



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DISEÑO Y CONFECCIÓN DE UNA FÉRULA DE
ESTABILIZACIÓN OCLUSAL CON TECNOLOGÍA
CAD/CAM. PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

GERARDO GARCÍA CALVO

TUTOR: C.D. ABRAHAM GARCÍA ORNELAS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN.....	5
II MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 FÉRULAS OCLUSALES.....	6
2.1.1 Antecedentes.....	6
2.1.2 Sinonimia, definición y usos.....	7
2.1.3 Mecanismos de acción.....	8
2.1.4 Clasificación.....	8
2.1.5 Cuándo no referir una férula oclusal.....	11
2.2 CRITERIOS PARA ELABORAR UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN OCLUSAL.....	12
2.2.1 Cuándo se refiere la fabricación de una férula de estabilización oclusal.....	12
2.2.2 Relación céntrica.....	12
2.2.3 Técnicas para llegar a relación céntrica.....	13
2.2.4 ¿Férula maxilar o mandibular?.....	14
2.2.5 Variables físicas.....	15
2.2.6 Manejo de las férulas.....	16
2.3 TECNOLOGÍA CAD/CAM.....	18
2.3.1 Antecedentes.....	18
2.3.2 Definición.....	19
2.3.3 Componentes del sistema CAD/CAM.....	19
2.3.4 Conceptos de producción en el CAD/CAM dental.....	20
2.3.5 Usos en odontología.....	21
2.3.6 Ventajas y desventajas del uso del CAD/CAM dental.....	22
2.4 ELABORACIÓN DE UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN.....	23
2.4.1 Técnica de elaboración convencional.....	23
2.4.1.1 <i>Método directo o simplificado</i>	23



2.4.1.2 <i>Método indirecto</i>	29
2.4.2 Técnica con tecnología CAD/CAM dental.....	31
2.4.2.1 <i>Ficha de trabajo</i>	32
2.4.2.2 <i>Escaneo</i>	32
2.4.2.3 <i>Diseño</i>	33
2.4.2.4 <i>Impresión</i>	34
III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35
IV JUSTIFICACIÓN.....	35
V OBJETIVO.....	36
VI METODOLOGÍA.....	37
6.1 Material.....	37
6.2 Metodología: caso clínico.....	37
VII RESULTADOS.....	44
VIII DISCUSIÓN.....	45
IX CONCLUSIONES.....	48
ANEXO I HISTORIA CLÍNICA.....	49
ANEXO II CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53



Le agradezco a la UNAM y a la Facultad de Odontología por haberme brindado educación de calidad. Una universidad que me ha hecho crecer, tanto en el aspecto académico, personal y emocional. Y quién me enseñó lo que significa la responsabilidad.

De igual manera, agradezco a mis profesores que me ayudaron en mi formación y mi desarrollo como futuro Cirujano Dentista. Por los que nos enseñaron más allá de lo que debían, de sus experiencias y sus consejos en el campo profesional.

Le doy gracias a las personas más maravillosas que me dieron la vida, a mis padres, que me han socorrido en todos los aspectos, que por su comprensión, amor y sacrificio, he logrado realizarme el día de hoy.

A mi hermana que también, me ha apoyado y que su ejemplo a seguir adelante, me hicieron a persistir y terminar este gran logro.

Por último pero no menos importante, a mi familia en general y a mis amigos, quienes siempre han confiado en mí y han estado siempre en las buenas y en las malas, mi gratitud con todos ellos.

Un especial agradecimiento a Marian Campos por su paciencia y su confianza en ser parte de este pequeño trabajo. A Benjamín Mancilla del laboratorio Trascendent por permitirnos grabar y explicarnos todo lo que conlleva la impresión de una férula hecha por esta técnica. Y en específico, al cirujano dentista Abraham García Ornelas que sin su apoyo no hubiera alcanzado esta meta.



I INTRODUCCIÓN

Los trastornos temporomandibulares son un problema que aqueja a la sociedad día con día. Los pacientes que lo sufren, se presentan comúnmente con dolor, movilidad mandibular alterada y sonidos en la articulación temporomandibular. El tratamiento dependerá del factor etiológico de la disfunción y el grado de afectación de la articulación temporomandibular. Sin embargo, uno de los tratamientos de elección en el consultorio dental para aminorar o mejorar estos síntomas son las denominadas férulas o guardas oclusales. Además tienen un valor diagnóstico debido a que al reducir los síntomas, permite identificar la relación causa-efecto exacta antes de iniciar un tratamiento irreversible.

A pesar de los beneficios que obtienen los portadores de las férulas oclusales, existen ciertas desventajas de las que se pueden destacar: su fabricación es algo laboriosa, se necesita de varias citas para su elaboración y puede haber errores en su confección, los cuales se necesite realizar ajustes extras durante la consulta o puede ser, raramente, que no se llegue a ajustar en la boca del paciente. Con base a lo anterior, esto acarrea molestia o incomodidad al usuario provocando dos posibles situaciones: la suspensión del uso de la férula o el agravamiento de los síntomas ya descritos.

Gracias a la implementación de la tecnología informática CAD/CAM, es posible fabricar una gamma de restauraciones protésicas, diseñar modelos anatómicos y prototipos de las arcadas dentales, así como también es aplicable a lo que se refiere el plantear y colocar implantes dentales. Por tanto, las férulas oclusales no se quedan atrás, con el CAD/CAM logramos que su diseño y confección sea más rápida y mucho más precisa.



II MARCO TEÓRICO

2.1 FÉRULAS OCLUSALES

La férula oclusal es un importante instrumento que ayuda al odontólogo a diagnosticar y minimizar el daño provocado por los trastornos en las articulaciones temporomandibulares (ATM). Sin embargo, es necesario conocer y aprender de éstas antes de pensarlo como elección de tratamiento. Por lo consiguiente, se explicará lo que son, sus tipos y para qué sirven las férulas oclusales.

2.1.1 Antecedentes

El primer registro que se tiene de una férula oclusal, es el uso de un plano inclinado hecho de plata, que se colocaba en los incisivos inferiores, con el fin de corregir la mordida cruzada anterior, creado por Jonh Hunter en 1771.¹

Treinta y dos años más tarde, Joseph Fox, describiría un plano que consistía en colocar dos cubos de marfil en el sector posterior atornillado a una banda metálica de oro o plata, que rectificaría la mordida cruzada posterior. Sin embargo, Thomas Bell modificaría la placa de Fox, usando una lámina de oro estampado que se moldeaba sobre los molares que servían de anclaje.²

A finales del siglo XIX, con el desarrollo y patentamiento del caucho de vulcanita, Charles Goodyear proporcionó a la Odontología un material que podría ser moldeado y, con ello, usarse para muchas aplicaciones orales.

Uno de estos, fue el empleo de una férula en caso de fractura mandibular, como la fabricada por Thomas Gunning, en 1862. La férula de Gunning es similar a los aparatos utilizados hoy en día para tratar Trastornos Temporomandibulares (TTM). También, por las mismas fechas, James Bean, elaboraba dispositivos de vulcanita para tratar fracturas mandibulares, éstas



contaban con depresiones en forma de copa que encajarían sobre las coronas de los dientes.³

En 1901, Karolyi fue el primero en utilizar férulas oclusales como tratamiento para el bruxismo, desde ese entonces, se desarrollaron diferentes diseños de férulas.

A mediados del siglo XX, Posselt introdujo los planos de mordida. A partir de esa fecha, se diseñaron férulas con distintos mecanismos de acción.⁴

2.1.2 Sinonimia, definición y usos

Las férulas oclusales, también conocidas como guardas, planos o placas oclusales, aparatos interoclusales u ortopédicos o, protectores nocturnos o de mordida^{5,6}, han sido y siguen siendo el tratamiento de elección para aminorar o mejorar los síntomas de los TTM.⁷

Se define a la férula oclusal como un dispositivo removible, generalmente hecho de acrílico duro, que se va ajustar en las superficies oclusales e incisivas de los dientes de una de las arcadas y crea un contacto oclusal ideal con los dientes de la arcada opuesta⁵, siendo un tratamiento no invasivo y reversible.^{5,6,8}

- Separación de los dientes superiores e inferiores;
- Reducción de la actividad muscular anormal;
- Que las articulaciones temporomandibulares (ATM) adopten una posición articular más estable desde el punto de vista ortopédico;
- Eliminar los contacto dentales naturales o protésicos desfavorables (ajuste oclusal óptimo de manera temporal);
- Proteger a los dientes y estructuras de soporte de fuerzas anormales que puedan desgastarlas y/o alterarlas y;
- Permite identificar la relación causa-efecto antes de iniciar un tratamiento irreversible (valor diagnóstico).

Cuadro 1. Usos de las férulas oclusales



Su empleo es variado dependiendo del tipo de férula que se utilice y los síntomas que el paciente presente (cuadro 1).^{5, 9-11}

2.1.3 Mecanismo de acción

La forma en que actúan las férulas sobre la Articulación Temporomandibular (ATM) sigue sin tener una explicación unánime por parte de diferentes autores. No obstante, se han propuesto 7 mecanismos que podrían explicar su efectividad (cuadro 2).^{5, 6, 10}

<p>I. <u>Alteración del estado oclusal o desengranaje oclusal.</u> Al incorporar un patrón oclusal ideal con la férula, se reduciría la actividad muscular anormal.</p> <p>II. <u>Realineamiento maxilo-mandibular.</u> Produce un equilibrio neuromuscular más apropiado.</p> <p>III. <u>Dimensión vertical restaurada o aumentada.</u> Los aparatos oclusales aumentan o restauran temporalmente la dimensión vertical pérdida del paciente, lo que reduce provisionalmente la actividad muscular y por ende, los síntomas.</p> <p>IV. <u>Consciencia cognitiva.</u> Los pacientes que llevan placas oclusales son más conscientes de su conducta funcional y parafuncional. El dispositivo provocará una alteración en el comportamiento, reduciéndose así la actividad muscular alterada.</p>	<p>V. <u>Efecto placebo.</u> Con el hecho de que el paciente cree ser tratado, puede jugar un papel vital en la efectividad de la respuesta del tratamiento.</p> <p>VI. <u>Cambio en el estímulo periférico al sistema nervioso central (SNC.</u> Al colocar una férula oclusal entre los dientes, proporciona un cambio en el estímulo sensitivo periférico, lo que suele resultar un descenso en el bruxismo inducido por el SNC.</p> <p>VII. <u>Reposicionamiento de la ATM o alteración de la posición condílea.</u> En esta teoría, el cóndilo debería ser recolocado dentro de la cavidad glenoidea pasando a otra musculoesqueléticamente estable y por consiguiente, aminorar los síntomas.</p>
<p>Cuadro 2. Mecanismos de acción de las férulas oclusales</p>	

2.1.4 Clasificación

Se ha planteado un sin fin de clasificaciones para las férulas oclusales, todas ellas dependiendo de: la función, de relajación muscular, reductores, protectores y en planos reposicionadores; su propósito terapéutico, con modificación programada de la posición condilar y sin esta; su cobertura, que puede ser parcial o total; la dureza, se dividen en rígidos, semirrígidos y resilientes y; el diseño, permisivas o directrices.¹¹



Sin embargo, en publicaciones actuales podemos encontrarlas por su mecanismo de acción, diferenciándolas en 6 tipos (cuadro 3) (figura1).⁴⁻⁷

Férula	Características	Indicaciones	Ejemplos
Estabilización oclusal o de relajación muscular	<p>Proporciona una relajación articular ideal ya que, los cóndilos pasan a una posición musculoesquelética-mente más estable y al mismo tiempo, a los dientes les provee de un contacto uniforme y simultáneo.</p> <p>Incorpora contactos posteriores en cierre, disoclusión anterior y guía canina o función de grupo en lateralidades, sin contactos en balanceo. Normalmente se construye en relación céntrica.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Trastornos musculares con dolor (mialgia crónica, dolor muscular local), bruxismo severo o en pacientes que sufren de retrodiscitis secundaria a un traumatismo.• Ferulizar dientes maxilares móviles o evitar la extrusión de los dientes inferiores.• Diagnóstico y tratamiento del trauma oclusal.• Mantenimiento de la posición ideal tras acabar un tratamiento de ortodoncia.• Desoclusión dentaria previa a un tratamiento ortodóncico.• Desprogramar la propiocepción antes del tratamiento odontológico• Favorecer la desaparición de cefaleas cuando hay estrés emocional.	F. Michigan F. de Tanner (mandíbula) F. de Shore (maxilar) F. de Fox
Férula de reposicionamiento anterior u ortopédico	<p>Aparato que facilita que la mandíbula adopte una posición más anterior que la de intercuspidadación reduciéndose así, los síntomas de los TTM. Con ésta, se elimina los desajustes mecánicos del complejo cóndilo-discal y transfiere las fuerzas de cargas condilar desde tejido retrodiscal hasta la zona intermedia.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Alteraciones discales y a veces puede ser útil en pacientes con ruidos articulares (p. ejem., Un clic simple o recíproco)• El bloqueo intermitente o crónico de la articulación• Algunos trastornos inflamatorios, especialmente cuando un posicionamiento ligeramente anterior de los cóndilos resulta más cómodo para el paciente (p. ej., en la retrodiscitis).	F. de Jankelson F. de Levandoski F. de Gelb F. de Witzig F. de Fact de Spahl

Cuadro 3. Clasificación de la férulas oclusales



Férulas	Características	Indicaciones	Ejemplos
Férulas pivotantes	Proporcionan un contacto único en la arcada dentaria. Este contacto se establece generalmente lo más atrás posible. Su objetivo es actuar como fulcro durante el cierre mandibular, evitando de esta forma una sobrecarga de la ATM.	<ul style="list-style-type: none">• Para tratar los síntomas producidos por la osteoartritis.• Se ha sugerido la colocación de esta férula y de vendajes elásticos desde el mentón hasta la parte superior de la cabeza para la reducción de las fuerzas aplicadas en la articulación.	F. de Sears
Placa de mordida anterior	Aparato que se lleva en los dientes maxilares y proporciona un contacto tan sólo con los dientes mandibulares anteriores. Con él se pretende fundamentalmente desencajar los dientes posteriores y eliminar, su influencia en la función del sistema masticatorio.	<ul style="list-style-type: none">• Personas que sufren trastornos musculares relacionados con una inestabilidad ortopédica o con un cambio agudo del estado oclusal• Pacientes con hábitos parafuncionales, aunque por períodos cortos	Jig de Lucia Jig anterior Desprogrador anterior
Placa de mordida posterior	El plano de mordida posterior suele construirse para los dientes mandibulares. Los objetivos terapéuticos son modificar la dimensión vertical y el reposicionamiento mandibular.	<ul style="list-style-type: none">• En caso de pérdida importante de la dimensión vertical o cuando es necesario producir cambios en el reposicionamiento anterior de la mandíbula.• Para mejorar ciertos trastornos de alteración discal.	
Férula blanda o resiliente	Aparato que se suele adaptarse a los dientes maxilares e inferiores e incluso actúa de forma bimaxilar. Los objetivos terapéuticos consisten en obtener un contacto uniforme y simultáneo con los dientes opuestos. Pueden hacerse de manera individualizada o preformadas.	<ul style="list-style-type: none">• Aparato protector para aquellas personas que puedan sufrir traumatismos en las arcadas dentarias (aparatos protectores para deportistas)• Ayuda en el tratamiento de problemas musculares (apretamiento de dientes y en grados de bruxismo) durante breves periodos de uso• En pacientes que presentan sinusitis crónica o repetida que hacen que los dientes posteriores sean extremadamente sensibles	TMJ Farrell

Cuadro 3. Clasificación de la férulas oclusales (continuación)

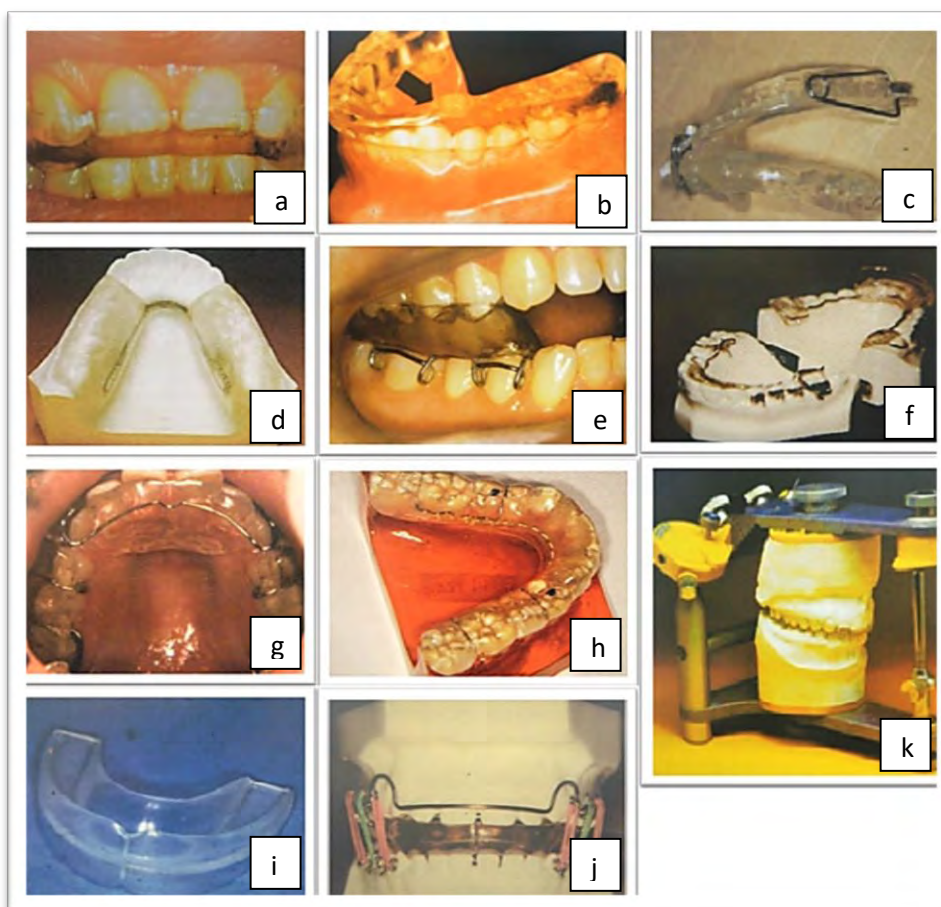


Figura 1. Férulas Oclusales: a) Estabilización, b) Levandoski, c) Distracción de Rocabado, d) Gelb, e) FACT de Spahl, f) Spahl Split Vertical, g) Biosagital de Lynn, h) Pivotante de Sears, i) TMJ de Farrel, j) Biofinisher de Lynn y, k) Férula orgánica de estabilización, sobre modelo montado en el articulador SAM 3 (Modificadas de Padrós).

2.1.5 Cuando no referir una férula oclusal

Si no existen antecedentes al término de la historia clínica y en el examen de exploración que revelen problemas en las ATM (chasquidos, malestar en la articulación, restricción o desviación de movimiento mandibular), por ende, no se puede sospechar de un trastorno. Sin embargo, es recomendable realizar una prueba de carga a las ATM. Sí la prueba no produce signos de sensibilidad o de tensión, no es necesario fabricar una férula oclusal antes de la odontología restauradora, ortodoncia o del ajuste.¹²



2.2 CRITERIOS PARA ELABORAR UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN OCLUSAL

Antes de elaborar cualquier tipo de férula oclusal es necesario tomarse un tiempo para considerar ciertos criterios para su fabricación. Éste punto es uno de los más importantes, porque si no se toman en serio, posiblemente habrá un mayor porcentaje de que fracase el tratamiento.

De manera breve, en los próximos puntos se hablará de lo que se debe tener en cuenta antes de elaborar una férula de estabilización oclusal.

2.2.1 Cuándo se refiere la fabricación de una férula de estabilización oclusal

Para sugerir al paciente el uso de una férula de estabilización oclusal, es necesario detectar ciertos signos durante el llenado de la historia clínica y la exploración bucal. Tales signos son:

- Excesivo desgaste dental
- Dientes móviles
- Historial de fracturas mandibulares
- Rechinado durante la noche que molesta a su compañero o compañera.⁷

2.2.2 Relación Céntrica

Un punto importante para la elaboración y la eficacia óptima de la férula de estabilización, es que los cóndilos deben encontrarse en una posición musculoesqueléticamente estable, o en otras palabras, llevarlos a Relación Céntrica (RC).⁵

Mientras se esté en RC, los cóndilos descansan en una posición más anterosuperior contra la zona intermedia del disco (la porción avascular más



delgada del disco) y las pendientes posteriores de las eminencias articulares.⁷

Sin embargo, no todos los pacientes con TTM pueden tolerar que las ATM descansen en RC y/o no pueden relajar los músculos hasta el punto de obtener la RC. Dicho lo anterior, no se aconseja el uso de la RC en sujetos que sufren de artralgia, ruidos articulares o historial del bloqueo de la ATM.^{12,}

13

2.2.3 Técnicas para llevar a Relación Céntrica

- *Técnica de manipulación bimanual:* el sillón dental debe estar inclinado para permitir la manipulación de la cabeza del paciente. Se apoyan los dedos pulgares sobre el mentón y los demás dedos descansando sobre el borde inferior de la mandíbula; el operador ejerce una suave presión hacia abajo con los pulgares y hacia arriba con el resto de los dedos y mueve el conjunto cóndilo-disco hasta que esté asentado completamente en la fosa mandibular. A continuación se mueve suavemente la mandíbula siguiendo el arco de cierre de bisagra terminal. Posteriormente se impresiona el registro en cera (figura 2).¹⁴
- *Técnica del tope anterior:* se coloca un tope (de acrílico autopolimerizable) en la región anterior de la férula, con un área de aproximadamente de 4-6 mm. Este tope debe tener un grosor que mantenga los dientes anteriores con una separación 3-5 mm., provocando que los dientes posteriores se separen sólo de 1-3 mm. En una posición reclinada se indica al paciente que cierre la boca sobre los dientes posteriores; esto hace que sólo un incisivo mandibular entre en contacto con el tope anterior del aparato. Se marca el contacto con un papel articular y se ajusta de manera que cree un tope perpendicular al eje largo del diente mandibular con el que contacta. A veces es recomendable pedirle al paciente que coloque la punta de la lengua sobre la parte posterior del paladar mientras va cerrando la boca (figura 3).⁵

Hay autores que aconsejan que el método más factible sea el uso de estas dos técnicas simultáneamente. ⁵



Figura 2. Técnica Bimanual de Dawson (Dawson)



Figura 3. Técnica del Tope Anterior (Okeson)

2.2.4 ¿Férula maxilar o mandibular?

Las férulas de estabilización se pueden hacer tanto para el maxilar como para la mandíbula, la elección varía en función de las condiciones dentales del paciente (p. ej. algunos autores recomiendan que se construya en la arcada donde hay menor número de dientes) y el plan de uso estipulado (cuadro 4). ^{5, 12, 15}

No hay diferencia significativa en su eficacia, se podría decir que son equivalentes ⁵, debido a que cada una tiene ventajas específicas.

Recomendación	Determinantes
Sólo fabrique una férula Maxilar	<ul style="list-style-type: none">• Si el paciente debe usar la férula en la noche• Si los dientes anterosuperiores están propensos a sufrir separación, por ejemplo:<ul style="list-style-type: none">○ Soporte óseo comprometido en los dientes anterosuperiores.○ Tienen un hábito protusivo evidenciando por la presencia de una atrición severa de los dientes anteriores.
Sólo fabrique una férula Mandibular	<ul style="list-style-type: none">• Si el paciente debe usar la férula en el día• Interfieren menos en el habla y son menos visibles
Fabrique una férula Maxilar o una férula Mandibular	<ul style="list-style-type: none">• Para el arco que proveerá la mayor estabilidad oclusal, el cual usualmente es el arco con más dientes faltantes.• Para acomodarse a las preferencias del paciente, siempre que no esté contraindicado.
Cuadro 4. Recomendaciones para fabricar bien sea una férula de estabilización maxilar o mandibular	



2.2.5 Variables físicas

Las férulas de estabilización se pueden fabricar de dos maneras: de cobertura total (la que cubre todos los dientes en el arco) o cobertura parcial. Se ha comprobado que las férulas de cobertura total tienen mejores resultados porque reducen la probabilidad de que los dientes se muevan cuando los pacientes las usan.

En muy raras ocasiones se manda una de cobertura parcial ya que podría causar que los dientes que cubre intruyan y/o los que no cubre se extruyan. También se ha demostrado que este tipo de férulas comprimen las estructuras dentro de la ATM.⁷

Otro factor para confeccionar una férula es el material con el que se elaborará. Se pueden realizar de tres consistencias: duras, intermedias y suaves. Si el paciente tiene historial de: fracturar continuamente su férula dura o intermedia, de desgastarla muy rápidamente, de nunca haber utilizado una férula o, tiene atrición dental severa; se aconseja una fabricada con el material Ivocap.¹⁶

Para la mayoría de los pacientes se recomienda una férula fabricada con material Impak. Si el paciente tiene una atrición de moderada a severa, la mayor parte de la superficie oclusal de la férula debe estar cubierta con acrílico, para que así resista al desgaste resultante de la fuerte actividad parafuncional.

Las consistencias suaves solo deben utilizarse si el paciente es un niño (dentición primara o mixta). En pacientes adultos, éstas también pueden ayudar cuando se necesita una férula de emergencia, como herramienta de diagnóstico, como férula provisional, protector deportivo o si necesita una férula pero su situación económica es motivo de preocupación.



Los sujetos alérgicos al metilmetacrilato o al etílmecrilato, se les propone una férula hecha de vinil (Valplast y Flexite).⁷

2.2.6 Manejo de las férulas

Es importante que en el momento de haber culminado los ajustes correspondientes al dispositivo, se le entregue al paciente un “Instructivo para el cuidado de las férulas oclusales”. Con el fin de informar sobre los inconvenientes que podrían surgir al usarla, el mantenimiento de la férula, las razones por las cuales se necesitarían ajustes extras y, que sí se siente incomodidad, como recomendación, dejar de usar el aparato y regresar con el odontólogo para aliviar dicha sensación.^{5,7}

Hay que enfatizarle al paciente sobre la limpieza y la desinfección de la férula, porque puede ser un lugar próspero para el crecimiento de microorganismos, principalmente de hongos como la *candida albicans*. El dispositivo se debe cepillar inmediatamente después de haberse retirado de la boca (con agua, un dentífrico, solución antiséptica o tal vez con bicarbonato) para impedir la formación de placa y concreciones y evitar al mismo tiempo un sabor desagradable.⁵ Se ha sugerido sumergirla en dos cucharaditas de cloro diluido en una taza (8 oz) de agua por 30 minutos, una vez por semana.¹⁷ Cuando no vaya ser utilizado por más de una o dos horas debe mantenerse húmeda.

El patrón de uso recomendado variará según los síntomas que serán tratados:

- Los pacientes que despiertan con síntomas que dura varias horas y/o quienes tienen síntomas diurnos mínimos, deben usar la férula solo durante la noche y;
- Si se intenta reducir síntomas diurnos significativos, se le indica al paciente que use la férula de forma temporal, las 24 horas del día



(excepto cuando comen) y, luego de varios meses, reduzca su uso lentamente hasta usarla primordialmente en la noche.⁷

En general el plan de seguimiento inicialmente puede consistir en visitas una vez por mes, durante los primeros 6 meses; seguida de una visita 3 meses después. Si en éste último control, la férula no necesitó de un ajuste significativo, la siguiente visita sería dentro de 6 meses; por lo contrario necesitará otro control ante la necesidad de realizarse otro ajuste.⁶

Por último, mientras el paciente se acostumbra en utilizar el dispositivo, se le debe comentar que va a percatarse de ciertos aspectos: salivación en exceso, el cual puede durar días o semanas; tensión en los músculos de la cara y la boca, ya que invade el espacio de la boca y la zona oclusal de los dientes, así como de las encías, los labios, la mejilla y la lengua; incomodidad al deglutir, el paciente sentirá inseguridad y creará que no podrá lograrlo e; incomodidad temporomandibular, de manera que si los síntomas persisten por más de 7 días, el paciente debe suspender el uso de la placa y consultar a su especialista.¹¹

El manejo incorrecto de las férulas oclusales podría causar cambios irreversibles en los movimientos de la mandíbula y en la oclusión. Este problema se limita a sujetos que utilizan su dispositivo por más de 12 horas al día, especialmente si la férula cubre solo parte del arco dental.⁷ Además, los pacientes que no cuidan su férula o su higiene lo suficiente, pueden desarrollar caries, inflamación gingival y/o malos olores bucales.¹⁸



2.3 TECNOLOGÍA CAD/CAM

La tecnología va avanzando de manera sorprendente y en el caso de la Odontología, ésta no se queda atrás. Tales adelantos es el uso de aparatos que logran escanear, diseñar y confeccionar prótesis dentales e implantes, mejor conocido con el acrónimo de CAD/CAM.

En las siguientes páginas, se explicará brevemente acerca de su historia, su composición y como ha logrado mejorar la vida odontológica.

2.3.1 Antecedentes

F. Duret, en 1971, fue el primero en empezar con este tipo de técnicas ¹⁹, con la creación del primer sistema nombrado Sopha. Este proyecto preveía la detección de una impresión óptica intraoral, la planificación digital y el fresado con torno de control numérico. Sin embargo, no fue hasta 1983 que se presentó el primer prototipo en la conferencia Entretiens de Garancière, en Francia. Y en 1985, efectuó una demostración fabricando una corona posterior para su esposa. ²⁰

Dos años después de la demostración de Duret, W.H. Morman desarrolló Cerec System y demostró la posibilidad de construir una restauración directa en cerámica en una sola sesión clínica (*chairside*).

En el mismo periodo M. Anderson realizó el sistema Procera para obtener estructuras en metal (cromo-cobalto y titanio revestidos por resina compuesta) mediante electroerosión y en oxidocerámica (alúmina pura) por medio de fresado.

Posteriormente el sistema comenzó a desarrollarse en centros industriales, a los cuales se les enviaban por internet las peticiones (proyectos digitalizados) de las infraestructuras, abriendo la puerta al abastecimiento desde el exterior (*outsourcing*) de los laboratorios de mecánica dental.



Hacia los 90's se buscó crear dispositivos que pudieran ser comparables con los sistemas de producción tradicionales en lo que se refiere a economía, sencillez y precisión. De la misma manera, se enfrentaron a varios problemas para digitalizar modelos detallados, mediante escáner de última generación; para obtener representaciones matemáticas y modelos virtuales elaborables con software CAD y; para fresar con sistemas robotizados (CAM) materiales frágiles y con márgenes delgados.

A partir del 2000 se presenció un incremento en el mercado de los sistemas CAD/CAM y al igual que los 90's, sigue la búsqueda de mejorar la tecnología para ofrecer un producto con mayor calidad y precisión.²¹

2.3.2 Definición

CAD/CAM es un acrónimo derivado del inglés *Computer Aided Design & Computer Aided Manufacturing*, que en español se traducirían en: Diseño Asistido por Computadora y Fabricación Asistida por Computadora.

Como sus nombres lo mencionan, el sistema CAD es realizado por un software de gráfica tridimensional e indica un proceso que permite realizar diseños técnicos en 3D. Mientras que el sistema CAM define los procesos que permiten la construcción de productos que derivan de las elaboraciones CAD, a través de sistemas robotizados (fresadores).^{21, 22}

2.3.3 Componentes del sistema CAD/CAM

Un sistema CAD/CAM completo está formado por tres elementos básicos.

- I. Escáner o instrumento de digitalización
 - a. Intraoral, para detectar impresiones ópticas directamente en boca;
 - b. Un escáner de laboratorio, que detecta la morfología de los pilares a partir de las impresiones en elastómero o modelos de yeso;

- II. Un software o CAD, que transforma los datos adquiridos a partir del escaneo en modelos virtuales tridimensionales y permite la planificación de lo que se desea hacer;
- III. Un software CAM, que genera los comandos para la máquina utensilio, que puede ser:
 - a. Por una fresadora, que realiza el diseño hecho en CAD a partir de un bloque en bruto (figura 4).²¹
 - b. Por método aditivo, que realiza el diseño hecho en CAD a partir de un proceso de adición de polímeros.²³



2.3.4 Conceptos de producción en el CAD/CAM dental

Dependiendo de la ubicación de los componentes de los sistemas CAD / CAM, en odontología existen tres conceptos de producción diferentes.

- En una cita o *chairside*. La fabricación de restauraciones dentales puede llevarse a cabo en el consultorio sin mandar al laboratorio. El instrumento de digitalización es una cámara intraoral, que reemplaza una impresión



convencional en la mayoría de las situaciones clínicas. Esto ahorra tiempo y ofrece al paciente restauraciones indirectamente fabricadas en una cita.

- Elaborados en el laboratorio. Es el equivalente a la secuencia de trabajo tradicional entre el dentista y el laboratorio. El dentista envía la impresión o el modelo en yeso al laboratorio y las etapas siguientes se realizan completamente en el laboratorio. Con la ayuda de un escáner, se producen datos tridimensionales sobre el modelo de trabajo y se procesan mediante un software de diseño dental (CAD). Posteriormente, los datos serán remitidos a un dispositivo de fresado especial. Finalmente, el ajuste exacto puede ser evaluado y, si es necesario, corregido sobre la base del modelo de yeso.
- Centros Industriales. En esta última opción, el laboratorio cuenta con la tecnología de “escáneres satelitales”, es decir, los conjuntos de datos producidos en el laboratorio dental se envían, vía Internet, a un centro de producción, quien realizará las restauraciones con un dispositivo CAD/CAM. Finalmente, el centro de producción envía la prótesis al laboratorio responsable.²²

2.3.5 Usos en odontología

En Odontología, por medio de los sistemas CAD/CAM es posible fabricar una gran gama de restauraciones protésicas: coronas, puentes, carillas, inlays, onlays, cofias para coronas y puentes fijos. En prótesis removibles permite la confección de estructuras metálicas.²⁴

La tecnología aplicada a la cirugía de implantes permite, además, la elaboración de pilares de implantes, coronas y puentes implantorretenidos y supraestructuras protésicas y guías quirúrgicas.¹⁹



También es utilizada para la producción de prototipos de las arcadas dentales en prótesis y modelos anatómicos en cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia para los fines de la planificación de las intervenciones.²¹

Actualmente se está estudiando su utilidad en el campo de la prótesis maxilofacial.²⁴

2.3.6 Ventajas y desventajas del uso del CAD/CAM dental

El uso del CAD/CAM trae más ventajas a quien lo usa que desventajas, aunque estas últimas no dejan de ser importantes (cuadro 5).²¹

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ La disminución de las fases y etapas de trabajo. ✓ La estandarización de los resultados en cuanto a la precisión y control de calidad ✓ El sistema CAD que se torna una fuente de información sobre el proyecto. ✓ Facilidad y rapidez con la cual es posible modificar un diseño para corregirlo o crear una nueva versión ✓ El intercambio de datos entre el sistema CAD/CAM, que utilizan los mismos formatos. ✓ Existe una gran alternativa de materiales que el sistema puede fresar (los altamente estéticos y titanio). ✓ Si se usa el escáner intraoral, evita la necesidad de obtener impresiones y permite controlar la calidad de la impresión sobre la imagen aumentada en la pantalla, antes de ser enviada al fresador. ✓ Beneficia a pacientes quien tienen alergias a los materiales de impresión o los que tienen tendencia a vomitar durante la impresión. ✓ Reemplazo de las técnicas tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> x Alta inversión en el sistema CAD/CAM. x El tiempo que se tarda en dominar su uso, el cual puede ser variado y los costos de las asesorías por parte de las casas comerciales. x Aplicaciones limitadas debido al software y los procedimientos producción¹².
Cuadro 5. Ventajas y desventajas de la tecnología CAD/CAM	



2.4 ELABORACIÓN DE UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN

Una vez que se refiere una férula de estabilización oclusal y se revisaron todos los criterios para elaborarla (desde el material, la colocación, la cobertura, entre otras consideraciones más). Se da el siguiente paso, el cual es la confección.

Ésta se puede lograr de dos formas, de manera convencional o tradicional o, usando el CAD/CAM. A continuación se describirá la fabricación de estos dispositivos por medio de estas dos técnicas.

2.4.1 Técnica de elaboración convencional

Esta técnica la podemos llevar a cabo de dos maneras: el método directo o el método indirecto.^{5, 12}

2.4.1.1 Método directo o simplificado

Como su nombre lo indica, se realiza directamente en la boca del paciente y su elaboración puede hacerse en una sola cita pero con la desventaja que puede haber errores en el procedimiento del tratamiento.⁵

Para realizar esta técnica es necesario contar con el modelo de la arcada superior del paciente (vaciado en yeso tipo IV), que no presente burbujas ni poros.⁸

Tomando como referencia el modelo superior, éste deberá estar bien recortado liberando hasta la profundidad del vestíbulo. Previamente se realiza un orificio en la parte más profunda del paladar el cual ayudara a que la lámina de acetato o resina baje correctamente.

En una termoformadora al vacío, se adapta el modelo superior a una lámina de acetato transparente de 2 mm de grosor. También, se puede usar un adaptador de presión, en caso de usar una lámina de resina

termoplástica del mismo grosor que el anterior. Algunas compañías ofrecen láminas de resina termoplásticas duales (de 2.5 mm de grosor) con un lado blando para los dientes y un lado duro sobre el que ocluir. Es un producto que ofrece retención y comodidad (Figura 5a).^{8,5,12}

Una vez enfriado el acetato, se recupera el modelo y se recorta dos veces. El primer recorte se realizará con un disco de separar o de carburo, con el objetivo de obtener el aparato, que va a abarcar de la altura papilar por vestibular y, en el área palatina se separa a lo largo de una línea que une las caras distales de los segundos molares.

Al retirar la lámina con la forma del modelo, en un torno con una rueda de goma dura se eliminan los excesos del acetato o de resina del área del paladar (figura 5 b).



Figura 5. Confección de la base de la férula. a) En un adaptador de presión o de vacío se adapta el modelo, que se usará para confeccionar la férula, una lámina de acetato transparente. b) Una vez enfriado el acetato se recorta con un disco de separar y con una goma dura se elimina el exceso de acetato del área del paladar (Modificada de Dawson).

El segundo recorte comienza por el borde palatino del aparato, éste se extiende de 10 a 12 mm desde el borde gingival de los dientes por la porción palatina de la arcada, dejando una forma similar a una U o herradura. Posteriormente, en el borde labial, se recorta a partir entre los tercios incisivo y medio de los dientes anteriores con la ayuda de un disco (el borde alrededor de los dientes posteriores puede ser algo más



largo). Se debe contar con una fresa acrílica grande que servirá para alisar los bordes rugosos.

Se mezcla acrílico autopolimerizable en un vaso dappen y se añade a la parte oclusal anterior del aparato, realizando un tope anterior de aproximadamente de 4 mm de anchura y deberá extenderse hasta la zona en que se establecerá el contacto con un incisivo central inferior (figura 6a).⁵

Valoramos el ajuste del dispositivo dentro de la boca, debe tener una buena retención y estabilidad.

Una vez ajustado, se localiza la posición musculoesqueléticamente estable, refiriéndose a que los cóndilos deben encontrarse en su posición en relación céntrica.

Se deben usar en conjunto las dos técnicas mencionadas en el capítulo 2, para obtener relación céntrica. Primero usando la técnica bimanual de Dawson y después, usando la técnica del tope anterior. Éste último auxiliará en la desprogramación del sistema reflejo neuromuscular que coordina las actividades musculares según el estado oclusal existente, igualmente eliminará el enagrama muscular asociado con una protección neuromuscular, lo cual facilitará la relajación muscular y permitirá el asentamiento más completo de los cóndilos en sus posiciones musculoesqueléticamente estable.^{5,8}

Se retira el aparato de boca y se añade nuevamente acrílico en la parte anterior y posterior restante de la superficie oclusal, se agrega un poco más pasando por la zona labial de los caninos que en el futuro, actuará como plano de guía en los movimientos excéntricos.

Volviéndose a meter el aparato en la boca del paciente, se efectúa la palpación manual bilateral, cerciorando que los cóndilos estén situados correctamente. Además, se indica al paciente cerrar hasta que los dientes incisivos inferiores contacten con el tope anterior y se retira la férula. Se deben observar, una vez polimerizado, que todos los dientes inferiores tengan contacto y que hay suficienteacrílico en la parte labial de los caninos para establecer la guía excéntrica (figura 6b).⁵

Figura 6. Colocación de la resina acrílica.

a) Colocación del tope anterior en la férula y posterior en la boca del paciente y, b) Se añade nuevamenteacrílico en el sector anterior y posterior de la férula (modificada de Okeson)



Con un lápiz se marca las superficies más profundas de cada cúspide vestibular inferior y borde incisivo, correspondiente a los contactos oclusales en relación céntrica (figura 7a). Se elimina elacrílico que rodea las marcas de lápiz, con el fin de que las superficies oclusales queden relativamente planas para permitir una libertad excéntrica, estableciendo el contacto deseado durante el movimiento mandibular. Una vez desgastado elacrílico, se introduce en boca para marcar los contactos en relación céntrica con papel articular en color rojo (figura 7b). Se revisan todos los contactos y en caso necesario, se debe



ajustar. Dando como resultado contactos uniformes y simultáneos de las cúspides sobre las superficies planas.^{5,8}

Obtenidos los contactos en relación céntrica deseados, se perfecciona la guía anterior, comenzando por alisar las prominencias acrílicas labiales de los caninos inferiores. Dando una angulación de 30 a 45 grados respecto al plano oclusal y permitir que los caninos se deslicen de manera suave y continua durante los desplazamientos de protrusión y laterotrusión. Se debe considerar un desplazamiento suave y con libertad sobre la superficie oclusal del aparato. Se utiliza un papel articular de color azul, para valorar los contactos excéntricos (Figura 7c). Ya que el aparato está asentado en boca, se coloca el papel articular y se pide al paciente estar en relación céntrica y realizar movimientos de lateralidad, marcados estos contactos excéntricos en color azul, revisando que los trayectos de los caninos no presenten irregularidad o algún movimiento bloqueado, en caso de que lo tenga será necesario ajustarlo. Recordemos que la guía canina deberá proporcionar una desoclusión suave de los dientes posteriores, así que hay contactos posteriores en desoclusión también tendrán que ser eliminados; los contactos de los dientes anteriores también serán eliminados predominando las marcas de los caninos inferiores y en el movimiento de protrusión se establecerá la guía anterior de igual manera en los caninos inferiores.^{5,8}

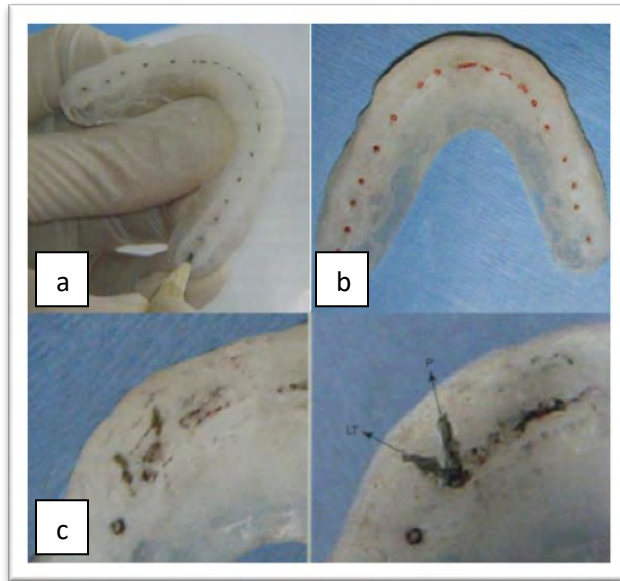


Figura 7. El cheque de los contactos en Relación Céntrica. a) Con un lápiz se marca las superficies más profundas de cada cúspide vestibular inferior y borde incisivo, correspondiente a los contactos oclusales RC, b) Una vez desgastado elacrílico, se introduce en boca para marcar los contactos en relación céntrica con papel articular en color rojo y c) Se utiliza un papel articular de color azul, para valorar los contactos excéntricos (modificadas de Okeson).

Los ajustes deberán continuar hasta que los contactos de los dientes posteriores se realicen tan solo en superficies planas en la relación céntrica (figura 8). Ya ajustada la férula de estabilización, se coloca al paciente en posición reclinada evaluando los contactos de la férula, observando que estén presentes todos los contactos deseados, se le indica al paciente un golpeteo suave en los dientes posteriores, si los contactos posteriores son predominantes el ajuste esta completado.^{5,8}

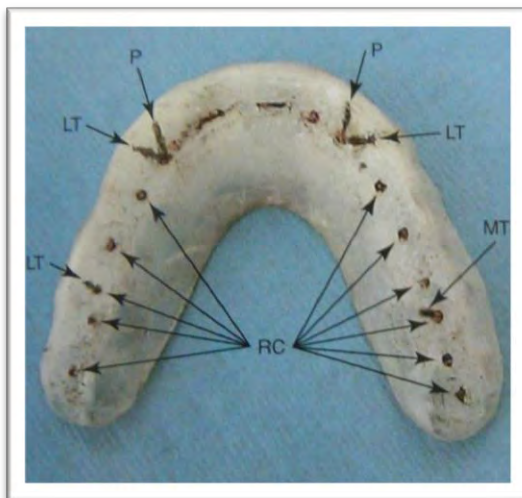


Figura 8. Contactos de la férula en Relación Céntrica. En la zona de los dientes posteriores todavía hay contactos mediotrusivos y laterotrusivos que deben eliminados (modificada de Okeson).

Ya ajustada la férula oclusal (figura 9) se alisa y se pule.^{5,8}



Figura 9. Terminado de la férula de estabilización oclusal.
a) Vista oclusal y b) vista de perfil, en boca del paciente
(modificada de Okeson)

2.4.1.2 Método indirecto

Se efectúa usando los modelos articulados en relación céntrica, este método ahorra una cantidad importante de tiempo, si está elaborado cuidadosamente.

Es imprescindible contar con un juego de modelos del paciente (vaciado en yeso tipo IV), tanto de la arcada superior como la arcada inferior, que no presenten burbujas ni poros.⁸ Además de haber obtenido el registro de mordida en relación céntrica verificada.¹²

El juego de modelos debe estar montado en el articulador en relación céntrica con ayuda de un arco facial (figura 10).¹²



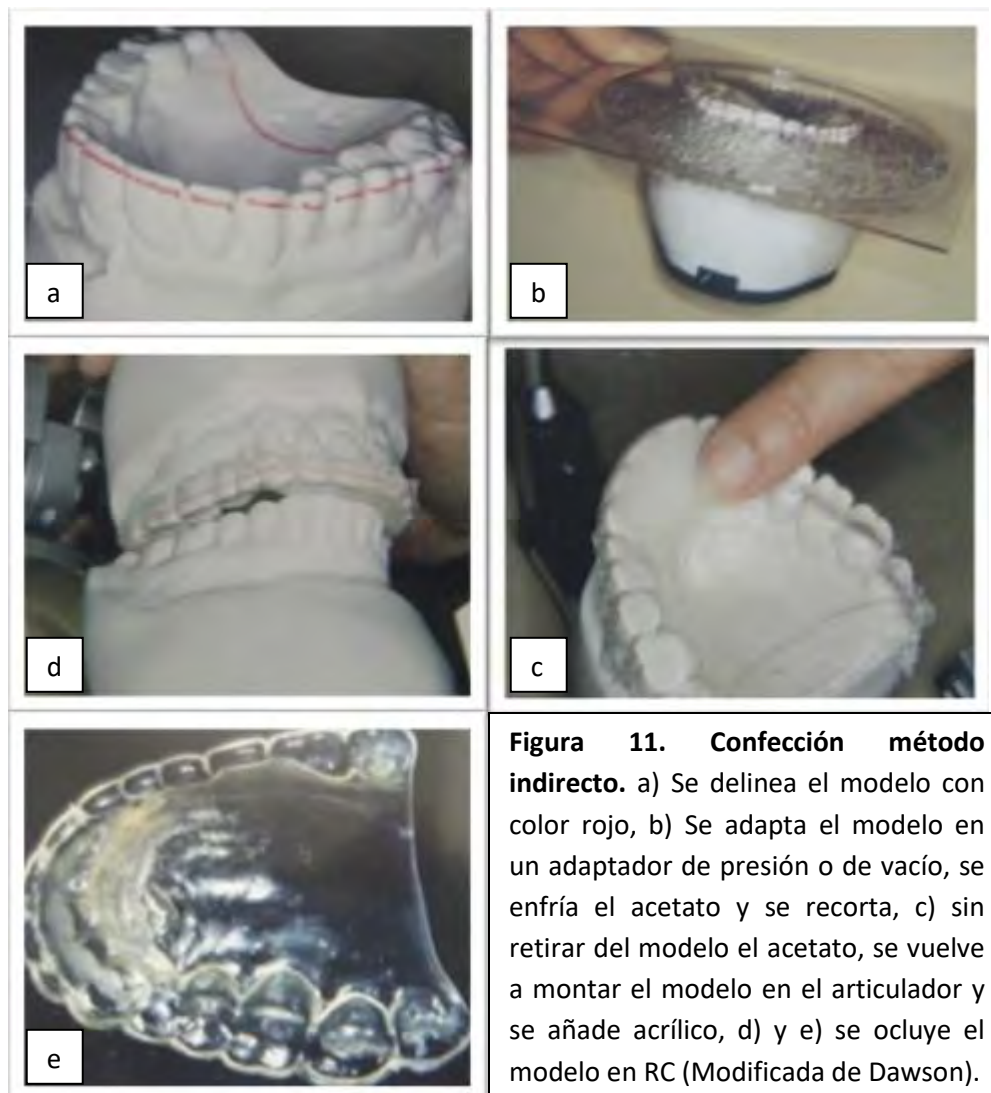
Figura 10. Modelos montados en el articulador en Relación Céntrica (modificada de Dawson).

Una vez montado, se quita el modelo de la arcada superior, éste deberá estar bien recortado liberando hasta la profundidad del vestíbulo y, se delinearé el área de la cobertura de la base (figura 11a).¹²

Con la termoformadora al vacío o el adaptador de presión, se acomoda el modelo superior a una lámina acetato o de resina termoplástica transparente de 2 mm de grosor o de 2.5 mm de grosor (sí se utiliza una lámina de resina dual).

Se quita el exceso de la base con un disco de separar pero no se remueve del modelo (figura 11b). Posteriormente se vuelve adaptar el modelo superior con el aparato puesto en el articulador.

De igual manera, los pasos a seguir son similares al método anterior, aplicando monómero y polímero acrílico en el modelo maxilar y se establece la oclusión cerrando el modelo mandibular en el material acrílico (figura 11c, d y e) ¹². Se establecen la guía excéntrica y el grosor de la férula oclusal empleando un vástago de guía anterior y una mesa de guía previamente preparada.⁵



2.4.2 Técnica con tecnología CAD/CAM

Es una nueva forma de elaborar férulas oclusales o guardas protectoras de una manera más rápida y precisa. Se pueden diseñar de dos maneras, en la sección dedicada para las férulas de mordida (*Bite Splints*) o con la ayuda del modo Asistente. Éste último es adecuado para los que apenas se están familiarizando con el sistema (figura 12).²⁵

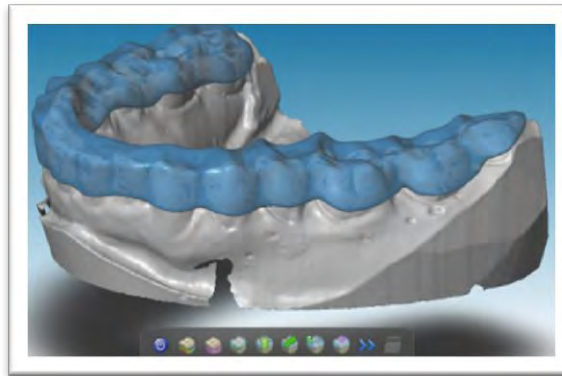


Figura 12. Diseño de una férula oclusal inferior (Dental Wings)

La siguiente explicación es con el uso del asistente, se puede dividir en cuatro etapas: ficha de trabajo, escaneo, diseño e impresión.

2.4.2.1 Ficha de trabajo

En la computadora, en el interfaz de inicio del asistente, se selecciona la pestaña que dice *Nueva Férula de Descarga*. Una vez seleccionado, nos va a pedir colocarle un nombre al pedido o un nombre ya predeterminado. Posteriormente colocaremos el nombre del dentista o el nombre del paciente.

Elegimos el material con que se realizará la férula. Para ver un material mostrado en el menú desplegable, tiene que importar previamente el archivo del material *.xml* adecuado de la estación de Gestión de materiales.²⁵

2.4.2.2 Escaneo

Se escoge en qué arcada será retenida la férula, maxilar o mandibular. Y se da clic en *siguiente*.

Se escanea el modelo superior siempre, independientemente de la arcada donde será colocada la férula, y subsecuente el modelo inferior. Además, se hace un escaneo extra con el registro de mordida en Relación Céntrica y se selecciona en donde dice *siguiente*.



En caso de que el modelo tenga imperfecciones existe una barra de herramientas para editar la superficie de los modelos escaneados: supresión de áreas no deseadas, llenado de agujeros o herramientas de encerado (añadir, suavizar, quitar).

Lo más importante es que la superficie oclusal no debe tener ningún tipo de burbujas o poros, porque afectaría el diseño de la férula. Sin embargo, se tiene dos opciones, volver a escanear el modelo o corregirlo con las herramientas anteriormente dichas.

Una vez completado el escaneo, el asistente lo llevará a los pasos siguientes.²⁵

2.4.2.3 Diseño

Terminado el escaneo, se pasa al diseño de la férula con el software. Para el agregado del material de la férula existe una barra de herramientas, el cual debe seguir un cierto orden (figura 13).

Durante el diseño de la férula, se debe prestar atención a 3 cosas:

- I. Al parámetro de altura incisal. Por lo menos, debe cumplir con el espesor mínimo del material requerido.
- II. Para un diseño en mandíbula, se selecciona en *Actualizar superficie dinámica superior* y, para un diseño en maxilar, se da clic en *Actualizar superficie dinámica inferior*. Una vez configurado los parámetros, debe hacer presionar el botón Explorar para compilar y utilizar la información dinámica para modelar la superficie oclusal de la férula de mordida.
- III. Antes de validar la eliminación de material, puede previsualizar la superficie que se recortará con las superficies de la tablilla que interfieren con el cálculo de la oclusión dinámica. Después de esta operación, si todavía ve algunas superficies que interfieren, aquí es

donde el software ha protegido automáticamente el espesor mínimo del material. Le recomendamos que examine la interferencia restante ya que afectará la comodidad del paciente. Aumentar el valor negativo de la altura incisal durante la exploración con el articulador virtual podría reducir el efecto de la corrección del grosor, pero al mismo tiempo afecta la altura de la oclusión cuando la mandíbula del paciente está en reposo.²⁵

2.4.2.4 Impresión

Una vez terminado el diseño el diseño de la férula, se manda a imprimir que puede ser por fresado o mediante fabricación aditiva.

	Bloqueo de las interferencias	Se bloquean las zonas que puedan interferir con la inserción de la férula.
	Editar el modelo después de haberse bloqueado las interferencias	Una vez eliminado las interferencias, aparecerá una barra de herramientas, que nos ayudara para agregar, quitar, suavizar y transformar el modelo, con el fin de que la férula tenga áreas de retención.
	Margen de la férula	Se traza el contorno de la futura férula. Esta acción es importante porque calculará el grosor de la férula para su posterior montaje en el articulador virtual y evaluar si hay interferencias oclusales.
	Articulador virtual	Con la ayuda del articulador virtual, calcula la oclusión dinámica con los parámetros obtenidos por el registro de mordida escaneada anteriormente, el grosor y contorno de la férula.
	Editar elementos de la férula	Se adiciona una capa predefinida que abarcará todo el plano oclusal, donde se apoyaran los dientes de la arcada antagonista.
	Remover las interferencias oclusales	Al hacer clic en este botón, con el cálculo hecho de la oclusión dinámica en el articulador virtual, removerá las interferencias oclusales.
	Editar y remover material	Se redefine el diseño de la férula mediante la edición de la superficie de ésta, con el propósito de que haya un máximo confort y estética al usarla.

Figura 13. Secuencia para diseñar una férula oclusal (modificado y traducido de Dental Wings).



III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las férulas oclusales tienen como principal objetivo la disminución o corrección de los síntomas de los trastornos temporomandibulares, sin embargo, su elaboración puede ser algo laboriosa, además de necesitar varias citas para su confección y tienen un menor grado de precisión.

IV JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo de los sistemas CAD/CAM, la elaboración de dispositivos oclusales, como las férulas de estabilización oclusal, tienen como ventaja que se pueden hacer con mayor precisión, con menor número de citas y hay mayor control de los materiales.



V OBJETIVO

Determinar las ventajas y desventajas en el diseño y confección de una férula de estabilización oclusal con tecnología CAD/CAM a diferencia del método convencional.



VI MÉTODOLÓGÍA

6.1 Material

- 1x 4: espejo, pinzas de curación, explorador, cucharilla.
- Campos desechables, cubrebocas, guantes y lentes de protección.
- 2 Tazas de hule.
- Espátula para alginato.
- Espátula para yeso.
- Alginato.
- Yeso tipo III.
- Silicona pesada y activador.
- Espejos intraorales.
- Portaimpresiones de plástico para ortodoncia de color verde.

6.2 Método: caso clínico

Paciente femenino, de 27 años de edad, soltera, ocupación: empleada. Se presenta a revisión con el motivo de hacerse una “limpieza, quitarse las caries que tiene”.

Durante la anamnesis nos explica que hace 12 años sufrió de ataques epilépticos pero que ya no han vuelto a surgir. Además, en su infancia refirió que le detectaron fiebre reumática aunque no se acuerda a qué edad la padeció.

Por otra parte, menciona que se le practicó una operación por dislocación de la rótula de la rodilla izquierda por un traumatismo, aproximadamente unos 11 años. También, se le realizó un parto por cesárea alrededor de 3 años y una amigdalectomía hace 9 años atrás.

Al realizar la exploración fuera de boca, se evaluó clínicamente las ATM mediante la técnica de palpación lateral externa. Se le pidió que abriera y

cerrará varias veces de forma lenta. Se observó que al momento del cierre, hacia un movimiento similar a un zigzagueo, que empezaba de izquierda a derecha. Igualmente se escucharon chasquidos en la articulación derecha.

Durante la exploración bucal (figura 14 y 15), se detectó desgastes considerables de las cúspides de los molares inferiores derechos y la zona incisal de los dientes incisivos inferiores y canino inferior derecho, fractura de la corona del segundo premolar inferior derecho. Otro dato interesante, es que el primer molar inferior izquierdo se encuentra inclinado hacia mesial, lo que impide que haya un buen contacto oclusal y hay desviación de la línea media de lado izquierdo.

Presenta caries en los dientes 16, 15 y 14, 11, 26, 25, 35, 37, 38, 45, 47, y se deben cambiar las restauraciones de resina principalmente en los dientes 21y 12 (figura 14 y 15).



Figura 14. Fotografía de perfil.
Muestra una desviación de la línea media de lado izquierdo, y el diente 11 usa un provisional ^{FD}

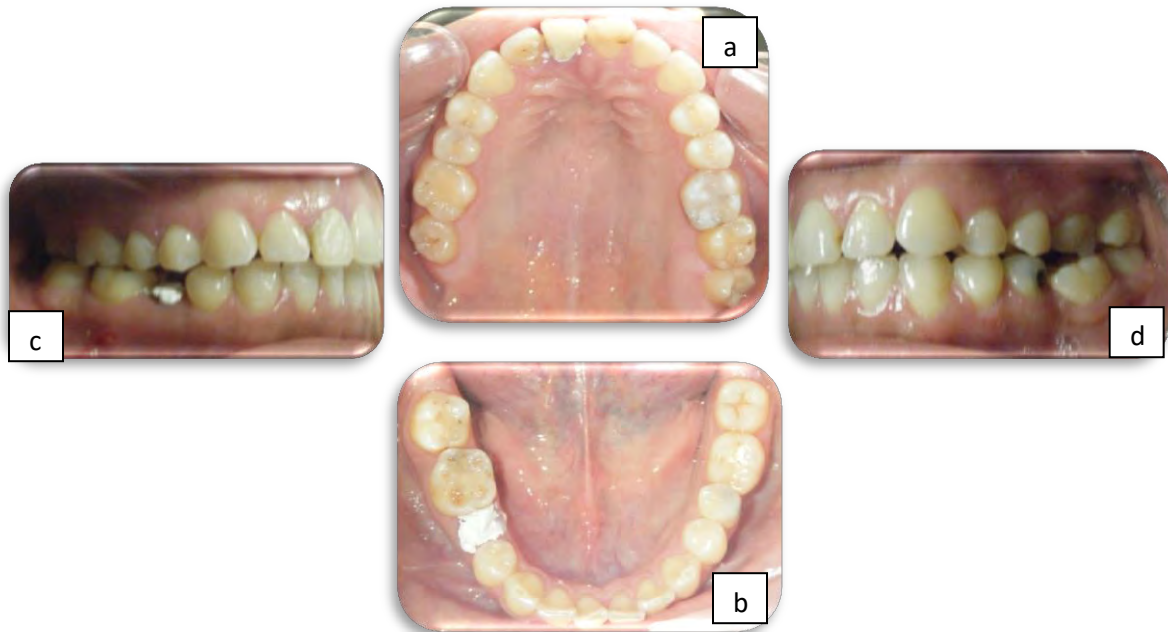


Figura 15. Fotografías oclusales y laterales: a) Oclusal superior, se denota el provisional de acrílico en el diente 11 y giroversión del diente 18; b) Oclusal inferior, se nota el desgaste de las cúspides del 46 y parte del 47 y la zona incisal del 31, 41, 42 y parte del 43, y cementación temporal que recubre la fractura de la corona del diente 45; c) Lateral derecha, se logra observar como ocluyen los dientes y ausencia de corona clínica del diente 45; d) Lateral izquierda, muestra la caries que abarca disto-vestibular del diente 35 y la inclinación mesial del molar 37. ^{FD}

Con todos los datos recabados, se diagnosticó bruxismo céntrico

Como tratamiento se le indico una férula de estabilización oclusal.

Se comenzó por tomar las impresiones de la arcada superior e inferior con alginato para la obtención de los modelos de estudio. Para los positivos se utilizó yeso tipo III (figura 16).

Posteriormente se tomó el registro de relación céntrica, para ello, el paciente fue reclinado hacia atrás y se le pidió que levantara la barbilla. Usando la técnica bimanual de Dawson, apoyando los dedos pulgares sobre el mentón y los demás dedos descansando sobre el borde inferior de la mandíbula, se

aplicó una ligera presión, manipulando la mandíbula de modo que abriera y cerrara despacio en eje de bisagra.

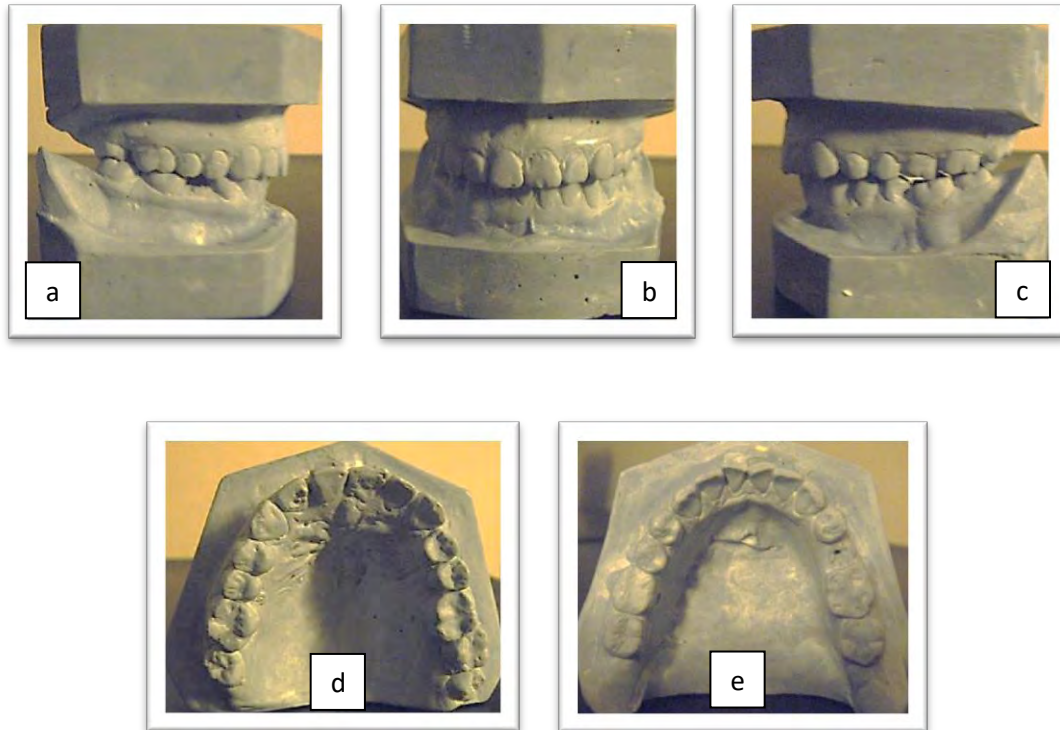


Figura 16. Modelos de estudio de yeso tipo III. a) Lateral derecha, b) Perfil, c) Lateral Izquierda, d) Oclusal superior, e) Oclusal inferior. ^{FD}

Una vez que la mandíbula se sienta en su rotación de bisagra libremente y los cóndilos parecen estar completamente asentados superiormente en sus fosas, se obtuvo el registro de mordida con silicona pesada.

Previamente se manipulo la silicona y se dejó un tiempo antes de que endureciera, se hizo en forma de rollo y se colocó en las superficies oclusales de los dientes superiores, consecutivamente, con la técnica de Dawson se le pidió que cerrara la boca lentamente, aplicando una nueva ligera presión, se llevó a relación céntrica y como resultado, se logró el

registro de las caras oclusales e incisales de los dientes superiores o inferiores.

Una vez con los modelos de estudio y el registro en relación céntrica, se llevaron a la clínica de Posgrado de Odontología de la UNAM, donde se escanearía y se diseñaría la férula de estabilización oclusal por medio del CAD/CAM.

Se usó la versión 3.8.0 del software DWOS de Dental Wings para cumplir los propósitos anteriormente dichos.

Los modelos se pasaron a un escáner de laboratorio (figura 17 a). Primero se colocaron individualmente y posteriormente juntos, con el registro de mordida. Los datos obtenidos se pasaron directamente a la computadora y se siguió con el llenado de la ficha de trabajo: la elección de donde se colocará la férula, que fue en superior, y los nombres del paciente y su número telefónico en caso de extravío.

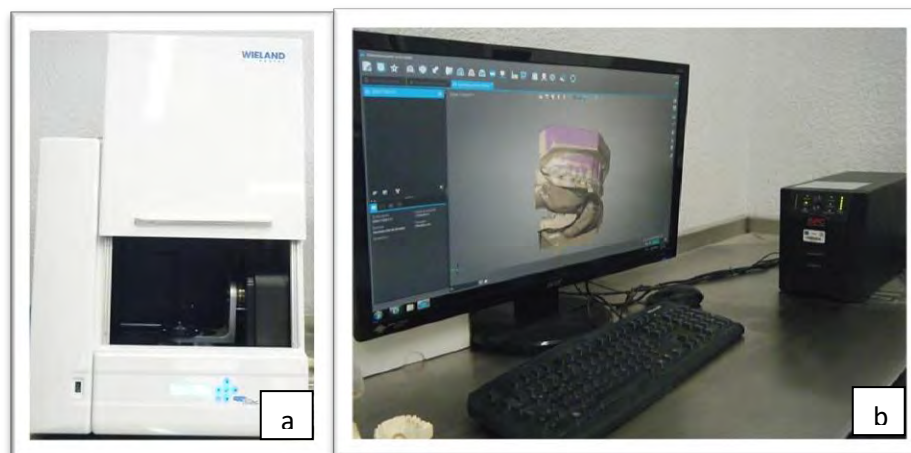


Figura 17. Sistema CAD (software DWOS de Dental Wings). a) Escáner de laboratorio, b) Diseño de la férula de estabilización ^{FD}

Al término de la ficha de trabajo, se comenzó con el diseño de la férula, eliminando las interferencias en los modelos, suavizando o bloqueando las

superficies de los modelos. Consecutivamente, se realizó el margen de la férula, este paso es importante porque el software calcula el grosor del material así como el espesor en la zona oclusal y el espesor periférico, aunque éste puede ser modificado manualmente.

Los valores elegidos quedaron de la siguiente manera, un espesor oclusal de 3.5, un espesor periférico de 2 mm y mínimo grosor de 1.5 mm. Después se selecciona la opción del articulador virtual, que bajo los datos del tamaño y grosor de la férula y del registro de mordida, nos muestra los modelos articulados con el dispositivo colocado en la arcada superior y, nos muestra una cinemática donde realiza los movimientos extrusivos y calcula el grado de interferencia o los puntos de contacto al hacer estos movimientos.

A continuación, se le adiciono una capa predefinida plana, que abarco toda la zona oclusal donde se apoyaran los dientes antagonistas.

Se volvió a checar con el articulador y las interferencias halladas se removieron.

Terminada la férula de estabilización se guardó el diseño y se guardó la información en una USB para su posterior impresión por método aditivo en un laboratorio dental (figura 18).



Figura 18. Diseño de la férula de estabilización oclusal antes de mandarse a imprimir. ^{FD}

En el laboratorio, la información fue procesada y se convirtieron los datos en un archivo que pudiera leer la impresora de la marca BEGO VARSEO (figura 19). Ésta utiliza una resina tipo IV que es biocompatible con los tejidos orales y la duración de la impresión fue de 1 hora 20 minutos. Después se necesitan otros 30 minutos más, en lo que se limpia con alcohol, se checa si no se quedaron pedazos de resina, se cortan los excedentes, pasa por otro proceso de fotopolimerizado y se pule.



Figura 19. Impresora o estereolitografo de la marca Bego Varseo.
(<http://media.dentalcompare.com/m/25/article/172097-400x300.jpg>)

VII RESULTADOS

Se puede comprobar que el diseño y la confección de la férula de estabilización en CAD/CAM es un proceso rápido, el cual se puede dividir en: 30 minutos diseñándolo con el software, 1 hora y 20 minutos en la impresión y unos últimos 30 minutos más en el recortado y pulido.

Su consistencia es similar a una confeccionada de acrílico. El ajuste al colocarla en el modelo superior es preciso, y el color es transparente con tono azulado.

Colocándola en boca del paciente, la inserción fue precisa y no requirió de ajustes para el asentamiento y presentaba retención. Se le pidió que hiciera movimientos de protusión y lateralidad derecha e izquierda para verificar si se había interferencias o molestias, la férula le permitió realizar los movimientos extrusivos de manera correcta.

Se dio la instrucción de usarla solo en las noches y como limpiar su férula, también se le explico que experimentara señales de ciertos aspectos como son: salivación en exceso, tensión en los músculos de la cara y la boca, incomodidad al deglutir e incomodidad temporomandibular en el inicio y que gradualmente serán imperceptibles.

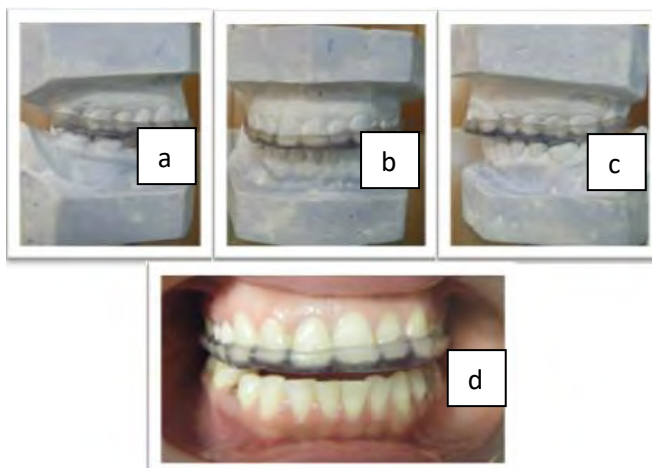


Figura 20. Férula de estabilización: a) Modelo en lateral derecha, b) Modelo lateral izquierda, b) Modelo de de perfil y d) férula puesta en el paciente^{FD}



VIII DISCUSIÓN

De acuerdo a la literatura y a lo observado clínicamente, las férulas oclusales diseñadas y confeccionadas por CAD/CAM, en las que se incluyen las de estabilización oclusal, ofrecen una gamma de ventajas a comparación de las hechas de manera convencional. La primera, de ser posible contar con un escáner intraoral, que proporcionaría un beneficio en la planificación, ya que permite obtener imágenes de toda la superficie oclusal, sin necesidad de escanear los modelos de yeso para tener correctas imágenes 3D ²⁸.

Sin embargo, debe ser un escáner intraoral de muy buena precisión, que permita importar la posición de los modelos del articulador físico y que cuente con el mismo articulador virtual; es decir, una réplica virtual del articulador para poder ajustar las variables que se obtuvieron de manera clínica, contar con un software de diseño que permita simular los movimientos excéntricos. Este tipo de sistemas tiene un costo más elevado y se necesita de adiestramiento especializado para su manejo.

La segunda, refiere a la planificación 3D, pues con el diseño aporta mayor información y precisión diagnóstica facilitando el estudio de la oclusión como son: los puntos de contacto entre la arcada dental superior e inferior, por medio del articulador digital, calculando el grado de interferencia que existe entre 2 superficies oclusales, con un montaje virtual arbitrario. ^{26,28} Tomando en cuenta lo anterior, la posibilidad de integrar la utilización de arco facial y el articulador convencional, así como transporte al software de diseño de manera tridimensional nos permite potencializar el resultado. La mayoría de los software de diseño admiten realizar esta operación, sin embargo, algunos sistemas requieren del pago de una licencia para instalar y utilizar esa herramienta virtual.

El poder almacenar información de diseño y producción representa otra gran ventaja, al permitir comparar estudios de diferentes o de un mismo caso,



para luego repetir, corregir y enviar, simplificando el flujo de trabajo y unión de la información.²⁸

Finalmente sobre la producción, los principales métodos son: impresión 3D (método Aditivo) y fresado (método sustractivo), ambos procesos son rápidos, logrando disminuir la cantidad de citas para fabricarla y/o colocarla, debido a la reducción de ajustes que se requieren.^{9, 26,27} Pero, comparando la calidad de impresión 3D con el método de fresado, la primera brinda mayor precisión dimensional estable después de 6 meses.²³

Asimismo, existe una gran diversidad de materiales para su confección^{9, 23, 26,27}, un ejemplo es la resina tipo 4 de la casa BEGO. Una resina especial y biocompatible, indicada solo para a impresión tridimensional de férulas oclusales y contra bruxismo. No se conocen contraindicaciones o efectos secundarios para este tipo de material aunque, no puede excluirse la posibilidad de que, en casos muy aislados, se produzcan reacciones individuales a determinados componentes del producto. Su módulo de elasticidad es de 1600 MPa y una resistencia de flexión de 66 MPa.²⁹

Algunos autores mencionan que el principal beneficio de estos aparatos hechos con esta técnica es su precisión, logrando así un asentamiento pasivo y una buena estabilidad y retención.^{23,26, 27} Lauren y McIntyre y Redmond, en el 2008, agregan la suavidad en la superficie de contacto en este tipo de dispositivos, además que proporcionan un efecto de patinaje por sus superficies perfectamente planas, permitiendo el libre movimiento mandibular.^{26, 27}

A pesar de lo anterior, las desventajas del CAD/CAM radican en sus costos y el adiestramiento para usarlo. Además, Lauren y McIntyre (2008) mencionan que no se podrá crear un dispositivo preciso sino se cuentan con los registros de mordida en relación céntrica bien tomados, de no hacerlo, se



tendrían que hacer ajustes directamente con el paciente. Aunque para esos casos, proponen usar una Jig de Lucía que puede controlar fácilmente la distancia inter oclusal posterior y acabar con una posición de mordedura estable para inyectar silicona especial para el registro oclusal.^{26,28} Tiene la ventaja adicional de no tener que cambiar la apertura de la mordida al diseñar la férula, lo que es particularmente importante para los casos sin montar, ya que la rotación está ocurriendo sobre una bisagra arbitraria.



IX CONCLUSIONES

Las férulas oclusales, como las de estabilización oclusal, diseñadas y confeccionadas por CAD/CAM, ofrecen una mejoría en rapidez, precisión, estabilidad y retención, a comparación de las hechas de manera convencional, logrando así disminuir el número citas en lo que se fabrican y se hacen ajustes, y permiten al Cirujano Dentista hacer otro tipo de funciones mientras ésta se elabora.

Asimismo, la posibilidad de integrar la utilización de arco facial y el articulador convencional, así como transporte al software de diseño de manera tridimensional nos permite potencializar un buen diagnóstico, facilitando el estudio de la oclusión como son: los puntos de contacto entre la arcada dental superior e inferior, por medio del articulador digital, calculando el grado de interferencia que existe entre 2 superficies oclusales, con un montaje virtual arbitrario.

Las desventajas las podemos dividir en dos: en infraestructura, como el costo de la maquinaria y material para confeccionar la férula y el adiestramiento especializado para su manejo y; el clínico, donde es necesario un correcto registro de relación céntrica y que el software es limitado en la confección de diferentes diseños de las férulas oclusales. Sin embargo, es una tecnología que vale la pena por la cantidad de ventajas que posee.

Se espera que en los siguientes años, estos aparatos logren bajar sus costos, haciéndolos más accesibles a los que se dedican al oficio de la Odontología para que en un futuro, estas herramientas sean parte como auxiliares de diagnóstico dentro del consultorio dental.



ANEXO I

HISTORIA CLÍNICA

DATOS PERSONALES

Nombre: Campos Paz Maryan . Edad 27 años. Sexo: F M .
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

ANAMNESIS

Motivo de la consulta: Quiere que se le realice una limpieza y quitar caries y
chequear el diente cubiente de arriba

Antecedentes Hereditarios y Familiares Diabetes 1, Tuberculosis 2, Obesidad 3, Neoplasias 4, Cardiopatías 5, Hipertensión 6, Artritis 7, Hemofilia 8, Padecimientos mentales 9, Epilepsia 10, Malformaciones congénitas 11, Otra 12.
 Padre . Madre . Abuelo Materna . Abuela Materna .
 Abuela Paterna . Abuelo Paterna . Sí pusiste #12, especifique cuál: .

Antecedentes Personales Patológicos:

Enfermedades de la infancia: Sarampión () Rubéola () Varicela () Escarlatina () Tuberculosis () Fiebre reumática (x)
 Cardiopatías () Hepatitis () Amigdalitis () Epilepsia () Hemorragias () Otra () ¿Cuál? .

Jóvenes o adultos: *Enfermedades de transmisión sexual (ETS) () Hipertensión () Hipotensión () Accidentes cerebrovasculares () Asma () Diabetes tipo I () Diabetes tipo II () Fiebre Reumática () Tratamiento psiquiátrico () Sinusitis () Anemia () Leucemia () Hepatitis () Epilepsia () Tuberculosis () Bronquitis () Ictericia () Cardiovasculares () Infarto al miocardio () Nefropatías () Úlcera péptica () Gastritis (x) Artritis () Hipertiroidismo () Hipotiroidismo () Convulsiones () Otra () ¿Cuál? .
Hace 12 años sufrió de ataques epilépticos pero ya no han vuelto a seguir

*En caso de ETS, especifique cuál: Ninguna

Alergias () ¿Cuál? Ninguna

Transfusiones, Actos Quirúrgicos o algún Traumatismo (x) ¿Cuáles y cuándo? Dislocación de la articulación de la
mandíbula por un trauma hace 11 años. Para procedimientos de cirugía y no amigdalectomía hace 4 años

Antecedentes Personales No Patológicos:

Higiene: Número de veces al día: Cepillado bucal: 2 , Hilo de dental: 0 , Enjuague: 0 .

Inmunizaciones: Poliomielitis () Tuberculosis () DPT () Triple Viral () Sarampión () Hepatitis B () Influenza (x) Otra:
Tetanus

Adicciones () ¿A qué? Alcohol () Tabaco () Estupefacientes () ¿Cuál y tiempo? Ninguna

Problemas de Coagulación () Ninguna

Medicamento o Fármaco () ¿Cuál? Ninguna

¿Le han colocado anestesia dental antes?: Sí (x) No () Reacción indeseable: Sí () No (x)
 ¿Cuál? .

*Preferencia sexual: Heterosexual

En caso de ser mujer:

Fecha de su último periodo: 25/1/22 . Embarazo: Sí o No. Núm. de embarazos: 1 . Abortos: Sí o No. Cesáreas: Sí o No.
dd mm aa

Menopausia: Sí o No. Se ha realizado el Papanicolaou: Sí o No. Fecha de su última realización: (Hace 4 años)
dd mm aa

EXPLORACIÓN

Signos vitales: TA: 110/70 mmHg. Pulso: 65 x. Frec. Resp.: 24 x. Temperatura: 37.0 °C. Peso 62 kg. Talla: 1.6 m

Exploración Dental

Periodonto		Dientes Permanentes	
0 Sano	1 Cálculo	0 Sano	1 Cariado
2 Gingivitis	3 Sangrado	2 Obturado sin caries	3 Obturado con caries
4 Supurado	5 Recesión	4 Perdido por caries	5 Perdido por otras causas
6 Movilidad dental	7 Implantes	6 Sin erupcionar	7 Trauma
		8 Desgaste	

Caries Línea Gingival
 Obturación Dt. Faltante
 Aparato Fijo o Remov.
 Fístula Traumatismo
 Giroversión

R	Resina	In E	Incrustación Estética	End	Endodancia	Bl	Blanqueamiento interno
Am	Amalgama	Co	Corona	X	Extracción o Cirugía	Fe	Ferulización
In M	Incrustación Metálica	Rem	Removible	PT C	Poste Colado	L	Limpieza
SFF	Sellador de Fosetas y Fisuras	CP	Cirugía periodontal	PT F	Poste de fibra de vidrio		

DIAGNÓSTICO

Paciente aparentemente sana. Raramente se encuentran múltiples caries y dientes con gingivitis. Se sospecha de bruxismo y/o problema articular por el chasquido. Además al movimiento de apertura y cierre, hace un movimiento similar en zig-zag. Menciona molestia ala apertura como si fuera un bloqueo.

Mariana Campos Pérez
 Nombre y Firma del paciente

Gerardo García Calvo
 Nombre y Firma del C.D.



ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNAM.

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CARTA DE CONSENTIMIENTO VÁLIDAMENTE INFORMADO

FECHA 6/03/17 HORA 11:30 am

Nombre del alumno, y/o Cirujano Dentista que lo atiende

Clinica de Especialización Prótesis Bucal e Implantología.

NOMBRE COMPLETO DEL PACIENTE (sin abreviaturas) Campes Paz Maryan

1. De acuerdo al examen buco-dental que cuidadosamente ha efectuado el alumno de posgrado de la especialización en prótesis bucal e implantología y el Profesor(a) asesor y en relación con los datos que he proporcionado y que contiene mi historia clínica (en caso de padecer alguna cardiopatía, diabetes u otra enfermedad de tipo sistémico será necesario que proporcione una autorización por escrito del médico tratante),

2. Se me ha explicado que el procedimiento para atender mi caso consiste en

una férula de estabilización oclusal

3. Se me ha informado de las opciones existentes para mi rehabilitación así como de las ventajas y desventajas de cada una de ellas; decidiendo de común acuerdo con el alumno /CD tratante y por así convenir a mis intereses (económicos y/o personales) la opción no.- _____ De los planes de tratamiento que se me han presentado.

He sido informado también que durante mi tratamiento será necesario realizar una serie de tomas fotográficas o de video intrabucales y/o extrabucales según sea requerido. Autorizo sin condición alguna, que dicho material fotográfico o de video sea empleado en sesiones académicas, docencia, eventos científicos nacionales o internacionales y/o publicados en revistas científicas. Acepto que dicho material pase a ser propiedad de la Institución por lo que será insertado dentro del expediente que se abra para mi atención, la misma aceptación será válida para modelos, radiografías y otros estudios.

4. También se me ha informado que el tiempo estimado para concluir mi tratamiento, bajo las condiciones de salud bucal e integral que inicialmente presento, **estará detallado en el cronograma terapéutico de mi plan de tratamiento autorizado por el profesor(a) asesor, siempre que yo siga con las indicaciones dadas por el alumno/CD tratante, y acuda a mis citas en forma constante y puntual.** Entiendo y acepto que algunos procedimientos de mi tratamiento podrían requerir el concurso de instancias externas como laboratorios dentales u otros y en tal sentido, los tiempos detallados en el cronograma ya mencionado podrían ser alterados sin que ello implique responsabilidad alguna para la institución.



5. He sido informado y comprendo que pueden presentarse complicaciones relacionadas con mi estado de salud actual durante y después del tratamiento a efectuar, tales como:

EN CASO DE QUE EL TRATAMIENTO REQUIERA ANESTESIA O LA PRESCRIPCIÓN DE MEDICAMENTOS, EL PROFESIONAL DE LA SALUD ME HA EXPLICADO QUE, A PESAR DE LAS CONSIDERACIONES PREVISTAS COMO RESULTADO DE LA HISTORIA CLÍNICA REALIZADA, SE PUEDEN PRESENTAR ALTERACIONES QUE PODRÍAN INCLUSO RESULTAR GRAVES, LO QUE REQUERIRÍA DE PROCEDIMIENTOS DE URGENCIA.

6. También se me ha explicado que de no atender mi problema buco-dental, podrían surgir complicaciones como: resorción ósea por falta de piezas dentales y posibles trastornos de la articulación temporomandibular.

7. Entiendo y acepto que de acuerdo a la información que he recibido por parte del **alumno CD y Profesor** (a) asesor pueden surgir variaciones en el plan de tratamiento originalmente propuesto y exista la necesidad de llevar a cabo uno o varios procedimientos adicionales o alternativos con la finalidad de obtener un buen resultado del tratamiento inicialmente planeado, si ese fuera el caso, apruebo que cualquier modificación sea hecha tanto en el diseño de algún tipo de aparato o en los materiales empleados, lo cual puede implicar costos extras siempre y cuando exista justificación para ello.

8. He sido enterado que puede existir cambio de residente tratante de acuerdo al calendario escolar por lo que autorizo se me asigne otro residente, en base a la fecha de mi ingreso al servicio de prótesis bucal e implantología. He sido informado y acepto que mi tratamiento será realizado invariablemente por un residente de la División de Estudios de Posgrado.

9. También entiendo que existe la posibilidad de revocación de este consentimiento, siempre y cuando se notifique al CD, alumno/residente tratante de ésta decisión, **notificando por escrito al Coordinador del Área.**

10. Se me ha explicado que el éxito de mi tratamiento dependerá en gran medida de:

Atender a las indicaciones e instrucciones del facultativo, previas, durante y posteriores a la realización de mi tratamiento o procedimiento, cualquiera que éste sea.

11. Declaro también que todo lo anterior se me ha explicado en lenguaje claro y sencillo que he tenido la oportunidad de aclarar todas mis dudas, y además haber podido expresar de manera libre todos mis comentarios. Por lo anterior manifiesto estar satisfecho (a) con la información recibida y comprender los alcances y riesgos del procedimiento y/o tratamiento.

12. Confirmando que tengo una copia exacta de este documento, así como del cronograma terapéutico del plan de tratamiento que avala el contrato entre mi persona y el residente tratante/Institución.

13. Por lo tanto y de acuerdo con la información recibida, otorgo mi consentimiento para que se lleve a cabo el o los procedimientos necesarios para mi rehabilitación buco-dental.

Observaciones _____

Mariana Campos Paz
PACIENTE
NOMBRE Y FIRMA

Gerardo García Calvo
ALUMNO/RESIDENTE
NOMBRE Y FIRMA



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ozono OMJ. Férulas oclusales [TESINA]. Ciudad de México: UNAM. Facultad de Odontología; 2001.
2. Rincón del vago. http://html.rincondelvago.com/ortodoncia_2.html
3. DuPont JS y Brown CE. Occlusal Splints from the Beginning to the Present, J. Craniomandibular Practice. 2006; 24:2, 141-145.
4. Padrós SE. Bases diagnósticas, terapéuticas y posturales del funcionalismo craneofacial. Tomo II. España: Ripano, 2006. Pp. 1291-1305.
5. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7ª ed. Barcelona: Elsevier, 2013. Pp. 375-397.
6. Saavedra J, Balarezo J, Castillo D. Férulas Oclusales. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(4):242-6.
7. Wright ED. Manual de trastornos temporomandibulares. 3ª. Ed. México: AMOLCA, 2016. Pp. 149-221.
8. Herrera A.P.E. Restablecimiento de la dimensión vertical en un paciente bruxista mediante el uso de férula oclusal: caso clínico. [TESINA]. Ciudad de México: UNAM. Facultad de Odontología; 2016.
9. Dunn DB y Lewis MB. CAD/CAM occlusal splints: A new paradigm. Rev. Australian Dental Practices. 2011: 130-134
10. Departamento de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM. <http://www.odonto.unam.mx/pdfs/ferulas.htm>
11. Castañeda D.M. Uso de férulas oclusales en pacientes con trastornos temporomandibulares. MEDISAN. 2016; 20(4):532
12. Dawson PE. Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design. St. Louis; MO; CV Mosby, 2007: 886-89, 136, 379-392.
13. Racich MJ. A case for full-coverage hard acrylic non-sleep-apnea dental orthotics. J Can Dent Assoc 2006; 72 (3): 329-241.
14. Rosenstiel, Land y Fujimoto. Prótesis fija contemporánea. 4ª. ed. Edit. Elsevier Mosby. Barcelona. 2009. Pág. 57
15. List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. J. Oral. Rehabil. 2010; 37(6): 430-451.
16. Issar-Grill N, Roberts HW, Wright E, Dixon SA, Vandewalle KS. Volumetric Wear of Various Orthotic Appliance Materials. J. Craniomandibular & Sleep Practice. 2013; 31 (4): 210-275.
17. Dahlan AA, Ramage G, Haveman C, Redding S, Lopez-Ribot J, Bradley L. Clorox, peridex an 3 commercial denture cleaners as disinfecting agents: in vitro comparison. J. Dent. Res. 200; 81(Spec Iss A): A-445. Abstract #3625.
18. Friction J, Look JO, Wright E, Alencar FG, Jr., Chen H, Lang M, Ouyang W, Velly AM. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials



- evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *J. Orofac Pain* 2010; 24 (3); 273-254.
19. Fuster MT, Albalat SE, Alcañiz RM, Peñarrocha DM. CAD/CAM dental system in implant dentistry: Update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;1; 14 (3):E141-5.
 20. Contreras FC. Uso de CAD/CAM en prótesis fija y sus beneficios en tejidos blandos [TESINA]. Ciudad de México: UNAM. Facultad de Odontología; 2015.
 21. Barbesi M. y Montagna F. Cerámicas, Zirconio y CAD/CAM. México: AMOLCA, 2013. Pp. 5-6, 209-216.
 22. Beuer F, Schweiger J y Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *J. British Dental* 2008: 204: 9, 505-510.
 23. Salmi M., Paloheimo K-S, Toumi J., Ingman T., Mäkitie A. A digital process for additive manufacturing of occlusal splints: a clinical pilot study. *J. Royal Society Interface* 2016: 10: 201302203, 1-6.
 24. Gaceta dental. <http://www.gacetadental.com/2011/09/mtodos-cadcam-en-prtesis-25442/>
 25. Dental Wings. <http://www.dentalwings.com/wp-content/uploads/2015/06/STI75-0128-New-features-DWOS-3.8.0.pdf>
 26. Lauren M, McIntyre F. Digital occlusal splints. *Dent Today*. 2008; 27(2):150, 152, 154-5.
 27. Redmond R. Computer-based fabrication of occlusal splints for treatment of bruxism and TMD. *J. Clinical Orthodontics* 2008; 42:4, 227-232.
 28. Aboul-Hosn S. Planificación tridimensional y utilización de férulas Computer Aided Design/Computed Aided Manufacturing en cirugía ortognática. *Rev. Esp. Cir. Oral Maxilofac*. 2014;3 6(3):108–112.
 29. DT & Shop. <https://www.dt-shop.com/index.php?id=22&artnr=00428&pg=12&aw=069&L=2>