punteros, dos para el lado derecho y dos para el izquierdo. Estos punteros nos sirven para registrar los puntos tragus (T) y gonion (G) de cada lado.

2. Un eje vertical (B), que se sujeta al arco horizontal. Esta provisto de tres punteros que nos registran los puntos:
   - ofrión (O)
   - subnasal (S)
   - gnation (GN)

3. Soporte de tubo cuadrado (P), que esta sujeto por un tornillo al eje vertical entre el puntero subnasal y el puntero gnation. Con este se sujeta el portamordidas que viene en tres diferentes tamaños (1,2 y 3) según se utilice para bocas con dentición decidua, mixta o permanente.

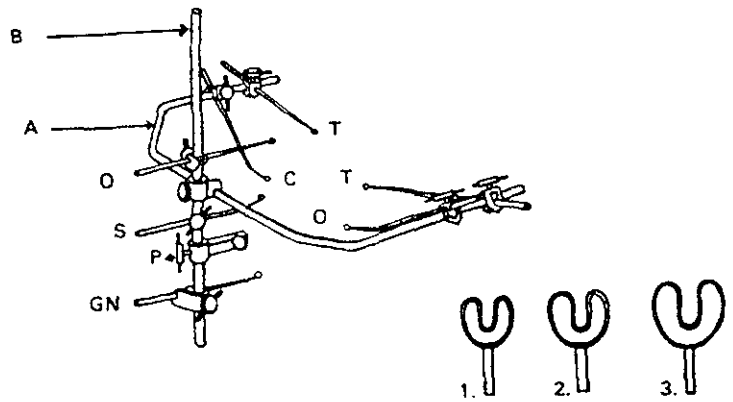


Fig 32 del libro de Planas

El zocalador de Planas es muy parecido a los zocaladores mencionados anteriormente, consta de (figura 33):

1. Dos zocaleras, una superior y una inferior, que son desmontables para poder retirar el modelo fácilmente. Su función es formar el zócalo de los modelos eliminando las operaciones de desgaste y recorte, además de que mantienen los modelos fijos en el aparato.
2. Guías correspondientes a los punteros del arco facial.
3. Un clip para colocar la ficha gnatostática.
4. Además, presenta un funcionamiento similar a un articulador de bisagra, con movimientos de apertura y cierre.

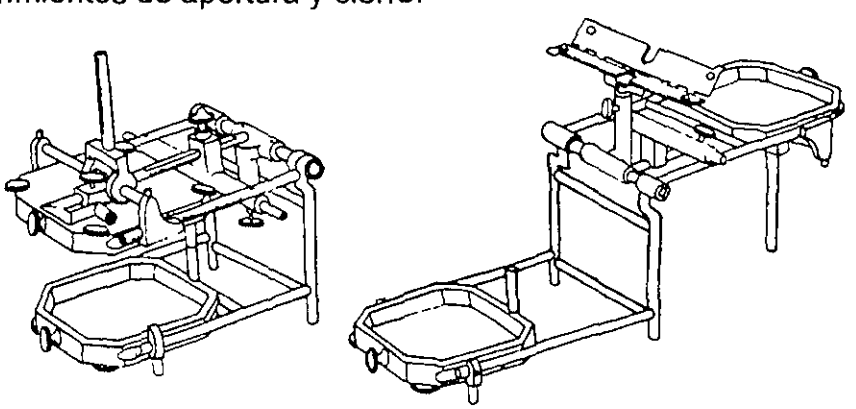


Fig. 33 del libro de Planas

7.3 TÉCNICA GNATOSTÁTICA DE PLANAS

Para realizar la técnica gnatostática de Planas se requiere:

1. El arco facial de Planas
2. El aparto zocalador de modelos
3. Una ficha gnatostática

La ficha gnatostática de planas es de papel milimetrado, tiene una doble aplicación.-

- En sentido horizontal y paralela al plano de Camper se le proyecta el triángulo mandibular, por medio de los puntos gonion - gnation – gonion.
- Paralela al plano sagital medio se le proyectan los puntos ofrión, subnasal y gnation, que marcan el perfil del paciente.

Técnica:

1. Tomar las impresiones de la boca del paciente y correrlas en yeso tipo II.

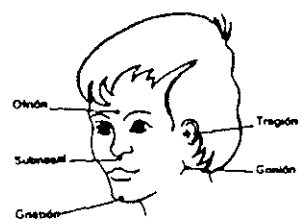


Fig. 34 del libro de Planas

2. Pintar con lápiz demográfico, los puntos de referencia para el arco facial (figura 34).

3. Elegir el portamordidas que mejor se adapte a la boca y doblar el vástago en un ángulo de 15° con respecto al plano oclusal, con el fin de lograr una mejor adaptación (figura 35).

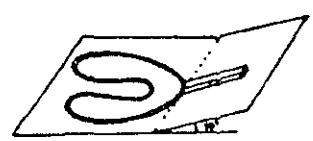


Fig. 35 del libro de Planas

4. Colocar una fina capa de material termoplástico en el portamordidas, llevarlo a la boca mientras está blando y se le pide al paciente que cierre en oclusión céntrica.

5. Se retira de la boca, se enfría con agua y se vuelve a colocar en la boca para adaptarlo al tubo cuadrado del arco facial. Ajustar los punteros a las marcas que se hicieron anteriormente con el lápiz dermográfico. Aflojamos el tornillo "A" que sujeta el vástago del portamordidas y retiramos el arco facial dejando el portamordidas en la boca (figura 36).

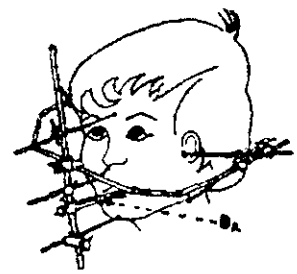


Fig. 36 del libro de Planas

6. Medimos directamente sobre el paciente con un bernier, la distancia que existe entre el punto ofrión - subnasal y la distancia entre subnasal – gnation. Estas medidas las anotamos en la ficha gnatostática en la línea que corresponde al plano frontal.

7. Acoplar el arco facial al zocalador, colocando los punteros en las guías correspondientes (figura 37).

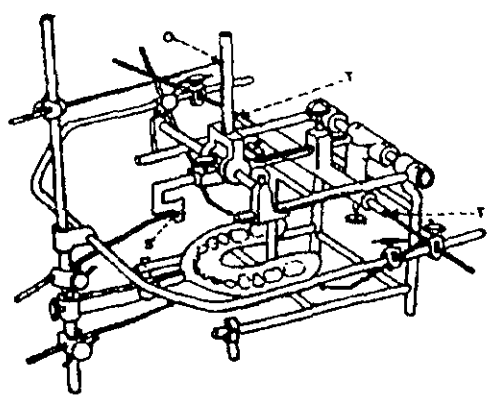


Fig. 37 del libro de Planas

8. Colocar la ficha en el clip correspondiente, paralela al plano de Camper y marcamos los puntos del triángulo mandibular. Una vez afuera la ficha, marcamos en un plano sagital los puntos ofrión, subnasal y gnation para obtener el perfil del paciente (figura 38).

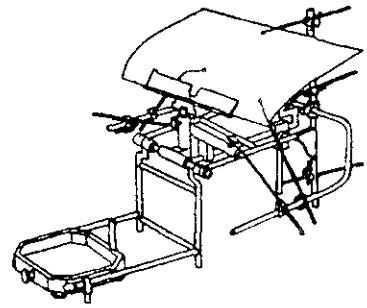


Fig 38 del libro de Planas

9. Retirar los punteros del gnation y goniones.

10. Abrir el zocalador como un articulador y colocar el modelo inferior en el portamordidas, la zocalera inferior se rellena de yeso y se cierra el zocalador (figura 39)

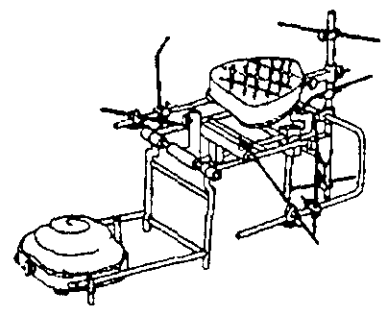


Fig 39 del libro de Planas

11. Una vez que el material ha fraguado se retira el arco facial y el portamordidas. Se coloca el modelo superior en oclusión funcional con el inferior, la zocalera superior se rellena de yeso y se cierra para poder pegar el modelo superior (figura 40).

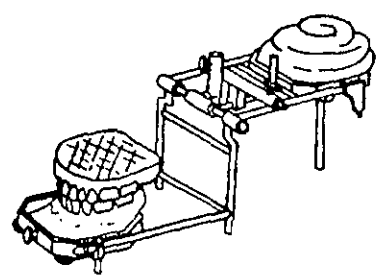


Fig. 40 del libro de Planas

12. Una vez fraguado el material se separan los modelos de las zocaleras, para finalmente hacer los análisis necesarios a los modelos (figura 41).

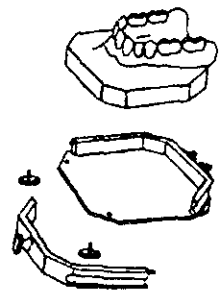


Fig. 41 del libro de Planas

Los modelos gnatológicos que obtenemos forman un cubo de 7 cm, llamado cubo gnatofórico de Andressen, el cual cumple con las siguientes condiciones (figura 42):

- El borde inferior de la base superior coincide con el plano de Camper del paciente.
- El plano sagital medio coincide con el del paciente.
- La pared posterior de los modelos esta siempre a 3 cm del plano frontal que pasa por los puntos tragus.

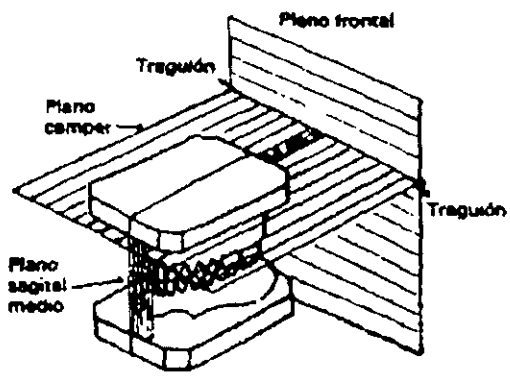


Fig. 42 del libro de Planas

MODELOS ARTICULADOS

CAPÍTULO 8

Es necesario, tener presente que para cualquier tratamiento, en especial la Ortodoncia o la Ortopedia Cráneofacial, se deben montar los modelos del paciente en instrumentos llamados articuladores.

8.1 TIPOS DE ARTICULADORES

Los articuladores son instrumentos mecánicos diseñados para sostener los modelos de una manera precisa, guardando una relación correcta entre ambos, además, reproducen los movimientos mandibulares con ciertas limitaciones mecánicas impuestas por su construcción. [13, 40]

Básicamente existen cuatro tipos de articuladores.- [13]

- *Oclusores estáticos:* colocan los modelos en un posición fija, sin permitir un movimiento de apertura en bisagra, solo permite un desplazamiento vertical del brazo superior. Generalmente la literatura, no los incluye en la clasificación, sin embargo, en esta ocasión se mencionan porque son instrumentos de uso frecuente para la confección de aparatología ortopédica, en la que se requiere modelos fijos en una oclusión deseada.

- *Articuladores de bisagra:* reproduce solo movimientos de apertura y cierre.

- *Articuladores semiajustables:* reproduce movimientos de apertura, cierre, protrusión, lateralidad derecha e izquierda. En estos es posible ajustar

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

cada ángulo condíleo de acuerdo a la inclinación que presenta el paciente, utiliza un arco facial para transportar los modelos al articulador con la mismas referencias cráneofaciales.

- *Articuladores ajustables:* reproducen todos los movimientos mandibulares con gran exactitud, utilizan arco facial y pantógrafo. Permiten inclinación y curvatura de la eminencia, distancia intercondilar precisa, inclinación y curvatura de la pared interna e inclinación horizontal y vertical de trabajo.

El más usado en odontología es el articulador semiajustable, se divide en.- [40]

- Tipo arcón: imita las relaciones anatómicas humanas, porque las esferas condíleas del instrumento están en la rama inferior y las superficies articulares están a cada lado de la rama superior del instrumento.
- Tipo no arcón: están construidos de tal manera que las esferas condíleas están insertadas a cada lado de la rama superior y las superficies articulares están en la rama inferior del instrumento. De este modo podemos concluir que no imitan las características anatómicas del cráneo.

Todos los tipos de articuladores semiajustables tienen diferentes ventajas y desventajas. Sin embargo, presentan características comunes, entre ellas están.- [40]

1. El uso y aprovechamiento dependen del interés y habilidad del odontólogo.
2. El montaje de los modelos sigue una secuencia muy similar en todos los tipos de articuladores.
3. La fase más importante es la adaptación clínica, en la que el profesional realiza los siguientes pasos:
   - registros de mordida
   - determinación del eje de bisagra

- colocación y transferencia del arco facial

La adaptación del articulador esta en relación con el rendimiento mecánico del aparato, de acuerdo con esto la calibración puede ser de mayor o menor precisión. [40]

8.2 UTILIDADES DEL MONTAJE

La adaptación antropométrica precisa en el montaje de modelos es indispensable en el diagnóstico ortodóntico y ortopédico, sobre todo en los casos en que la discrepancia esquelética es severa. Otras utilidades son.- [42]

- Permiten definir entre el tratamiento convencional o el quirúrgico.
- Permite predecir el grado de eficiencia o limitaciones postoperatorias del caso.
- Es un elemento valioso en la comunicación con el paciente y la comprensión de su problema.

Los modelos montados, al igual que los otros tipos de modelos, son una replica tridimensional de las arcadas, en las que se analizan las condiciones de la boca del paciente y las posibilidades de tratamiento. Sin embargo, lo que realmente los hace diferentes, con los modelos de estudio en yeso y los gnatológicos es que proporcionan registros imposibles de lograr con los otros modelos e incluso con la radiografía cefalométrica, que son factores que determinan en gran parte el esquema oclusal, estos son.- [27, 42]

- Registrar y confirmar cualquier discrepancia que exista entre las relaciones oclusales durante el contacto inicial de los dientes (relación céntrica) y las relaciones durante la oclusión habitual o completa del paciente (oclusión céntrica).

- Conocer la posición de los cóndilos en relación céntrica.
- Registrar y valorar la dimensión vertical.
- Registrar las rutas laterales y de recorrido de la mandíbula, para confirmarlas y facilitar el estudio de las relaciones dentales, durante el movimiento mandibular.

Villavicencio señala: " la única manera de registrar la centricidad mandibular en sus formas articulares y dentarias, de organizar un esquema oclusal en relación a las arcadas defectuosas por el crecimiento desordenado y de construir una estrategia para conformar arcadas armónicas al funcionamiento articular y muscular, es obteniendo una replica tridimensional de las relaciones dentocraneales del paciente por medio del montaje de modelos en el articulador semiajustable ". [42]

Actualmente se considera, que los pacientes que están en etapa de crecimiento y desarrollo, no se realiza el montaje de los modelos por dos razones principales: [27]

1. No han desarrollado completamente los contornos de la articulación temporomandibular, por lo que su dirección condilar de movimiento es menos prominente que en los adultos.
2. Las relaciones entre la dentición y la articulación que se observa en el articulador cambia rápidamente mientras continua el crecimiento esquelético.

Sin embargo, si el paciente ha completado o casi completado su crecimiento, los modelos si deben ser articulados, en especial adultos que presentan disfunción de la articulación temporomandibular. [27]

Una vez que se obtienen los modelos montados se puede realizar:

1. Un análisis oclusal funcional.
2. Elaboración de aparatos para Ortopedia Cráneofacial, en la que se requiere de una posición determinada de los modelos por medio de un registro de mordida constructiva.
3. También ayuda a planificar algunos tratamientos quirúrgicos ortognáticos.

8.3 ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE TIPO ARCON

A los articuladores de este tipo de les llama semiajustable por su capacidad de reproducir con una fidelidad confiable los 3 movimientos mandibulares (apertura, protrusión y lateralidades) por medio de ajustes simples. Son instrumentos precisos pero no exactos. [42]

Es responsabilidad de todo profesional que va a emplear un articulador, conocer a fondo las partes que lo componen y su utilización.

El tipo de articulador que se va a describir a continuación es uno de los más populares en México por su bajo costo y facilidad de manejo, nos referimos al articulador Whip Mix. Básicamente consta de un arco facial y lo que es propiamente el articulador.

El arco que utiliza es llamado arco facial de montaje rápido, creado por el Dr. Charles E. Stuar, su nombre se debe a la rapidez con la que podemos recoger datos valiosos del paciente que posteriormente se almacenaran en el articulador, tales como: [41]

- El eje intercondilar.
- La distancia intercondilar.
- El plano horizontal de referencia.
- Las relaciones dentoaxiocraneales.

- La inclinación del plano oclusal.

Los componentes del arco facial son (figura 43): [41, 43]

A. Aditamento que sirve como tercer punto de referencia y que provee la orientación vertical, llamado nasion.
B. Tenedor en forma de "U" para asegurar la inmovilidad del arco facial y para tomar el registro oclusal, que ayuda al montaje del modelo superior. En ocasiones puede ser sustituido por un aditamento, que en lugar de tener la "U" para registro, tiene un portaimpresión para tomar la impresión del modelo superior y llevarla con el arco al articulador.
C. Olivas de plástico que funcionan como puntos de referencia en los meatos auditivos externos simulando la posición de los cóndilos, además ayudan a localizar y medir aproximadamente el eje intercondilar.

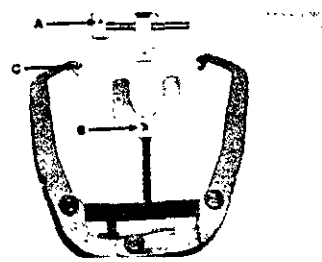


Fig. 43 del libro de Espinosa

La función del articulador es copiar los tres centros de rotación del movimiento mandibular del paciente, por medio de ajustes e inclinaciones de las paredes internas de las eminencias y cavidades glenoideas. Por lo tanto podríamos decir que el articulador nos proporciona.- [41]

- Las relaciones estáticas y dinámicas de la mandíbula.
- Así como sus efectos sobre las caras oclusales y bordes incisales de los dientes en el sistema estomatognático.

Todo desde un punto de vista mecánico.

La parte superior del articulador, en una vista superior está formada por: [41]

A. Cajas glenoideas, que es un símil mecánico de la cavidad glenoidea.
B. Paredes internas de las cavidades glenoideas.
C. Espaciadores para ajustar la distancia condilar.
D. Platina para el modelo superior.

Una vista lateral de la parte superior nos muestra (figura 44): [41]

A. Vástago anterior, para ajustar la dimensión vertical.
B. Inclinación de la eminencia.
C. Graduaciones.
D. Saliente metálica para el anclaje de la oliva del arco facial.
E. Eje intercondilar del articulador.
F. Platina superior.
G. Tornillo de la platina superior.
H. Tornillo del vástago.
I. Control de la inclinación de las eminencias.

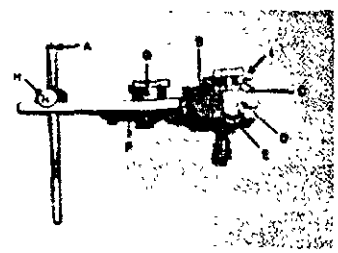


Fig. 44 del libro de Espinosa

En el miembro inferior podemos observar (figura 45): [41]

A. Cóndilos.
B. Platina inferior.
C. Tornillo para la platina de montaje.
D. Platina incisal.
E. Tornillo de la platina incisal.
F. Sostén

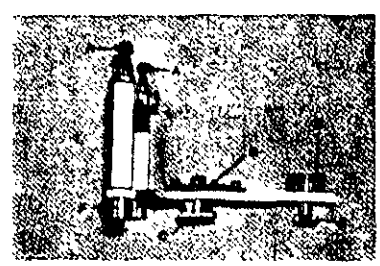


Fig. 45 del libro de Espinosa

Técnica de Montaje

Los pasos son los siguientes.- [39, 41]

1. Para poder afianzar el arco facial a la boca, cara y cráneo del paciente, es necesario que este muerda el tenedor, recubierto con modelina o cera en fase plástica, en intercuspidación máxima. Teniendo cuidado de que el mango quede alineado a la línea media de la cara.

2. Se aflojan los tornillos del arco y el mango del tenedor se introduce a la agarradera; después se colocan las olivas en los meatos auditivos externos, indicándole al paciente que las presione con sus dedos.

3. El nasion de plástico se coloca en el nasion anatómico y se aprietan los tornillos superiores del arco.

4. La agarradera universal tiene un tornillo fijador en la parte inferior; este se aprieta, teniendo cuidado que la agarradera del vástago vertical esté floja, con el fin de no introducir torsiones en el arco facial.

5. Se aprieta la agarradera del vástago vertical de la misma forma que la anterior.

6. El operador deberá cerciorarse que todos los tornillos estén firmemente apretados, para evitar cualquier desajuste del arco al llevarlo al articulador (figura 46).

Fig 46 del libro de Espinosa

7. En la parte anterior del arco, donde se cruzan los brazos laterales, están marcadas 3 medidas separadas con líneas y con las letras S (corta), M (mediana) y L (grande), que corresponden a la distancia intercondilar.

Abajo hay otra línea que indica a que medida corresponde dicha distancia.

8. En los cóndilos de la parte inferior del articulador también están marcadas estas medidas y deben de ajustarse a la lectura del arco facial.

9. La parte superior del articulador también debe ajustarse a la distancia intercondilar. Esto se logra por medio de los espaciadores, si la medida que se obtuvo corresponde a la "L" se colocan dos espaciadores de cada lado, si corresponde a "M" se coloca solo uno en cada lado y si es "S" no se coloca ninguno (figura 47).

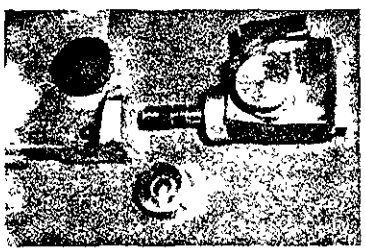


Fig 47 del libro de Espinosa

10. Se inclinan las eminencias de ambos lados a 30° para recibir el arco facial, esto es con el objeto de mantener en el articulador la misma relación que guardan las olivas con los cóndilos anatómicos (figura 48).

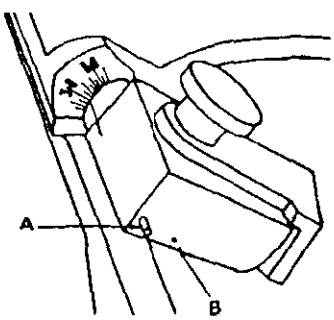


Fig. 48 del libro de Espinosa

11. Se introducen las olivas del arco a las salientes del articulador, para evitar cualquier desajuste en el arco.

12. Recordar que las paredes internas de las cavidades glenoideas se llevan a su máxima apertura, con el objeto de inmovilizar los cóndilos y el segmento inferior del articulador.

13. El modelo superior se coloca en las huellas del tenedor, se abre la parte superior del articulador y se aplica yeso en la superficie del modelo superior para adherirlo a la platina correspondiente. Al cerrar el articulador debe hacerse presión para evitar, que el yeso al fraguar y expandirse levante el segmento y cambie las relaciones del plano horizontal de referencia (figura 49).

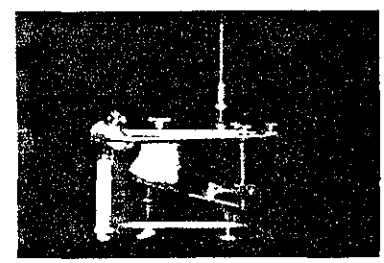


Fig. 49 del libro de Espinosa

14. Para montar el modelo inferior, las paredes de las cavidades glenoideas se llevan a cero, con el fin de mantener a los cóndilos en relación céntrica.

15. Se coloca el vástago anterior de tal manera que los dos segmentos queden paralelos, una vez que se obtiene esto, se baja el vástago 4 mm con el fin de igualar el grosor de la hoja de cera, del registro en relación céntrica.

16. Tomar el registro en relación céntrica.

17. Se invierte el articulador y usando el registro en relación céntrica, el modelo inferior es posicionado contra el modelo superior. Colocamos yeso entre el modelo y la platina

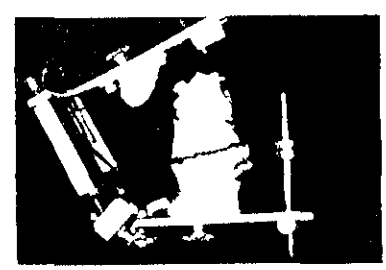


Fig. 50 del libro de Espinosa

inferior, teniendo cuidado de que el modelo quede inmovilizado hasta que el yeso fragüe (figura 50).

18. Con el fin de que el operador pueda mover el segmento inferior de la misma forma que la mandíbula lo hace con respecto al cráneo, es necesario ajustar las eminencias y las paredes internas de las cavidades glenoideas, lo que se logra con registros mandibulares excéntricos (lateralidad derecha e izquierda).

19. Para ajustar la inclinación de la eminencia del lado derecho aflojar los tornillos que la controlan, abrir lo más posible la pared interna, levantar el vástago incisal, colocar el registro correspondiente y cerrar el articulador hasta los dientes coincidan en las huellas de cera.

20. Se inclina la eminencia hasta que quede muy cerca del cóndilo y no lo desplace, debemos tener cuidado de mantener firmemente los dos segmentos con la otra mano y apretar los tornillos cuando se obtiene la posición deseada (figura 51).

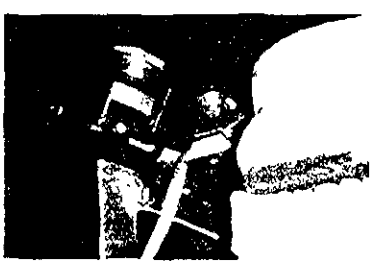


Fig. 51 del libro de Espinosa

21. Para ajustar la pared interna, esta se mueve hasta que quede muy cerca del cóndilo sin desplazarlo (figura 52).

22. Se hace lo mismo para el otro lado y se baja el vástago hasta hacer contacto con la platina.

Fig. 52 del libro de Espinosa

Ya con los modelos montados en el articulador podemos realizar un análisis oclusal funcional de la dentadura del paciente.

Análisis Oclusal Funcional

Espinosa señala que "el análisis oclusal funcional son los pasos que se siguen para obtener el diagnóstico y tratamiento científico de la oclusión, es decir, es la secuencia analítica que debe seguir el operador con el fin de evaluar las superficies oclusales de los dientes, en el estado en que se relacionan con sus oponentes en estática y en dinámica". [41]

Este análisis solo se puede lograr montando los modelos en el articulador semiajustable tipo arcón, con el plano de oclusión que verdaderamente le corresponde al paciente y no adivinado como en los modelos de estudio en yeso, por esta razón deben tomarse: [41]

- Medidas dentoaxiocraneales por medio de un arco facial.
- Medidas de los diferentes movimientos mandibulares por medio de registros oclusales en cera.

De esta manera modelos articulados nos dan información que ningún otro tipo de los modelos mencionados nos proporciona, como es.

1. Análisis del movimiento mandibular y relaciones oclusales en protrusión, lateralidad derecha e izquierda.
2. Análisis de la oclusión en relación céntrica y oclusión céntrica.
3. Además de todos los datos que obtenemos normalmente en los modelos de estudio antes descritos.

8.4 OCLUSOR ESTÁTICO

Es un aparato que permite un posicionamiento de los modelos de trabajo en una oclusión obtenida por una mordida constructiva, se emplea para confección de aparatos ortopédicos.

Las partes que lo forman son (figura 53).-

1. *Componentes verticales:* son dos tubos paralelos, en cuyo extremo inferior está fijo el brazo correspondiente, mientras que el vástago y el brazo superior corren a través de ellos.
2. *Brazo superior e inferior:* son los elementos que detienen los modelos. Tienen un sistema de retención que está formado por dos canales a los costados y un tornillo en el extremo distal que da la mayor sujeción, ya que al retirarlo permite el deslizamiento de los modelos a lo largo de los canales. El brazo superior presenta un tornillo en su otro extremo, que permite fijarlo a los componentes verticales a la altura deseada.
3. *Vástago:* permite estabilizar la altura de la dimensión vertical en una posición fija, para ello está provisto de un tornillo en su extremo.

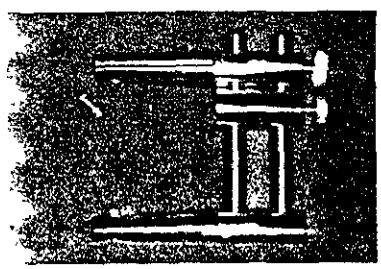


Fig 53 aportada por el Dr. Alvarado

Técnica de Montaje

1. Limpiar perfectamente cualquier residuo de yeso y colocar separador de en los brazos, para permitir retirar fácilmente los modelos.

2. Mojar el modelo inferior, para permitir mejor adhesión al yeso del montaje. Preparar la proporción deseada y colocarla en el brazo inferior. Una vez que fragüe ligeramente llevar el modelo inferior, procurando que el plano oclusal sea paralelo al piso y la línea media quede orientada lo mejor posible. Alisar y modelar con la espátula (figura 54).

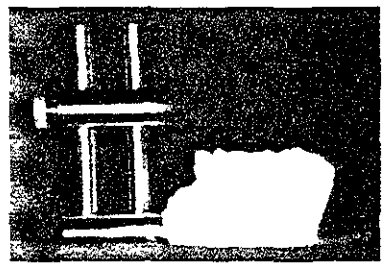


Fig. 54 aportada por el Dr Alvarado

3. Colocar la mordida constructiva sobre el modelo inferior y ubicar el modelo superior en la posición registrada sobre la cera. Situar el brazo superior de tal forma que exista un ligero espacio entre este y la superficie del modelo, para evitar la perdida de la altura deseada se ajusta el vástago de dimensión vertical.

4. Se lleva la cantidad necesaria de yeso, una vez que fragua se retira la mordida constructiva y los modelos están listos para la confección del aparato (figura 55).

Fig. 55 aportada por el Dr. Alvarado

Los modelos pueden ser colocados en el oclusor de varias formas según las necesidades del aparato que se va a realizar y la comodidad para el técnico.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

El constante desarrollo tecnológico y científico exige de una preparación odontológica especializada y efectiva, además de un trabajo meticuloso y detallado, que proporcionen procedimientos de calidad superior, con resultados que sean aceptados por una sociedad cada vez más demandante.

El estudio de los temas impresiones, registros y modelos en Ortodoncia y Ortopedia Cráneofacial, hechos a lo largo de esta tesina, me permiten llegar a las siguientes conclusiones.

En el diagnóstico integral en Ortodoncia, Ortopedia Cráneofacial y en otras áreas de la Odontología es indispensable contar con modelos de estudio de calidad y precisión, que muestren con detalle no solo las estructuras dentales sino todos los tejidos blandos, así como la relación entre estos y los tejidos duros; además de los elementos convencionales que se requieran como radiografías, fotografías, etc.

Es necesario señalar que los elementos requeridos para establecer el diagnóstico no deben suplirse entre si, ya que cada uno tiene un valor específico y registra datos que no se encuentran en los otros, por otro lado, si alguno de los datos está presente, no llega a ser preciso. Mayoral menciona en su libro que los modelos gnatológicos ya no se emplean porque los datos que proporcionan se pueden encontrar en una cefalometría, sin embargo, en este estudio se demuestra que un registro bidimensional como la radiografía no puede compararse con uno tridimensional como son los

modelos; ambos aportan datos determinados de valiosa información para un mejor diagnóstico.

Los modelos de estudio de base simétrica y cortados en oclusión céntrica son los más populares en la práctica, sin embargo, considero que no son el elemento ideal para establecer un diagnóstico, ya que se ubican en el espacio de forma aleatoria sin referencias cráneofaciales.

Después de revisar varios autores he llegado a la conclusión, de que la técnica de los modelos gnatológicos descrita por el Dr. Pedro Planas, permite una ubicación de los modelos en el espacio similar a la del paciente, porque usa referencias craneales que se transportan al gnatostato, la desventaja de este aparato es que no permite reproducir los movimientos mandibulares útiles para un análisis completo de la oclusión.

Por lo tanto del estudio realizado, se concluye que los modelos ideales para hacer un análisis de la oclusión y de todos los componentes relacionados, son los montados en un articulador semiajustable, porque no solo se ubican en el espacio con referencias craneofacilales, sino que además el aparato permite simular los movimientos mandibulares básicos, lo que ayuda a un análisis oclusal funcional y permite un diagnóstico integral.

De las conclusiones señaladas, propongo que a nivel licenciatura se fomente el uso de los articuladores semiajustables para un diagnóstico integral, así mismo, se convierta en un procedimiento rutinario que se emplee regularmente en la práctica cotidiana.

Propongo además, que los modelos de trabajo, se articulen en un oclusor o articulador de bisagra, de esta forma, se logran obtener aparatos

ortodónticos y ortopédicos sin interferencias indeseables que alteran de forma imprevista el tratamiento.

Para concluir, considero que para lograr impresiones, registros oclusales y modelos de calidad, se debe enfatizar la enseñanza de las técnicas descritas en este estudio, que son el resultado de un análisis profundo de diversos autores; especialmente en las áreas de Materiales Dentales, Operatoria, Prótesis y Ortodoncia de la licenciatura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Crónica de la Medicina, tomo 1,Plaza and Janes editores, S.A., 3ª edición, 1994.
2. BARQUIN Manual; Historia de la Medicina, Mendez Editores, 8ª edición, impreso en México, 1994.
3. GRABER Thomas M.; Ortodoncia, teoría y práctica; editorial Interamericana, 3ª edición, impreso en México, 1991.
4. GRABER T.M. y VANARSDALL R. L.; Ortodoncia, principios generales y técnicas, editorial Panamericana, 2ª edición, impreso en Argentina, 1997.
5. RING Malvin; Historia Ilustrada de la Odontología, editorial Doyma, impreso en 1985.
6. PHILLIPS Ralph W.; La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner, editorial Interamericana, 9ª edición, Impreso en México, 1993.
7. McGUINNES Naill y STEPHENS Christopher; Storage of Orthodontic Study Models in Hospital Units in the U.K., British Journal of Orthodontics, Vol 19, 1992, páginas 227 a 232.
8. MAYORAL J. et. al.; Ortodoncia, principios fundamentales y práctica, editorial Labor, impreso en Barcelona, 1990.
9. CRAIG Robert G.; Restorative Dental Materials, editorial Mosby, 8ª edición, impreso en St. Louis, 1989.
10. SIMOES Alexandre Wilma; Ortopedia Funcional de los Maxilares, tomo 1, ediciones Isaro, impreso en Caracas – Venezuela.
11. GUZMAN Báez Humberto José; Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico, Cat Editores, 1ª edición, impreso en Colombia, 1990.
12. ANDERSON; Materiales de Aplicación Dental, Salvat editores, impreso en España, 1988.

13. OSBORNE John; Tecnología y Materiales Dentales, editorial Limusa, 1ª edición, impreso en México, 1988.
14. VILLEGAS Malda Roberto; Materiales de Impresión, editorial diogenes, 1ª edición, impreso en México, 1976.
15. O'BRIEN William J.; Materiales Dentales y su Selección, editorial Panamericana, impreso en Argentina, 1989.
16. REISBICK M. H.; Materiales Dentales en Odontología Clínica, editorial Manual Moderno, impreso en México, 1985.
17. American National Standard / American Dental Association, especificación No. 18 para materiales de impresión de alginato, revisada en 1992.
18. ANDERSON G.M.: Ortodoncia Práctica, editorial Mundi, 1ª edición, impreso en Argentina.
19. WILSON H.J.; Dental Technology and Materials for Students, editorial Blackwell Scientific Publications, 8ª edición, impreso en Inglaterra.
20. STEWART, RUDD, KUEBKER; Prostodoncia Parcial Removible, editorial Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamerica, 2ª edición, impreso en Venezuela, 1993.
21. RANGEL Casales Mariela Adriana; Métodos de Diagnóstico en Ortodoncia, México D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, 1990, Tesis de Licenciatura.
22. VAN NOORT Richard; Introduction to Dental Materials, editorial Mosby, impreso en 1994.
23. FENN, LIDDELOW AND GIMSON'S; Clinical Dental Prosthetics, editorial Wright, 3ª edición, impreso en Gran Bretaña, 1989.
24. SMITH, WRIGHT, BROWN; Utilización Clínica de los Materiales Dentales, editorial Masson, impreson en España, 1996.
25. McCRACKEN; Prótesis Parcial Removible, editorial Interamericana, 1989.
26. STANANOUGHT Derek; Procedimientos de Laboratorio para Prótesis Total y Parcial, editorial Mundi, 1ª edición, impreso en Argentina, 1985.

27. PROFFIT; Ortodoncia, teoría y práctica, editorial Mosby, 2ª edición, impreso en España, 1995.
28. OZAWA Deguchi José Y.; Prostodoncia Total, editado por la Escuela Nacional de Odontología, UNAM, 1ª edición, impreso en México, 1973.
29. WHITE T.C.; Introducción a la Ortodoncia, editorial Mundi, impreso en Buenos Aires, Argentina.
30. MORILLO Juan Manuel; Técnica de Ayuda Odontológica, editorial Mc Graw-Hill, impreso en España.
31. BRAVO González Luis Alberto; Manual de Prácticas de Ortodoncia, editado por la Universidad de Muricia, 1993.
32. RIVAS Torres Francisco; Metodología Dental Básica, técnicas de laboratorio, editorial Salvat, 3ª edición, impreso en España.
33. WILLIAMS D.F. y CUNNINGHAM J.; Materiales en la Odontología Clínica, editorial Mundi, 1ªedición, impreso en Argentina, 1982.
34. American National Standard / American Dental Association, especificación No. 25 para productos de yeso dental, revisada en 1992.
35. TORRES Ramón; Tratado de Gnato-Ortopedia Funcional, editorial Celcius, impreso en Argentina 1966.
36. MANSFIELD Michael; Preparación para los Modelos de Ortodoncia, editorial Medi-Media, América Latina Noticias Dentales, Noviembre 1997 - Enero de 1998.
37. MOYERS Robert E.; Manual de Ortodoncia, editorial Panamericana, impreso en Argentina, 1992.
38. STOCKFISH Hugo; Ortopedia de los Maxilares, práctica moderna, editorial Mundi, 1° edición, impreso en Argentina.
39. PLANAS Pedro; Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO), editorial Masson – Salvat odontología, 2ª edición, impreso en España, 1994.

40. DOS SANTOS José; Gnatología, principios y conceptos, editorial Actualidades Medico – Odontológicas Latinoamerica, impreso en Venezuela, 1992.

41. ESPINOSA de la Sierra Raúl; Diagnóstico Práctico de Oclusión, para la enseñanza, el cirujano dentista general y el ortodoncista, editorial Panamericana, impreso en México, 1995.

42. VILLAVICENCIO José A. et al.;Ortopedia Dentofacial, una visión multidisiplinaria, editorial Actualidades Médico – Odontológicas Latinoamerica, 1ª edición, México 1996.

43. JONHSTON Lysle E.; New Vistas in Orthodontics, editorial Lea & Febiger, 1985.

44. VIAZIS Anthony D.; Atlas de Ortodoncia, principios y aplicaciones clínicas, editorial Panamericana, impreso en Argentina, 1995.

45. FEIJÓO M. Guillermo; Ortopedia Funcional, atlas de la aparatología ortopédica, editorial Mundi, 3ª edición, impreso en Argentina, 1963.

46. GRABER T.M. y NEUMANN Bedrich; Aparatología Ortodóntica Removible, editorial Panamericana, 2ª edición, impreso en Argentina, 1991.

47. BLAU Fred; El Método Funcional en Ortopedia Dento-Facial, editorial Mundi, impreso en Argentina, 1969.

48. HOUSTON W. J. B.; Manual de Ortodoncia, editorial Manual Moderno, impreso en México, D.F., 1998.

49. THUROW Reymond C.; Atlas de Principios Ortodónticos, editorial Intermedica, impreso en Argentina, 1979.

50. HOTZ; Ortodoncia en la Práctica Diaria, editorial Científico - Médico, 2ª edición, impreso en Barcelona, España, 1974.

51. GUARDO Antonio; Ortodoncia, editorial Mundi, 1ª edición, impreso en Buenos Aires, 1981.