

Tema 3: Elaboración de modelos y registro de oclusión

1. Introducción

Los primeros pasos para la confección de prótesis dentales y aparatos de ortodoncia es obtener la réplica de la boca del paciente. Para ellos se realiza el denominado vaciado de impresiones con escayola. Existen diferentes tipos de escayola y su utilización dependerá del tipo de prótesis que se vaya a realizar.

El siguiente paso es obtener el registro de mordida u oclusión del paciente. Es un paso importante en el cual hay que conseguir la mayor estabilidad y funcionalidad posible para una correcta oclusión y estética. Para ello se emplea un instrumento, denominado articulador, que simula los movimientos de la mandíbula del paciente, como son abertura, cierre, lateralidad, retrusión y protrusión. En combinación con el articulador se emplea el denominado arco facial, mediante el cual se pretende conseguir la relación craneomaxilar más exacta posible, para el posterior ajuste de la oclusión de la prótesis entre ambos maxilares.

2. Materiales para la elaboración de modelos

El material utilizado para el vaciado de las impresiones y para el inicio en la confección de las prótesis dentales es el yeso o escayola. El yeso está compuesto fundamentalmente por sulfato cálcico dihidratado que, tratado a una alta temperatura, elimina las moléculas de agua (deshidratación) transformándose en sulfato de calcio semihidratado, formando un compuesto en polvo denominado escayola dental. Está compuesto por azufre (S), oxígeno (O), calcio (Ca) e hidrógeno (H).

- Sulfato de calcio dihidratado = $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Sulfato de calcio semihidratado = $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} 2\text{H}_2\text{O}$

Los requisitos que deben cumplir los yesos dentales son: reproducir de la forma más exacta la anatomía de la boca, así como la morfología de las piezas dentarias, un tiempo de fraguado adecuado para la fácil manipulación del material y una resistencia acorde a las necesidades de los trabajos que se van a realizar.

Las propiedades deseables de los yesos dentales son:

- Facilidad de manipulación
- Compatibilidad con los materiales de impresión
- Resistencia y dureza
- Capacidad para copiar detalles precisos
- Estabilidad dimensional
- Poseer un elevado grado de presión

2.1. Tipos de escayola

Existen diferentes tipos de escayola en función de la finalidad que se pretenda llevar a cabo. Según la Asociación Dental Americana (ADA), los yesos dentales se clasifican en diferentes tipos:

- **Escayola París o tipo II.** Es la escayola más económica y con unas características poco precisas. Sus partículas son de un tamaño irregular, grandes y porosas, lo que le confiere una dureza inferior en comparación con las otras escayolas. Su expansión tras el fraguado es considerable. Se utiliza principalmente para montajes en articulador, enmuflados, zocalados, etc.



Figura 3.1
Escayola París o tipo II en polvo



Figura 3.2
Mezcla de escayola tipo II

Características de la escayola tipo II

Proporción	50 ml de agua / 100 g polvo escayola
Tiempo de fraguado	8 minutos
Expansión	0,3 %-0,5 %

- **Escayola piedra o tipo III.** Escayola con partículas más regulares y con mayor precisión y dureza que la escayola París. Esta escayola es la más empleada para casi todos los procesos de elaboración de prótesis, como prótesis completas, prótesis parciales, ortodoncias, férulas de descarga, férulas de contención, férulas de blanqueamiento, etc. Su grado de expansión es menor que la escayola tipo París.

Figura 3.3
Escayola tipo III,
Hebör®



Características de la escayola tipo III

Proporción	25/35 ml de agua / 100 g polvo escayola
Tiempo de vaciado	3 minutos
Tiempo de fraguado	15 minutos
Expansión	0,1 %
Dureza después de 24 horas	310 N/mm ²
Resistencia a la compresión	70,0 MPa

- **Escayola piedra, densa o tipo IV.** Escayola de gran resistencia empleada principalmente para prótesis fija, prótesis mixta, prótesis sobre implantes, etc. Sus características le otorgan una gran dureza, pero a la vez una considerable fragilidad. Sus partículas son pequeñas de tamaño, lo que le confiere menos porosidad y necesita de menos cantidad de agua para su preparación.



Figura 3.4
Escayola tipo IV

Características de la escayola tipo IV

Proporción	20/25 ml de agua / 100 g polvo escayola
Tiempo de mezcla	40 segundos
Tiempo de trabajo	7 minutos
Retirada del modelo	25 minutos
Expansión después de 2 horas	0,06 %
Dureza después de 24 horas	310 N/mm ²
Fuerza de compresión tras 1 hora	65 N/mm ²

- **Escayola piedra o tipo V.** Escayola de nueva incorporación, de gran dureza y resistencia y con menor grado de expansión que la tipo IV debido a la incorporación de sales con algunas resinas. Características muy similares a la escayola tipo IV.

2.2. Preparación de la escayola

La preparación de la escayola se llevará a cabo empleando una taza de goma y una espátula de batir para hacerlo de forma manual, o bien se puede realizar de forma mecánica empleando una mezcladora al vacío. A través de esta técnica mecánica se

realiza la mezcla de la escayola y el agua con unas aspas que giran dentro de una taza especialmente diseñada y, mediante la colocación de una cánula o manguera de vacío, se lleva a cabo el vacío de aire a la vez que se realiza la mezcla, consiguiendo de este modo la eliminación o disminución de poros en la escayola, que debilitan la estructura y alteran la forma del modelo.



Figura 3.5
Taza y espátula de batir escayola



Figura 3.6
Mezcladora al vacío

Una vez calculadas las proporciones, se vierte sobre la taza la escayola, se añade el agua mediante el dosificador y se comienza a espátular la escayola de forma enérgica sobre las paredes de la taza para eliminar grumos y dejar una consistencia lo más uniforme posible con una cierta fluidez. También se puede realizar la preparación primero añadiendo el agua en la taza y posteriormente vertiendo la escayola. El orden de preparación puede variar en función de las preferencias del técnico o de las indicaciones del fabricante de escayolas.



Figura 3.7
Mezcla manual de escayola

El tiempo de preparación y manipulado dependerá de las características de cada escayola y de las instrucciones del fabricante. No deben quedar restos de escayola sin mezclar con agua, ni sobre la base, ni sobre las paredes de la taza. Este procedimiento se aplica tanto para realizarlo de forma manual como de forma mecánica.

Una vez se ha realizado el espatulado y se ha conseguido una mezcla uniforme, se procede al vaciado de la impresión. El vaciado se puede realizar de forma manual o de forma mecánica:

- Manual. A la vez que se va vertiendo la escayola en la impresión, se le aplican unos leves golpes contra la mesa para facilitar el fluido de la escayola por todas las huellas oclusales y por la forma anatómica de la boca.
- Mecánica. Mediante el empleo de un vibrador de escayola se consigue un movimiento continuo de la base, donde se va a apoyar la cubeta, para conseguir que la escayola fluya con mayor facilidad.



Figura 3.8
Vibrador de escayola Mestra®

Tanto si procede de una forma u otra, es importante realizar el vaciado comenzando por un extremo de la cubeta para terminar en el otro extremo. Con esto se evita que se formen burbujas de aire y permite el copiado de huellas oclusales de una forma más precisa.

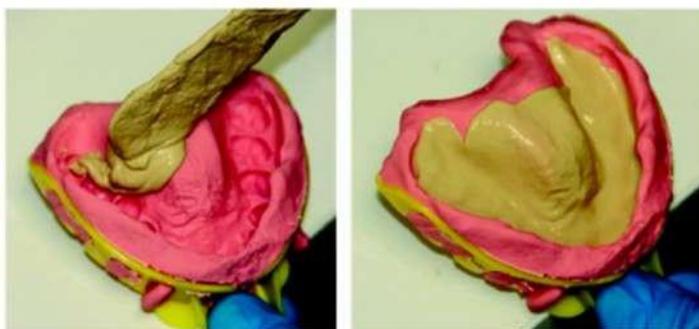


Figura 3.9
Vaciado desde un extremo a otro

Para el copiado de zonas de mucha precisión, como son pilares para prótesis fijas, se recomienda el uso de algún instrumento fino, como una espátula fina, para facilitar el vertido de la escayola en el punto concreto de la impresión.



Figura 3.10
Vaciado
con instrumento fino

Una vez vaciada la impresión, se debe dejar un mínimo grosor de escayola para asegurarse de que no se va a fracturar al separarla de la cubeta.

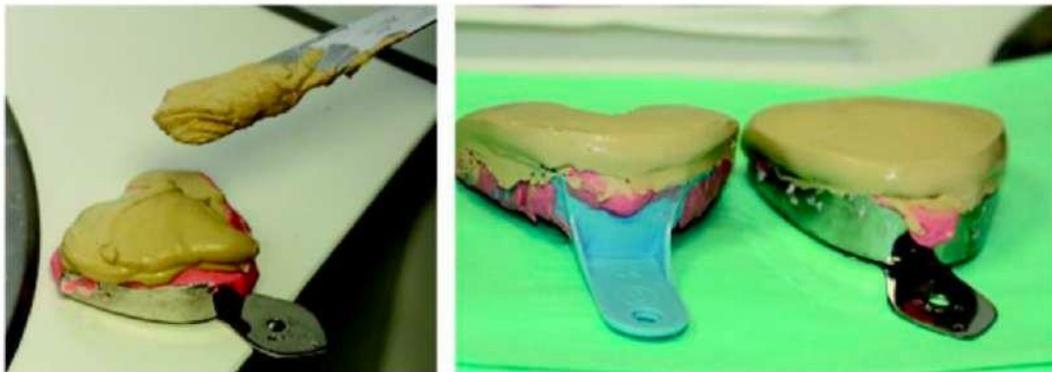


Figura 3.11
Mínimo grosor en escayola

Transcurrido el tiempo de fraguado, se retira el modelo de escayola de la cubeta y se procede a recortar los sobrantes de escayola utilizando la máquina recortadora.



Figura 3.12
Modelos una vez fraguada la escayola

Figura 3.13
Recortadora
de modelos



Existen una serie de factores a tener en consideración que afectan al tiempo de fraguado de las escayolas, como son:

- Temperatura. A temperatura más elevada, mayor tiempo de fraguado, tanto si se habla de temperatura ambiente como temperatura del agua.
- Velocidad de espatulado. Al mezclarse con agua, los cristales de escayola se entrelazan provocando la dureza de la misma: a mayor rapidez de espatulado, mayor fractura de cristales y menor tiempo de fraguado.
- Proporción agua-escayola. A mayor cantidad de polvo, menos tiempo de fraguado, y a mayor cantidad de agua, más tiempo de fraguado.

La máquina recortadora consta de un disco abrasivo que gira a 2800 r.p.m., a la vez que expulsa agua para facilitar el recortado.

Se posiciona el modelo sobre la plataforma y se apoya sobre el disco para el recortado del sobrante, tanto por los laterales como por la base del modelo. Se deja secar el modelo a temperatura ambiente.



Figura 3.14
Posición del modelo en la plataforma de la recortadora

FUNDAMENTAL

Una vez que se ha iniciado el espatulado de la escayola con agua, no se debe añadir más escayola o agua debido a la alteración que sufrirían los cristales de escayola en el proceso de fraguado, provocando tensiones estructurales del material.

3. Materiales para el registro de oclusión

Los materiales más empleados para los registros de oclusión son las ceras. Dependiendo del tipo de prótesis que se vaya a realizar y en función de las piezas dentarias presentes en la boca, los métodos de registro de oclusión se realizan de diferentes maneras.

El registro de oclusión que se lleva a cabo mediante el empleo de ceras sirve para conocer la relación entre los maxilares y las piezas dentarias a la hora de ocluir, bien sea en relación céntrica, en máxima intercuspidad o de una forma provocada por el clínico.

Debido a que el laboratorio de prótesis no cuenta con la presencia del paciente, tanto las impresiones como los modelos en escayola y los registros de oclusión en cera se envían al laboratorio para que los técnicos puedan, mediante el empleo del articulador, conocer la forma de ocluir de los pacientes y así llevar a cabo la realización de las prótesis y aparatos de ortodoncia de una manera lo más exacta y fiable posible.

3.1. Ceras

El uso de las ceras en el ámbito dental es muy extenso, tanto a nivel clínico como en el laboratorio dental. Es un material con una serie de propiedades que se adaptan a las necesidades de los profesionales por su sencilla manipulación cuando son calentadas.

Las ceras son poliésteres que forman cadenas hidrocarbonadas. Las empleadas en el ámbito dental se elaboran mediante la utilización de diferentes tipos de ceras, así como por resinas sintéticas, resinas naturales, colorantes, aceites, ácidos grasos, gomas, etc.

Su procedencia puede ser de origen natural o sintético.



Figura 3.15
Diferentes tipos de ceras naturales

Las ceras naturales pueden ser:

- *Ceras de insectos*. La más empleada es la cera de abeja, con un punto de fusión entre 62 °C y 68 °C. Se emplea para la modificación de propiedades de otras ceras, como la parafina.
- *Ceras minerales*. Básicamente proceden del petróleo, y para mejorar su composición y textura se mezclan con aceites:
 - Parafina. Se funde entre los 50 °C y los 70 °C y se ablanda a una temperatura que oscila entre los 36 °C y los 55 °C. Sufre una contracción volumétrica en el proceso de enfriamiento y solidificación significativa.
 - Ceresina. Es la cera empleada para aumentar el intervalo de fusión de las parafinas.
 - Microcristalina. Se funde entre los 60 °C y los 91 °C. Se emplea para modificar los puntos de fusión y ablandamiento de otras ceras.
 - Montana. Funde entre los 72 °C y los 92 °C. Se emplea como sustituto de ceras vegetales para modificar los intervalos de fusión y mejorar la dureza de las parafinas.
- *Ceras vegetales*. Dependiendo del origen de la planta, tiene unas características u otras:

- Carnauba. Cera de gran dureza y resistencia empleada para disminuir el grado de fluidez, proporcionar brillo y aumentar el intervalo de fusión de la parafina. Su grado de fusión oscila entre los 84 °C y los 91 °C.
 - Candelilla. De características similares a la carnauba, su grado de fusión oscila entre los 68 °C y los 75 °C.
 - Manteca de cacao. Su composición es básicamente grasa, de característica pegajosa, que se emplea para proporcionar un mayor grado de adhesión y resistencia.
 - Uricuri. Cera similar a la carnauba, con un intervalo de fusión entre los 79 °C y los 84 °C.
- *Cera animal*. La cera espermaceti o esperma de ballena se emplea fundamentalmente para el revestimiento de la seda dental.

Las ceras sintéticas tienen propiedades similares a las ceras naturales, aunque químicamente son diferentes. Al ser compuestos químicos se pueden elaborar de forma muy exacta para conseguir las propiedades deseadas según su utilización. Se les añaden compuestos como gomas, grasas, resinas y pigmentos de color. Se mezclan con ceras naturales para elaborar las ceras dentales.



Figura 3.16
Tipos de ceras sintéticas

A las ceras se les añaden aditivos para mejorar sus propiedades, así como su aspecto externo:

- Goma dammara. Resina de origen vegetal que proporciona una mayor plasticidad, resistencia y adhesividad a las ceras. Las gomas son solubles en agua.

- Ácido esteárico. Grasa que se emplea como aditivo en las ceras. Puede ser de origen animal o vegetal.
- Colofonia. Resina utilizada para ablandar y dar elasticidad a las ceras.
- Colorantes. Mediante los pigmentos se aporta color a las ceras.
- Trementina. Se extrae de la goma de algunos tipos de coníferas. Actúa como disolvente.



Figura 3.17
Ejemplos de aditivos

3.2. Propiedades de las ceras dentales

Las ceras dentales tienen propiedades termoplásticas, lo que las convierte en materiales que pueden cambiar su estado según la temperatura a la que se las someta sin cambiar su composición, transformando su estado plástico a sólido una vez que se han enfriado. Las ceras dentales deben reunir los siguientes requisitos como mínimo:

- Se deben poder tallar
- Se deben poder adaptar y doblarse
- Deben tener cierta adhesividad

Cabe destacar las principales características de las ceras:

- Maleables. Son de fácil manipulación y pueden ser laminadas.
- Dúctiles. Se pueden estirar.
- Fluidez. Pueden deslizarse de un cuerpo a otro.

- Cambio dimensional. Tienen un coeficiente de expansión térmica elevado. Debido a los cambios de temperatura, las ceras sufren importantes procesos de expansión y contracción: expansión al ser calentadas y contracción al enfriarse.
- Intervalo de fusión. Y no punto de fusión debido a las moléculas con diferente peso molecular en su composición.
- Dureza. Se puede seleccionar el tipo de cera con diferentes durezas, dependiendo del trabajo a realizar.

Según el tipo de trabajo que se va a realizar, las ceras se clasifican como se recoge en la siguiente tabla.

Clasificación de las ceras según el trabajo por realizar

Ceras	Procedimientos	Temperatura y características
Para patrones	<ul style="list-style-type: none"> ● Incrustaciones ● Puentes ● Coronas ● Colados (conectores mayores PPRM) ● Planchas base de prótesis removibles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperatura de trabajo entre 25 °C y 37 °C ● Máxima expansión permitida entre 0,20% y 0,60% en la temperatura de trabajo
Para procesos	<ul style="list-style-type: none"> ● Encofrar ● Bases de prótesis completas y parciales ● Adhesiva para reparaciones de prótesis o procesos de unión momentáneos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Flexible a 21 °C, manteniendo su forma hasta los 35 °C ● 0,5% de contracción máxima entre los 23 °C y 35 °C
Para impresiones	<ul style="list-style-type: none"> ● Correctoras ● Registros de mordida 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fluidez del 100% a 37 °C con las ceras correctoras ● La fluidez de la cera varía entre un 2,5 % y un 22 % a una temperatura de 37 °C, provocando posibles distorsiones al ser retiradas de la boca

- Ceras para patrones. Están compuestas fundamentalmente por parafina, microcristalina, cera de abeja, etc. Dependiendo de su dureza se dividen en tipo I y tipo II:
 - Tipo I. Cera con una consistencia dura que se emplea para realizar patrones directos en la boca.
 - Tipo II. Cera de consistencia más blanda que la de tipo I, que se emplea en el laboratorio para la realización de coronas, puentes e incrustaciones.

Las ceras de modelado tienen que tener unas características más precisas que las demás ceras, debido a la precisión que se necesita para realizar detalles anatómicos de las superficies de las piezas dentales.



Figura 3.18
Cera de modelado para elaborar piezas dentales

- Ceras para colados. Se usan principalmente para la elaboración de las estructuras principales de prótesis parciales removibles metálicas (esqueléticos). Se presentan en láminas, barras planas, retenedores, mallas, etc. Estas ceras suelen ser un poco más pegajosas, en especial los elementos que las acompañan para poder mantener su posición en el modelo de trabajo.
- Ceras para bases. Se emplean fundamentalmente para modelar la forma preliminar de prótesis completas y parciales, para establecer la altura entre maxilares o dimensión vertical y el plano oclusal entre las piezas. Se pueden diferenciar tres tipos de cera en función de la dureza y la funcionalidad.
 - Tipo I. Es una cera blanda para el modelado de contornos.
 - Tipo II. Posee una textura media y se emplea principalmente para patrones y pruebas que se vayan a llevar a cabo dentro de la cavidad oral.
 - Tipo III. Es una cera con una textura más dura empleada para trabajar patrones o estructuras preliminares de prótesis totales o parciales.
- Ceras para procesos. Estas ceras se emplean fundamentalmente en el laboratorio de prótesis para los encofrados, aliviado de ángulos muertos y zonas retentivas de los modelos de trabajo, preparación de modelos para colados, adhesión durante los procesos de arreglos o composturas, inmovilizar para soldar, etc.

- Ceras para impresiones. Las ceras para el registro de oclusión se pueden presentar en láminas finas o en rodete de cera, dependiendo de las piezas dentales presentes en la boca del paciente. Están compuestas principalmente de cera de abeja, parafina o cerasina. Se debe tener en consideración la posibilidad de sufrir distorsiones al ser retiradas de la boca.

Las ceras correctoras para la técnica de impresión se utilizan mediante el uso de un pincel, como si se tratara de un barniz, y con el cual se pincela sobre la superficie de la impresión para copiar detalles anatómicos, principalmente tejidos blandos.

CUADRO 3.5

Ejemplos de ceras empleadas en odontología y prótesis dental

Cera extra dura con alta elasticidad en caliente y poca deformación al enfriarse. Se emplea para registros de oclusión e impresiones.



Cera para elaboración de registros de oclusión, encerado de prótesis completas y parciales entre otros



Cera en rodete empleada en la toma de registros de oclusión en pacientes desdentados o parcialmente desdentados. Se coloca sobre una plancha base



Cera para el modelado de puentes, coronas e inrustaciones, así como modelos de estudio en cera



Cera para la elaboración de patrones de prótesis parciales removibles metálicas



Rollos o hilos de cera para el proceso de colado



3.3. Godiva

La godiva, también denominada modelina, es un material muy utilizado años atrás. Es un material de impresión termoplástico elaborado mediante compuestos orgánicos, con una estructura termoplástica, rigidez media y propiedades viscoelásticas. Aunque se puede emplear como registro de oclusión en algunos casos, su principal función es para la toma de impresiones completas o parciales.

Se presenta en cilindros o en barras y está compuesta de resina en un 40%, un 7% de ceras y un 3% de estearina; a este conjunto se le denomina matriz. El restante 50% está formado por relleno, como los colorantes, que tiene la función de mejorar las características o propiedades del compuesto, proporcionándole una mayor rigidez, consistencia y resistencia.

Se caracteriza por:

- Ser más rígida que las ceras, por lo que endurece uniformemente sin sufrir cambios dimensionales significativos.
- Posee un alto grado de plasticidad, lo que le confiere una buena capacidad para copiar detalles anatómicos y morfológicos.
- No contiene sustancias nocivas ni irritantes.

- Mantiene la rigidez a temperatura igual o ligeramente superior a la temperatura oral.
- La conductividad térmica es baja, calentando desde el exterior al interior del material.

La godiva, según el uso al que se destine, se clasifica en dos tipos:

- Tipo I: para impresiones, con un grado de escurrimiento a 37 °C inferior a un 6%, y con un grado de escurrimiento superior al 85% a 45 °C.
- Tipo II: para cubetas, con un grado de escurrimiento superior al 70% pero menor del 85% a 45 °C.

Según la temperatura a la que se plastifica, se clasifican en:

- Baja fusión: 45 °C
- Media fusión: 50 °C
- Alta fusión: 55 °C

En el proceso de manipulación, una vez calentada ligeramente sobre el mechero, se debe amasar para homogeneizar la temperatura. Un exceso de calor provoca la pérdida de propiedades.

Un material que se puede emplear para el registro de oclusión sin estar compuesto por cera es la silicona. Dentro de las siliconas, se puede utilizar silicona fluida para los registros. Para ello se aplica la silicona mediante el uso de la pistola en la superficie de los dientes inferiores y se pide al paciente cerrar u ocluir. Se mantiene en oclusión durante unos instantes hasta el fraguado



Figura 3.20
Pistola de silicona Ventura®

completo, quedando reflejadas las huellas oclusales de las piezas dentarias en la silicona.

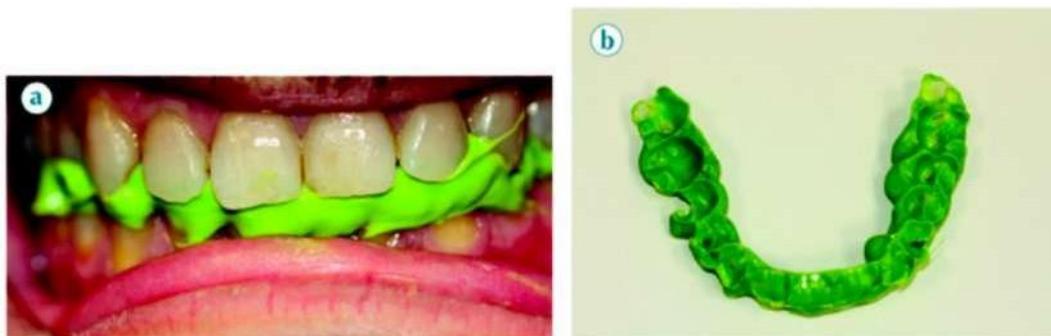


Figura 3.21

a) Registro de la oclusión con silicona; b) registro de las huellas oclusales

3.4. Preparación de la cera para el registro de oclusión

Para llevar a cabo la toma de registro de oclusión, se puede proceder de varias maneras diferentes dependiendo del propósito que se busque. Según el trabajo que se vaya a realizar, la oclusión se puede registrar en:

- Máxima intercuspidadación: máximo número de contactos entre las piezas superiores e inferiores.
- Relación céntrica: posición más posterior, superior y media del cóndilo de la mandíbula en la cavidad glenoidea del hueso temporal.
- Protrusión mandibular: desplazamiento hacia delante de la mandíbula con respecto al hueso maxilar.
- Retrusión mandibular: leve movimiento mandibular hacia atrás.

En función del número de piezas presentes en la boca de un paciente, la forma de la oclusión es diferente.

En los casos en que haya gran cantidad de piezas presentes en boca, la cera se puede preparar con forma rectangular en dos partes para las dos hemiarquadas, denominadas



Figura 3.22

Gambas para registro de oclusión

gambas, o mediante la realización de una herradura completa que abarque toda la arcada superior e inferior.

Para la realización de las gambas se cortan dos trozos de cera en forma rectangular con un lecrón (3.24), se calientan y se doblan entre sí, dejando la capa de cera doble (3.25). En caso de realizar una herradura completa de cera se realiza el mismo paso con mayor longitud de cera.

Cuando el paciente presenta ausencia total o parcial de un número considerable de piezas dentarias, el registro de la oclusión se realiza mediante el empleo de planchas base como soporte y estructura preliminar donde se posiciona el rodete de cera (3.26).

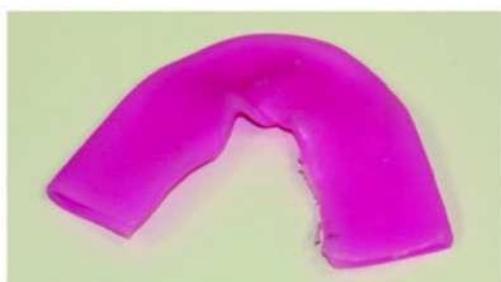


Figura 3.23
Herradura en cera para registro

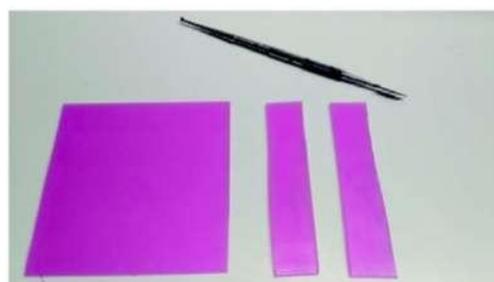


Figura 3.24
Corte de la cera para realizar las gambas

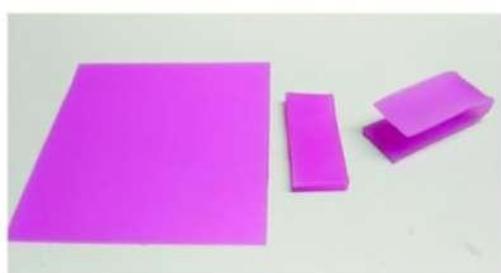


Figura 3.25
Dobleces de cera para realizar la gamba

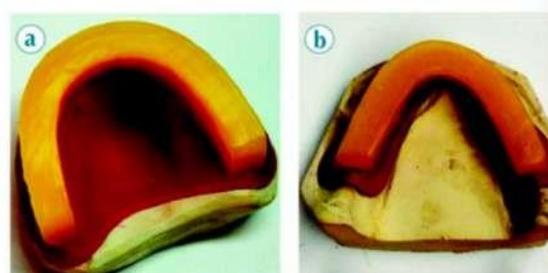


Figura 3.26
a) Plancha con rodete superior;
b) plancha con rodete inferior

Para proceder a la toma de registro de la oclusión empleando cera, lo primero es calentar la cera ligeramente mediante un mechero Bunsen o mediante un mechero de alcohol.



Figura 3.27
Mechero Bunsen



Figura 3.28
Mechero de alcohol

Se calienta la cera de la forma más homogénea posible, dando vueltas a toda la superficie de la cera sin dejarla fija sobre la llama para evitar su goteo.

Es importante no calentar en exceso la cera para evitar quemar al paciente y provocarle molestias. La cera tiene que tener una textura suave y blanda, pero no que se deforme en exceso.



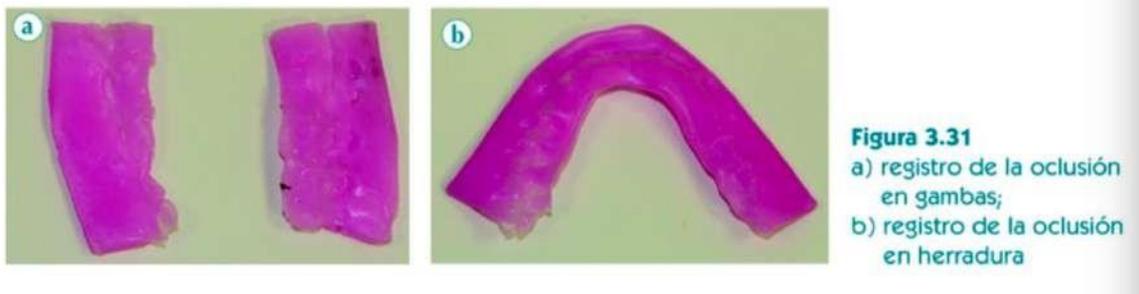
Figura 3.35
Calentando la cera

Conseguida esta temperatura y textura, se procede a insertar la cera en la boca del paciente.

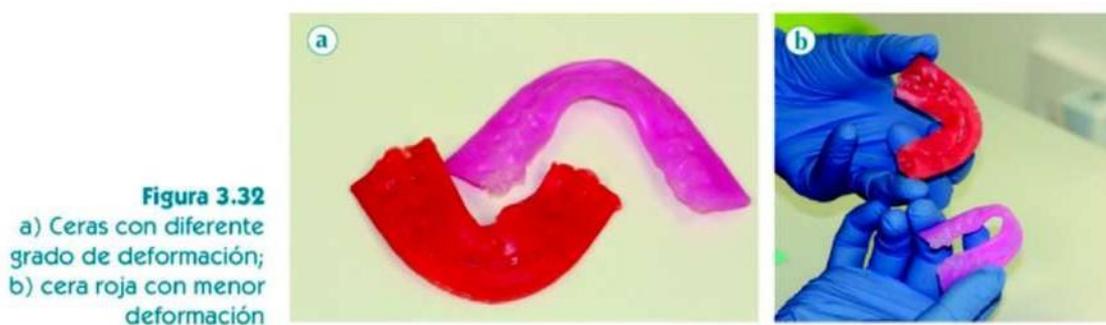
Se pide al paciente que se siente de forma cómoda, con la espalda recta, y practique el registro de oclusión que se pretende conseguir antes de insertar la cera. Realizado esto, el paciente abre la boca, se posiciona la cera en las superficies oclusales de los dientes inferiores y se pide cerrar hasta contactar las piezas inferiores con las superiores.



Una vez insertada la cera en la boca y habiendo realizado el registro de oclusión deseado, se procede a enfriar poco a poco la cera mediante el empleo de la manguera de aire del equipo dental. Realizado este paso, se procede a retirar la cera de la boca con cuidado para evitar que se deforme y altere el registro y se lava con agua.



Dependiendo de la dureza de cada cera al enfriarse, el grado de deformación será mayor o menor, por eso es importante una correcta selección del tipo de cera para los registros de oclusión.



La información que proporcionan los registros de oclusión se debe complementar con más datos de las características anatómicas del paciente a nivel orofacial.

Estos datos que se deben registrar son:

- La dimensión vertical (DV). La relación vertical se determina por dos factores, los contactos dentarios y la relación entre la musculatura. Esto provoca la existencia de dos dimensiones verticales, una dimensión vertical de reposo, cuando no existe contacto entre las piezas dentarias, y una dimensión vertical en oclusión. La separación entre piezas dentarias de la dimensión vertical de reposo y la dimensión vertical de oclusión está en torno a los 2-4 mm de distancia. Una disminución de la dimensión vertical genera pliegues en las comisuras labiales que pueden provocar boqueras o queilitis angular. Un aumento de la dimensión vertical provoca una disfunción mandibular, alteraciones en la articulación temporomandibular, afectación muscular e incomodidad en la masticación. La dimensión vertical se puede establecer mediante dos métodos:

- Método mecánico: mediante la utilización de antiguas prótesis, registros antes de realizar extracciones, medidas faciales, etc.
- Método fisiológico: teniendo en consideración la fonética, la posición de reposo, la estética, la deglución y la comodidad del paciente.



Figura 3.34
Queilitis angular

Para hallar la dimensión vertical en oclusión (DVO) se mide la distancia entre un punto del maxilar y otro mandibular en máxima intercuspidadación.

Los puntos de referencia que se toman para determinar la dimensión vertical cuando hay ausencia total de piezas dentarias son la parte superior del surco subnasal o filtrum nasal y la zona inferior del mentón en la sínfisis mentoniana. Entre estos puntos la distancia habitual entre ambos se estipula en 7 cm.

- Guía o línea canina. Cuando hay ausencia de piezas anteriores, mediante esta referencia se puede determinar la anchura de los dientes anteriores para la prótesis dental. Se puede mediar mediante la posición de los ángulos de las comisuras labiales o bien mediante el trazado en vertical desde las aletas de la nariz hacia los labios.
- Línea media. Línea imaginaria que separa la cara, y por tanto la boca, en dos lados: lado derecho y lado izquierdo. No siempre coinciden los frenillos labiales con la línea media.
- Línea de la sonrisa. Línea que se marca sobre el registro de cera para delimitar la sonrisa del paciente. Suele abarcar hasta el primer o segundo premolar.



Figura 3.35
Línea canina



Figura 3.36
Línea media



Figura 3.37
Línea de la sonrisa

- Planos de referencia. Son líneas establecidas en el cráneo que sirven como guías de referencia, tanto en el plano oclusal como para el empleo del arco facial y articulador.
 - o Plano horizontal de Frankfurt: plano formado por la unión entre el punto más alto del meato auditivo y el punto infraorbitario.

- Plano de Camper: plano imaginario desde la espina nasal anterior o borde inferior de la nariz hasta el tragus auditivo. Es paralelo al plano oclusal.
- Plano oclusal: plano que discurre entre ambas arcadas.

En presencia de piezas, se establece desde el punto de contacto de los bordes incisales de incisivos inferiores centrales y las cúspides distovestibulares de los segundos molares inferiores.

Cuando hay ausencia de piezas, se marca en el borde superior del rodete de cera inferior desde los bordes incisales inferiores hasta los segundos molares inferiores. Se toma de referencia el labio superior y se paraleliza con respecto al plano de Camper.

- Orbital de Simon: plano vertical que atraviesa la órbita del ojo en un ángulo recto hacia el plano horizontal.

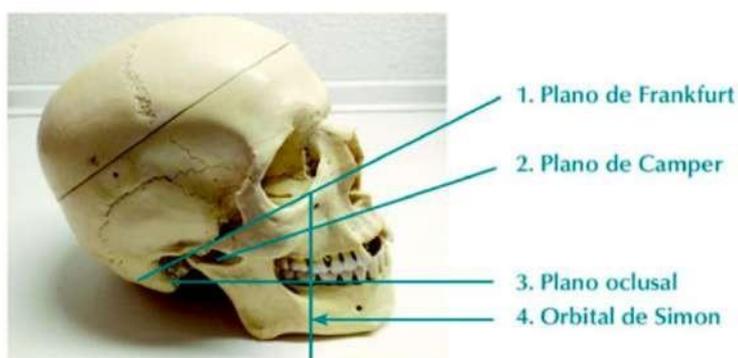


Figura 3.38
Planos de referencia

- Ángulo de Bennett. Ángulo que forma el cóndilo de no trabajo cuando se traslada hacia adelante. Y adentro en el movimiento de lateralidad mandibular sobre el plano horizontal.
- Trayectoria condílea. Dirección del cóndilo mandibular cuando se traslada hacia delante y debajo de la eminencia articular del hueso temporal.

4. Arco facial

El arco facial es un complemento necesario para la elaboración de prótesis dentales, ya que mediante su uso se establece la relación craneomaxilar del paciente y se

transfiere al articulador para conseguir una posición maxilomandibular lo más exacta posible. Se divide en dos tipos:

- Cinemáticos. Representan los sistemas axiográfico y pantográfico, que permiten la localización del eje de bisagra y el eje orbitario del paciente con mucha precisión. El eje de bisagra es la línea imaginaria entre los cóndilos mandibulares sobre la cual la mandíbula puede rotar en el movimiento de traslación. Mediante la utilización del axiógrafo y pantógrafo se puede apreciar mediante líneas dibujadas a pluma o lápiz las líneas de trayectoria que describe la pendiente condílea tanto en apertura como en lateralidad, ángulo de Bennett y traslación de la mandíbula.
- Anatómicos. Mediante estos arcos se puede transferir a un articulador semiajustable la posición del maxilar superior con respecto a la posición del cráneo y en relación con el plano de Frankfurt, tomando como referencias una serie de puntos, como son el punto infraorbitario (escotadura infraorbitaria) o el punto supranasal (nación) del paciente.



Figura 3.40
Ejemplo de arco facial

4.1. Articuladores

El articulador se define como “un aparato mecánico que representa las articulaciones temporomandibulares y componentes de los maxilares y de la mandíbula para simular el movimiento de estos últimos” (Academy of Denture Prosthetics, 1977).

Es un dispositivo que imita de la manera más real posible los movimientos mandibulares del paciente como son apertura, cierre, lateralidad y protrusión. Existen diferentes tipos de articuladores con diferentes características y no todos permiten el empleo del arco facial. Según las posibilidades de movimiento y funcionalidad que ofrecen los articuladores, se pueden diferenciar:

- Articuladores bisagra: solo permiten movimientos de apertura y cierre.

- Articuladores oclusores o charnelas: permiten movimientos de abertura, cierre, lateralidad y protrusión sin medición angular. La protrusión y la lateralidad se realizan presionando con los dedos un muelle posterior superior.



Figura 3.41
Articulador bisagra



Figura 3.42
Articulador charnela

- Articuladores no ajustables: permiten movimientos de abertura, cierre, lateralidad y protrusión sin medición angular. Son más similares a los articuladores semiajustables. Tienen un vástago anterior para poder regular el punto incisal y la inclinación de la trayectoria condílea y ángulo de Bennett son predeterminados y no modificables.



Figura 3.43
Articulador no ajustable



Figura 3.44
Articulador semiajustable

- Articuladores semiajustables: permiten movimientos de abertura, cierre, lateralidad y protrusión con medición angular y permiten el empleo del arco facial. Los ángulos que se pueden establecer en el articulador semiajustable son el ángulo de Bennett y la trayectoria condílea. Estos ángulos se establecen de

forma estándar en 15° para el ángulo de Bennett, 40° para la trayectoria condílea para prótesis completas y 25° y 10° , respectivamente, para prótesis fijas.



Figura 3.45
Ángulo de Bennett



Figura 3.46
Trayectoria condílea

- Articuladores totalmente ajustables: permiten la modificación de varios parámetros, como son la inclinación condilar horizontal, distancia intercondílea, la guía incisiva y el ángulo de Bennett. En estos articuladores se emplean arcos faciales cinemáticos con pantógrafo y axiógrafo. Son articuladores que requieren de mucho tiempo en su utilización, por lo que no son muy utilizados hoy en día.

4.2. Registro de la relación craneomaxilar mediante el arco facial

Las partes de un arco facial anatómico pueden variar significativamente de un modelo a otro, siendo la mecánica muy similar entre ellos. Se pueden diferenciar varios aditamentos:

- Arco con regletas autocentrables para determinar la distancia intercondilar.
- Puntero infraorbitario o supranasal.
- Horquilla donde se coloca cera de baja fusión lo más plana posible.
- Aditamento o tope infraorbitario o nasió del articulador.



Figura 3.47
Arco facial con regletas posteriores



Figura 3.48
Puntero infraorbitario



Figura 3.49
Horquilla



Figura 3.50
Tope infraorbitario articulador

Para comenzar el registro de la relación craneomaxilar mediante el empleo del arco facial se procede a identificar los principales puntos de referencia en el paciente. Estos puntos son:

- Puntos posteriores: puntos localizados a una distancia entre 8 y 13 mm por delante del trago auditivo. Mediante la palpación se puede apreciar el movimiento que realiza el cóndilo mandibular en los diferentes movimientos laterales, de protrusión y retrusión.
- Puntos anteriores: los puntos anteriores pueden ser el punto suborbitario (escotadura infraorbitaria) o el nasión (punto supranasal).

Localizados estos puntos, se colocan las regletas u olivas, según el tipo de arco facial, de forma centrada en los puntos posteriores del paciente. Seguidamente se calienta una lámina de cera y se coloca recubriendo la horquilla, se pide al paciente marcar la cera con sus huellas oclusales o bien se pega la cera a



Figura 3.57
Huellas oclusales sobre cera en horquilla

los rodetes de mordida de cera situados sobre la plancha base si el paciente es desdentado o parcialmente desdentado.

La horquilla se coloca en su mordaza sin apretar. Realizado esto, se localiza el tercer punto anterior (escotadura suborbitaria o nasión, dependiendo del articulador) y se posiciona el puntero, apretándolo. Una vez fijado en su mordaza se aprieta la mordaza de la horquilla y se mide la distancia intercondilar con las regletas posteriores. Una vez finalizado, se aflojan las regletas posteriores y, según el arco facial correspondiente, se retira el punto nasión, pero no el infraorbitario. La horquilla no debe perder su posición establecida.

Una vez retirado el arco facial de la cara del paciente, se procede a transferir los puntos y planos de referencia del articulador.

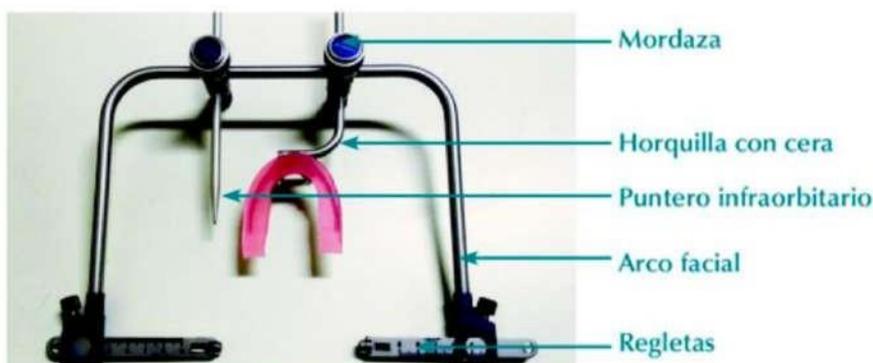
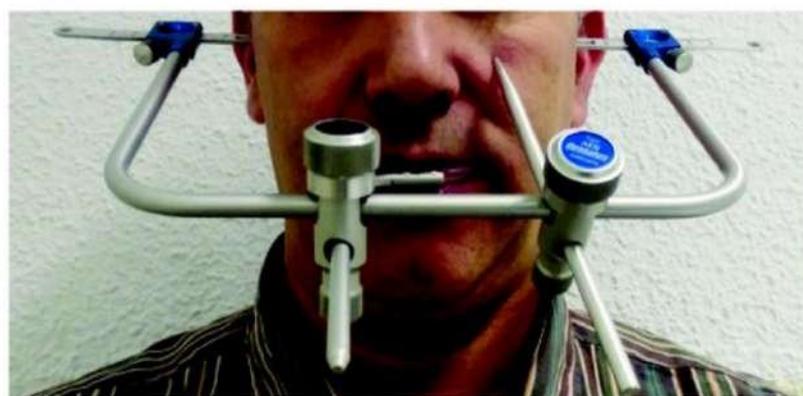


Figura 3.52
Elementos del arco facial (Dentatus®)



El articulador debe estar bien ajustado, los tornillos apretados, el puntero incisal en 0 mm, ángulo de Bennett en 20° y trayectoria condílea en 40°. Ha de asegurarse la mordaza para que no se mueva de su posición la horquilla.

Se centran las regletas y se insertan en los salientes posteriores del articulador. Una vez centradas, se fijan los tornillos y se coloca la platina infraorbitaria mediante rosca en el brazo superior del articulador. Se gradúa la altura del arco para que el puntero llegue a contactar con la platina. En este punto, el plano oclusal de la horquilla queda establecido con la relación craneomaxilar y con el plano de referencia del articulador.



Figura 3.54
Platina infraorbitaria



Figura 3.55
Relación craneomaxilar

Una vez adaptado el arco facial al articulador se procede al montaje de los modelos, comenzando en primer lugar por el modelo superior. Se prepara escayola París y se pega sobre el modelo superior y sobre la platina del articulador. Una vez fraguada la escayola, se retira la horquilla y se pega el modelo inferior con respecto al superior.

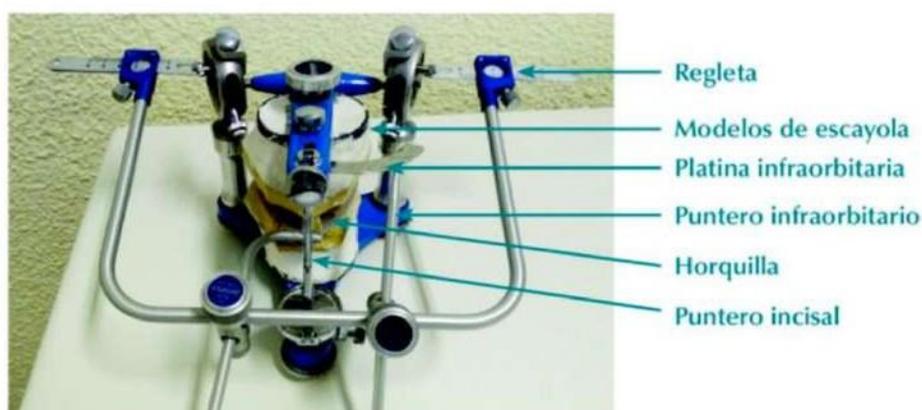


Figura 3.56
Articulador con arco facial y modelos montados

Figura 3.56
Articulador con arco
facial y modelos
montados

