

2

¿CÓMO RESTABLECER UN NUEVO ESQUEMA OCLUSAL?

José María Suárez Feito

A pesar de su importancia, la oclusión todavía es un tema controvertido que implica cierto grado de confusión por parte de clínicos y estudiantes, que podría atribuirse a diversos motivos como la gran diversidad de conceptos oclusales, la variada terminología existente para hacer referencia a algunos aspectos importantes de la misma, y la oferta de cursos de oclusión con filosofías estrictas y procedimientos complejos heredados del pasado y que dificultan integrar los conceptos aprendidos de regreso a la realidad clínica del día a día.

Históricamente los conceptos de oclusión partían de una concepción mecanicista del aparato masticatorio (AM) y con poco sustento científico, que se basaban más bien en interpretaciones personales y, en ocasiones, empleaban estrategias clínicas complejas para alcanzar los objetivos de una teórica oclusión ideal que ni siquiera existía en la realidad (Türp *et al.*, 2008). Aunque en la actualidad todavía existen defensores de la utilización de procedimientos oclusales complejos, no existe información científica que lo justifique (Koyano *et al.*, 2012).

El objetivo de este capítulo es mostrar cómo restablecer un nuevo esquema oclusal en la rehabilitación de pacientes con desgaste dentario mediante procedimientos simples, pero basados en la evidencia científica y que, utilizados de forma precisa y reproducible, nos van a permitir reducir tanto fallos técnicos como la necesidad de múltiples ajustes una vez finalizada la rehabilitación. Para ello responderemos a varias preguntas:

- ¿Qué relación maxilomandibular vamos a utilizar?
- ¿Cuál será la nueva posición del borde incisal superior y del borde incisal inferior?
- ¿Cómo restablecer el espacio restaurador? ¿Hay que aumentar siempre la dimensión vertical oclusal (DVO)?
- ¿Cómo rediseñar el plano oclusal y qué tipo de contactos y anatomía oclusal vamos a establecer?
- ¿Cómo restablecer la función de los dientes anteriores? La guía anterior.

¿QUÉ RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR VAMOS A UTILIZAR?

Dado que la oclusión cambia como consecuencia del desgaste dentario, también lo hará la posición de la mandíbula con respecto al maxilar a medida que este progresa, por lo que, a la hora de diseñar el nuevo esquema oclusal, necesitaremos utilizar un nuevo punto de referencia estable a partir del cual podamos relacionar de forma predecible ambas arcadas dentarias, al menos, durante el proceso restaurador.

A la hora de establecer esa nueva relación maxilomandibular tenemos que considerar dos posiciones básicas:

- **Máxima intercuspidación (MI).** Hace únicamente referencia al máximo engranaje dentario entre ambas arcadas dentarias, independientemente de la posición condilar (Koyano *et al.*, 2012) (Fig. 2.1a).
- **Relación céntrica (RC).** Hace referencia exclusivamente a la posición que ocupan los cóndilos en la cavidad glenoidea, independientemente del engranaje dentario (Fig. 2.1b).

Aunque estas MI y RC son dos posiciones conceptualmente diferentes, están estrechamente relacionadas, puesto que al producirse la MI, los cóndilos ocuparán forzosamente una posición determinada

Según Wiskott (2011), en términos generales el concepto de RC tiene un doble significado:

- Una relación fisiológica cóndilo-fosa optimizada.
- Una posición clínica reproducible.

dentro de la cavidad glenoidea que varía de unos sujetos a otros (Fig. 2.2a). Podría ocurrir que la posición de máximo engranaje dentario (MI) en algunos individuos coincida con esa posición optimizada de los cóndilos en la cavidad glenoidea (RC), si bien esta coincidencia no es frecuente y está descrito que se produce solamente en menos de un 10 % de la población (Keshvad y Winstanley, 2000). La trascendencia que ello tiene desde el punto de vista clínico es que cuando efectuamos restauraciones pequeñas que involucran segmentos poco extensos de la oclusión, la propia anatomía que proporcionan el resto de las superficies oclusales de los dientes intactos permitirá relacionar entre sí los modelos de trabajo en el laboratorio y elaborar dichas restauraciones. Es decir, **estaremos utilizando la posición de MI.** Ahora bien, cuando tenemos que restablecer el espacio restaurador y

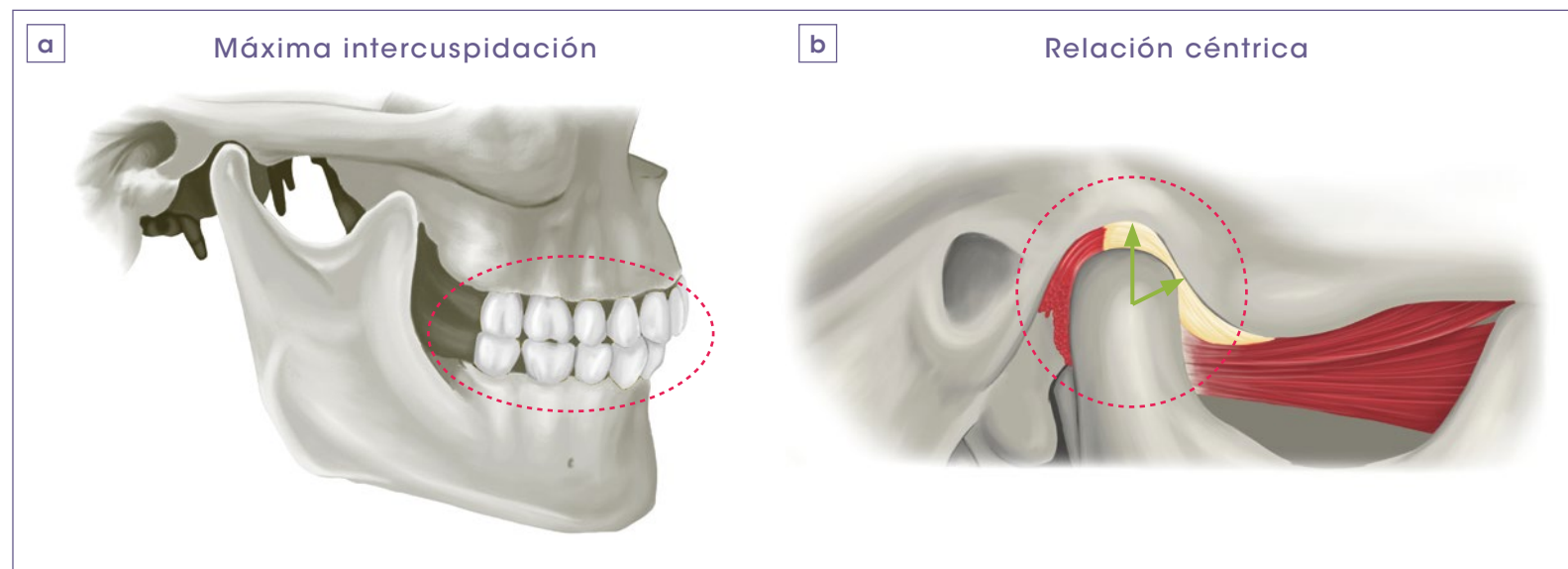


FIGURA 2.1 a) La posición de máxima intercuspidación (MI) se determina a partir del engranaje dentario. b) La posición de relación céntrica (RC) se determina a partir de la posición condilar en la fosa glenoidea.

generar un nuevo esquema oclusal, como ocurre en el caso de los pacientes con desgaste dentario intenso, la única referencia anatómica de que disponemos para relacionar entre sí ambas arcadas dentarias es dicha **posición condilar optimizada (RC)** (Fig. 2.2b).

El concepto de RC surgió hace más de 100 años de la necesidad de tener una posición mandibular de referencia en la construcción de dentaduras completas y, desde entonces, sigue siendo uno de los aspectos más controvertidos de la odontología (Wiens *et al.*, 2018) tanto en cuanto a su definición como a la forma de registrarla (Jasinevicius *et al.*, 2000; Orozco *et al.*, 2008). Tal controversia gira en torno a la posición que tiene que ocupar la cabeza del cóndilo en la cavidad glenoidea. Según la primera definición de RC introducida por McCollum, los cóndilos estarían en la posición más retruida (Palaskar *et al.*, 2013). Este concepto estuvo vigente durante décadas con ciertas modificaciones hasta que, finalmente y tras experimentar diversos cambios, se estableció que esta posición sería la más anterior y superior. Así, Dawson (1973), basándose en la interpretación de las características anatómicas de la articulación temporomandibular (ATM) observadas en numerosas disecciones llevadas a cabo en la Universidad de Florida, estableció que se alcanzaba la RC cuando el complejo cóndilo-disco estaba correctamente alineado en la posición más superior y

contra la eminencia, independientemente del contacto dentario y de la dimensión vertical. Posteriormente, incorporó el término de medial a su definición.

La novena edición del *Glosario de Términos Prostodóncicos* (GTP, 2017) define la RC como “La relación maxilomandibular, independiente del contacto dentario, en la que los cóndilos articulan en la posición anterosuperior contra la vertiente posterior de la eminencia articular; en esta posición, la mandíbula se limita a movimientos de rotación puros; desde esta relación maxilomandibular no forzada, el paciente puede hacer movimientos verticales laterales o de protrusiva; es una posición clínica de referencia útil y repetible”.

Quizás la definición que mejor sustenta y permite entender el concepto de RC desde el punto de vista de la anatomía y la fisiología articular es: **“aquella posición de los cóndilos cuando los músculos elevadores están contraídos y los pterigoideos laterales relajados y con el disco correctamente alineado”** (Cairns, 2018).

Aunque el término de RC es el más utilizado, otros como el de **“posición ortopédica”**, **“posición condilar fisiológica”**, **“posición asentada de los cóndilos”** etc., también se utilizan para hacer referencia a esta posición condilar. Algunos autores (Zonnenberg *et al.*, 2021; Fornai *et al.*, 2022) cuestionan el término de RC desde el punto de vista

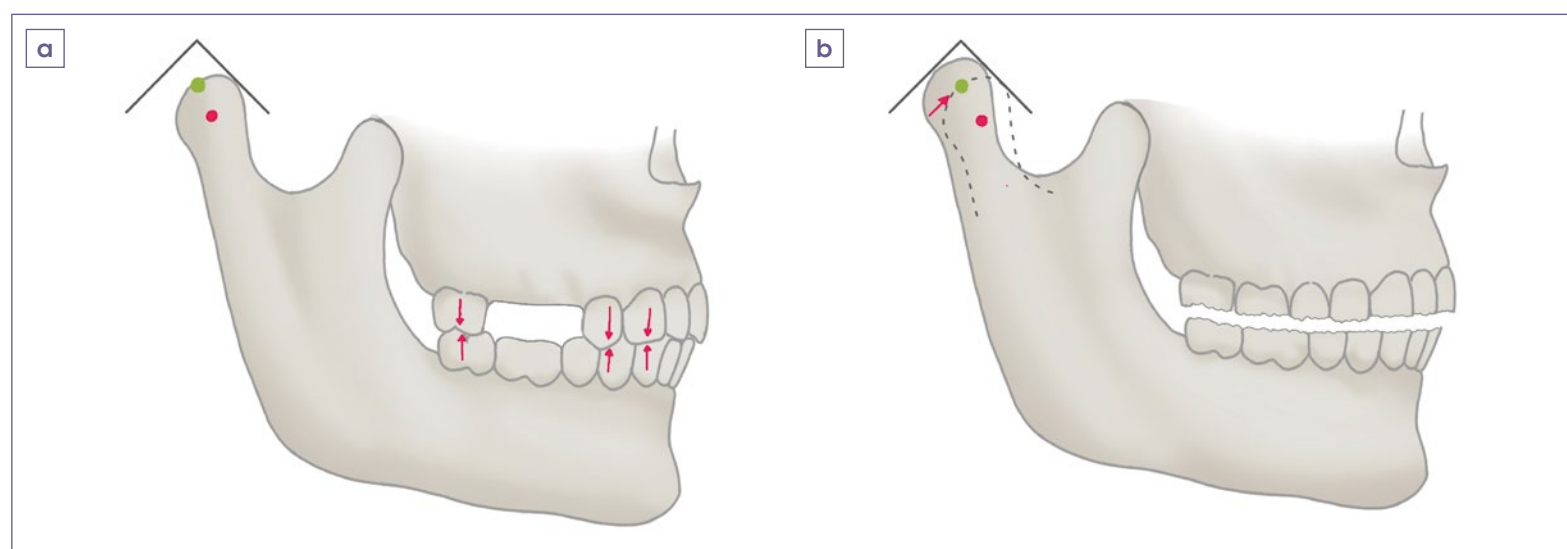


FIGURA 2.2 a) Cuando restauramos segmentos pequeños de la oclusión utilizaremos la posición de MI, dado que hay suficientes dientes remanentes para relacionar ambas arcadas dentarias. b) En pacientes con desgaste dentario para los que tenemos que restablecer el espacio restaurador y generar un nuevo esquema oclusal, utilizaremos la posición condilar de RC para relacionar ambas arcadas dentarias.

semántico e incluso práctico y consideran que este debería de ser revisado y en su lugar utilizar el de “posición de referencia”.

Sin embargo, para no introducir nueva terminología y dado que todavía no se ha producido dicha revisión, seguiremos empleando el término de RC por ser el más conocido y utilizado hasta el momento.

A pesar de la incertidumbre que genera en muchos clínicos la capacidad de reproducir la posición de RC, hay estudios que ponen de manifiesto que, en ausencia de dolor orofacial e independientemente de la técnica utilizada para determinarla, en la mayoría de los sujetos esta es reproducible (Zonnenberg *et al.*, 2021). Piehslinger *et al.*, (1993) descubrió que la capacidad de reproducción de la posición de RC estaba dentro de un margen de 0,02 mm en el 85 % de los sujetos estudiados, tanto en aquellos que eran sintomáticos como en los asintomáticos y, por ello, propone la utilización del término “área de posición de referencia”.

Para comprender y entender mejor cuándo es necesario utilizar esta posición, cómo determinarla y registrarla, mostramos a continuación un breve recordatorio de algunos aspectos de la anatomía de la articulación y de los músculos masticatorios (Duminil, 2016; Farfán *et al.*, 2016).

LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

En un corte sagital de la ATM (Fig. 2.3), podemos observar que tanto las superficies articulares por parte de la eminencia del temporal como del cóndilo mandibular son convexas. A su vez, tanto la eminencia articular como la parte anterior del cóndilo están cubiertas de fibrocartílago, que es una estructura preparada para recibir carga.

Entre ambas superficies se encuentra el disco articular con forma de lente bicóncava, compuesto por fibrocartílago que es avascular y con una ligera invasión en su periferia. Por ello, también está preparado para recibir carga mientras acompaña al cóndilo en todos los movimientos mandibulares.

La parte posterior de la articulación, denominada zona retrodiscal o bilaminar, está altamente vascularizada e inervada, es decir, no está preparada para recibir carga, por lo que la compresión por parte del cóndilo puede dar lugar a diversas alteraciones (Okeson, 2013).

En el cuello del cóndilo mandibular y la parte anterior del disco se insertan los fascículos superior e inferior del pterigoideo lateral.

Si tenemos en cuenta que solamente la eminencia y la parte anterior del cóndilo mandibular están recubiertas de fibrocartílago y que el disco articular está interpuesto entre ambas superficies articulares, podemos entender que cuando actúan los músculos elevadores la dirección de las fuerzas llevarán los cóndilos hacia arriba y hacia adelante.

Desde una perspectiva tridimensional (Fig. 2.4), podemos observar que ambos cóndilos mandibulares forman un ángulo de 90° con la rama mandibular y presentan dos polos, uno medial y otro lateral. Si tenemos en cuenta que ambas superficies articulares por parte del cóndilo y la eminencia del temporal son convexas, es fácil comprender que la misión del disco articular es proporcionar congruencia entre ambas. Dado que este se encuentra firmemente unido mediante

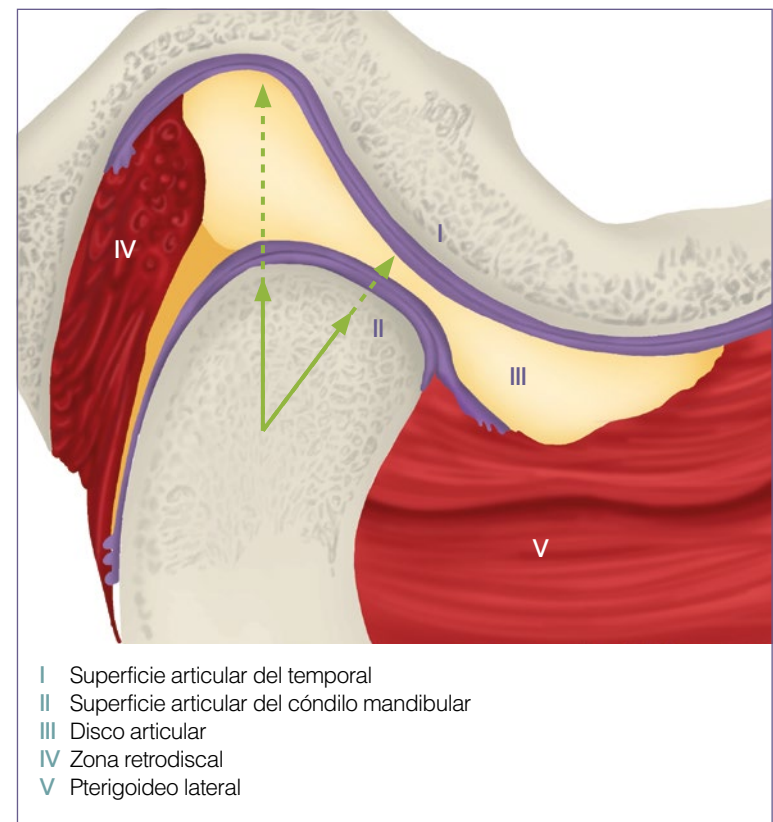


FIGURA 2.3 Corte sagital de la ATM.

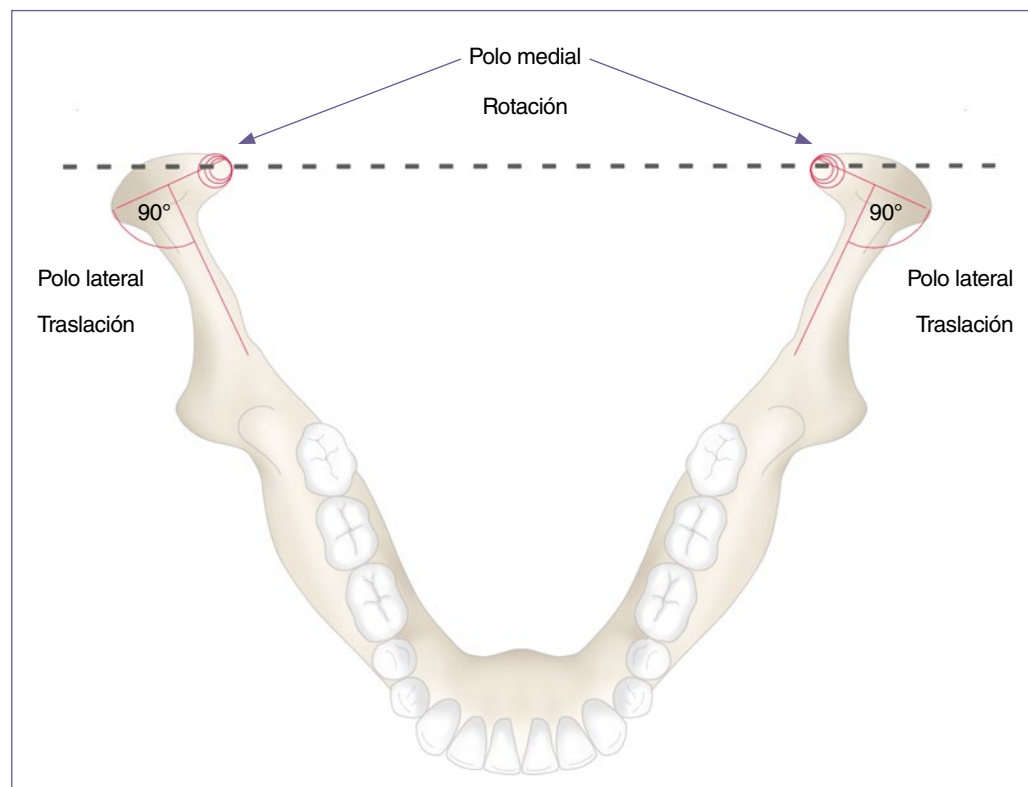


FIGURA 2.4 Se puede observar el ángulo de 90° que forma la cabeza del cóndilo con la rama mandibular. Además de producirse en el polo medial el movimiento de rotación, en él se concentran todas las fuerzas a través de su íntima relación con la pared medial de la fosa cuando los cóndilos están correctamente asentados en dicha fosa. A nivel del polo lateral se producen los movimientos de traslación.

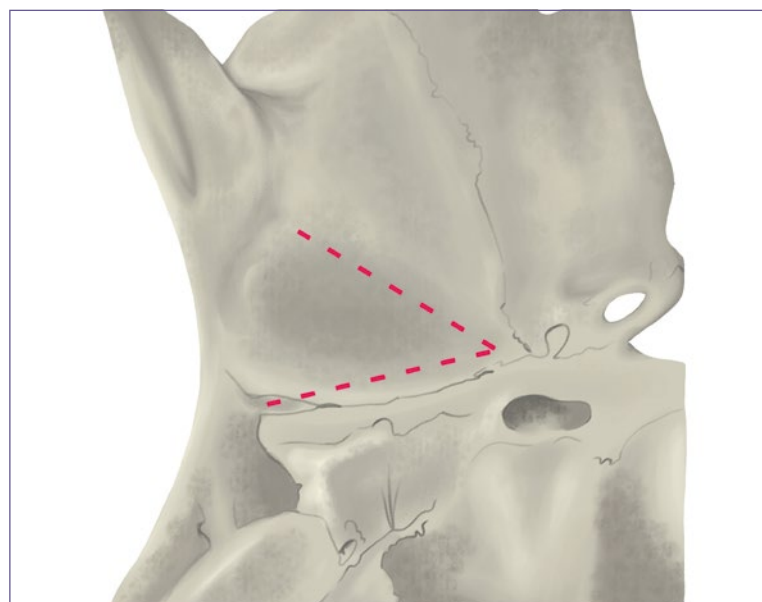
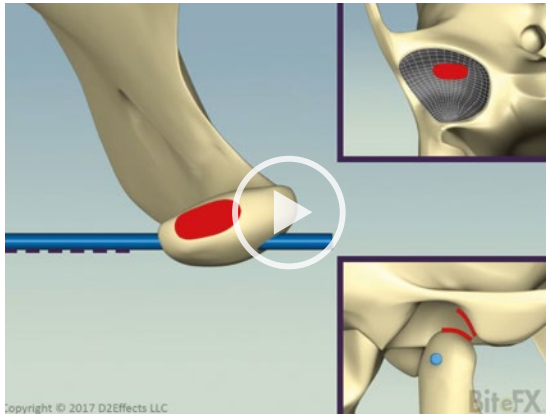


FIGURA 2.5 Forma triangular de la fosa.

ligamentos a ambos polos condilares, puede permanecer alineado sobre la superficie articular del cóndilo durante los diferentes movimientos mandibulares. A su vez, el diseño triangular de la fosa articular (Fig. 2.5) permite que en RC los polos mediales se encuentren en íntima relación con la pared medial de la fosa, concentrando así todas las fuerzas en esta posición a través del disco correctamente interpuesto entre ambas superficies articulares.

Mientras que los movimientos de rotación de la mandíbula se producen a nivel del polo medial, los de traslación ocurren en el polo lateral, de forma que las fuerzas se desplazan a esta porción del cóndilo (Vídeo 2.1). Sin embargo, es importante tener en consideración que la estabilidad a largo plazo de la articulación dependerá, en gran medida, de la integridad del disco sobre el polo medial (Dawson, 1995). Por todo ello, en RC los cóndilos, además de ocupar la posición más anterior y superior en la fosa, tendrán su polo medial en íntima relación con la pared medial de dicha fosa a través del disco articular.



VÍDEO 2.1
Movimiento de
rotación y traslación
de la mandíbula.

LOS MÚSCULOS MASTICATORIOS

Existen tres grupos de músculos masticatorios:

- **Elevadores:** temporal, masetero superficial y profundo y pterigoideo interno (Fig. 2.6).
- **Depresores:** suprahioides (vientre anterior y posterior del digástrico) e infrahioides (Fig. 2.7).
- **Posicionadores:** fascículos posteriores del temporal y pterigoideo lateral (Fig. 2.8c).

Desde el punto de vista práctico y para una mejor comprensión del concepto de RC, conviene brevemente recordar que los **músculos elevadores tienen sus fibras orientadas para llevar los cóndilos hacia arriba y hacia adelante cuando estos se contraen** (Fig. 2.9). Por el contrario, **el pterigoideo lateral es un músculo posicionador responsable de orientar la mandíbula en el espacio y facilitar el proceso de máxima intercuspidad en ese 90 % de sujetos en los que la MI no coincide con la posición de RC**. Podríamos decir que el pterigoideo lateral actúa como un elemento de protección desviando la mandíbula para evitar contactos prematuros cuando se produce el cierre mandibular por la acción de los músculos elevadores. La activación del pterigoideo lateral se produce por la estimulación de los mecanorreceptores intradentarios y periodontales de los dientes que presentan dicho contacto prematuro (Levy, 2018). De ellos parte la información propioceptiva hacia la corteza cerebral a través del núcleo mesencefálico del trigémino, que responderá con acciones voluntarias o reflejas que minimizan el estrés que reciben los dientes que presentan dicho contacto prematuro durante las funciones básicas como la

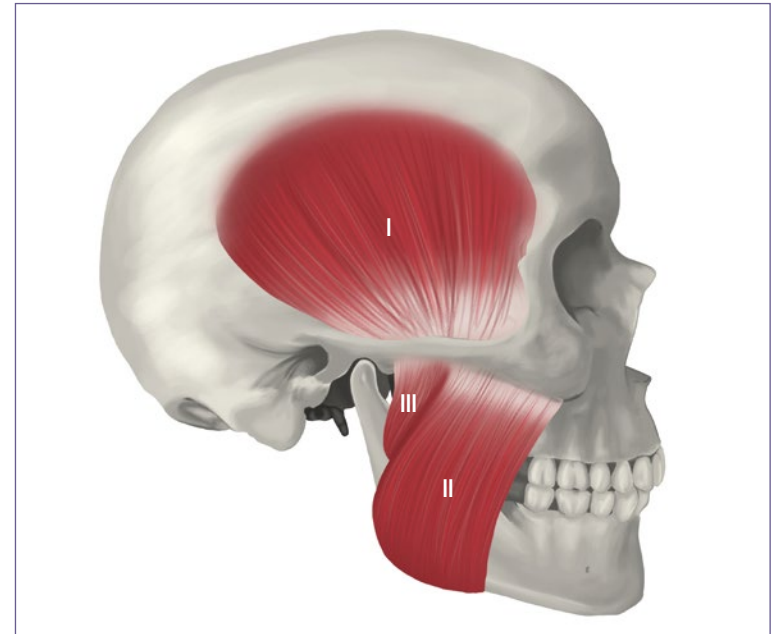


FIGURA 2.6 Músculos elevadores. I) Temporal. II) Fibras superficiales del masetero. III) Fibras profundas del masetero. El músculo pterigoideo interno ocupa la parte interna de la mandíbula (es el músculo en espejo del masetero).

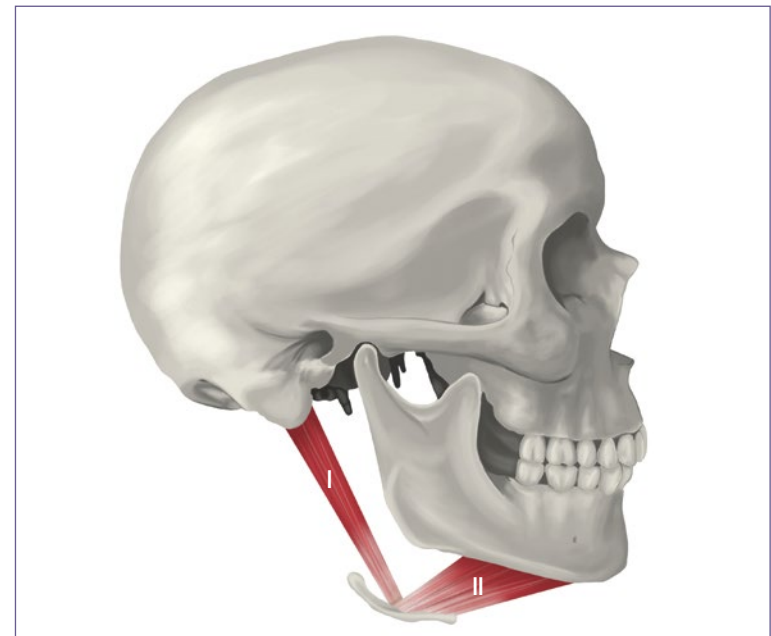


FIGURA 2.7 Músculos depresores. I) Vientre posterior del digástrico. II) Vientre anterior del digástrico.

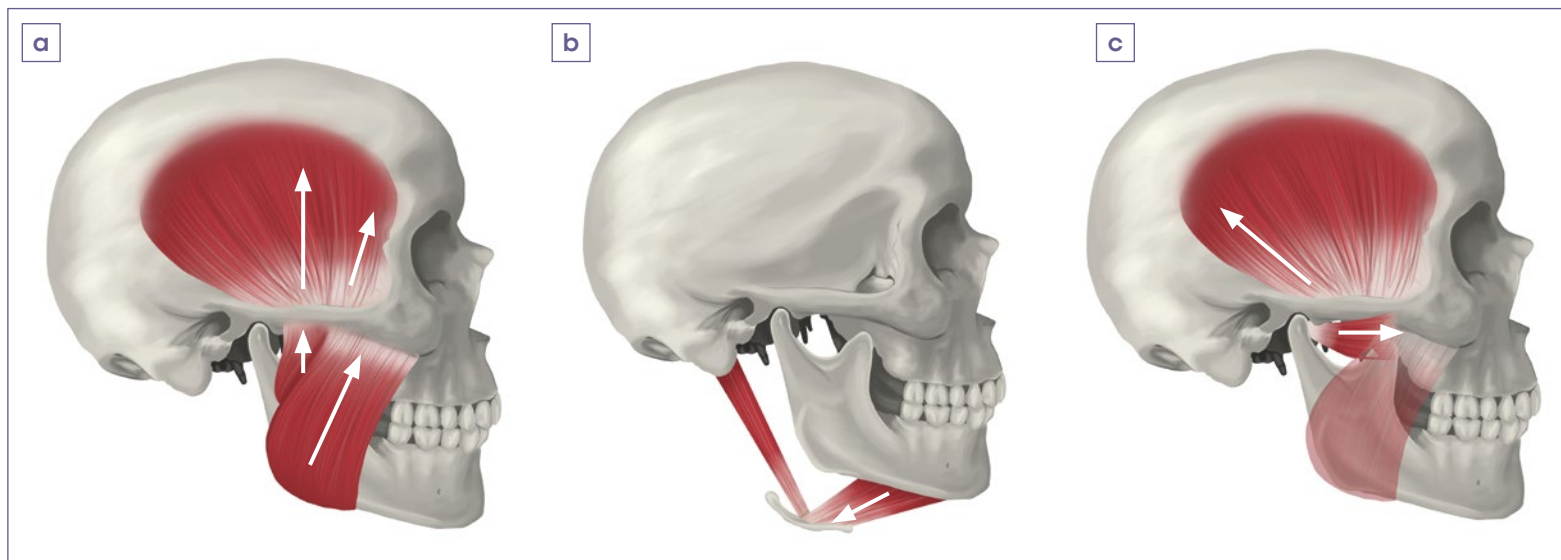


FIGURA 2.8 Las contracciones de las diferentes fibras musculares de los músculos elevadores llevan los cóndilos hacia arriba y hacia adelante durante el cierre mandibular. a) Debido a su orientación, las fibras anteriores del temporal y superficiales del masetero llevan los cóndilos hacia adelante (junto a las fibras del pterigoideo interno), mientras que la orientación de las fibras medias del temporal y profundas del masetero los llevan hacia arriba. b) La contracción de las fibras del vientre anterior del digástrico da lugar al movimiento de apertura. c) La contracción de las fibras posteriores del temporal desplaza la mandíbula hacia distal (p. ej., contactos indeseables distalizantes de las caras linguales de dientes anteriores). La contracción de las fibras del pterigoideo lateral desplaza la mandíbula hacia adelante.

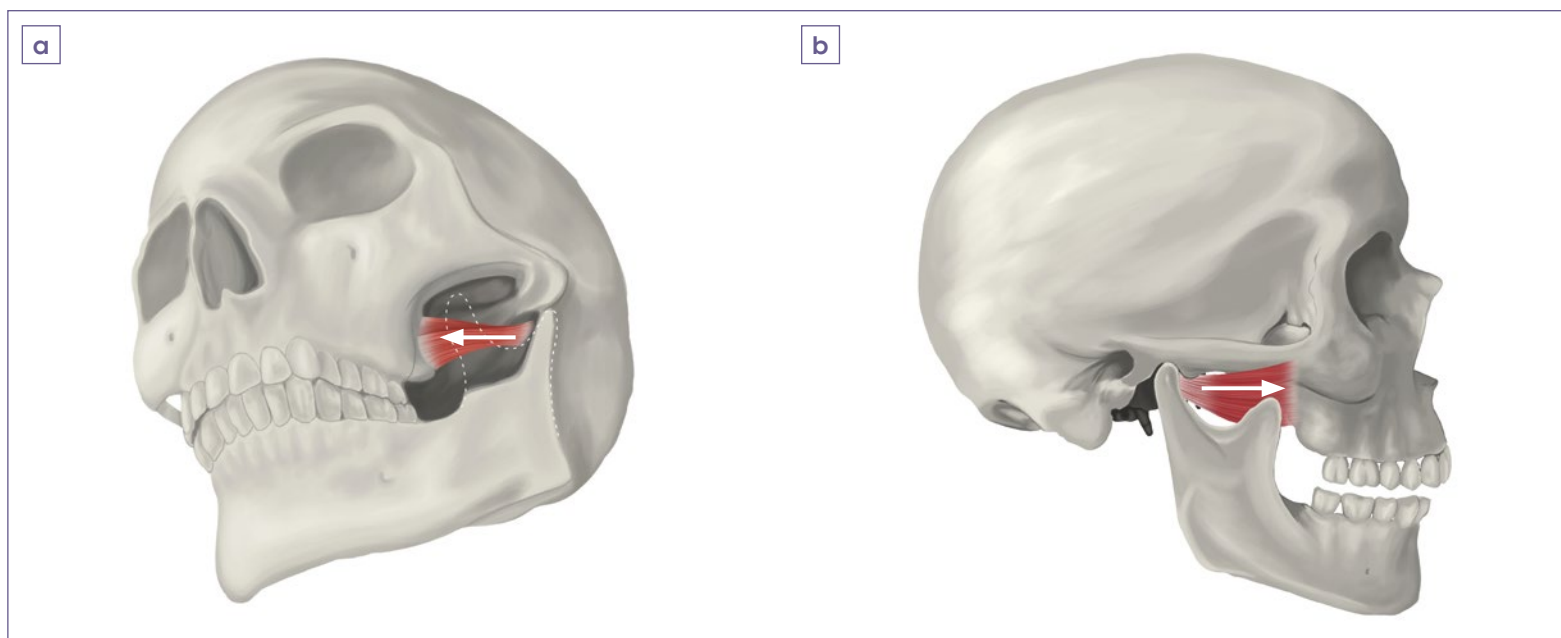


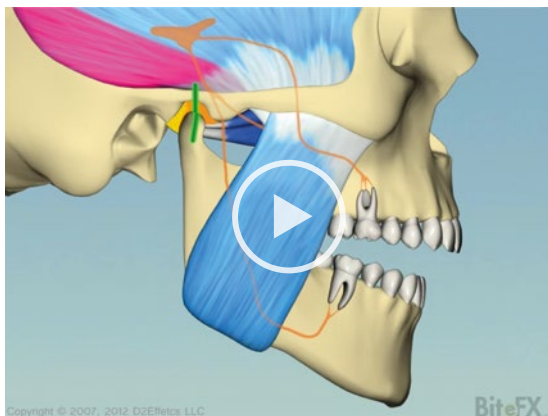
FIGURA 2.9 Las fibras del pterigoideo lateral, al estar dispuestas de delante a atrás y de dentro afuera (desde la apófisis pterigoides al cuello y disco articular) orientan la posición de la mandíbula en el espacio hacia adelante mediante su contracción.

apertura y cierre, masticación, deglución, etc. Ello permitirá distribuir las fuerzas entre un mayor número de estructuras dentarias (Vídeo 2.2).

Podríamos decir que la posición de MI está programada neuromuscularmente en virtud de engramas que podemos modificar mediante diferentes procedimientos que permiten evitar los contactos prematuros que dan lugar a dichas acciones reflejas (Greene, 2018; Levy, 2018). Así pues, el proceso de determinación y registro de la posición de RC implica eliminar todo contacto dentario que rompa dichos engramas e interrumpa la acción de los pterigoideos laterales, permitiendo a los músculos elevadores cumplir libremente con su misión de llevar los cóndilos a esa posición más superior y contra la eminencia.

A pesar de la polémica en torno a la posición de RC y de no existir estudios concluyentes sobre su utilización, diversos autores (Magne *et al.*, 2007; Johansson *et al.* 2008; Fradeani *et al.*, 2012; Muts *et al.*, 2014; Fradeani, 2016; Koubi *et al.*, 2018; Kattadiyil *et al.*, 2021 a,b) mencionan su empleo como posición de referencia estable para establecer una nueva posición maxilomandibular durante la rehabilitación de los pacientes con desgaste intenso. Su alto grado de estabilidad biológica y capacidad de reproducción (Wassell y Steele, 1998; Pokorny *et al.*, 2008; Galeković *et al.*, 2017) permiten que se pueda utilizar de forma razonablemente predecible durante el proceso rehabilitador.

Recientemente, Goldstein (2022) estableció que hay suficientes datos e información científica para afirmar que la RC es una posición de referencia reproducible que puede utilizarse en los procedimientos restauradores. Sin embargo, hay muy poca evidencia científica que permita establecer cuál es la posición exacta que debe ocupar el cóndilo en relación con la fosa.



VÍDEO 2.2

Respuesta refleja a partir de la estimulación de los mecanorreceptores a nivel del contacto prematuro.

¿QUÉ OCURRE CON LA RC CUANDO NO HAY ESTABILIDAD MUSCULAR Y/O ARTICULAR?

El concepto de RC, como hemos descrito previamente, **implica estabilidad muscular y/o articular**, y ello solamente ocurre en articulaciones anatómica e histológicamente sanas, lo que permite su determinación y registro en clínica de forma relativamente sencilla y predecible.

En ocasiones, nos encontramos ante articulaciones que han experimentado cambios estructurales de carácter adaptativo que modifican mínima o significativamente la forma en que se relacionan los diferentes componentes articulares. Ello ocurre especialmente en los desplazamientos del polo medial, cambios óseos degenerativos etc., y por lo tanto la determinación y registro de la posición de RC no podría efectuarse de forma fiable.

Para este tipo de articulaciones es necesario alcanzar un cierto grado de estabilidad estructural previa al inicio del tratamiento restaurador, antes de poder determinar y registrar la nueva posición condilar y utilizarla como referencia de forma predecible.

Dawson (1995) introdujo el concepto de **posición de céntrica adaptada (PCA)** para hacer referencia a la nueva relación maxilomandibular razonablemente estable que se alcanza cuando las articulaciones estructuralmente deterioradas se han adaptado a un nivel tal que permiten aceptar presión firme cuando los cóndilos están en la posición más superior y contra la eminencia. Ahora bien, el grado de estabilidad que se alcanza a largo plazo en el caso de PCA no es comparable al de una articulación estructuralmente sana y, por lo tanto, hay que informar al paciente de que caben esperar ciertos cambios articulares con el paso del tiempo que pueden dar lugar a variaciones en la oclusión y que se requerirá futuros ajustes. Sin embargo, se puede utilizar como posición condilar estable a partir de la cual se puede reconstruir la oclusión, aunque asumiendo las posibles variaciones futuras de la misma.

Por todo ello, es necesario dedicar especial atención durante la exploración completa del paciente a las ATM y la musculatura asociada y así poder identificar posibles signos o síntomas que pongan de manifiesto la presencia de problemas musculares o articulares que,

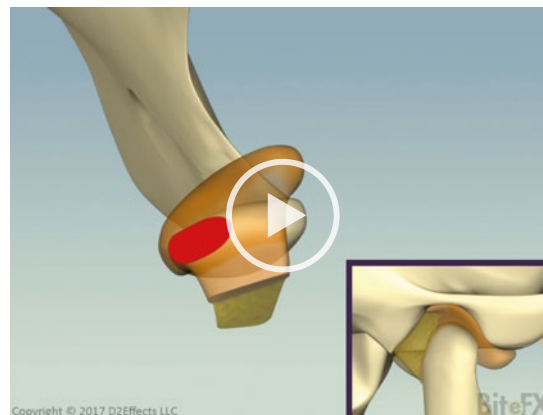
si previamente no son resueltos, puedan comprometer el establecimiento de una posición condilar estable (RC o PCA) a la hora de rediseñar el nuevo esquema oclusal en este tipo de pacientes.

La presencia de chasquidos articulares durante la exploración no nos debe intimidar, simplemente hay que identificar si su causa es debida a desplazamientos del polo lateral o del polo medial. Así, mientras que **los desplazamientos del polo lateral tienen un buen pronóstico**, no ocurre así con los desplazamientos del polo medial. Recordemos que, en la posición de RC, el disco estará interpuesto entre ambas superficies articulares de polo lateral a polo medial, el cual tiene una relación íntima con la pared medial de la fosa, lugar donde se concentra la carga en esta posición; de ahí la **importancia de mantener el disco sobre el polo medial para permitir su estabilidad**. Recordemos también que los movimientos de rotación se producen en el polo medial y los de traslación se producen en el polo lateral.

Básicamente y sin entrar en detalle, durante la exploración podemos identificar el tipo de desplazamiento del disco; así, **en el caso de los desplazamientos del polo lateral el chasquido se produce durante el movimiento de traslación (Video 2.3) y en los desplazamientos del polo medial este se pone de manifiesto en el movimiento de rotación, es decir, durante aproximadamente los primeros 18° del movimiento de apertura** (recomendamos para más información el libro de Dawson, 2008).

Una vez que se produce el desplazamiento del polo medial, la evolución que puede experimentar la articulación puede variar desde la formación de un pseudodisco sobre la propia zona retrodiscal, hasta la perforación de dicha zona, lo que dará lugar a cambios óseos degenerativos con un remodelado importante de las superficies articulares, asociado generalmente con la presencia de mordidas abiertas.

Un aspecto importante de la exploración es la utilización del **test de carga** mediante la aplicación de presión en la articulación, bien sea empleando la **técnica bimanual de Dawson** (Dawson, 1995) o mediante la utilización de **laminillas de Long** (Cairns, 2018) (Fig. 2.10). La aparición de tensión indica problemas musculares (extracapsular por contractura del pterigoideo lateral) y la presencia de dolor nos orienta hacia problemas intraarticulares (intracapsular) (Fig. 2.11).



VÍDEO 2.3

Chasquido producido como consecuencia del desplazamiento del polo lateral.

Si el test es negativo y una vez verificado que la posición de los cóndilos es estable (RC), se puede seguir adelante con el plan de tratamiento y su ejecución. Si se produjese tensión, al tratarse de problemas musculares, estaría indicado utilizar placas oclusales parciales anteriores que permiten separar de forma simple los dientes posteriores y romper los engramas adquiridos permitiendo el asentamiento de los cóndilos (RC) (Fig. 2.12a,b). La aparición de dolor nos obliga a un abordaje distinto que, aunque también requiere la utilización de placas oclusales, estas deben cubrir al menos una de las arcadas de forma completa para evitar concentrar las cargas en la articulación (Fig. 2.12c).

Está demostrado que la presencia de contactos únicamente a nivel de los dientes anteriores da lugar a un aumento de la carga en las articulaciones del 60 %, mientras que cuando hay también contacto posterior esta carga se reduce hasta el 5 % (Smith *et al.*, 1986) (Figs. 2.13, 2.14).

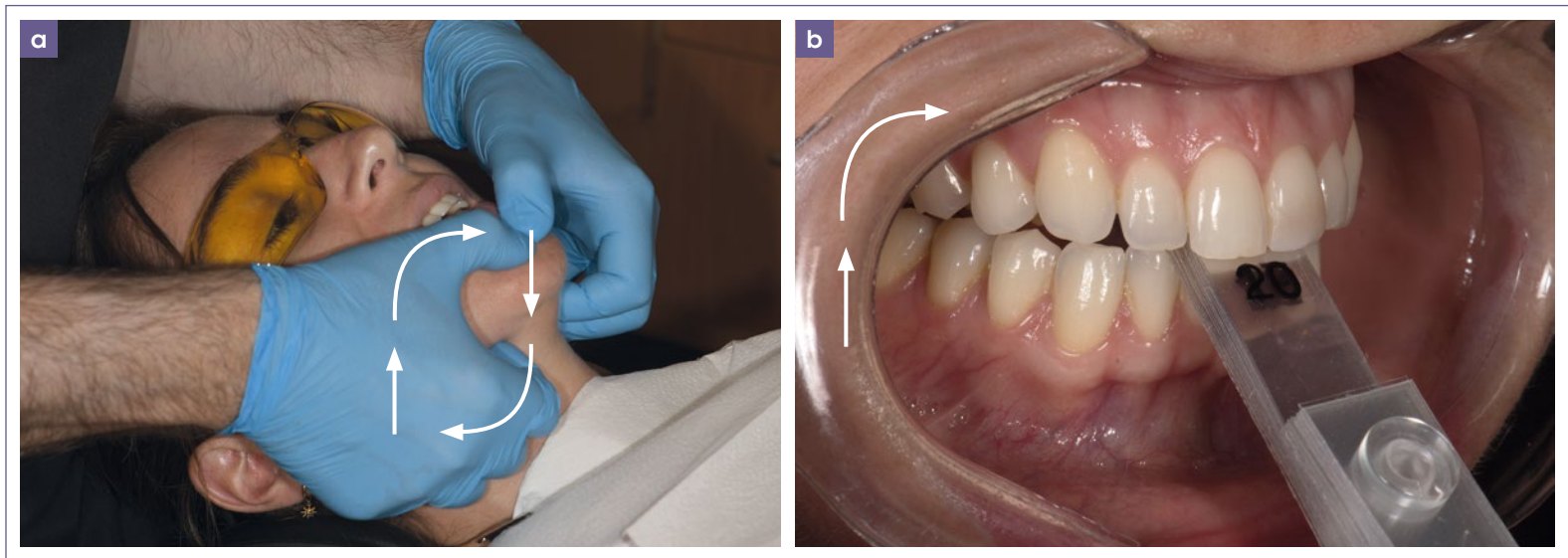


FIGURA 2.10 a) Aplicación del test de carga utilizando la técnica bimanual de Dawson. Mediante un componente de rotación generado al aplicar la carga colocando adecuadamente los pulgares en el mentón y el resto de los dedos entre el ángulo y la mitad posterior de la rama horizontal de la mandíbula, se dirige la carga a la articulación en sentido anterosuperior. b) Interponiendo las laminillas de Long entre el borde incisal de los incisivos inferiores y la cara palatina de los incisivos superiores indicamos al paciente que apriete, y serán los propios músculos elevadores los que efectuarán la carga de la articulación en sentido anterosuperior.

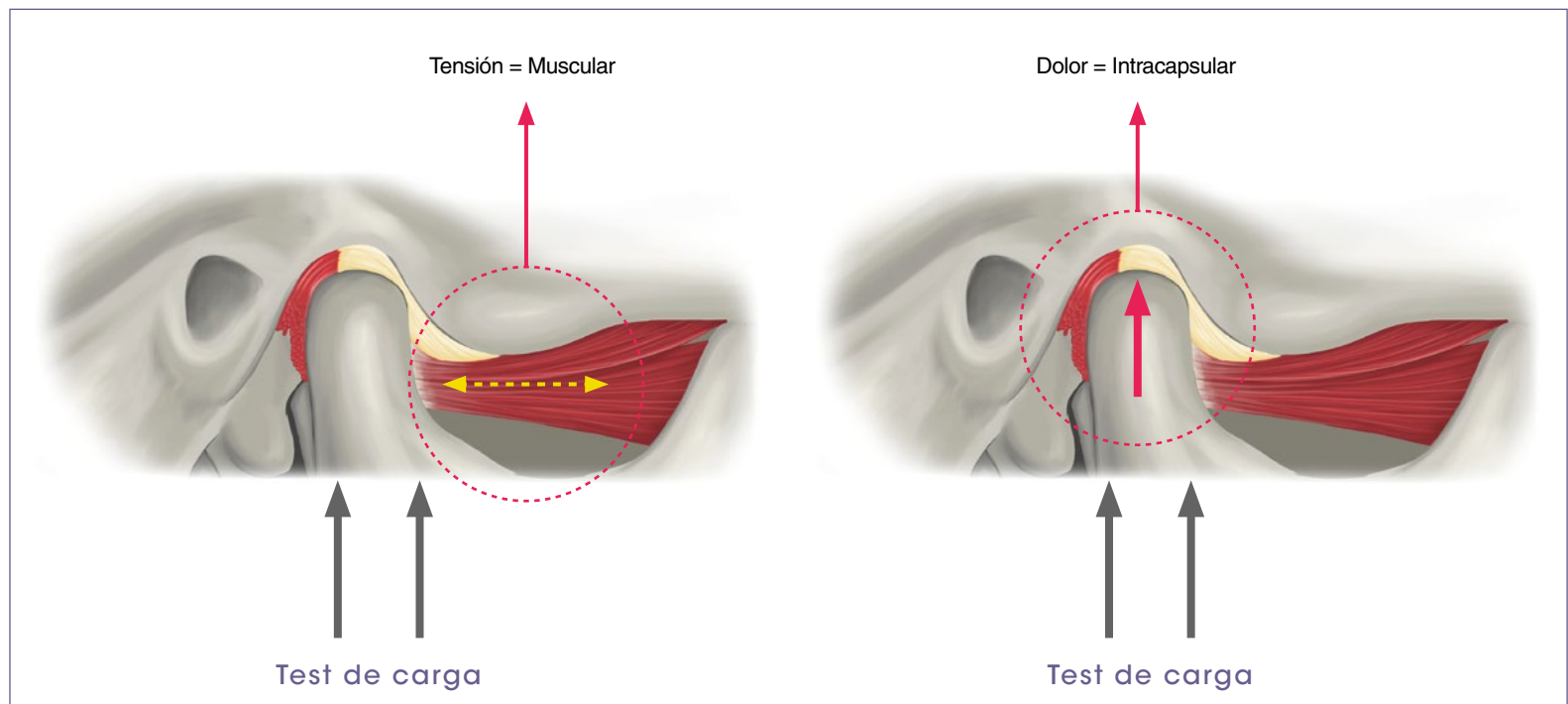


FIGURA 2.11 Test de carga positivo.



FIGURA 2.12 a) Placa oclusal de apoyo anterior. b) Vista oclusal en la que se muestran los contactos limitados únicamente a los incisivos centrales inferiores en las placas con contacto de apoyo anterior. c) Placa oclusal completa del maxilar superior.

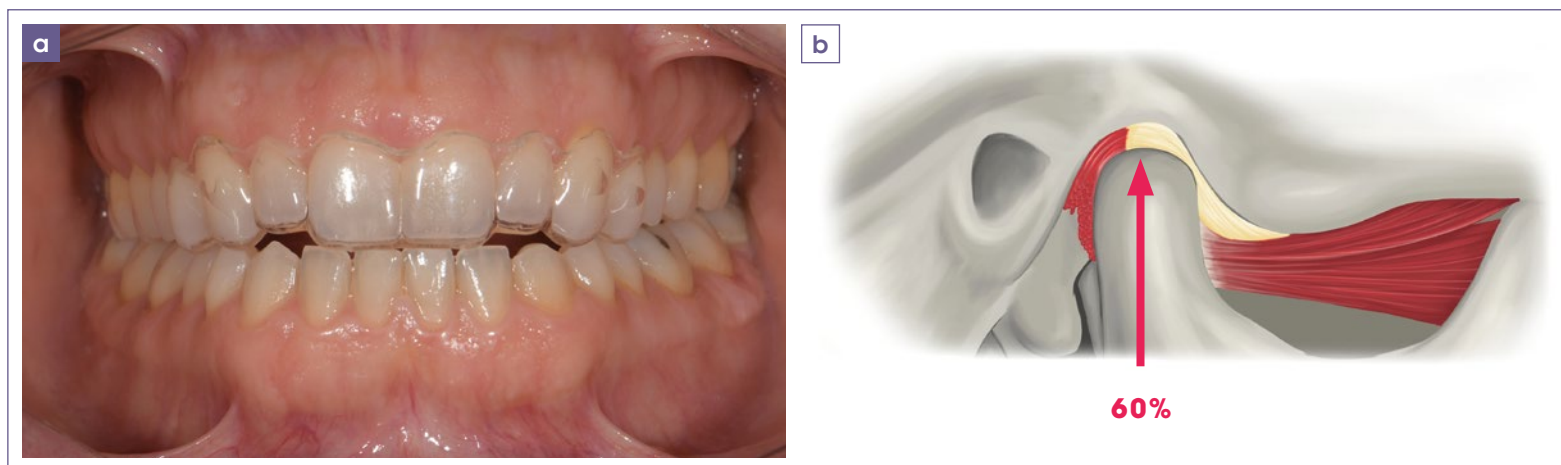


FIGURA 2.13 Las placas oclusales con contacto solamente en los dientes anteriores aumentan la carga en las articulaciones hasta un 60 %.

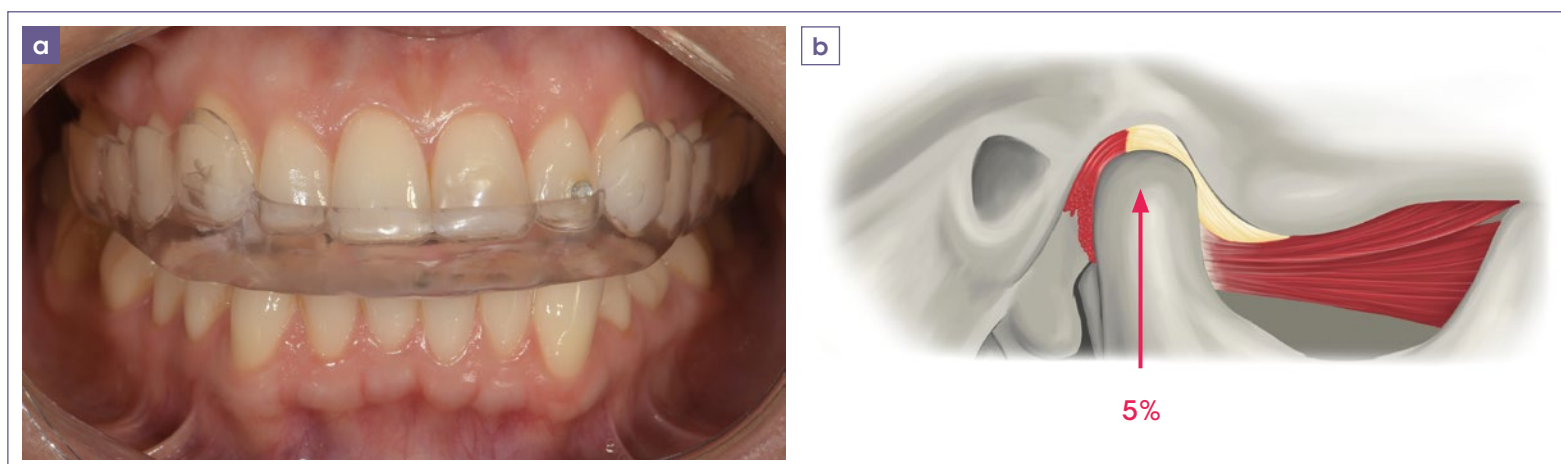
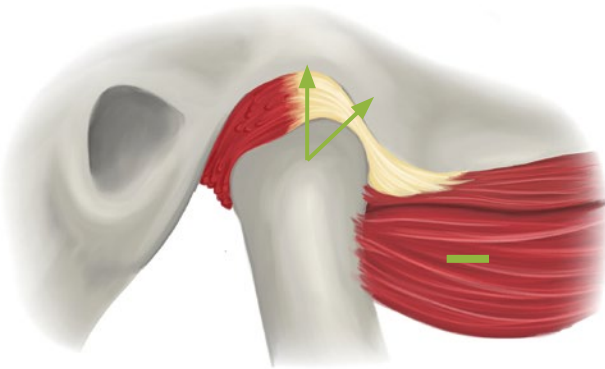


FIGURA 2.14 Las placas oclusales con contacto oclusal completo entre ambas arcadas reducen la carga en las articulaciones hasta el 5 %.

SITUACIONES EXTRACAPSULARES E INTRACAPSULARES POSIBLES

Dada la importancia que tiene establecer una posición condilar estable como punto de referencia cuando es necesario crear una nueva relación maxilomandibular (Wilkerson, 2019), como ocurre en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario, es fundamental

conocer su situación muscular (extracapsular) y/o articular (intracapsular) antes de comenzar el plan de tratamiento. Se pueden dar cinco situaciones posibles (Cobb, 2017) que se describen a continuación.

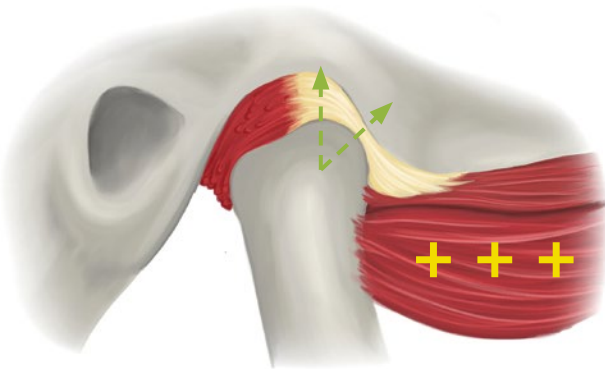


1 Articulación normal

La posición de RC se puede determinar, verificar y registrar fácilmente.



La posición condilar es estable.



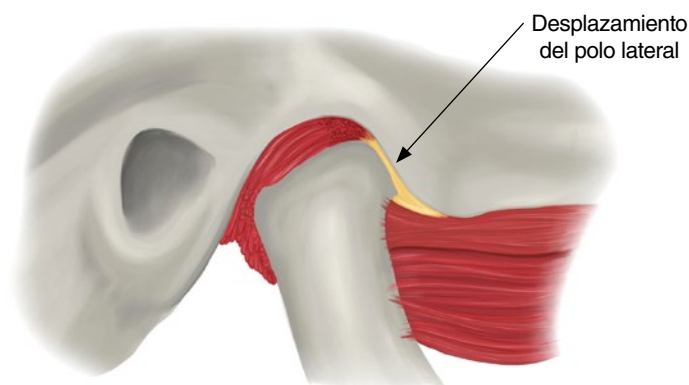
La posición condilar puede no ser estable.

2 Articulación normal con el disco articular correctamente posicionado, pero hay problemas musculares

En estas situaciones el objetivo será eliminar la sintomatología y desprogramar el paciente previamente durante varias horas o días. Seguidamente determinaremos y verificaremos la posición condilar estable (RC) antes de comenzar el plan de tratamiento. La utilización de dispositivos con apoyo únicamente anterior que mantengan los sectores posteriores fuera de contacto está especialmente indicada en este tipo de situaciones.



Placa oclusal con contacto anterior.



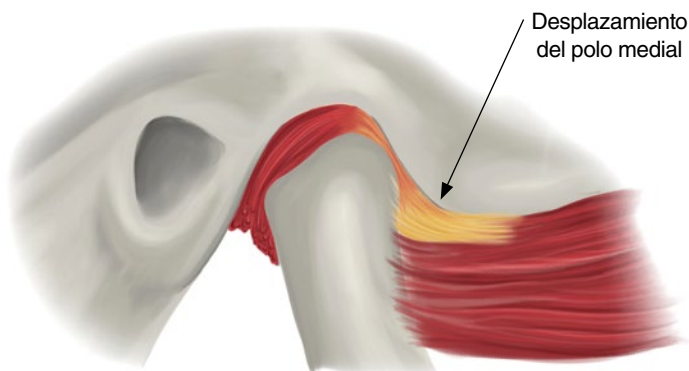
La posición condilar no es estable.

3 Desplazamientos del polo lateral

El desplazamiento del polo lateral es relativamente frecuente en la población. El objetivo en estos pacientes es evitar que el desplazamiento de este polo siga progresando y el polo medial se mantenga estable en el tiempo. Por ello, establecer unas correctas relaciones oclusales en la rehabilitación es fundamental para una mejor distribución de fuerzas sobre los diferentes componentes del aparato masticatorio (AM) y en especial en las ATM. En caso de estar asociado un componente muscular o de no ser posible determinar y verificar una posición condilar estable, estaría indicado utilizar una placa oclusal de arcada completa. En estos casos estaría contraindicado el uso de dispositivos con contacto únicamente anterior por lo expuesto previamente.



Placa oclusal con contacto en toda la arcada.



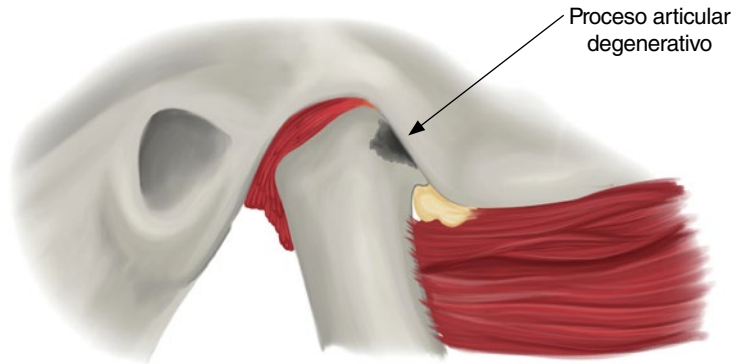
La posición condilar no es estable

4 Desplazamientos del polo medial

Aunque mucho menos frecuente, cuando esta situación se produce, generalmente se desencadena dolor durante el test de carga debido a la presión ejercida sobre los tejidos retrodiscales por la cabeza del cóndilo. En estos casos estaría siempre indicado la utilización de una placa oclusal de arcada completa para facilitar la formación de un pseudodisco y así obtener una posición condilar estable (PCA) que tiene que ser verificada mediante el test de carga y la presencia de contactos estables en la placa. Seguidamente se podrá ya efectuar el plan de tratamiento.



Placa oclusal con contacto en toda la arcada



La posición condilar no es estable.

5 Procesos articulares degenerativos

Si la formación de un pseudodisco no es posible y se produce la perforación de los tejidos retrodiscales, ello dará lugar a cambios degenerativos de las superficies articulares con remodelado de las mismas. La presencia de mordida abierta como consecuencia de dichos cambios es también una constante asociada. En estas situaciones también está indicada la terapia con placas oclusales completas que puede durar incluso meses y requerir numerosos ajustes. Ello facilitará una mejor distribución de fuerzas, lo que contribuirá a estabilizar definitivamente el proceso de remodelación ósea con la formación de una nueva cortical y dando lugar a una nueva “posición condilar estable”. Un test de carga negativo y la presencia de contactos sin cambios en la placa oclusal durante varios meses nos permiten confirmar la estabilidad necesaria en la articulación y así comenzar el plan de tratamiento restaurador.



Placa oclusal con contacto en toda la arcada.

Recordemos que tanto el caso de los desplazamientos discales, pero sobre todo en los desplazamientos del polo medial, como en los procesos articulares degenerativos, aunque podemos lograr estabilidad articular y verificar la PCA y efectuar el tratamiento restaurador, es importante informar al paciente de los posibles cambios en la oclusión que pueden ocurrir con el paso del tiempo, por lo que puede ser necesario realizar futuros ajustes.

Aunque lo más habitual en los pacientes con desgaste dentario es encontrarnos ante alguna de las tres primeras situaciones, es muy importante saber identificar si estamos ante alguna de las dos últimas antes de comenzar el plan de tratamiento. Debido al alto grado de inestabilidad articular que estas encierran, no identificarlas puede significar el comienzo de un fracaso anunciado.

Durante el resto del libro por motivos prácticos utilizaremos siempre el término de RC para hacer referencia a la posición condilar estable (independientemente de que pudiera tratarse de una posición de céntrica adaptada PCA).

DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN DE RC Y SU REGISTRO

Según lo expuesto previamente, interrumpiendo el contacto dentario eliminaremos la información propioceptiva y, por tanto, la actividad del pterigoideo lateral. Aunque en la literatura odontológica se recogen diversos procedimientos para determinar esta posición (Lundeen, 1974; Hickman y Cramer, 1998; McKee, 2005; Santosa *et al.*, 2006; Kattadiyil *et al.*, 2021 a,b) solamente mostraremos aquellos que además de evitar el contacto dentario permitan a los cóndilos ocupar la posición más superior y anterior por la acción de los músculos elevadores de acuerdo con lo establecido en la novena edición del GTP (GTP, 2017).

Técnica bimanual de Dawson

Esta técnica bimanual fue introducida por Dawson (1973) y está basada en mantener separados los dientes de ambas arcadas mientras el paciente realiza movimientos de apertura y cierre de 2 a 3 mm en posición supina hasta confirmar que dichos movimientos se producen libremente y sin desviaciones. El proceso de desprogramación comienza desde el momento en que los dientes pierden el contacto. El hecho de que en esta técnica el operador se posicione por detrás del paciente colocando los pulgares de ambas manos en el mentón y el resto de los dedos a ambos lados del ángulo y el borde inferior de la mandíbula puede hacer pensar que estamos llevando a la mandíbula a una posición concreta. Sin embargo, es muy importante tener

en cuenta que mientras el paciente realiza pequeños movimientos de apertura y cierre sin contacto dentario, los dedos de ambas manos simplemente acompañan el movimiento de forma pasiva. Lo que está ocurriendo es que al perder el contacto dentario se desactiva el pterigoideo lateral, permitiendo la libre acción de los músculos elevadores al llevar los cóndilos a su posición más superior y anterior en la fosa. Una vez que observamos que dichos movimientos se efectúan sin desviación alguna, es cuando aplicamos carga orientando esta hacia arriba y hacia adelante a través de la correcta posición de los dedos en el ángulo de la mandíbula y en el mentón. Como hemos mencionado previamente, no debería haber ningún tipo de tensión o dolor durante el test de carga. Podríamos considerar entonces que estamos en RC. Por todo ello, mediante esta técnica se determina en primer lugar la posición de RC de forma pasiva y seguidamente se confirma mediante el test de carga. Para realizar el registro de RC con esta técnica, se utiliza una galleta de cera calentada previamente (Fig. 2.15).

Está demostrado que la técnica bimanual de Dawson es altamente predecible (McKee, 1999; Tarantola *et al.*, 1997) aunque requiere una curva de aprendizaje elevada y en ocasiones el proceso de desprogramación requiere más tiempo. Desde el punto de vista práctico, y con la idea de simplificar la determinación, verificación y registro de RC, mostraremos la utilización de dispositivos que pueden ayudar a lograr este objetivo de forma predecible como las laminillas de Long, el *jig* de Lucia y algunas modificaciones de este último.

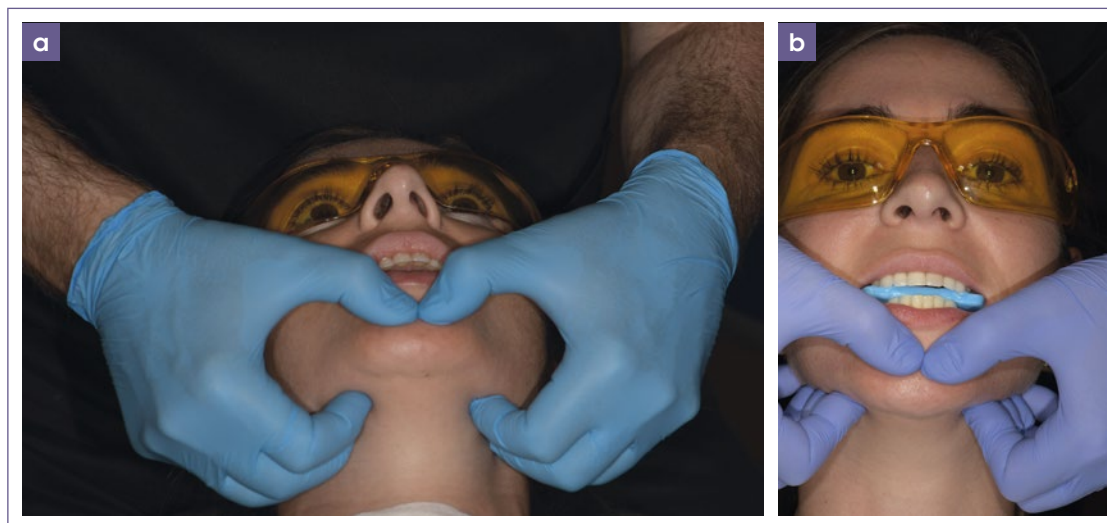


FIGURA 2.15 a) Correcta colocación de las manos durante la técnica bimanual de Dawson. La determinación de la posición condilar de la RC es pasiva y su verificación es activa (test de carga). b) Registro de la RC con una galleta de cera.

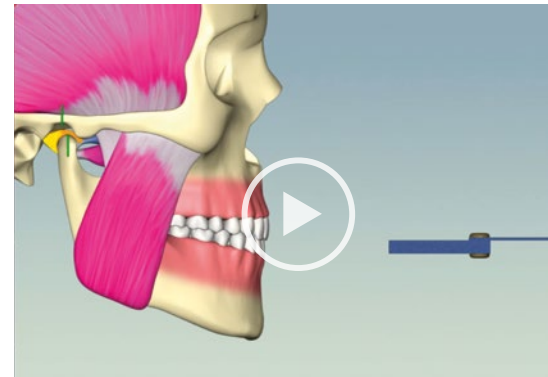
Laminillas de Long

Las laminillas de Long fueron introducidas en 1973 (Long, 1973) para la determinación de la posición de RC y en los procedimientos de ajuste oclusal, y desde entonces diversos autores hacen referencia a su utilización de forma rutinaria (Golsen y Shaw, 1984; Huffman y Regenos, 1989; Santosa *et al.*, 2006).

A pesar de sus detractores, si se utiliza de forma adecuada es un método sencillo y práctico para determinar y registrar la posición de RC (Video 2.4, Fig. 2.16).



FIGURA 2.16 Paciente durante el proceso de desprogramación.



VÍDEO 2.4
Proceso de
desprogramación
con la utilización
de las laminillas de
Long.

En esencia se trata de un dispositivo constituido por un número determinado de láminas rectangulares de unos 20 mm de ancho de acetato o de plástico. El grosor de cada lamilla es de 0,1 mm. Por ello, el número de laminillas empleadas en el proceso de desprogramación nos da una idea exacta de los milímetros de apertura que generamos a nivel de los dientes anteriores desde el primer contacto en RC (Fig. 2.17): así, 10 laminillas serían 1 mm; 20 laminillas, 2 mm, etc. (véase el Capítulo 3 para una descripción de la técnica de utilización paso a paso).

Jig de Lucia

Lucia (1964) describió la utilización de un plano inclinado de resina autopolimerizable fabricado directamente sobre los incisivos centrales superiores para registrar la posición de RC. El objetivo era separar los dientes de ambas arcadas dentarias para romper los engramas

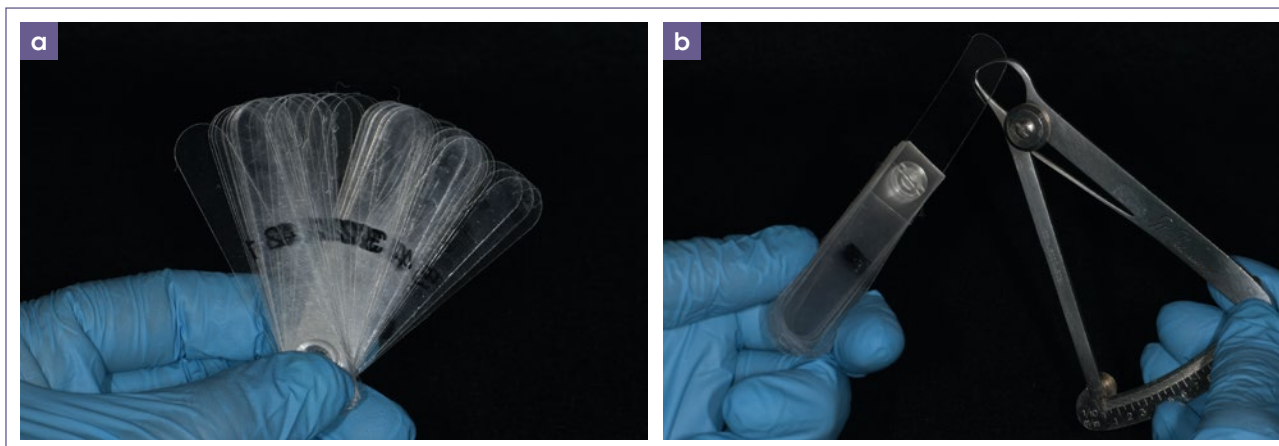


FIGURA 2.17 Laminillas de Long. a) Las laminillas están numeradas. b) Están calibradas para tener un grosor de 0,1 mm (Huffman Numbered Leag Gauge® Huffman Dental products).

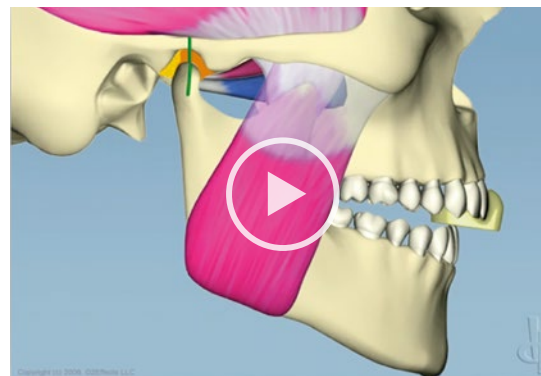
adquiridos e interrumpir así la actividad del pterigoideo lateral. Con el tiempo, el plano inclinado se sustituyó por una superficie plana pero perpendicular al borde incisal de los incisivos inferiores para evitar la posible distalización de los cóndilos durante el proceso de desprogramación muscular (McKee, 2005) (Video 2.5).

En la literatura se recogen diversas formas de elaborar el *jig* de Lucia (Shillingburg *et al.*, 1997; Piccin *et al.*, 2020; Calamita, 2022) de forma directa con resina autopolimerizable, godiva de baja fusión, cera, etc.; en la actualidad existen *jigs* de resina prefabricados (Lucia jig® Great Lakes Dental Technologies, Lucia jig® AD2 Advanced Dental Technologies) que pueden individualizarse de forma sencilla en cada paciente con godiva de baja fusión, polivinilsiloxanos (PVS) y polímeros termoplásticos entre otros (Fig. 2.18) (véase el Capítulo 3 para una descripción detallada de su utilización paso a paso).

Modificaciones del *jig* de Lucia

En ocasiones, no es posible romper los engramas musculares para determinar y verificar directamente la posición de RC al cabo de 15-20 minutos en la misma visita utilizando los procedimientos previamente mencionados. Por ello, puede ser necesario utilizar otros dispositivos que, actuando bajo los mismos principios, permiten al paciente su uso durante 24 horas sin riesgo de que sean aspirados mientras duerme. El más utilizado por los autores es el B splint parcial anterior (Upadya, 2014) (Fig. 2.19).

Este dispositivo puede elaborarse fácilmente directamente en clínica de forma analógica a partir de un modelo de escayola y una plancha de acetato al vacío y resina autopolimerizable (Fig. 2.20, Video 2.6).



VÍDEO 2.5
Funcionamiento del *jig* de Lucia.

También se puede diseñar virtualmente a partir de una impresión digital y seguidamente fabricado de forma impresa o fresada.

En el primer supuesto, necesitamos disponer de una máquina termoconformadora a presión (Ministar S®SCHEU Dental), planchas termoplásticas de 1,5 mm de grosor, resina de ortodoncia autopolimerizable (Self-curing orthodontic resin kit BMS® BMS DENTAL) y un modelo superior de escayola del paciente.

Puede utilizarse durante un periodo que puede variar entre 48 horas a 15 días, permitiendo así un tiempo mayor de desprogramación y seguidamente determinar y verificar la posición de RC. Es importante tener en consideración que este dispositivo **está contraindicado en sujetos que presenten desplazamientos discales del polo lateral o del polo medial** por los motivos previamente expuestos en este capítulo (véase una descripción más detallada de su utilización en el Capítulo 5).

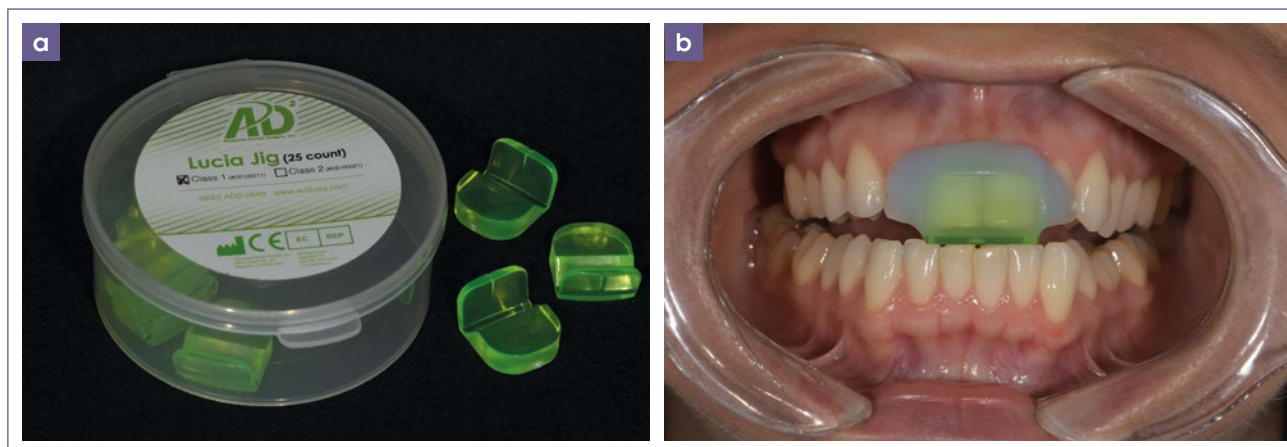


FIGURA 2.18 a) *Jig* de Lucia prefabricado (Lucia jig® AD2 Advanced Dental Products). b) *Jig* de Lucia individualizado con un material termoplástico (Luxaform,® DMG).



FIGURA 2.19 B splint parcial anterior. a) Plancha de acetato al vacío que cubre las caras oclusales y vestibulares de los dientes anteriores desde el 1.4 al 2.4 con una plataforma de resina autopolimerizable que permite únicamente el contacto de los dos incisivos centrales inferiores (en ocasiones se incluye también el contacto de los incisivos laterales). b) Visión frontal del B splint en boca. c) Visión oclusal que muestra el contacto realizado.

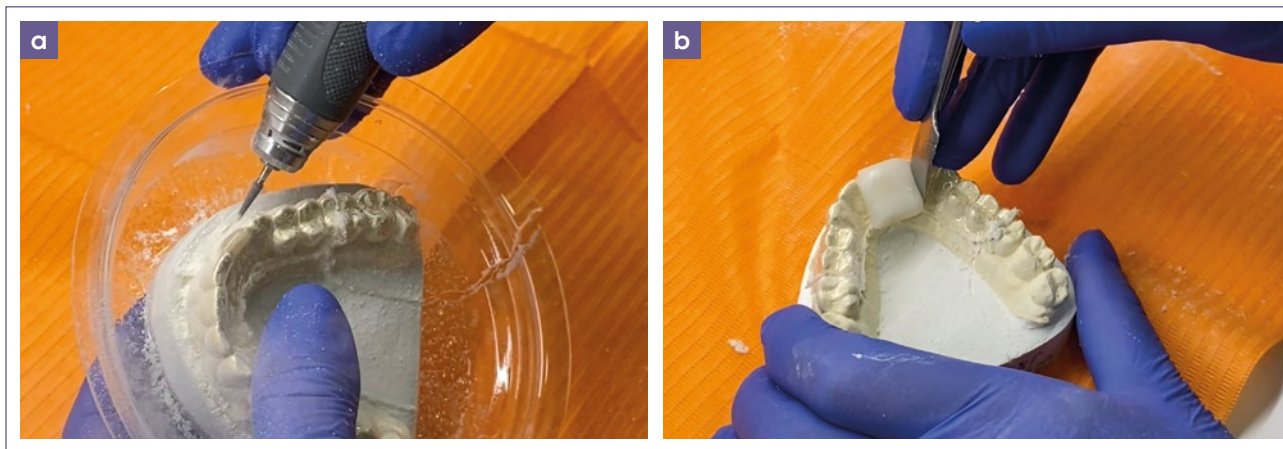


FIGURA 2.20

Elaboración del B splint en clínica mediante la utilización de un modelo de escayola, una plancha de acetato al vacío y resina autopolimerizable.

¿CUÁL SERÁ LA NUEVA POSICIÓN DE LOS BORDES INCISALES SUPERIOR E INFERIOR?



VÍDEO 2.6

Cinco requisitos de elaboración del B splint.

Después de confirmar la relación maxilomandibular, el restablecimiento de la posición de los bordes incisales de los dientes anteriores superiores e inferiores es, quizás, el paso más importante desde el punto de vista funcional a la hora de rediseñar el nuevo esquema oclusal. Dado que, en la mayoría de los pacientes con desgaste dentario, la estética de los dientes anteriores se ve afectada en mayor o menor medida, parece razonable comenzar la planificación de la rehabilitación de estos pacientes con un nuevo diseño de su sonrisa que satisfaga sus expectativas estéticas y, a partir de ahí, determinar los nuevos parámetros funcionales y restauradores.

En el diseño simplificado de una nueva sonrisa en relación con los dientes anteriores tendremos en cuenta cuatro aspectos básicos (Figs. 2.21-2.25):

- La posición del borde incisal superior (Fig. 2.21).
- Los niveles gingivales (Fig. 2.22).
- Las proporciones áureas (Fig. 2.23).
- La proporción entre anchura y longitud (Fig. 2.24).

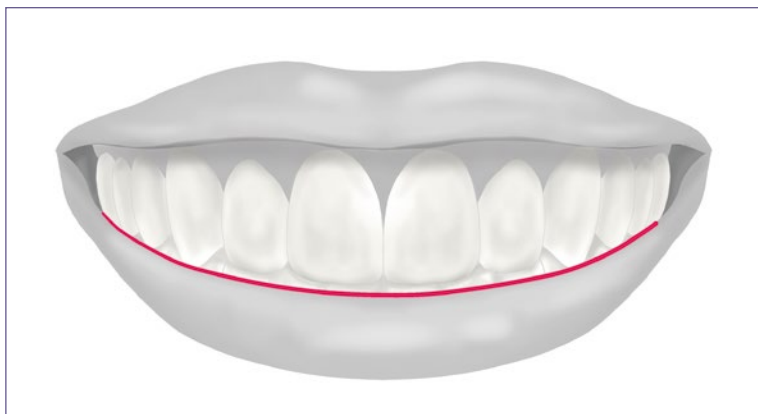


FIGURA 2.21 La posición del borde incisal superior debe seguir la curvatura del labio inferior y determinará la longitud de los dientes anteriores y las características estéticas de la sonrisa.

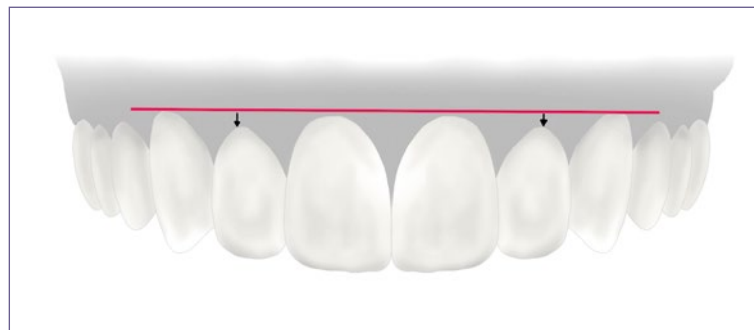


FIGURA 2.22 Niveles gingivales. Los contornos gingivales de los incisivos centrales y los caninos deberían estar al mismo nivel. Los contornos gingivales de los incisivos laterales deberían estar 0,5-1 mm por debajo de los contornos gingivales de caninos y laterales. En los pacientes con desgaste dentario los niveles gingivales están en la mayoría de las ocasiones desplazados hacia incisal debido a la erupción compensatoria del complejo dentoalveolar (Bitter, 2007).

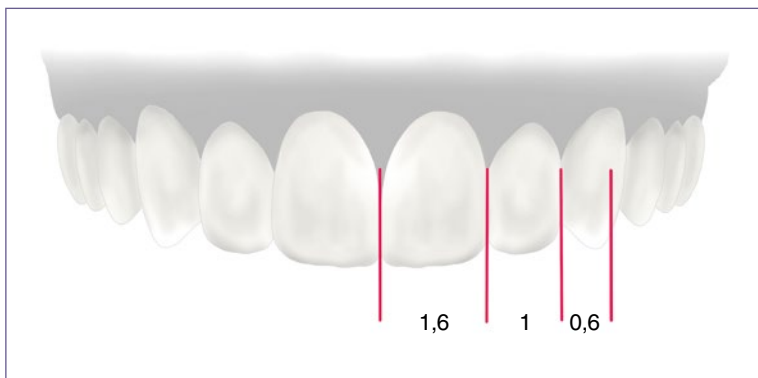


FIGURA 2.23 Proporciones áureas. Los incisivos centrales, al estar en el medio de la sonrisa, son los dientes más prominentes, aunque también los más anchos, seguidos de los caninos y luego los incisivos laterales. Sin embargo, en una visión frontal los anchos aparentes de los dientes se irán haciendo cada vez más estrechos desde la línea media hacia distal. Según la fórmula geométrica de la proporcionalidad, cada uno de los dientes anteriores debe de ser ligeramente menor de un 40 % de su inmediato mesial. Las proporciones áureas no son más que una referencia, no son una fórmula rígida (Rufenacht, 1990).

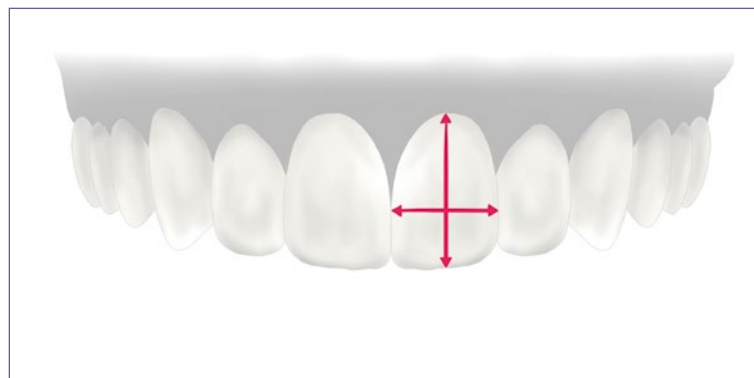


FIGURA 2.24 Proporción entre anchura y longitud. Idealmente debería ser del 80 %. En la mayoría de los pacientes con desgaste dentario los incisivos centrales y (como consecuencia de la erupción compensatoria) la proporción de los incisivos centrales está alterada, por lo que adquiere una forma más cuadrada. Los niveles gingivales, a su vez, estarán desplazados hacia incisal (Rosentiel *et al.*, 2000).

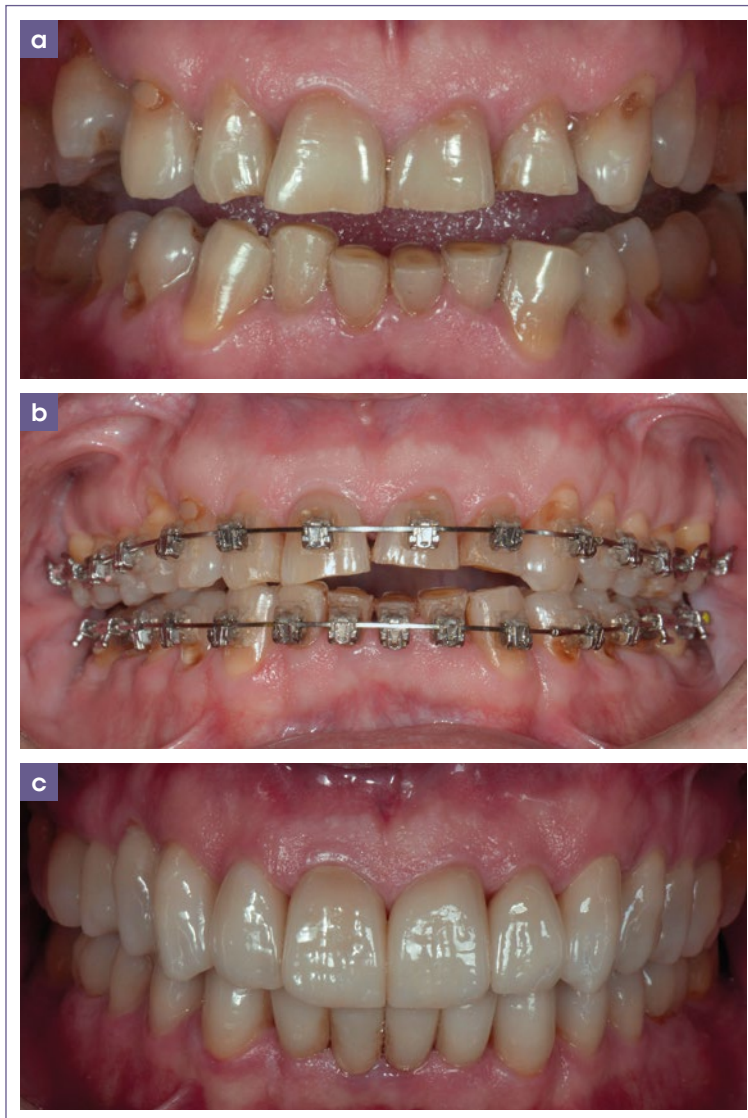


FIGURA 2.25 a) Paciente con desgaste dentario en el que se puede apreciar la alteración de los niveles gingivales, proporciones áureas y la proporción anchura longitud. b) Durante el tratamiento de ortodoncia (tratamiento de ortodoncia realizado por los Dres. Llaca). c) Aspecto final de la rehabilitación mediante restauraciones adhesivas de disilicato de litio.

POSICIÓN DEL BORDE INCISAL SUPERIOR

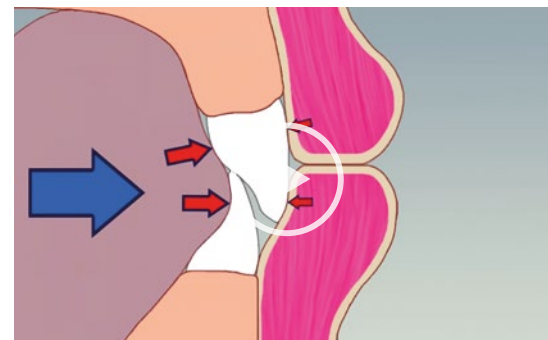
La **posición del borde incisal superior** representa el punto de partida **estético y funcional** de la nueva longitud que tendrán los **dientes anteriores superiores** y dependerá de factores individuales como la posición de los labios en reposo y en sonrisa, el *envelope of function* (EOF) (información detallada en *¿Cómo restablecer la función de los dientes anteriores?*) y la zona neutra. Entendemos por zona neutra el corredor en el que las fuerzas generadas por la lengua están en equilibrio con aquellas generadas por la mejilla y los labios (Buckle, 2017a). No hay esquema oclusal que pueda estabilizar los dientes si estos se encuentran en una relación de desventaja con las fuerzas musculares que actúan sobre ellos (Vídeo 2.7).

Por ello, la posición del borde incisal superior debe colocarse estratégicamente en el espacio, tanto en posición vertical como horizontal (Wolf, 2017).

Posición vertical del borde incisal superior

La posición **vertical** del borde incisal superior determinará la longitud de los dientes anteriores y las características estéticas de la sonrisa.

Utilizaremos la **posición del labio en reposo** como punto de partida para establecer la posición del borde incisal (Fig. 2.26). Según Vig y Brundo (1978), la exposición ideal varía entre **1-3 mm según la edad**. El aumento de laxitud de los tejidos con el paso de los años contribuirá a reducir la exposición de los dientes en reposo. En los pacientes con desgaste dentario buscaremos una exposición en reposo de **al menos 1 mm después del tratamiento**.



VÍDEO 2.7
Zona neutra.

La **posición de la “I”** es otra referencia que nos ayuda a determinar, además de la posición del borde incisal, la longitud de los dientes y la posición del borde incisal. Le indicaremos al paciente que emita el sonido “i, i, i...” de forma mantenida forzando los labios. Dependiendo de la edad, el borde incisal de los incisivos superiores debe ocupar entre el **50 y el 70 %** del espacio existente entre el borde inferior del labio superior y el borde superior del labio inferior (Fig. 2.27). **Después de la restauración de los dientes anteriores con desgaste dentario**, estos deben ocupar como mínimo el **50 % del espacio interlabial** (Pound, 2006).

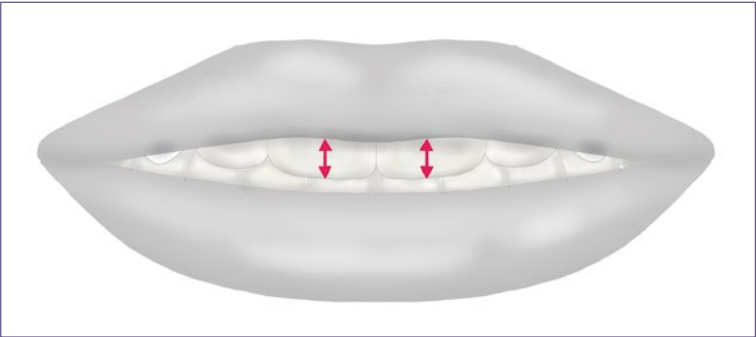


FIGURA 2.26 La exposición del borde incisal superior con los labios en reposo varía entre 1 y 3 mm dependiendo de la edad.

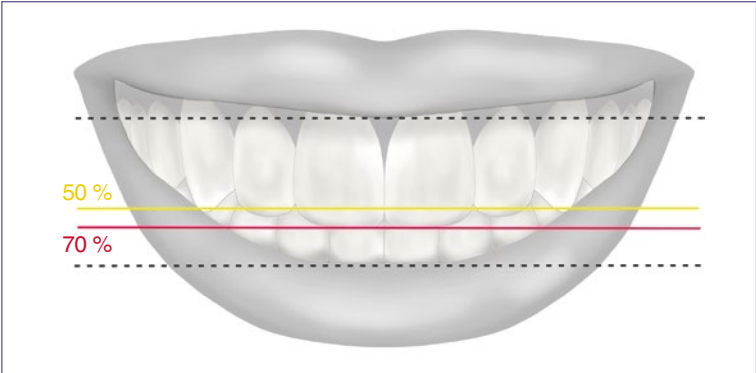
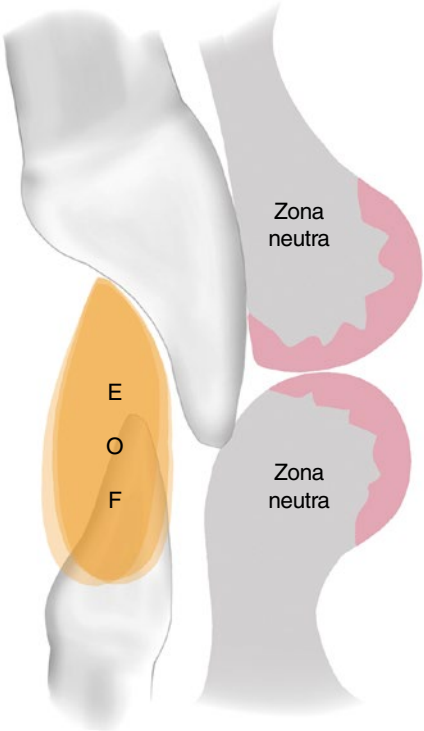


FIGURA 2.27 En la posición de la “I” dependiendo de la edad del paciente la posición del borde incisal superior debería ocupar entre el 50 % y el 70 % del espacio interlabial.

En los pacientes con desgaste dentario, la posición del borde incisal superior puede ser razonablemente aceptable para la edad del paciente. Sin embargo, la **proporción anchura-longitud puede ser desfavorable**. Mediante la intrusión del complejo dentoalveolar con ortodoncia podemos facilitar la creación de una nueva relación anchura-longitud más favorable tras la restauración ubicando el borde incisal en la nueva posición deseada.

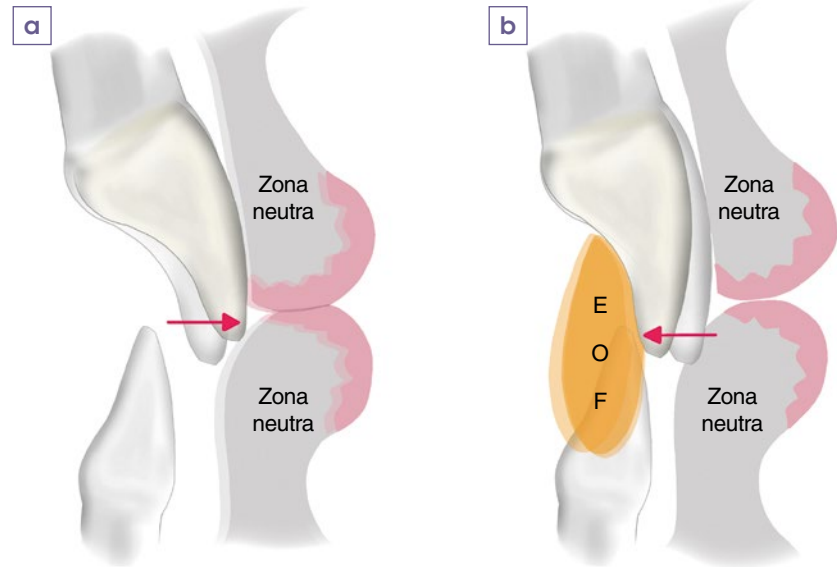
POSICIÓN HORIZONTAL DEL BORDE INCISAL SUPERIOR

La posición horizontal del borde incisal superior debe estar en equilibrio entre la zona neutra y el EOF (*envelope of function*).

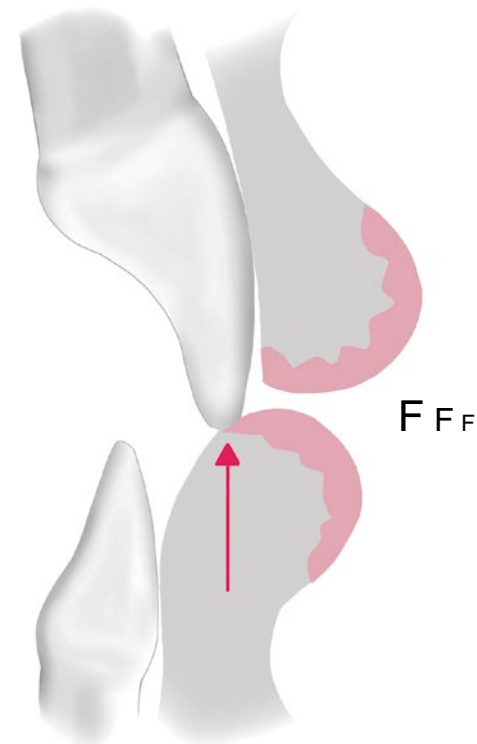


a) Si el borde incisal se encuentra demasiado posicionado hacia vestibular, puede interferir con la trayectoria de cierre del labio inferior y también con el labio superior, haciendo que el paciente tenga que mover sus labios alrededor del borde incisal cada vez que quiera poner ambos en contacto para producir el sellado labial. Esta situación con frecuencia genera fatiga de la musculatura perioral e incomodidad durante la función una vez finalizada la rehabilitación (Hess, 2014).

b) Si el borde incisal se encuentra muy lingualizado, puede interferir con el EOF al reducir el espacio entre este y el arco de cierre de los incisivos inferiores (Cranham, 2006).



Idealmente, el borde incisal debería contactar sin esfuerzo alguno con el borde interno del bermellón del labio tanto en sentido horizontal como vertical durante la pronunciación de sílabas que contienen la /f/ o la /v/. La dificultad a la hora de pronunciar dichas sílabas indicaría que la posición del borde incisal no es correcta (Hess, 2016).



La situación ideal de la posición del borde incisal sería aquella en la que los incisivos superiores tendrían la longitud suficiente para poder crear una guía anterior dentro de los límites dictados por el *envelope of function* y la zona neutra, y proporcionar a su vez la estética deseada y una correcta fonética (Hess, 2013).

POSICIÓN DEL BORDE INCISAL INFERIOR

Al igual que con los incisivos superiores, comenzamos valorando la posición del borde incisal inferior con los labios en reposo. Según Vig y Brundo (1978), la exposición de los incisivos inferiores con los labios en reposo varía entre **0,3 mm a los 30 años y 3 mm a los 70 años** (Fig. 2.28). Como consecuencia del desgaste, con frecuencia se produce una erupción compensatoria de los incisivos inferiores aumentando considerablemente su exposición, y dependiendo de la edad del paciente, puede ser necesario reposicionar estos apicalmente mediante ortodoncia antes de efectuar el tratamiento restaurador.

Idealmente en sentido vertical, el borde incisal inferior de derecha a izquierda debe ser recto con las puntas de los caninos ligeramente por encima de los incisivos laterales o a su mismo nivel (Tarantola, 2010) (Fig. 2.29).

La posición del borde incisal de los incisivos inferiores está también en relación con la pronunciación de la /s/ cuando estos adquieren su más íntima relación con los bordes incisales superiores al permitir el paso forzado de aire entre ambos (más información en *Repercusiones fonéticas aumento de la DVO*).

Desde el **punto de vista funcional, la posición del borde incisal inferior junto a la posición condilar estable (RC)** representa el punto de partida de la guía anterior y es un factor determinante para mantener la estabilidad oclusal (Fradeani, 2004) (Fig. 2.30).

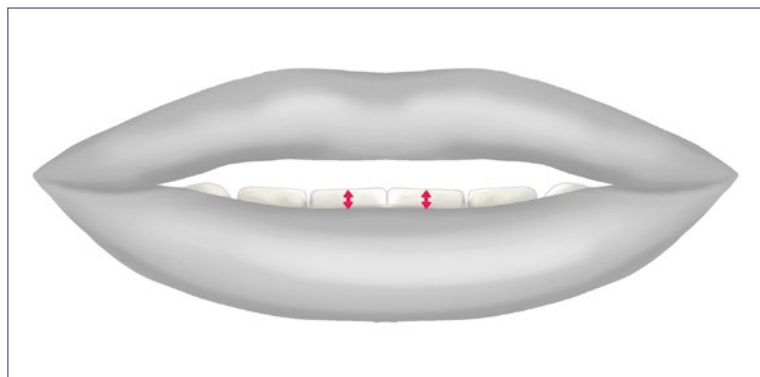


FIGURA 2.28 Exposición ideal de 0,3 mm del borde incisal de los incisivos inferiores en reposo en un sujeto joven.

El borde incisal inferior está formado por las superficies que se crean entre las líneas ángulo vestibulares y linguales de los dientes anteriores inferiores (Fig. 2.31). Cuando establecemos un nuevo borde incisal inferior, especialmente en los pacientes con desgaste dentario, el objetivo es que dichas superficies constituyan una **plataforma plana** que ocluya con los **bordes incisales de los dientes anteriores superiores** al final del movimiento de protrusiva o al final del movimiento de lateralidad cuando la punta del canino inferior sobrepasa la cara vestibular de la punta del canino superior hasta entrar en contacto los bordes incisales de los incisivos centrales (*cross over*) (Tarantola, 2010) (véase el Capítulo 6).

Cada uno de los dientes anteriores inferiores, además de la plataforma, tienen que tener **ángulos línea vestibulares definidos (ángulos guía)** que serán los responsables de mantener los contactos en el máximo engranaje dentario (MI = RC) y actuar de guía sobre las caras linguales de los dientes anteriores superiores durante los movimientos de protrusiva y lateralidad (Fig. 2.31). La pérdida de estos ángulos guía es el comienzo del desgaste progresivo y de la inestabilidad de la guía anterior.

Un error bastante común durante la restauración de los incisivos inferiores es crear bordes incisales sin meseta y sin ángulos línea definidos, lo que por una parte generará una sensación de artificialidad y, por otra, puede afectar la estabilidad oclusal (Fradeani, 2004).



FIGURA 2.29 Restauraciones adhesivas en las que se muestra el borde incisal inferior recto con caninos al mismo nivel de los incisivos.

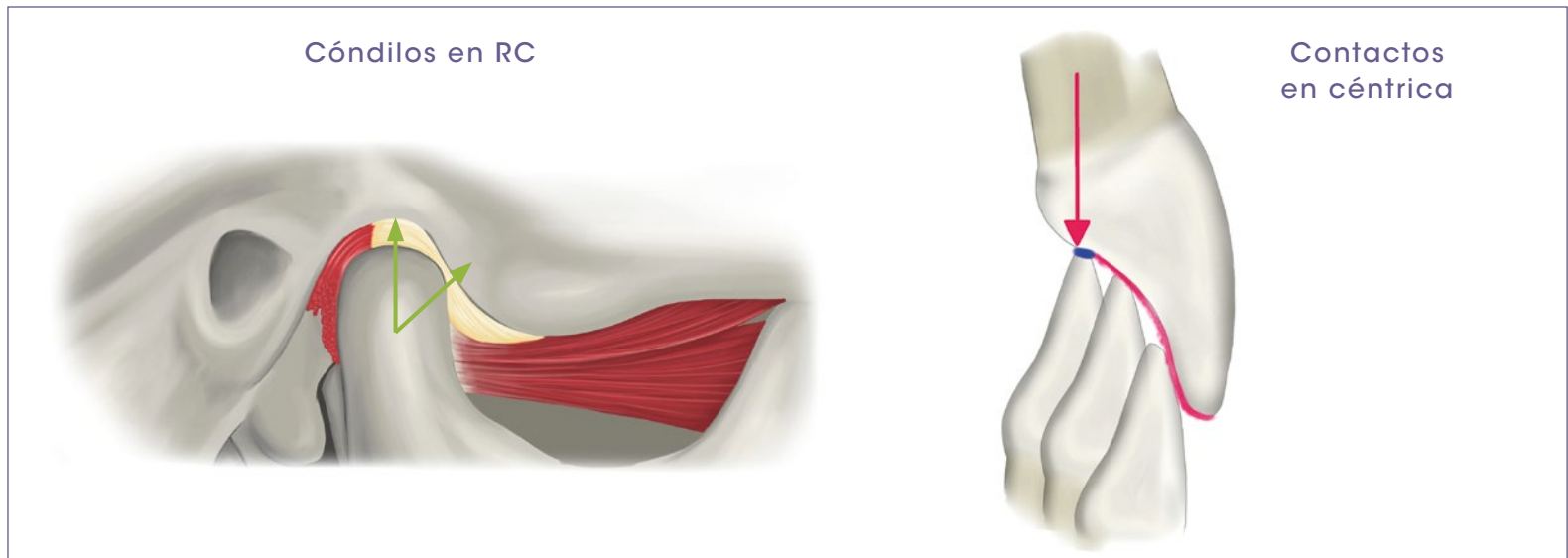


FIGURA 2.30 Ilustración en la que se muestra el contacto simultáneo entre el borde incisal de los incisivos inferiores y la cara palatina de los incisivos superiores (contacto azul) y los cóndilos en RC. Esta posición representa el punto de partida de la guía anterior (línea roja).

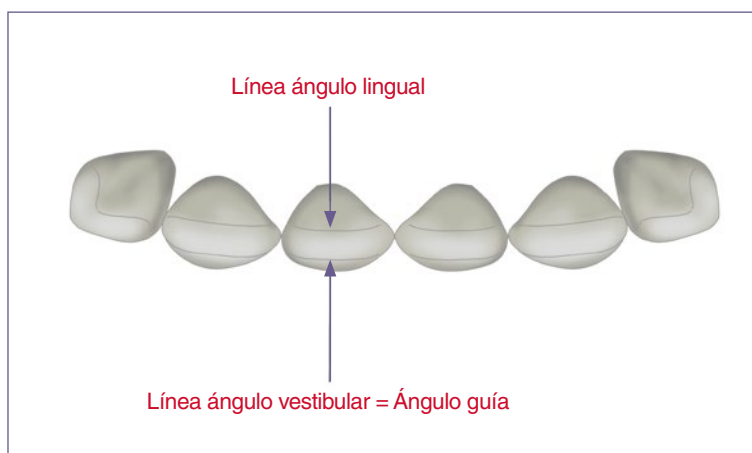


FIGURA 2.31 El borde incisal se genera entre las líneas ángulo vestibular y lingual. En la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario este debe ser una plataforma plana.

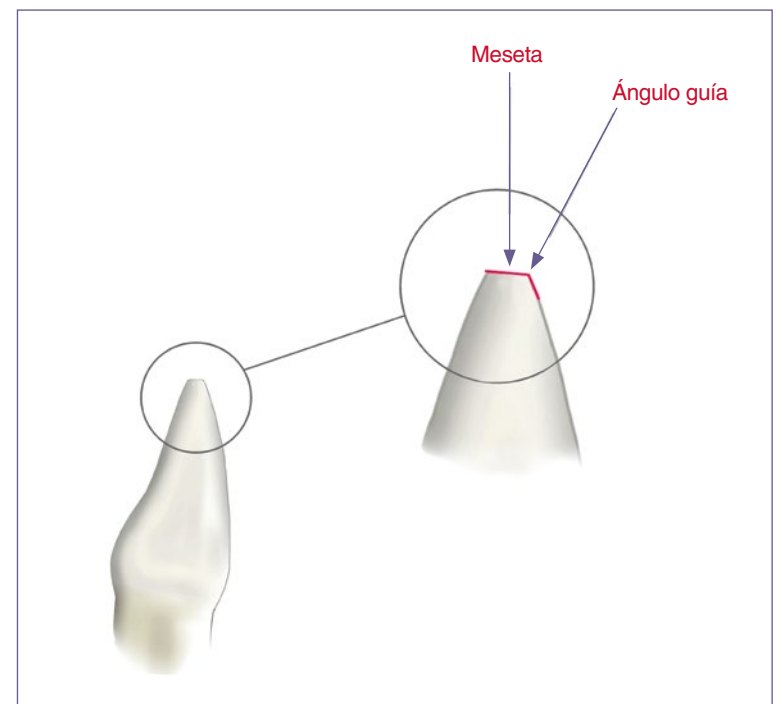


FIGURA 2.32 Las líneas ángulo vestibulares de cada diente son los responsables del contacto en céntrica y la guía durante los movimientos. La plataforma proporciona estabilidad cuando los bordes incisales superiores e inferiores entran en contacto.

¿CÓMO RESTABLECER EL ESPACIO RESTAURADOR? ¿HAY QUE AUMENTAR SIEMPRE LA DVO?

La pérdida de espacio restaurador que se produce en este tipo de pacientes es una consecuencia de la **erupción compensatoria del proceso dentoalveolar** que acompaña al desgaste dentario como mecanismo de adaptación del aparato masticatorio en respuesta a la pérdida progresiva de estructura dentaria para mantener el contacto oclusal y la dimensión vertical de oclusión (DVO) (Davis, 2002; Abduo, 2012) (Fig. 2.33). Si bien el proceso descrito se produce cuando el desgaste progresa de forma lenta, cuando la causa es muy agresiva el mecanismo de compensación dentoalveolar no acompaña al mismo

ritmo a la pérdida de estructura dentaria y, por lo tanto, no se puede mantener la DVO (Barlett *et al.*, 1997). Aunque en el pasado (Fradeani *et al.*, 1992; Dyer *et al.*, 2001) se han utilizado procedimientos para restablecer el espacio restaurador como alargamientos coronarios, tratamientos electivos de conductos y colocación de postes, estos no estaban exentos de complicaciones estructurales, biológicas y estéticas dado su carácter invasivo; a esto a su vez había que sumar su alto coste (Smales y Berekally, 2015). Por ello, la evolución de los conceptos de adhesión, materiales

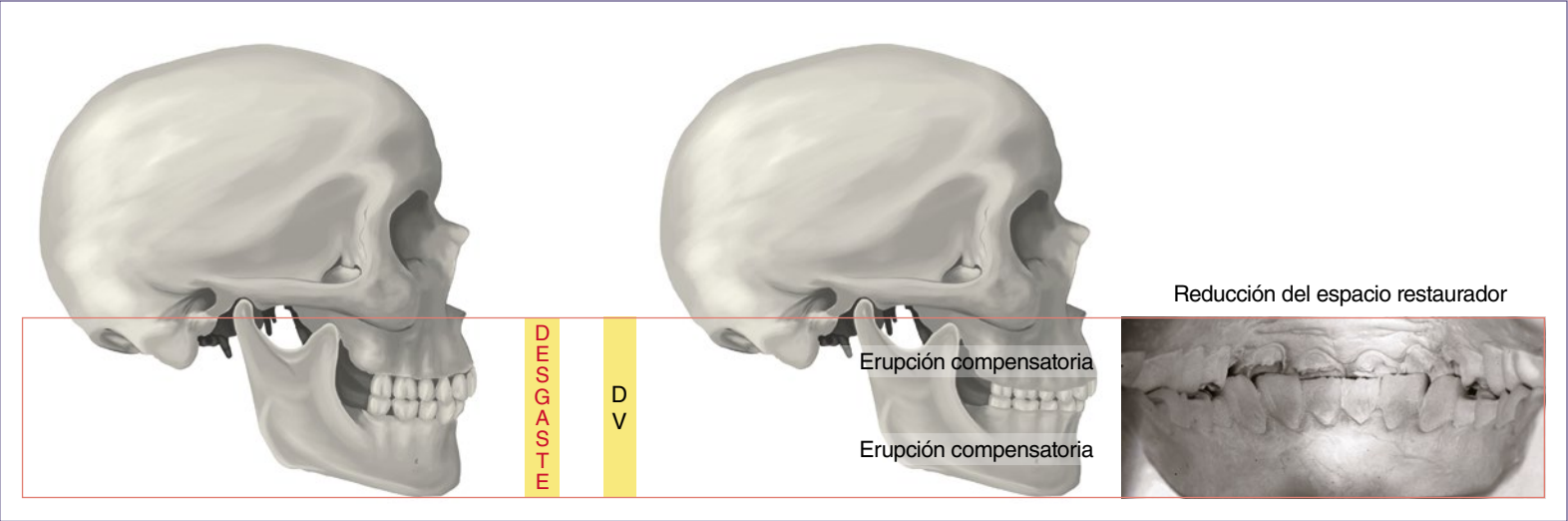


FIGURA 2.33 El desgaste dentario da lugar a una erupción compensatoria del reborde alveolar para mantener la DVO a la vez que se reduce el espacio restaurador.



FIGURA 2.34 Paciente con desgaste dentario generalizado por atricción y erosión. Se puede apreciar la erupción compensatoria con alteración de los niveles gingivales en los dientes anteriores y pérdida de espacio restaurador. a) Visión oclusal de la arcada superior. b) Visión frontal. c) Visión oclusal de la arcada inferior.

restauradores y procedimientos de ortodoncia en los últimos años (Meyers, 2013; Mesko *et al.*, 2016; Chatoo, 2022) nos permiten en la actualidad resolver este tipo de situaciones clínicas de una forma más sencilla, menos invasiva y a un coste menor.

Desde una perspectiva mínimamente invasiva y con la idea de preservar al máximo la estructura dentaria remanente, los procedimientos empleados para el restablecimiento del espacio restaurador vendrán determinados por el grado de armonización de la estética dentofacial que precisa el paciente y su estrecha relación con las necesidades funcionales de los dientes anteriores, así como el diseño del nuevo esquema oclusal, y el grosor necesario que debe de tener el material restaurador.

ARMONÍA DENTOFACIAL Y FUNCIÓN DE LOS DIENTES ANTERIORES

El alto grado de compromiso generalmente presente entre la estética y la función de los dientes anteriores en los pacientes con desgaste dentario implica la búsqueda de un equilibrio entre la cantidad de alargamiento necesaria de los mismos para proporcionar estética y el diseño de unas nuevas relaciones funcionales (Vence, 2007). A **mayor necesidad de alargar los dientes anteriores, mayor espacio restaurador necesitaremos para reducir la sobremordida y proporcionar un mayor resalte**. Con ello disminuirémos el ángulo de disoclusión y crearemos el espacio suficiente para evitar interferencias con el EOF

(Kois y Philips, 1997) (Figs. 2.35 y 2.36). A su vez, desde el punto de vista biomecánico, conseguiremos una mejor distribución de fuerzas sobre los materiales restauradores reduciendo de forma notable la posibilidad de fracturas adhesivas o cohesivas de los mismos. Esto es especialmente importante en aquellos sujetos con desgaste dentario intenso que presentan patrones funcionales horizontales (Keough, 2003) y en los que vamos a incrementar de forma considerable la longitud de los dientes anteriores mediante procedimientos de adhesión (Figs. 2.37, 2.38). Está descrito que el aumento de la longitud de los bordes incisales puede llegar a incrementar hasta 2 o 3 veces el riesgo de fracturas (Gürel *et al.*, 2013).

DISEÑO DEL NUEVO ESQUEMA OCLUSAL Y GROSOR DEL MATERIAL RESTAURADOR

El nuevo espacio restaurador será el necesario para poder rediseñar un nuevo esquema oclusal y dotar a su vez al material restaurador del grosor mínimo que proporcione suficiente resistencia a la fractura. Aunque los materiales restauradores utilizados en la actualidad en este tipo de situaciones nos permiten trabajar con espesores muy finos, su resistencia a la fractura vendrá también condicionada por el tipo de sustrato dentario sobre el que se van a llevar a cabo los procedimientos de adhesión. Dado que las mayores fuerzas de adhesión se consiguen sobre esmalte, un sustrato con mayor porcentaje de dicho esmalte permitirá utilizar restauraciones más finas y, por consiguiente, la

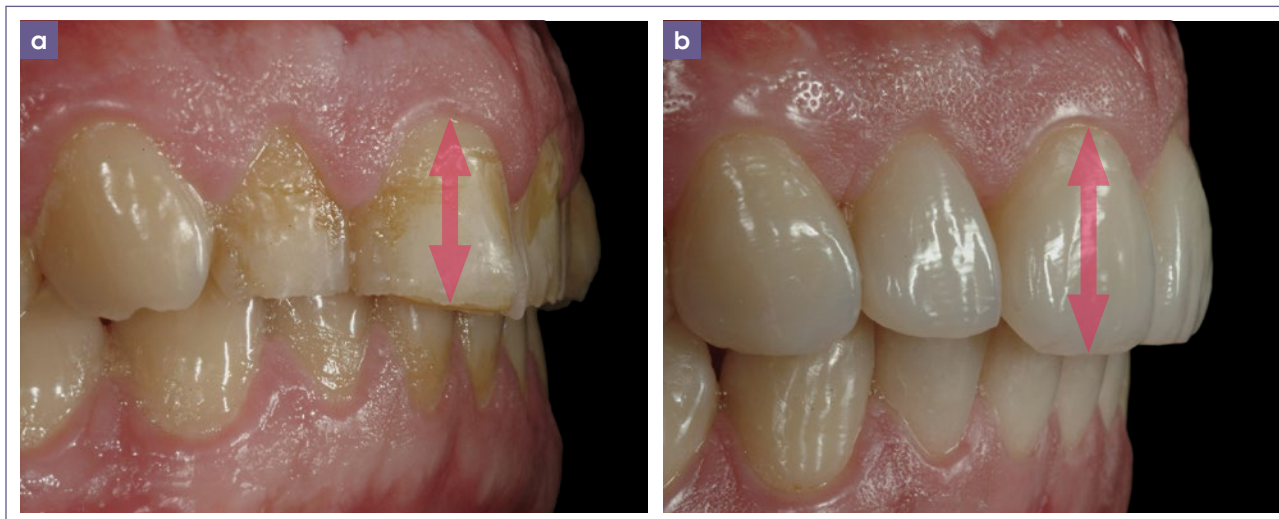


FIGURA 2.35 Al generar espacio restaurador, además de mejorar la biomecánica de los dientes anteriores, nos va a permitir alargar su longitud de forma predecible.

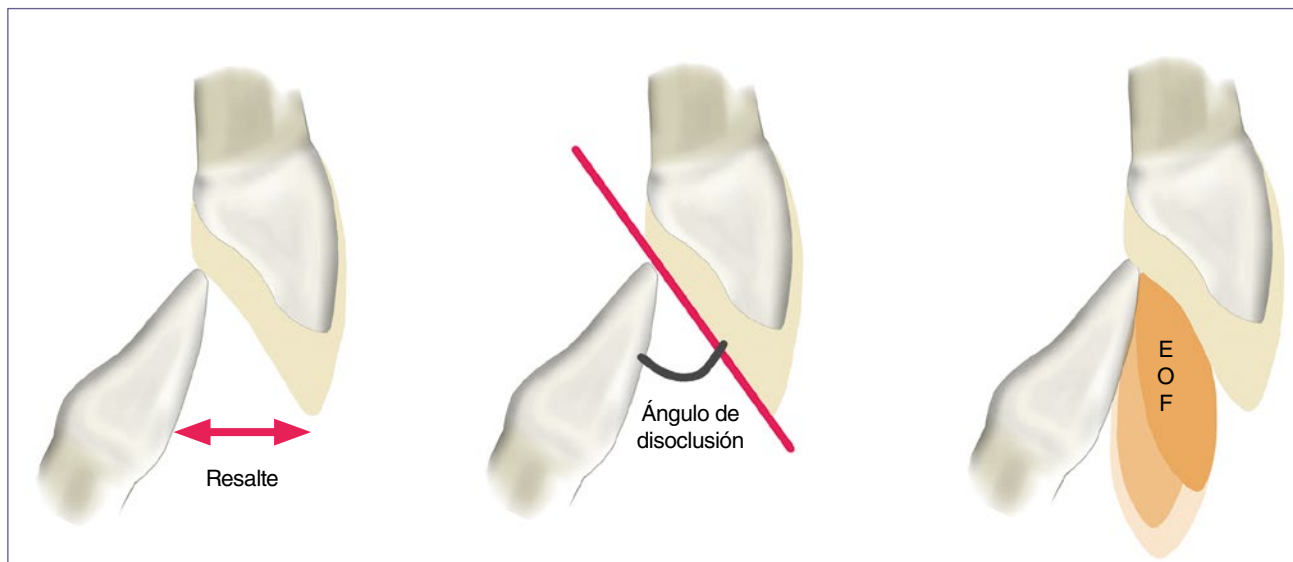


FIGURA 2.36 Al generar espacio restaurador se reduce la sobremordida y se incrementa el resalte, lo que permite reducir el ángulo de disoclusión y generar también más espacio, evitando así interferir con los movimientos funcionales de la mandíbula (EOF).

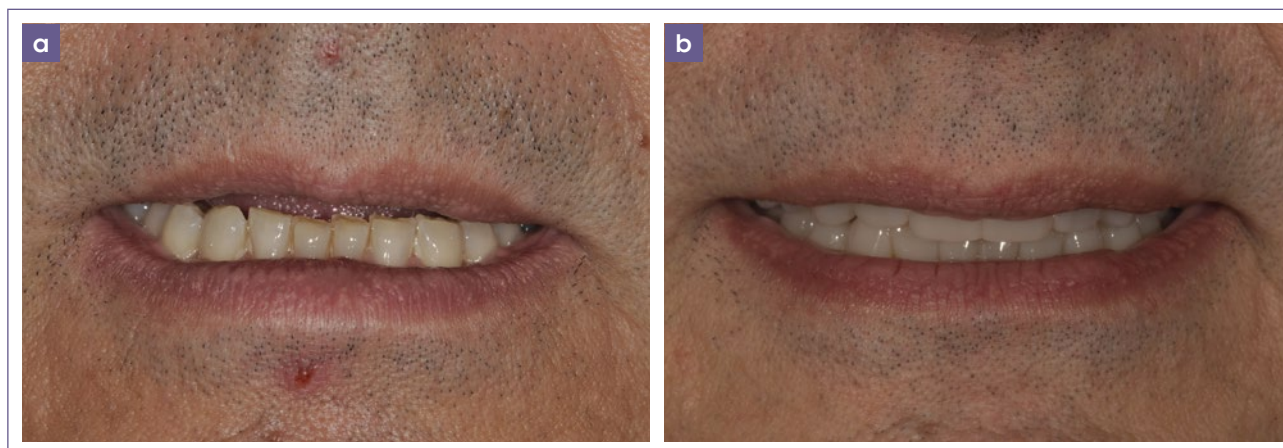


FIGURA 2.37 a) Antes del tratamiento con los labios en reposo se aprecia la ausencia de exposición de los dientes superiores. b) Incremento de la longitud de los dientes anteriores superiores en reposo después del aumento de la DVO con las restauraciones.

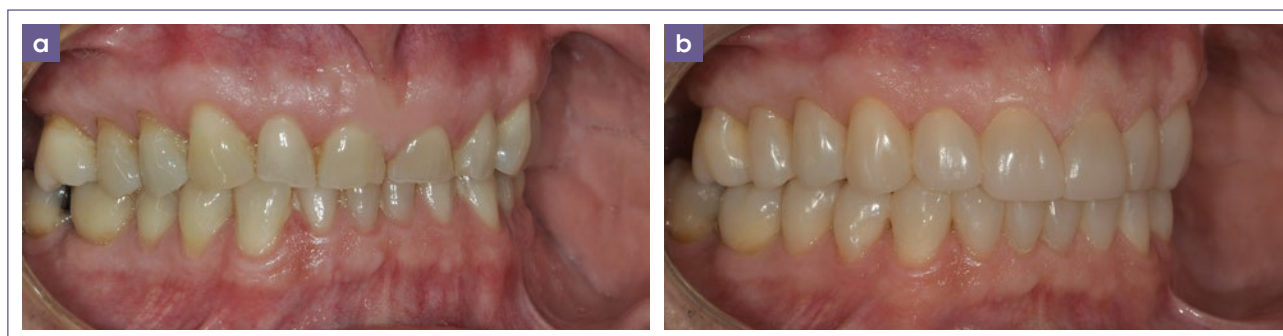


FIGURA 2.38 a) Antes del tratamiento se puede apreciar una proporción anchura longitud desfavorable, marcada sobremordida y ausencia de resalte. b) Nuevas proporciones anchura longitud, aumento del resalte y reducción de la sobremordida una vez finalizado el tratamiento restaurador.

necesidad de menor espacio restaurador (Fradeani, 2016) (Fig. 2.39). Por el contrario, un sustrato con mayor presencia de dentina requerirá un mayor grosor de material restaurador para compensar la reducción de las fuerzas de adhesión y no comprometer su resistencia a la fractura (Fig. 2.40).

PROCEDIMIENTOS PARA GENERAR ESPACIO RESTAURADOR DE FORMA MÍNIMAMENTE INVASIVA

Es obvio que el aumento de la DVO permite generar espacio restaurador en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario, aunque en muchas ocasiones implica la necesidad de restaurar innecesariamente al menos una arcada de forma completa para cumplir con los



FIGURA 2.39
a) Desgaste dentario con predominio de esmalte.
b) Aspecto final de las restauraciones ultrafinas de disilicato de litio.
c,d) Una de estas restauraciones en la que se muestra el grosor de 0,3 mm.

objetivos del tratamiento restaurador (Buckle, 2017). De ahí, que esta opción no debe emplearse de forma indiscriminada en todos los pacientes, y en especial en aquellos en los que el desgaste es más manifiesto en los sectores anteriores. En la literatura están descritos procedimientos para generar espacio restaurador de forma menos invasiva como el concepto Dahl (Dahl, 1975) y la intrusión del complejo dentoalveolar mediante ortodoncia (Bellamy *et al.*, 2008). Esta última opción

permite generar espacio restaurador sin aumentar la DVO concretamente en aquellos pacientes con desgaste localizado en los dientes anteriores y con ausencia de espacio restaurador. En ocasiones puede ser necesario combinar el aumento de la DVO con una intrusión ortodóncica del complejo dentoalveolar para, además de generar espacio restaurador adicional, mejorar también la proporción anchura-longitud de los dientes anteriores, así como sus niveles gingivales.

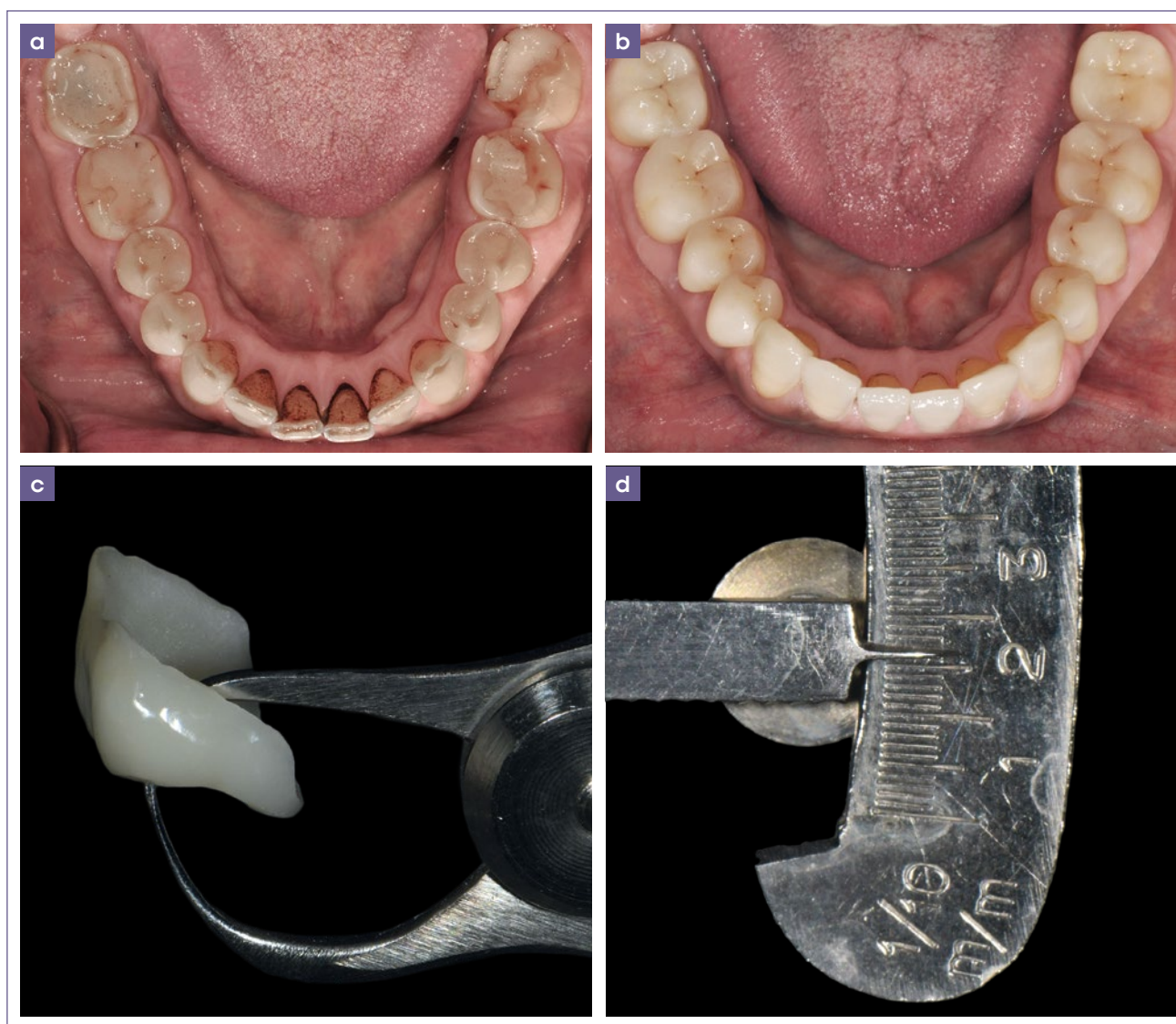


FIGURA 2.40 a) Desgaste intenso con amplia exposición de dentina en los molares. b) Restauraciones oclusovestibulares de disilicato de litio. c,d) Una de las restauraciones en la que se muestra el grosor de 2 mm en oclusal.

Concepto Dahl

Fue introducido por Dahl en 1975 (Dahl, 1975; Poyser *et al.*, 2005) con la idea de revertir la erupción compensatoria localizada que se producía a nivel de los dientes anteriores para generar espacio restaurador de forma selectiva y evitar procedimientos más invasivos. Inicialmente se utilizaba una férula seccional de cromo-cobalto o acero inoxidable en las superficies linguales de los dientes anteriores superiores. Su mecanismo de acción consiste en una combinación de intrusión del complejo dentoalveolar anterior, erupción pasiva de los dientes posteriores y asentamiento de los cóndilos en la fosa (RC) debido a la acción desprogramadora del propio dispositivo al restringir el contacto únicamente a nivel de los dientes anteriores. En la actualidad los defensores de este concepto sustituyen los dispositivos utilizados inicialmente por la adición de composite en las superficies linguales de los dientes anteriores superiores (Mizrahi, 2006; Magne *et al.*, 2007). Si bien la aplicación de este concepto está relativamente extendida en el Reino Unido y en los países escandinavos, se han descrito resultados adversos; además, la evidencia científica disponible al respecto es limitada (Goldstein y Campell, 2022) y no permite establecer

conclusiones definitivas en cuanto a la estabilidad a largo plazo de la nueva posición y de las propias restauraciones.

Intrusión ortodóncica

Mediante la intrusión compensatoria con ortodoncia (Bellamy *et al.*, 2008), podemos llevar el complejo dentoalveolar a su posición original y recrear el espacio restaurador necesario para restablecer la estética y la función perdidas mediante la utilización de restauraciones adhesivas que requieran mínima e, incluso en algunos casos, ninguna preparación dentaria. Con frecuencia nos encontramos con pacientes que presentan un desgaste intenso localizado en los dientes anteriores (Kokich, 2008), con un desgaste mínimo o incluso ausente en los dientes posteriores. La intrusión dentoalveolar estaría especialmente indicada en estas situaciones para evitar involucrar más dientes en el tratamiento restaurador y evitar aumentar de forma innecesaria la DVO.

Generalmente es necesario el control tridimensional del movimiento dentario no solamente para generar espacio restaurador, sino también para permitir la restauración de los dientes implicados con el mínimo sacrificio de estructura dentaria (Chatoo, 2022).

Caso clínico 1. Desgaste dentario intenso por atricción y erosión en el sector anterior



FIGURA 2.41 Paciente de 66 años con desgaste dentario intenso por atricción y erosión localizado en los dientes anteriores superiores e inferiores.



FIGURA 2.42 Mediante Intrusión ortodóncica y vestibulización de los dientes anteriores se ha generado espacio restaurador y mejorada la posición de los niveles gingivales. Tratamiento de ortodoncia realizado por el Dr. José M.^a Morillón.



FIGURA 2.43 Una vez retirada la aparatología, se puede apreciar la ausencia de desgaste en los dientes posteriores.

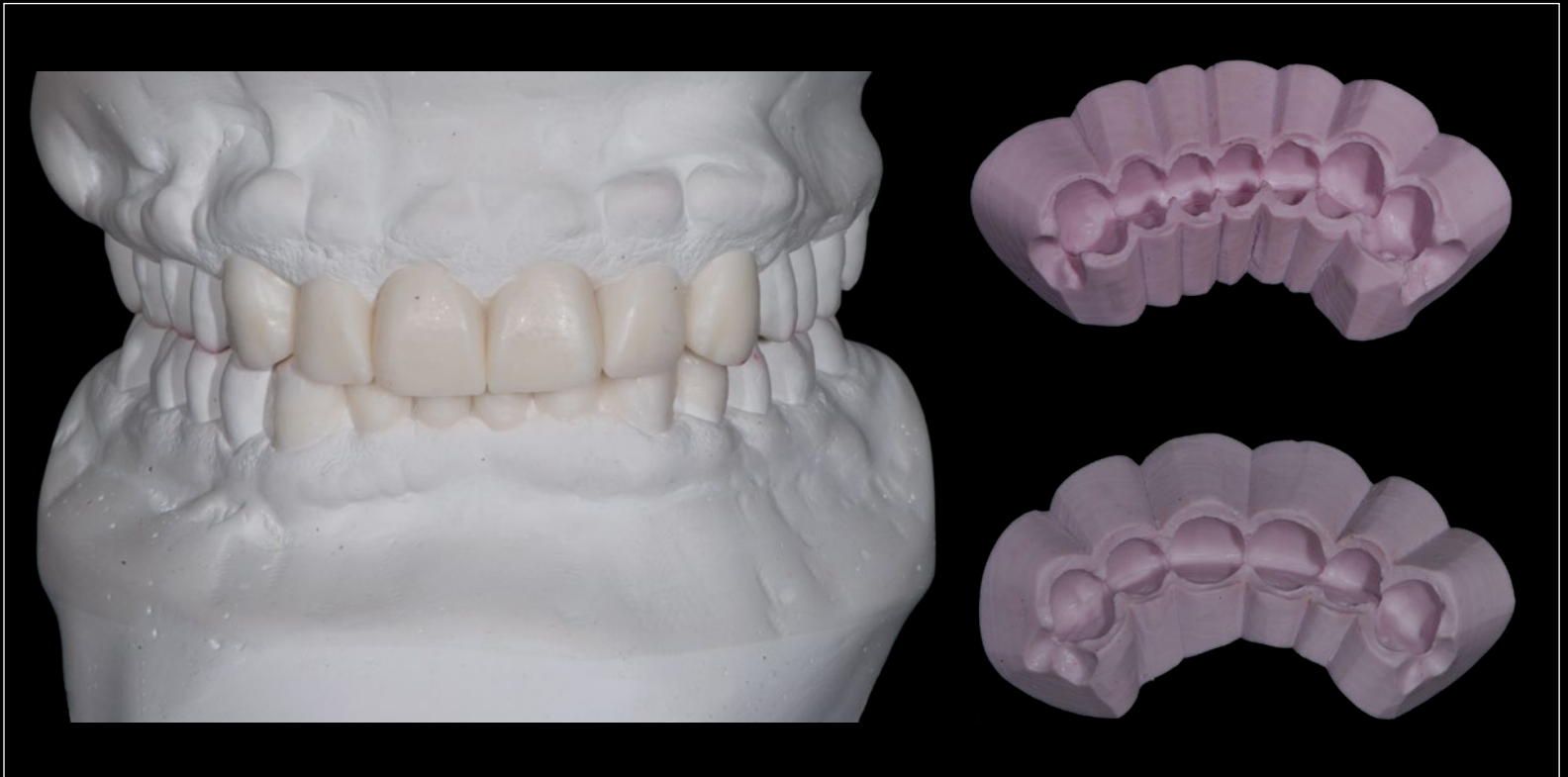


FIGURA 2.44 Encerado de diagnóstico y elaboración de llaves de silicona para elaborar el *mock-up* de transición.



FIGURA 2.45 *Mock-up* de transición inmediatamente después de retirar las llaves de silicona. Para hacer este *mock-up* se procedió previamente al grabado total y aplicación de adhesivo sobre la superficie dentaria. Se utilizó una resina bisacrílica para su elaboración (Protemp 4® 3M).



FIGURA 2.46 Vista frontal del *mock-up* de transición después de 2 meses en la cavidad oral. Durante este periodo se evaluó la estética y la función antes de continuar con las restauraciones definitivas.



FIGURA 2.47 Vistas oclusales del *mock-up* de transición al cabo de 2 meses en la cavidad oral. Durante este periodo de tiempo no se observó la presencia de desgastes o fracturas en el *mock-up*. Tampoco el paciente manifestó la presencia de sensibilidad o dificultad para masticar.



FIGURA 2.48 Restauraciones anteriores inferiores de disilicato de litio (e.max Ivoclar). Carillas vestibulares, carillas en V y carillas 360°.

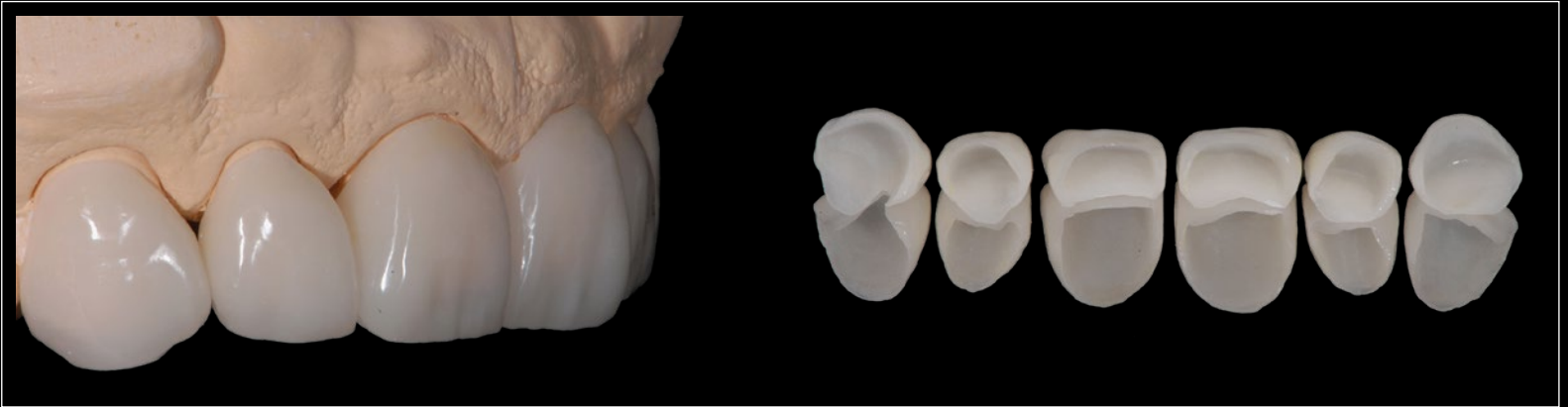


FIGURA 2.49 Carillas en V de disilicato de litio para restaurar los dientes anteriores superiores.



FIGURA 2.50 Restauraciones finales en las que podemos observar los niveles gingivales. a) Vista frontal. b) Vista lateral. Restauraciones realizadas por el técnico de laboratorio Alberto Díaz López, CDT.



FIGURA 2.51 Vistas oclusales del tratamiento una vez finalizado.

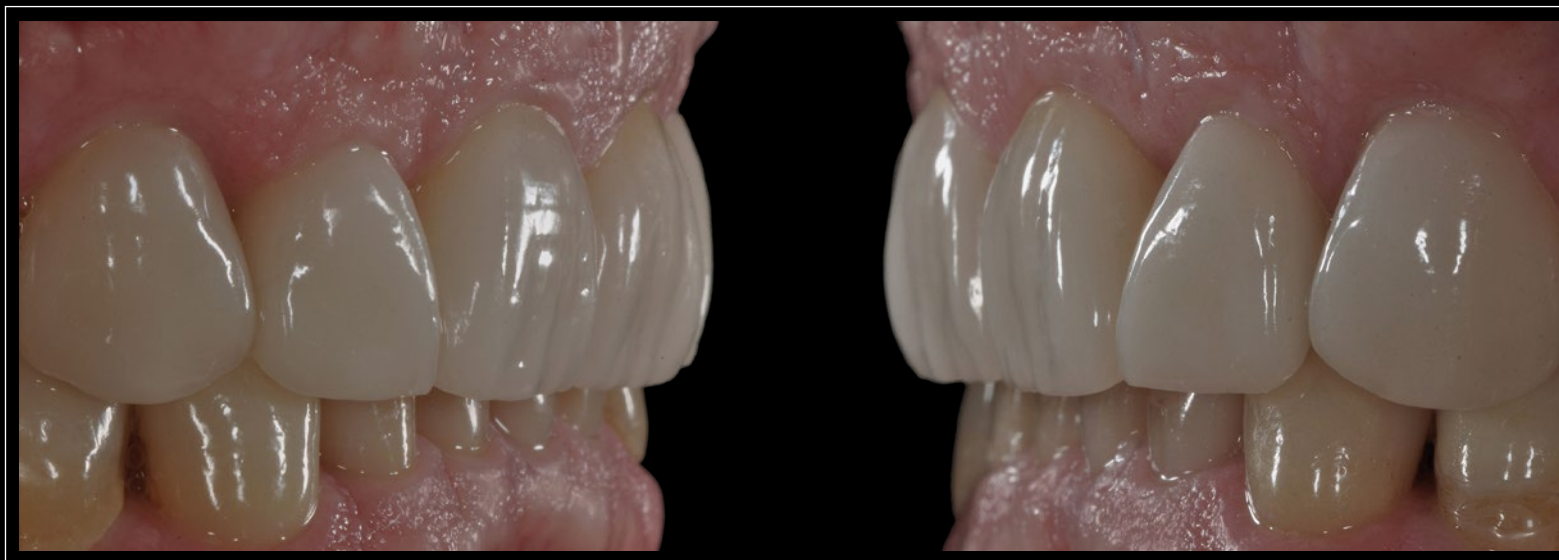


FIGURA 2.52 Vistas laterales donde se puede apreciar la nueva sobremordida, resalte y longitud de los dientes anteriores. Restauraciones realizadas por el técnico de laboratorio Alberto Díaz López, CDT.

AUMENTO DE LA DIMENSIÓN VERTICAL DE OCLUSIÓN (DVO)

Si el aumento de la DVO es la opción para generar espacio restaurador, no debe efectuarse de forma arbitraria y tiene que estar basado en un diagnóstico certero de las necesidades estéticas, funcionales y restauradoras de cada paciente desde una perspectiva mínimamente invasiva. Ello nos va a permitir definir el incremento suficiente que permita satisfacer dichas necesidades sin sobrepasar la capacidad de adaptación del AM y sin involucrar en el tratamiento restaurador dientes que no lo necesitan. En ocasiones, la intrusión del complejo dentoalveolar mediante ortodoncia no es suficiente para proporcionar el espacio necesario por lo que es preciso también aumentar la DVO. También con frecuencia, aun siendo necesario el tratamiento de ortodoncia como medio de generar espacio restaurador y así realizar tratamientos menos extensos e invasivos, el rechazo a dicho tratamiento por parte de muchos pacientes nos deja como única opción el aumento de la DVO.

Consideraciones generales acerca del aumento de la DV

Se suele relacionar la dimensión vertical (DV) con la distancia entre dos puntos de referencia fijos en los dientes anteriores. Sin embargo, más bien habría que pensar en dos dimensiones verticales diferentes, una con los dientes en MI (Fig. 2.53a) y otra cuando se produce el primer contacto dentario (contacto prematuro) en el arco de cierre cuando los cóndilos están en RC (Fig. 2.53b). En esta última DV, lo normal es que los dientes anteriores estén fuera de contacto y, por lo tanto, sea mayor que la primera. Esta diferencia entre ambas representa el componente vertical del deslizamiento desde el primer contacto en RC hasta MI (Fig. 2.53b).

Debido a la propia geometría de la mandíbula (Spear, 2006), una separación de **3 mm a nivel de los dientes anteriores incrementaría aproximadamente 1 mm la longitud del masetero y del pterigoideo interno**. Por ello, si hay una prematuridad que generase una discrepancia entre la posición de MI y la RC con un asentamiento condilar en la fosa de 1 mm, debido a la proximidad entre la articulación y el masetero, se produciría un acortamiento de la longitud del masetero y del pterigoideo interno de aproximadamente 1 mm.

Según Dawson (2008), la DVO vendría determinada por la repetición de la longitud de contracción de los músculos elevadores cada vez que los dientes de ambas arcadas entran en máximo contacto. Por ello, si en la rehabilitación de un paciente con desgaste dentario utilizásemos el espacio restaurador generado desde ese primer contacto con los cóndilos en RC, teóricamente no estaríamos aumentando la DVO, puesto que no estaríamos incrementando la longitud de contracción de los músculos elevadores (Fig. 2.53b).

En ocasiones, el espacio restaurador que se genera a partir del primer contacto en RC no es suficiente y puede ser necesario abrir aún más la DV. Entonces sí estaríamos aumentando la DVO del paciente y por lo tanto alargando la longitud de contracción de los músculos elevadores. Por ello, cabría esperar la presencia de ciertos signos o síntomas de carácter adaptativo por parte del AM.

Posibles respuestas de adaptación del AM al incremento de la DVO

Respuestas musculares y de la ATM

El aumento de la DVO (Wassell y Steele, 1998) más allá de la longitud de contracción de los músculos elevadores se puede asociar a la

aparición de cefaleas, dolor o tensión muscular y problemas articulares. Dichos síntomas son de carácter transitorio y desaparecen en el transcurso de 1 a 2 semanas (Abduo, 2012).

Según Moreno-Hay y Okeson (2015), el incremento moderado de la DVO puede dar lugar a la aparición de síntomas articulares leves en algunos pacientes, pero la propia capacidad de adaptación hace que estos sean pasajeros y sin mayores complicaciones.

Siempre que las ATM estén estables y no presenten signos o síntomas previos a dicho aumento, el riesgo de la aparición de problemas en las mismas es mínimo. Por ello, **una valoración detallada del estado articular durante la exploración completa es fundamental antes de iniciar el tratamiento, y si fuera necesario, instaurar la terapia correspondiente de forma reversible con férulas de descarga antes de seguir adelante con el mismo** (Johansson *et al.*, 2008).

En relación con la aparición de sintomatología muscular, siempre que el aumento de la DVO se efectúe acompañado de un esquema oclusal con contactos bilaterales simultáneos y guía anterior, dicha sintomatología muscular ocurre en menos de un 5 % de la población y **generalmente desaparece en un plazo de 15 días** (Helsing, 1984; Bloom, 2006).

Algunos de estos problemas musculares que ocurren después del aumento de la DVO, con frecuencia están asociados a diferencias en

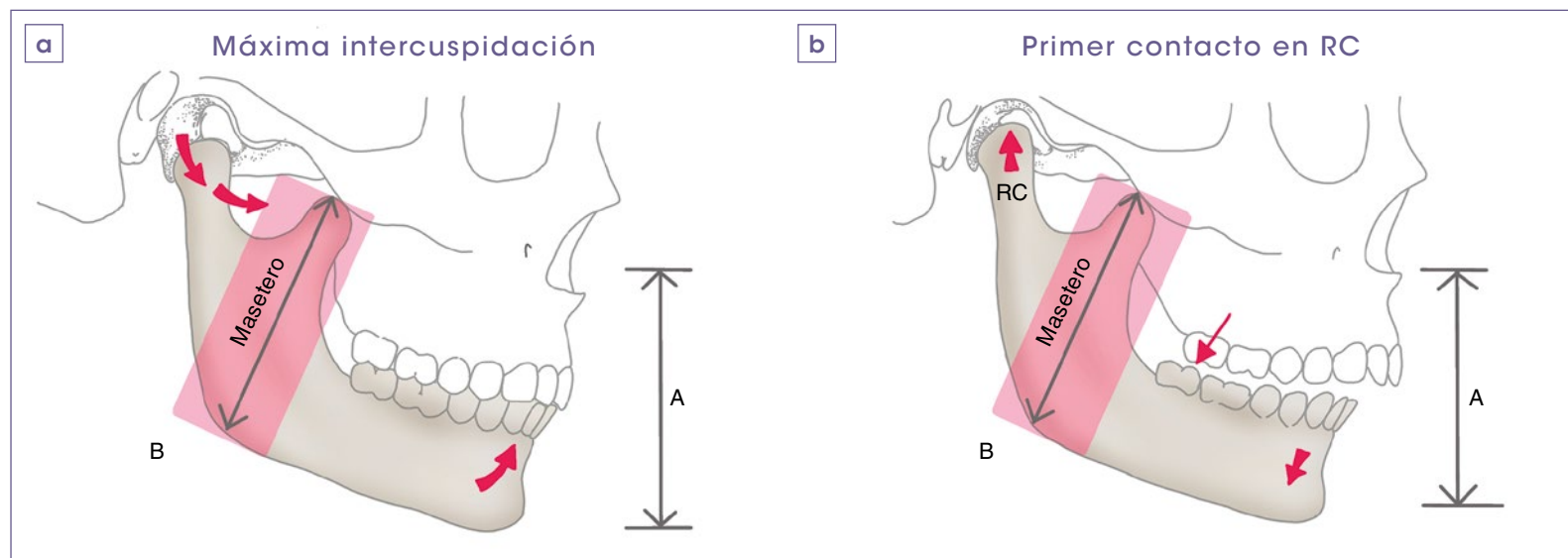


FIGURA 2.53 a) En MI el cóndilo no está asentado en la fosa. b) Primer contacto en RC, el cóndilo está asentado en la fosa. En ambas situaciones la longitud del masetero es la misma dado que por cada 1 mm de asentamiento de los cóndilos en la fosa la longitud del masetero se acorta 1 mm.

la intensidad en los contactos entre ambos lados de la arcada al finalizar el ajuste de las restauraciones provisionales (generalmente por cansancio por parte del paciente y/o el dentista). Ello hace que cada vez que el paciente ocluya fuerce el contacto en el lado donde éste es menos intenso aumentando así la actividad muscular de dicho lado pudiendo generar molestias. Una vez reajustada la oclusión hasta obtener contacto simultáneo entre ambas arcadas estas molestias suelen desaparecer (Fig. 2.54).

Respuestas fonéticas

También, como parte del proceso de adaptación tras el incremento de la DVO, cabe esperar posibles repercusiones fonéticas relacionadas con la **pronunciación de la “S”**, aunque estas con frecuencia están más relacionadas con los cambios que efectuamos en los bordes incisales y las caras linguales de incisivos superiores que con el propio incremento de la DVO. Si tenemos en cuenta la presencia de propioceptores periodontales e intradentinarios, cabe esperar cierta capacidad de adaptación mediante reprogramación neuromuscular, aunque en ocasiones es necesario realizar ciertos ajustes hasta conseguir su normalización (Spear, 2006). Así encontramos que durante la pronunciación de la “S”:

- Los sujetos de **clase I adelantan la mandíbula**, aproximando los bordes incisales de los incisivos inferiores a los bordes incisales de los incisivos superiores en una posición ligeramente inferior y lingualizada con respecto a estos últimos (Fig. 2.55a, b).
- Los individuos de **clase II mantienen la mandíbula en una posición retruida**, generando los sonidos entre los bordes incisales inferiores y las superficies linguales superiores (Fig. 2.55c,d).
- Los pacientes de **clase III no adelantan la mandíbula y mantienen ambos bordes incisales en la misma posición de borde a borde cuando ocluyen que durante la pronunciación de la “S”** (Fig. 2.55e,f).

Los ajustes necesarios serían:

- En la **clase I**, si es preciso hacer ajustes y para no alterar el largo establecido de los dientes anteriores superiores por razones estéticas, generalmente efectuaremos las modificaciones en el borde incisal inferior. Sin embargo, cabe la posibilidad de eliminar el contacto de céntrica. Para recuperar nuevamente este contacto habría que añadir al cingulo de los incisivos superiores.
- En la **clase II** al mantenerse la mandíbula en una posición retruida para generar los sonidos entre los bordes incisales inferiores y las

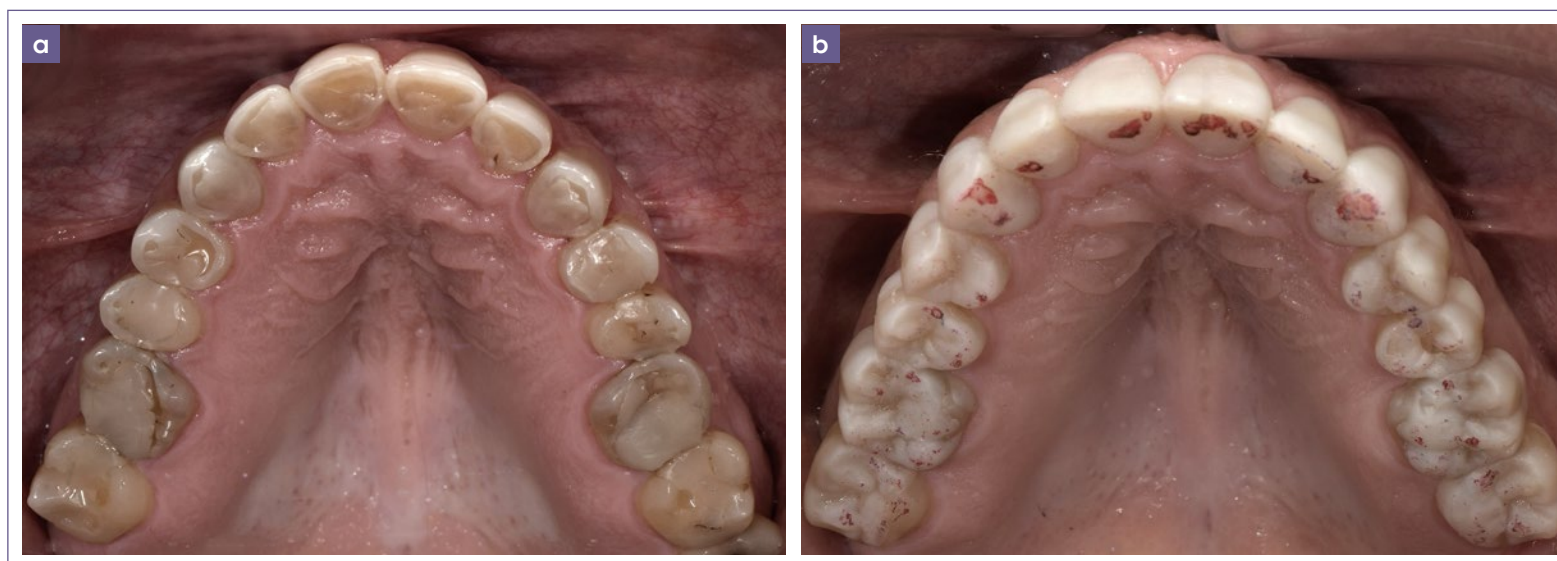


FIGURA 2.54 a) Paciente con desgaste dentario. b) *Mock-up* de transición tras el aumento de la DVO en la rehabilitación del paciente. Se muestra una distribución uniforme de los contactos una semana después de su colocación. El paciente no manifestó ningún signo ni síntoma de inestabilidad oclusal.

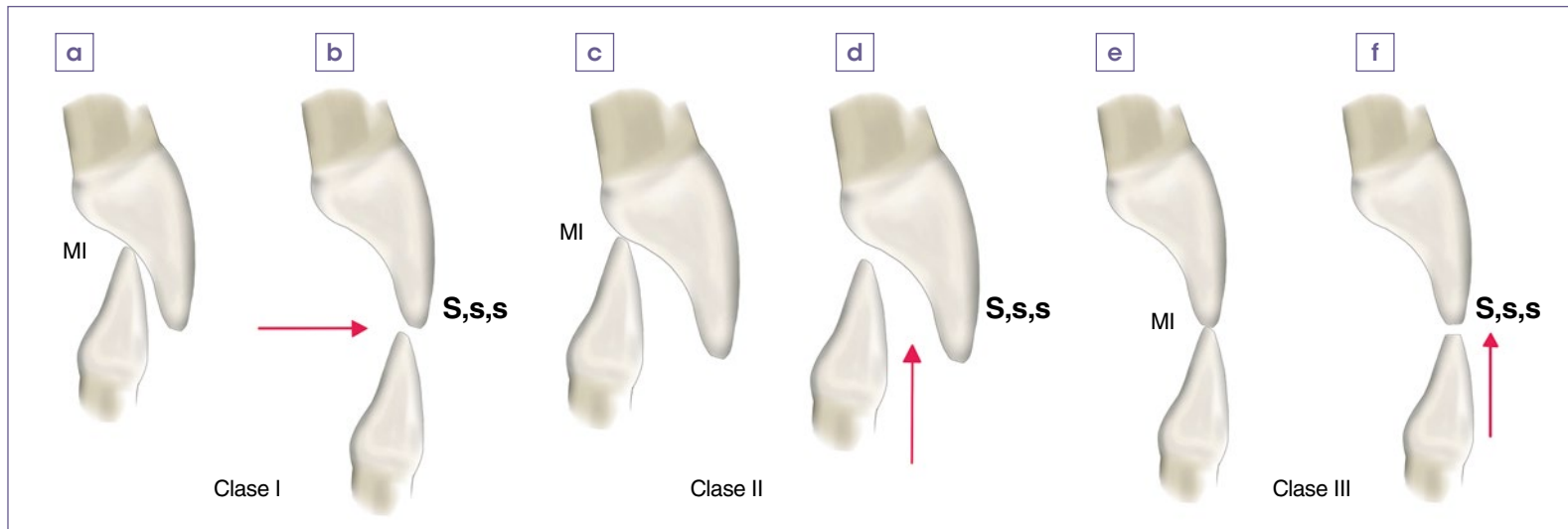


FIGURA 2.55 Durante la pronunciación de las “S”: a,b) Clase I, desplazamiento mandibular de adelantamiento. c,d) Clase II, movimiento vertical en posición retruida. e,f) Clase III, desplazamiento vertical del borde incisal inferior en relación con el borde incisal superior.

superficies linguales superiores, el ajuste sustractivo efectuado en cualquiera de ambas localizaciones va a dar lugar a la pérdida de los contactos en céntrica. Por ello, la única opción viable no es otra que **cerrar la DVO** para no perder los contactos de céntrica en los dientes anteriores.

- En la **clase III** al coincidir la posición de oclusión de borde a borde con la de la pronunciación de la “S” aún efectuando el ajuste en los bordes incisales inferiores, es preciso cerrar la DVO.

Para identificar aquellos contactos no deseados que dificultan la emisión de los sonidos que contengan la “S”, con el paciente de pie, le indicamos que diga sesenta y seis, sesenta y siete de manera repetida. En caso de existir problemas durante su pronunciación, repetimos nuevamente el proceso anterior pero ahora interponiendo un papel de articular de 8 micras (Arti-foi® Bausch). Observamos las marcas que se generan, efectuamos el ajuste sustractivo sobre las mismas y valoramos seguidamente la mejoría experimentada. Los ajustes deben de realizarse con cautela y de forma progresiva evitando eliminar contactos de céntrica de forma innecesaria, por lo que puede ser preciso repetir este proceso varias veces hasta obtener los resultados deseados (Calamita, 2022). Como hemos mencionado, en ocasiones, puede ser necesario añadir material restaurador si algún contacto de céntrica

se pierde (clase I). En las clases II y III puede ser necesario cerrar la DVO si la adaptación no se llega a producir en el plazo de 4 semanas.

Lo más frecuente es que en el plazo de una semana al efectuar una nueva verificación la adaptación se haya producido. Si fuese preciso repetimos nuevamente los ajustes. Tenemos que tener claro que antes de continuar con el proceso restaurador definitivo las dificultades fonéticas tienen que estar resueltas (Fradeany, 2004).

Respuestas en la estabilidad a largo plazo de la nueva DVO

Como hemos dicho previamente, hay autores (Dawson, 2008) que sostienen que la DVO viene determinada por la longitud de contracción de los músculos elevadores cada vez que los dientes de ambas arcadas entran en contacto como consecuencia del equilibrio existente entre las fuerzas eruptivas de los propios dientes y la contracción de los músculos elevadores. Por ello en aquellas situaciones en las que sobrepasamos su longitud de contracción, se produciría una intrusión del complejo dentoalveolar recuperando nuevamente la DVO

inicial en el transcurso de 6 meses (Dahl, 1985). Desde el punto de vista clínico, aunque ello ocurra, en la mayoría de las ocasiones pasará inadvertido por el paciente.

Otros autores (Ormianer y Gross, 1998) consideran que cualquier aumento de la DVO iría acompañada de mínimas variaciones de la misma debido a mecanismos adaptativos de relajación y cambios en la longitud muscular, descartando a su vez una recuperación de la DVO inicial por intrusión dentoalveolar.

En cualquier caso, y asumiendo que pudiese haber cierta recuperación de la DVO en algunos pacientes, lo importante es que en la mayoría de las situaciones el resultado del tratamiento sea satisfactorio.

¿Cuánto podemos aumentar la DV y cuánto necesitamos aumentarla realmente?

Aunque no existen directrices claras y objetivas para establecer un aumento ideal de la DVO más allá de la longitud de contracción de los músculos elevadores, parece ser que la DV, más que de un valor fijo establecido, se trataría de un **rango de adaptabilidad neuromuscular fisiológica** que permitiría cierto aumento de la longitud muscular, aunque dentro de algunos límites (Ormianer y Palty, 2009). Por ello y como medida de precaución, lo ideal sería minimizar el incremento de

la longitud muscular siempre que sea posible. Según Abduo y Lyons (2012), un **incremento de la DVO hasta 5 mm** es un procedimiento seguro. Recordemos que utilizando el espacio que se genera a partir del primer contacto con los cóndilos en RC estaríamos trabajando dentro de la longitud de contracción de los músculos elevadores (Fig. 2.53b).

A lo largo de los años, se han utilizado procedimientos basados en el espacio libre interoclusal, placas de descarga, estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS), fonética etc., para determinar la DVO, aunque ninguno de ellos permite establecer esta de forma exacta. Ello indicaría la capacidad de adaptación de la DVO y la no existencia de una única correcta DVO que hay que reproducir en cada individuo (Spear 2006). Parece lógico pensar que **más bien existe un espacio óptimo y no un punto exacto donde establecer la DVO**, lo que implicaría la necesidad de tomar decisiones de cierto riesgo al respecto dependiendo de la experiencia de cada clínico (Rebibo *et al.*, 2009).

Rebibo *et al.* (2009), introdujo la regla de los tercios con la intención de proporcionar una idea aproximada de los cambios que se producen en las relaciones incisales y el espacio restaurador disponible según incrementamos la DVO en el articulador. Un aumento de 3 mm a nivel del puntero incisal daría lugar a la creación de un espacio aproximado de 2 mm entre el borde incisal de incisivos inferiores y la cara lingual de los incisivos superiores y 1 mm en los últimos molares. A su vez, se reduciría la sobremordida aproximadamente 2 mm e incrementaría el resalte 1,3 mm (Fig. 2.56).

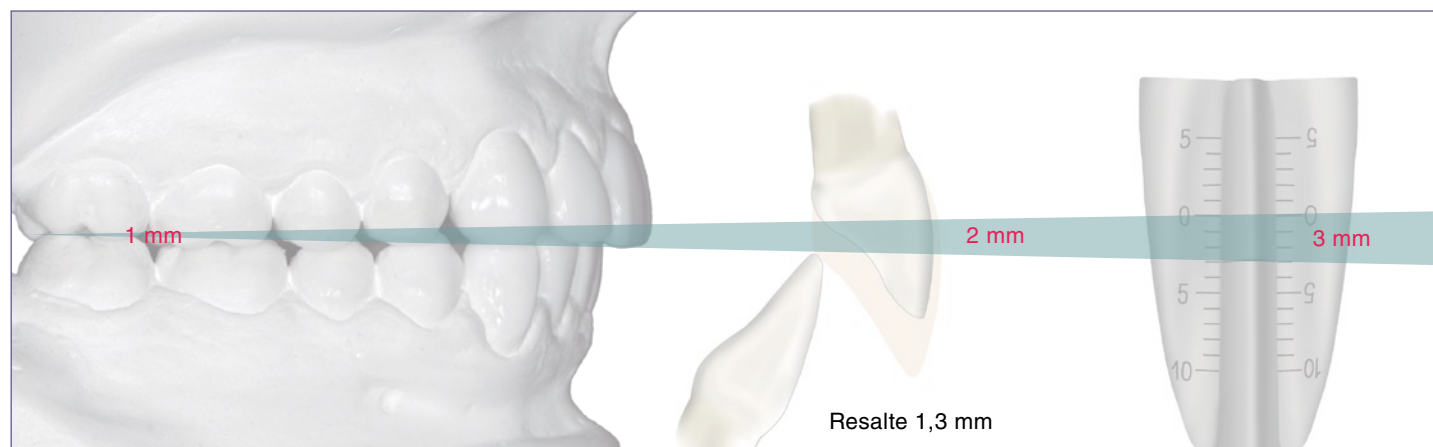


FIGURA 2.56 Un aumento de 3 mm en el puntero daría lugar a un aumento aproximado de 2 mm entre los incisivos y 1 mm en los últimos molares. A su vez, se genera un resalte aproximado entre los dientes anteriores de 1,3 mm.

¿Cómo determinar la DVO en el paciente?

Como mencionamos previamente, con frecuencia el deterioro de los dientes anteriores es el motivo principal de la consulta en los pacientes con desgaste dentario. Por ello, un punto de partida razonable para determinar cuánto es necesario aumentar la DVO, sería establecer primeramente en el paciente de forma tentativa la longitud que deberían de tener estos dientes anteriores para satisfacer sus demandas estéticas. Ello lo haremos directamente en la cavidad oral del paciente con cera blanca o composite (información más detallada en el capítulo 7). Y luego, desde una perspectiva mínimamente invasiva, evaluaremos el espacio restaurador necesario que permita proporcionar suficiente grosor al material restaurador y a su vez satisfacer las demandas estéticas sin comprometer la función (véase información más detallada en el Capítulo 5). Y si es preciso aumentar la DVO no hacerlo más allá de lo estrictamente necesario para evitar incrementar la longitud de contracción de los músculos elevadores. Existen dos posibilidades:

- Que podamos utilizar el espacio restaurador que se genera a partir del primer contacto con los cóndilos asentados en la fosa glenoidea en la posición de RC.

- Que el espacio restaurador que se genere a partir del primer contacto en RC no sea suficiente, siendo por ello necesario incrementar la DV más allá de ese primer contacto para generar más espacio restaurador y así alcanzar los objetivos estructurales, estéticos y funcionales desde una perspectiva mínimamente invasiva.

Espacio restaurador suficiente a partir del primer contacto

En este caso es posible utilizar el espacio restaurador que se genera a partir del primer contacto con los cóndilos asentados en la fosa glenoidea en la posición de RC (Fig. 2.70). En aquellos pacientes que presentan desgaste intenso más localizado a nivel anterior, pero que afecta de forma mínima los sectores más posteriores, esta podría ser una forma de generar espacio restaurador sin aumentar realmente la DVO. **No estaríamos por ello aumentando la longitud de contracción de los músculos elevadores** y no cabría por tanto esperar ningún mecanismo de adaptación por parte del AM. Además, con ello evitamos en muchas ocasiones restaurar dientes que no lo necesitan.

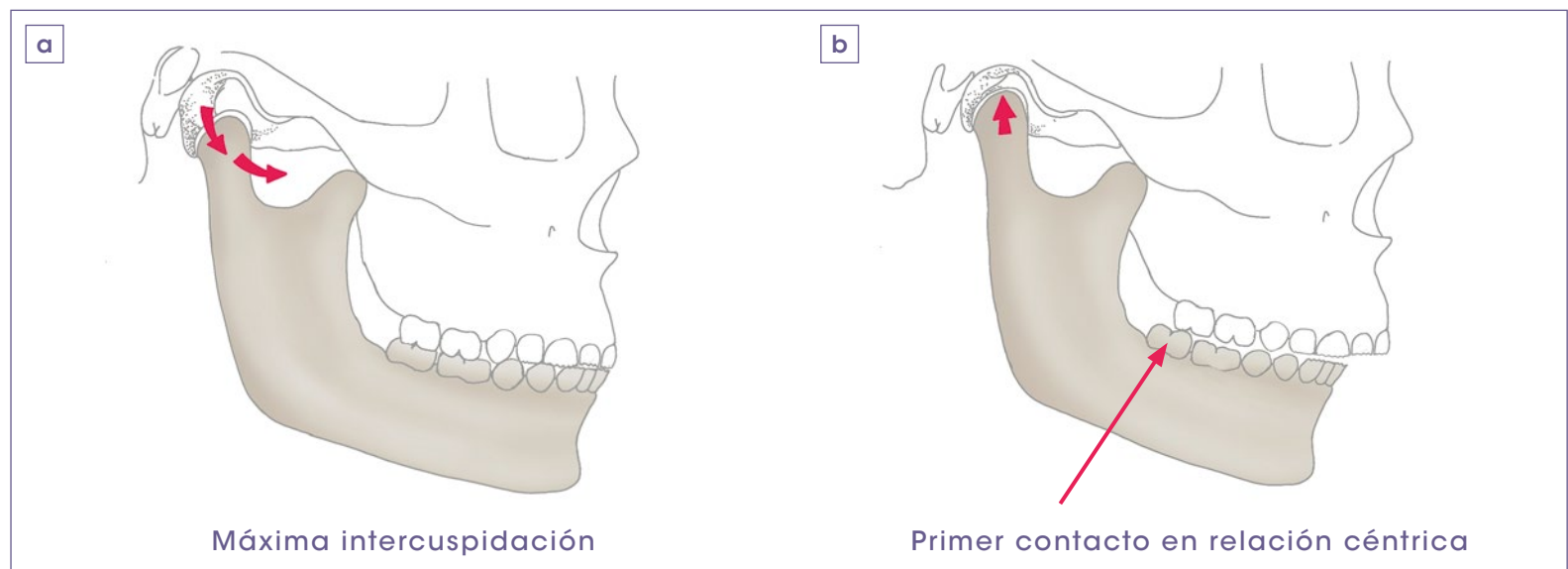


FIGURA 2.57 a) En MI los cóndilos se encuentran hacia abajo y hacia adelante en la fosa. b) Primer contacto entre el 1.7 y el 4.7 con los cóndilos asentados en la fosa en RC creándose espacio restaurador a partir de ese primer contacto.

Caso clínico 2. Rehabilitación adhesiva de paciente joven con desgaste dentario generalizado por erosión intensa en los dientes anteriores aunque mantiene intactos los últimos molares

Se presenta un paciente de 25 años con desgaste dentario intenso por erosión, más marcada a nivel de los dientes anteriores, aunque los últimos molares (1.7, 2.7, 3.7 y 4.7) se mantienen intactos. Se utilizó el espacio restaurador generado a partir del primer contacto

entre el 1.7 y el 4.7 con los cóndilos en RC. Por ello, la nueva DVO establecida se mantiene dentro de la longitud de contracción de los músculos elevadores y no cabría esperar ningún mecanismo de compensación.



FIGURA 2.58 Vista frontal en la que se aprecia el desgaste vestibular con pérdida extensa de esmalte y exposición dentinaria.



FIGURA 2.59 Vistas laterales de los dientes anteriores superiores donde se aprecia la pérdida significativa de esmalte vestibular con acortamiento coronario y ausencia de resalte.

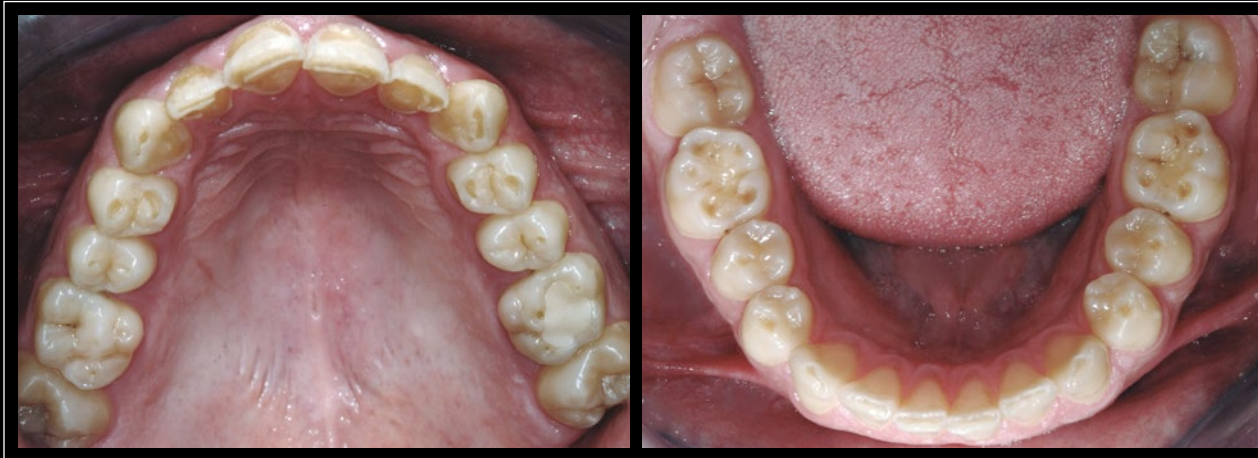


FIGURA 2.60 Las vistas oclusales muestran el marcado desgaste palatino de los dientes anteriores superiores, aunque menos manifiesto en los sectores posteriores y en los incisivos y caninos inferiores.

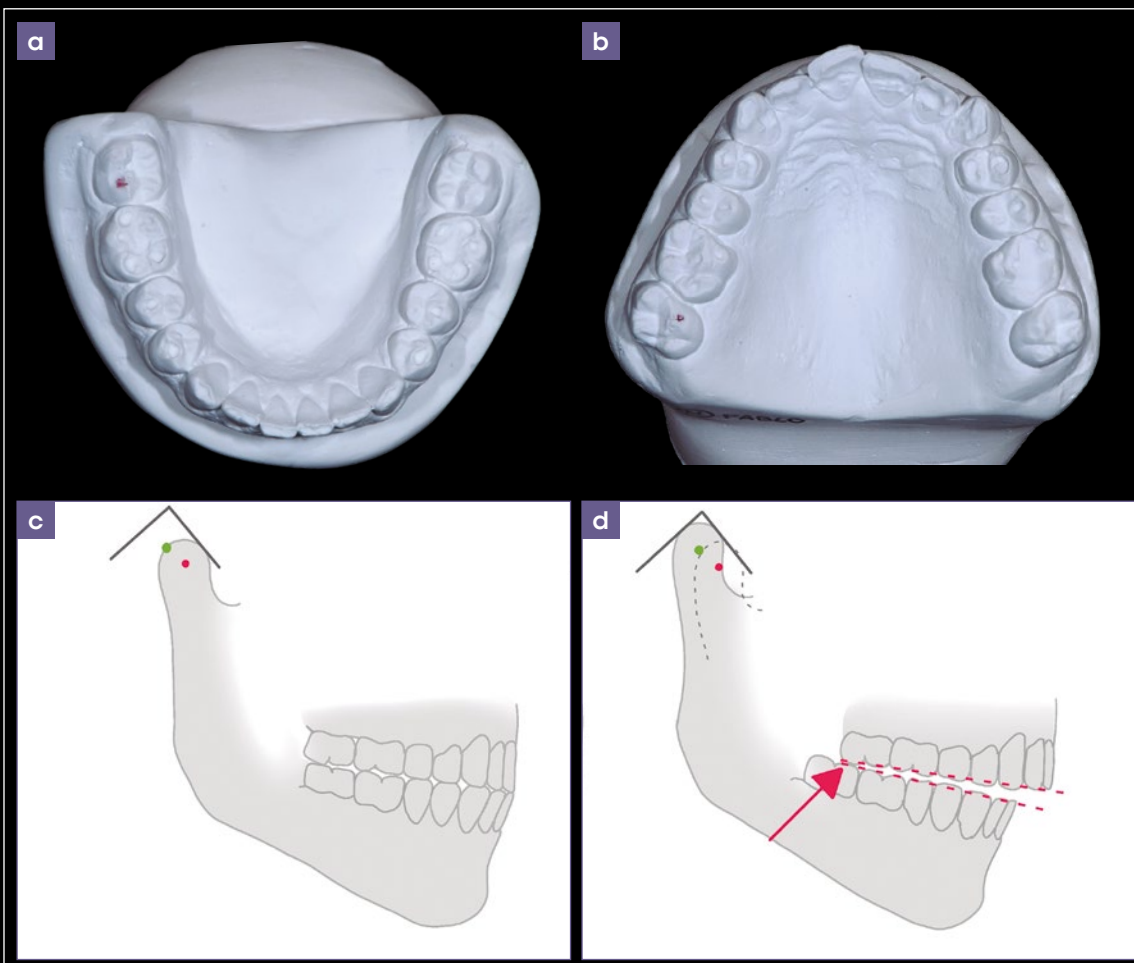


FIGURA 2.61 a,b) Primer contacto en RC entre el 1.7 y el 4.7. c,d) Representación esquemática del primer contacto en RC y la creación de espacio restaurador a partir del mismo.

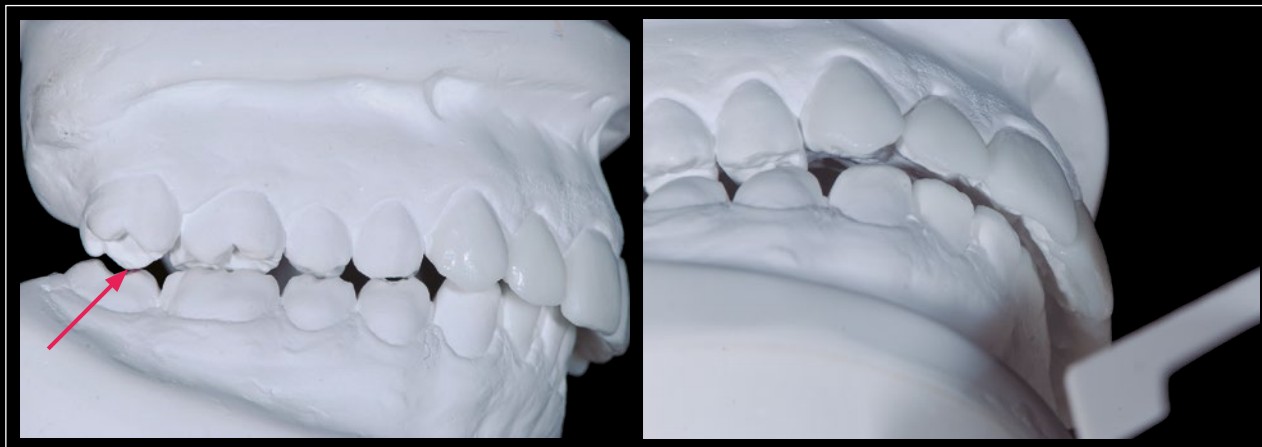


FIGURA 2.62 Espacio restaurador generado a partir desde el contacto prematuro entre el 1.7 y el 4.7. Encerado de las caras vestibulares de los dientes anteriores.



FIGURA 2.63 Encerado de diagnóstico completo una vez verificada la función y la estética mediante el *mock-up* emocional.



FIGURA 2.64 Carillas indirectas en "V" de composite (Adoro®, Ivoclar. Vivadent).



FIGURA 2.65 Vista palatina de las restauraciones en el modelo de trabajo.



FIGURA 2.66 Vista frontal una vez finalizado el tratamiento.

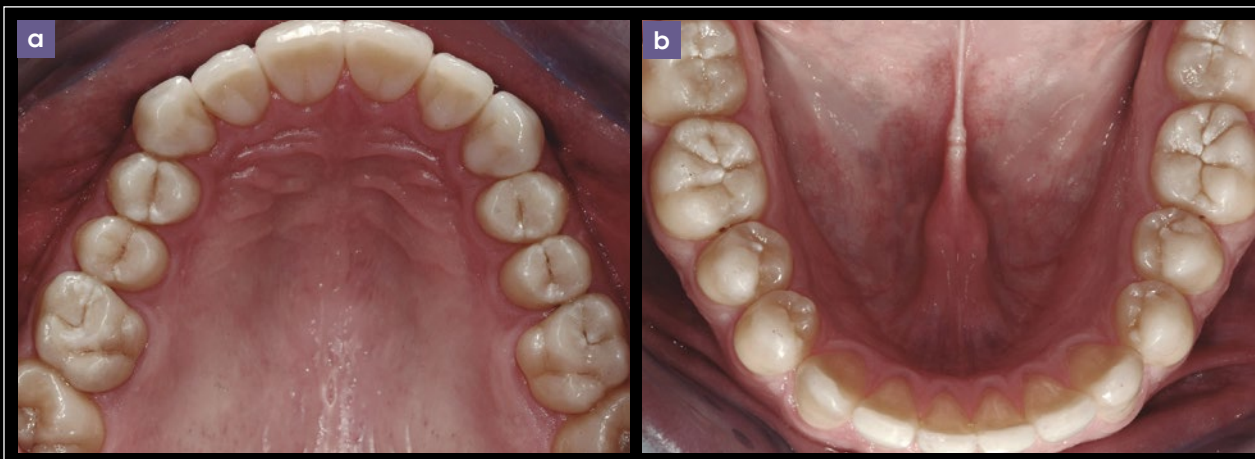


FIGURA 2.67 a) Vista oclusal de la arcada superior restaurada con carillas en "V" indirectas de composite en los dientes anteriores superiores y composites directos en los dientes posteriores. b) Vista oclusal de la arcada inferior donde se utilizaron únicamente restauraciones directas de composite.



FIGURA 2.68 Se aprecia la sobremordida y el resalte obtenidos, así como la respuesta de los tejidos blandos tras la restauración de los contornos y perfiles de emergencia en los dientes anteriores. Restauraciones realizadas por el técnico de laboratorio Alberto Díaz López, CDT.

Espacio restaurador insuficiente a partir del primer contacto

Si el espacio restaurador que se genera a partir del primer contacto en RC no es suficiente, será necesario incrementar la DV más allá de ese primer contacto para generar más espacio restaurador y así alcanzar los objetivos estructurales, estéticos y funcionales desde una

perspectiva mínimamente invasiva. Esta situación se da con frecuencia en pacientes con desgaste intenso que involucra también los sectores posteriores. Por lo tanto, la nueva DVO establecida implicaría alargar la longitud de contracción de los músculos elevadores y cabría la posibilidad de esperar respuesta adaptativa por parte del AM (Fig. 2.69).

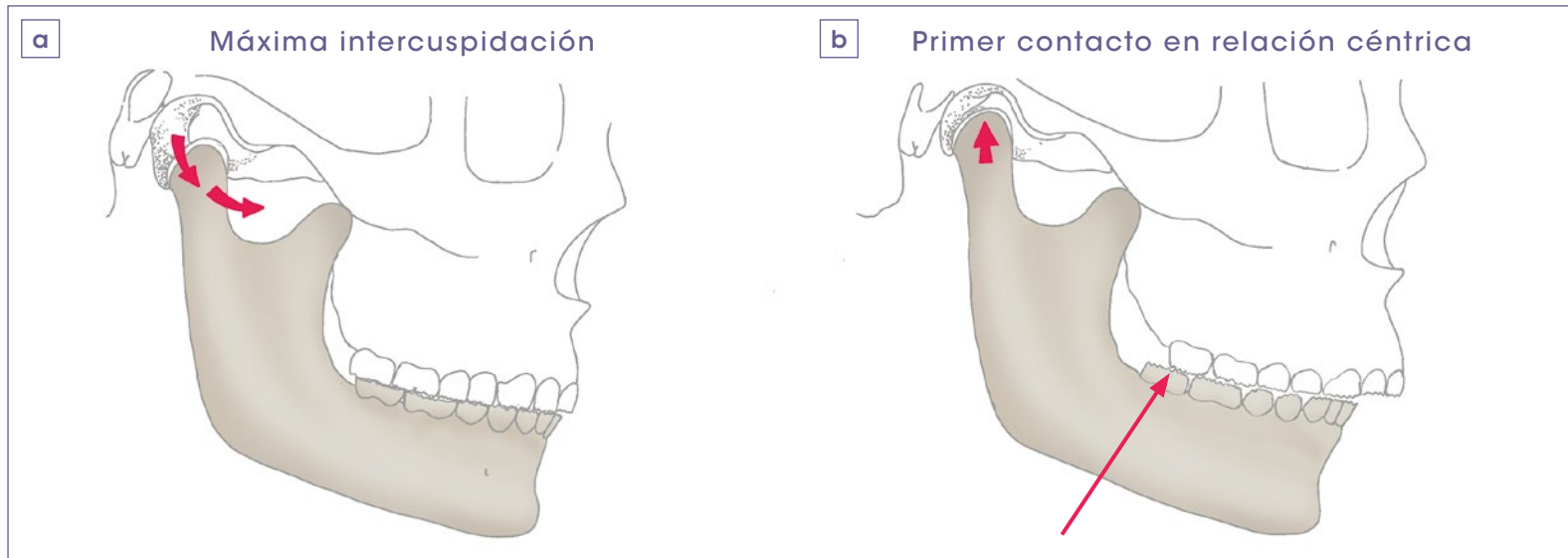


FIGURA 2.69 a,b) Aunque se crea espacio a partir del primer contacto en RC este no es suficiente para alcanzar los objetivos estéticos, funcionales y restauradores desde una perspectiva mínimamente invasiva. Por ello, es necesario incrementar la DV más allá del primer contacto en RC.

Caso clínico 3. Rehabilitación adhesiva con desgaste dentario intenso generalizado (sector anterior y posterior)

Se muestra la rehabilitación adhesiva de una paciente de 59 años con desgaste dentario intenso generalizado por erosión y atrición con amplia exposición de dentina que involucra a dientes anteriores y posteriores. El primer contacto en RC se produce entre el 2.7 y el 3.7. Para generar espacio restaurador utilizando procedimientos mínimamente invasivos y evitar así sacrificar más estructura dentaria a nivel posterior, se incrementó la DVO más allá de aquella que se genera a partir del primer contacto en RC.



FIGURA 2.70 Vista frontal donde se muestra el acortamiento de los dientes anteriores como consecuencia del desgaste.



FIGURA 2.71 Vistas oclusales donde se muestra el desgaste generalizado por erosión y atrición, un resto radicular y la presencia de un implante en posición del 2.6. La paciente era portadora de un implante osteointegrado que nunca se había restaurado desde hacía 12 años.

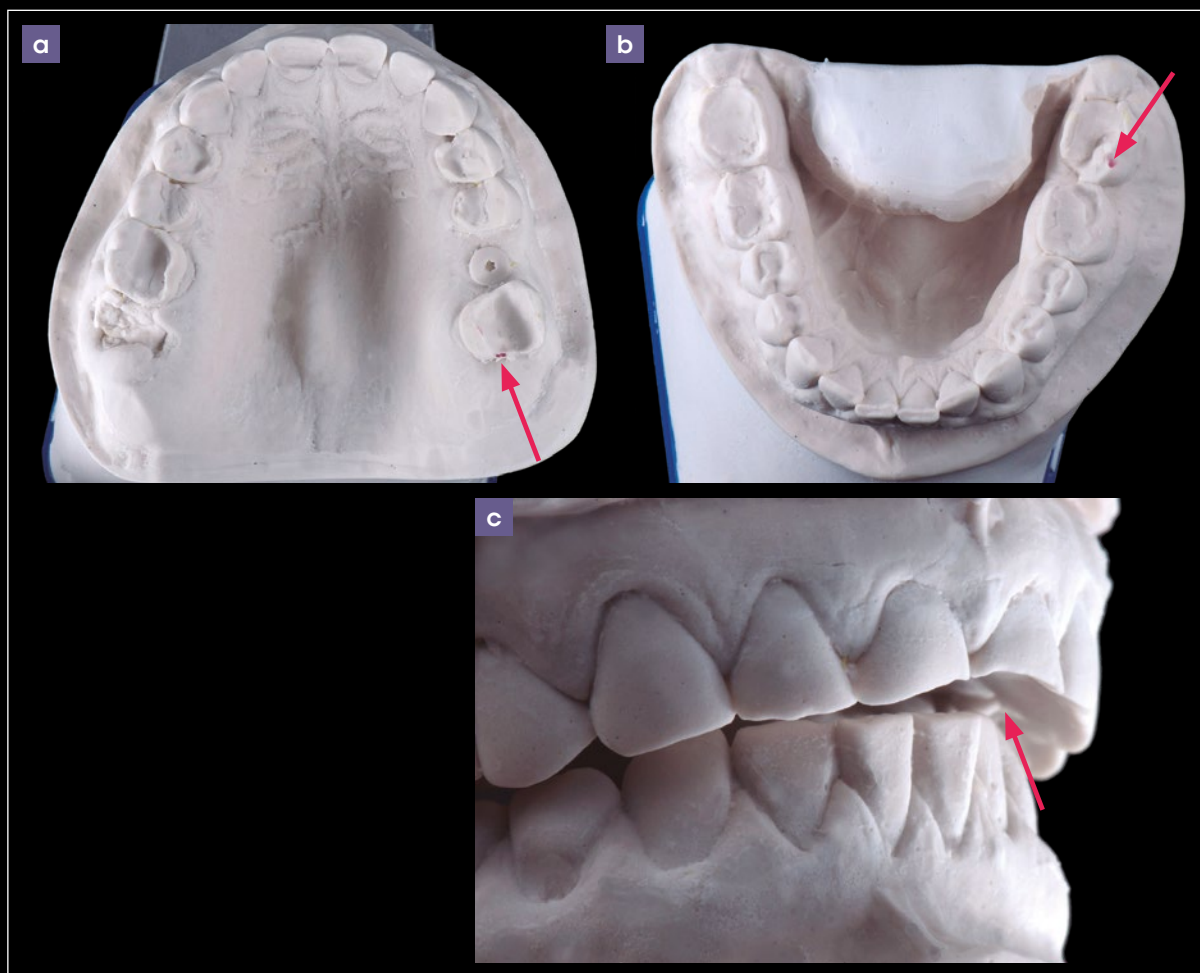


FIGURA 2.72 a,b) Modelos montados en articulador en RC donde se aprecia el espacio restaurador disponible a nivel de los dientes anteriores. c) Se puede observar cómo, a pesar de generar más espacio restaurador a nivel de los dientes anteriores, no hay suficiente espacio disponible en los sectores posteriores, salvo que se aumente la DVO más allá del primer contacto.



FIGURA 2.73 Encerado diagnóstico.



FIGURA 2.74 Vista frontal del tratamiento finalizado.



FIGURA 2.75 Vistas oclusales de las restauraciones finales en las que se puede observar el restablecimiento de la anatomía oclusal. Restauraciones realizadas por el técnico de laboratorio Alberto Díaz López, CDT.

También es bastante común encontrarnos con pacientes con desgaste intenso en los dientes anteriores, aunque reducido o en ocasiones prácticamente inexistente en los sectores posteriores. Aunque desde el primer contacto en RC se puede generar cierto espacio, debido a la intensidad del desgaste de dichos dientes anteriores, este podría no ser suficiente. Si bien la opción más conservadora

para crear más espacio sería la intrusión mediante ortodoncia, con frecuencia esta opción es rechazada. En estos casos estaría indicado aumentar la DV más allá de la longitud de contracción de los músculos elevadores e involucrar al menos una arcada completa en el tratamiento, por lo que sería necesario un mayor número de restauraciones.

Caso clínico 4. Rehabilitación adhesiva de paciente con desgaste dentario intenso en el sector anterior y moderado en el posterior

Mostramos la rehabilitación adhesiva de un paciente de 47 años con desgaste dentario intenso por erosión y atrición a nivel de dientes anteriores superiores e inferiores, pero moderado en los posteriores. Dicho desgaste se acompaña también de erupción compensatoria dentoalveolar a nivel anterior, si bien la movilidad labial es reducida no mostrando los contornos gingivales de los dientes anteriores durante el máximo

despliegue labial. A pesar de que el primer contacto en RC se produce a nivel de los últimos molares, no se genera el suficiente espacio restaurador a nivel de los dientes anteriores. Dada la presencia de restauraciones antiguas de amalgama en los dientes posteriores se optó por aumentar la DV más allá del contacto en RC y restaurar los sectores posteriores mediante procedimientos de adición.



FIGURA 2.76 a) Vista frontal donde se pone de manifiesto el desgaste dentario por erosión y atrición y la erupción compensatoria con márgenes gingivales irregulares de los dientes anteriores. b) Se aprecia también ausencia de exposición de los márgenes gingivales en máxima sonrisa.



FIGURA 2.77 Vistas oclusales donde se puede apreciar el desgaste por erosión y atrición con amplia exposición dentinaria en los incisivos superiores e inferiores. Los dientes posteriores muestran ligero desgaste y restauraciones antiguas de amalgama.



FIGURA 2.78 a,b) Se muestran los primeros contactos en RC. c) Se aprecia el reducido espacio restaurador disponible desde el primer contacto.



FIGURA 2.79 a) Carillas palatinas de composite procesado en el laboratorio (Adoro, Ivoclar,Vivadent). b) Carillas vestibulares feldespáticas.



FIGURA 2.80 Carillas oclusovestibulares de composite procesadas en el laboratorio (Adoro® Ivoclar, Vivadent).



FIGURA 2.81 Restauración implantosoportada de composite procesado en el laboratorio (Adoro®Ivoclar. Vivadent).

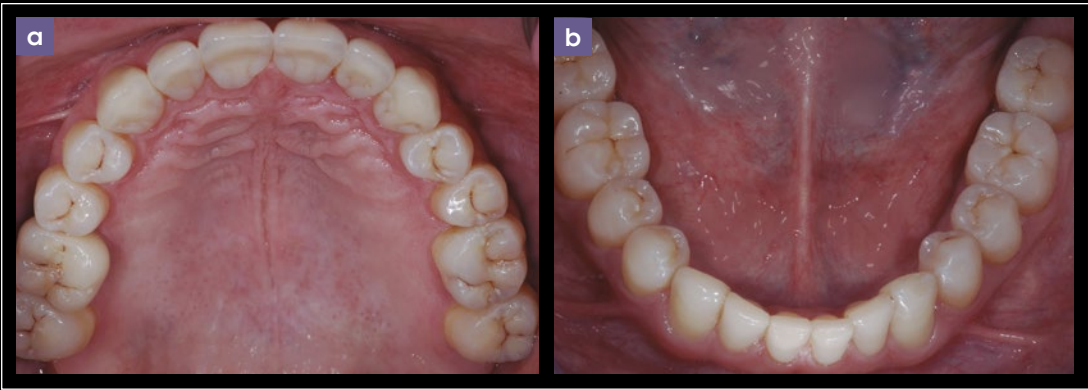


FIGURA 2.82 a) Dientes anteriores restaurados mediante la técnica sándwich: carillas palatinas indirectas de composite y carillas vestibulares feldespáticas. Dientes posteriores: carillas oclusovestibulares indirectas de composite y corona implantosoportada en el 1.6. b) Dientes anteriores, composites directos. Dientes posteriores, carillas oclusovestibulares indirectas de composite.



FIGURA 2.83 a) Márgenes gingivales irregulares. Sin embargo, no hay exposición de los mismos en máxima sonrisa. b) Ausencia de exposición de los márgenes gingivales en máxima sonrisa una vez finalizada la rehabilitación.



FIGURA 2.84 Visión lateral de los dientes anteriores una vez finalizada la rehabilitación donde podemos observar la sobremordida y el resalte final. Restauraciones realizadas por el técnico de laboratorio Alberto Díaz López, CDT.

¿CÓMO REDISEÑAR EL PLANO OCLUSAL Y QUÉ TIPO DE CONTACTOS Y ANATOMÍA OCLUSAL VAMOS A ESTABLECER?

PLANO OCLUSAL Y CURVAS DE SPEE Y WILSON

La definición más extendida del plano oclusal es la del Glosario de Términos Prostodónticos (2005), que lo define como el plano establecido entre las superficies oclusales e incisales de los dientes. Realmente no es un plano como tal sino el resultado del promedio de la curvatura de dichas superficies (Fig. 2.85).

El objetivo fundamental del restablecimiento de un nuevo plano oclusal durante la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario es la de facilitar la disoclusión de los dientes posteriores mediante la guía anterior durante los movimientos de lateralidad y protrusión (Dawson, 2007). A su vez, el plano oclusal debe estar estéticamente posicionado en la cara del paciente, de tal forma que haya una exposición dental adecuada en sentido vertical, tanto cuando el paciente se ríe como cuando está en reposo y debe estar paralelo al horizonte desde una visión frontal (Fig. 2.86).

Aunque la combinación de la inclinación condílea junto con la guía anterior es lo que determina la facilidad con la que se produce dicha disoclusión, el diseño del plano oclusal es también un factor determinante de la misma.

En prostodoncia, se le ha dado desde siempre mucha importancia a la orientación del plano oclusal, pero donde adquiere más relevancia es en los pacientes edéntulos. La curva anteroposterior de Spee y transversal de Wilson como parte del plano oclusal surgieron como mecanismo de compensación para proporcionar contactos bilaterales en las dentaduras completas en los pacientes desdentados. Con ello se buscaba cierto grado de armonía entre la guía condílea y la orientación de dichas curvas en sentido frontal y anteroposterior. Sin embargo, la presencia de estas curvas en la dentición natural es cuestionada como criterio de normalidad (Wiskot, 2011); en ortodoncia, incluso se busca un plano oclusal plano y la presencia en el mismo de una mínima curva al finalizar el caso se considera un fallo del tratamiento (Andrews, 1972). Según Klineberg y Jagger (2004) no hay evidencia científica que permita relacionar la orientación del plano oclusal con la función o el resultado de la prótesis fija.

En la rehabilitación de pacientes dentados las curvas de Spee y Wilson tienen más bien carácter simbólico y su objetivo será el de facilitar la

separación de los dientes posteriores en combinación con la guía condílea y la guía anterior mediante la reducción al máximo de su curvatura.

La curva anteroposterior de Spee se define como la línea imaginaria que parte de la punta del canino inferior y pasa por las cúspides vestibulares de premolares y molares, borde anterior de la mandíbula hasta alcanzar la parte anterior del cóndilo (Fig. 2.87a). En la rehabilitación

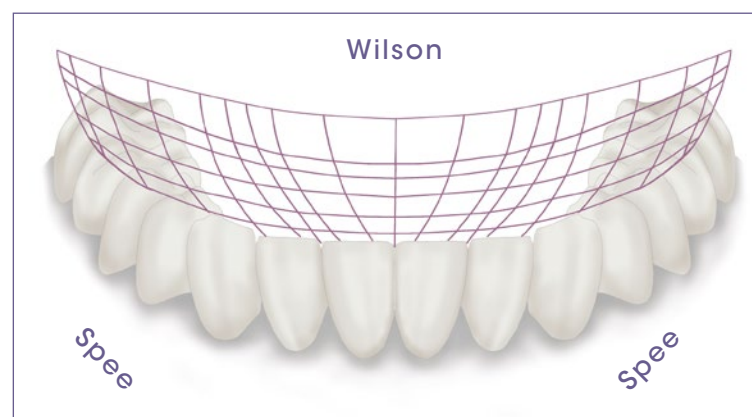


FIGURA 2.85 Interpretación esquemática clásica del plano oclusal.

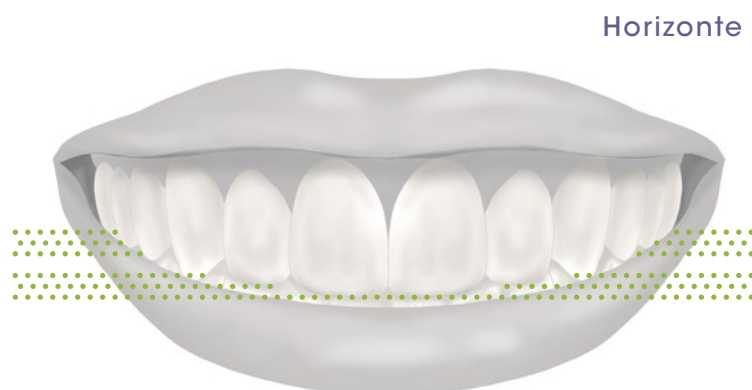


FIGURA 2.86 El plano oclusal tanto en reposo como en sonrisa tiene que ser paralelo al horizonte.

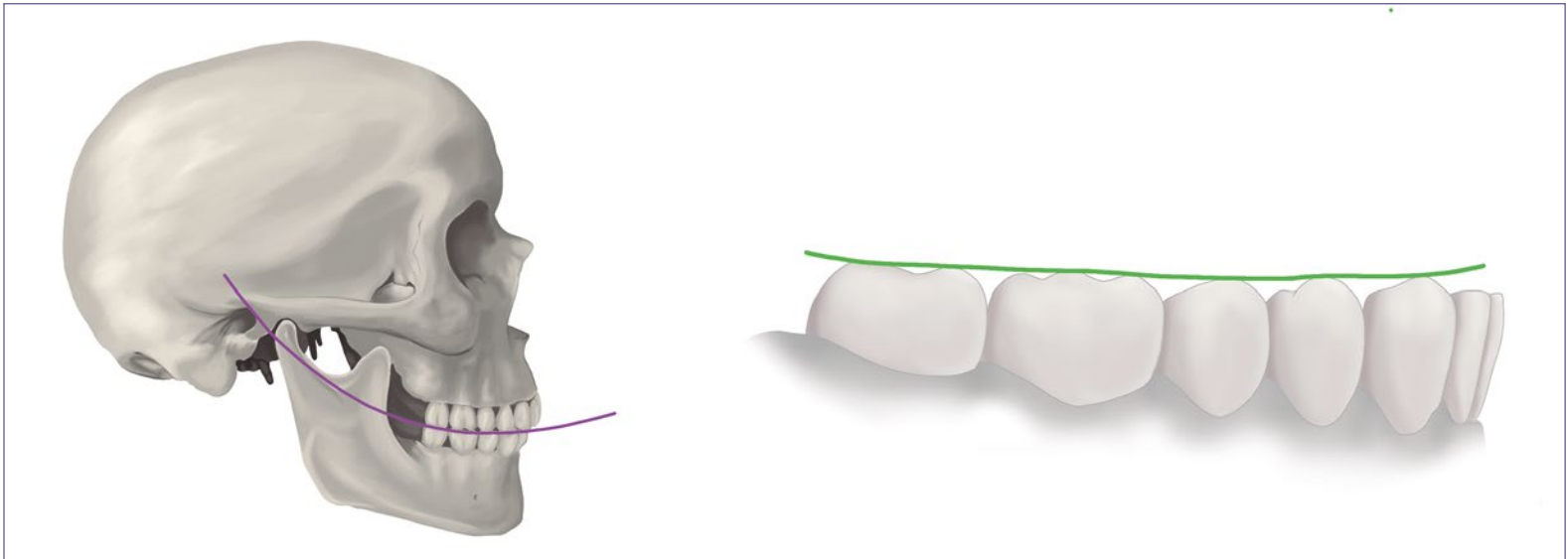


FIGURA 2.87 a) Interpretación clásica de la curva de Spee y su aplicación en la construcción de dentaduras completas. b) Interpretación simplificada de la curva de Spee en la rehabilitación de pacientes con desgaste dentario.

de los pacientes con desgaste dentario tratamos de minimizar esta curvatura y simplemente colocaremos la **punta del primer premolar inferior ligeramente por debajo de la punta del canino, y el resto de las cúspides irán prácticamente en línea recta, o generando mínima curvatura** (Fig. 2.87b). Con ello, además de facilitar la disoclusión, desde el punto de vista estético mantendremos una transición visual armónica del plano oclusal.

La curva transversal de Wilson viene determinada por el contacto entre las puntas de las cúspides vestibulares de premolares y molares derechos e izquierdos en sentido frontal (Fig. 2.88a). Al colocar las cúspides linguales en una posición más inferior que las cúspides vestibulares, además de evitar interferencias durante los movimientos de lateralidad, se favorece también la colocación del bolo en la tabla oclusal durante la masticación. Sin embargo, a diferencia de la interpretación clásica de esta curva, en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario colocamos las cúspides linguales en una posición ligeramente inferior a las vestibulares (Fig. 2.88b)

Por todo ello, en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario, para facilitar la disoclusión de los dientes posteriores mediante la guía anterior y la guía condílea, reduciremos al mínimo las curvas de Spee y Wilson (Keough, 2003; Wiskott, 2011; Racich, 2015).

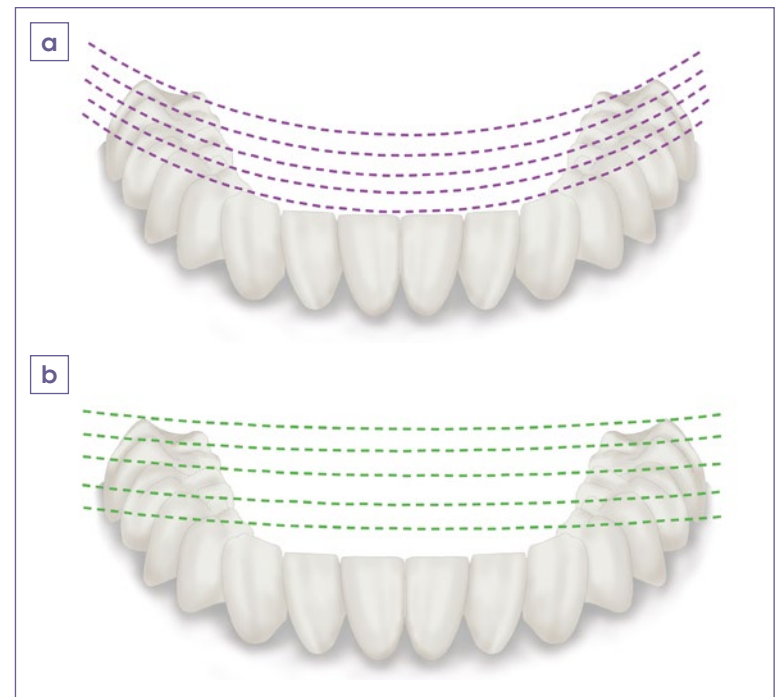


FIGURA 2.88 a) Interpretación clásica de la curva de Wilson. b) Interpretación simplificada de la curva de Wilson en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario.

DISEÑO OCLUSAL Y TIPO DE CONTACTOS

El diseño de una nueva anatomía oclusal y el tipo de contactos siempre han sido también otro aspecto controvertido en rehabilitación oral y no existe hasta el momento una evidencia concluyente sobre cuáles deberían ser sus características. Algunos de los diseños propuestos raramente existen en la naturaleza de forma habitual y obedecen a objetivos de una teórica oclusión ideal (Türp *et al.*, 2008).

Un ejemplo típico serían los diseños oclusales con contactos tripódicos que defienden la utilización de una relación cúspide fosa con apoyo en tres puntos entre las vertientes cuspídeas y la fosa. Su objetivo sería proporcionar estabilidad y obtener una mejor distribución de fuerzas a lo largo del eje longitudinal de los dientes (Solnit y Curnutte, 1988). Según los defensores de este diseño oclusal, al evitar el contacto de las puntas de las cúspides se evitaría su desgaste, lo que a su vez reduciría la aparición de fuerzas laterales y facilitaría la trituración de los alimentos en la tabla oclusal. Sin embargo, no existe una evidencia concluyente que permita afirmar que este diseño oclusal proporcione ventaja alguna desde el punto de vista clínico o funcional (Fig. 2.89).

También y de forma empírica, se han utilizado satisfactoriamente diseños oclusales en los que se simplificaba al máximo sus componentes funcionales, como se ha observado a partir del seguimiento a largo plazo de numerosos casos clínicos (Schuyler, 1963; Weimberg y Kruger, 1985). Básicamente, con este diseño se buscaba un contacto por diente en una relación cúspide fosa o cresta marginal en una superficie plana de **0,5 a 1 mm de diámetro**. Ello permitiría distribuir las fuerzas a lo largo del eje longitudinal de los dientes y proporcionaría cierto grado de libertad en céntrica (Fig. 2.90).

La posible falta de eficiencia masticatoria atribuida a este diseño no está justificada, dado que el efecto mortero (fosa) y pistilo (punta cuspídea) cumplirían convenientemente con la función de aplastar y triturar el bolo alimenticio (Gerber *et al.*, 1990).

Desde el punto de vista clínico es más fácil de establecer, ajustar, y mantener en el tiempo que los esquemas oclusales con apoyos tripódicos (Becker, 2011).

Ante la ausencia de una evidencia concluyente al respecto y desde un punto de vista práctico para simplificar en lo posible el proceso rehabilitador, proponemos la utilización de un diseño oclusal con las características descritas en los siguientes apartados.

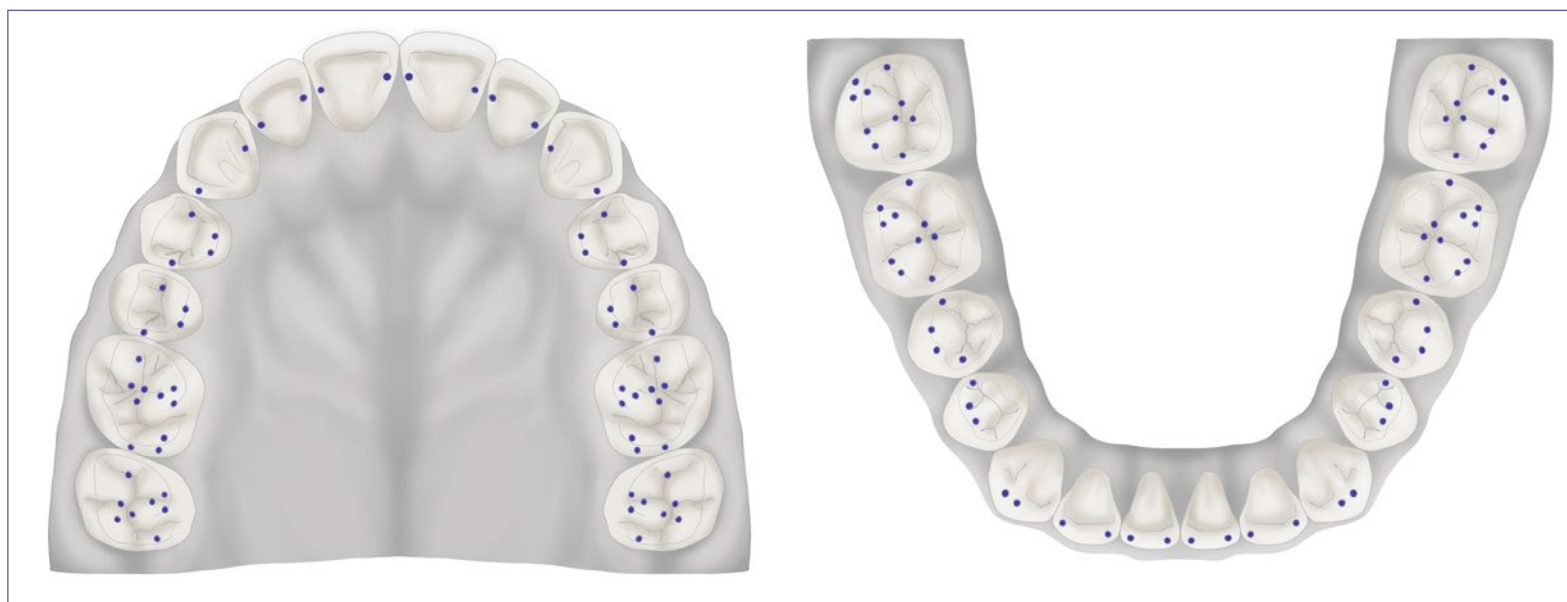


FIGURA 2.89 Diseño oclusal con apoyos tripódicos. Los contactos se producen entre las vertientes cuspídeas y las vertientes de las fosas.

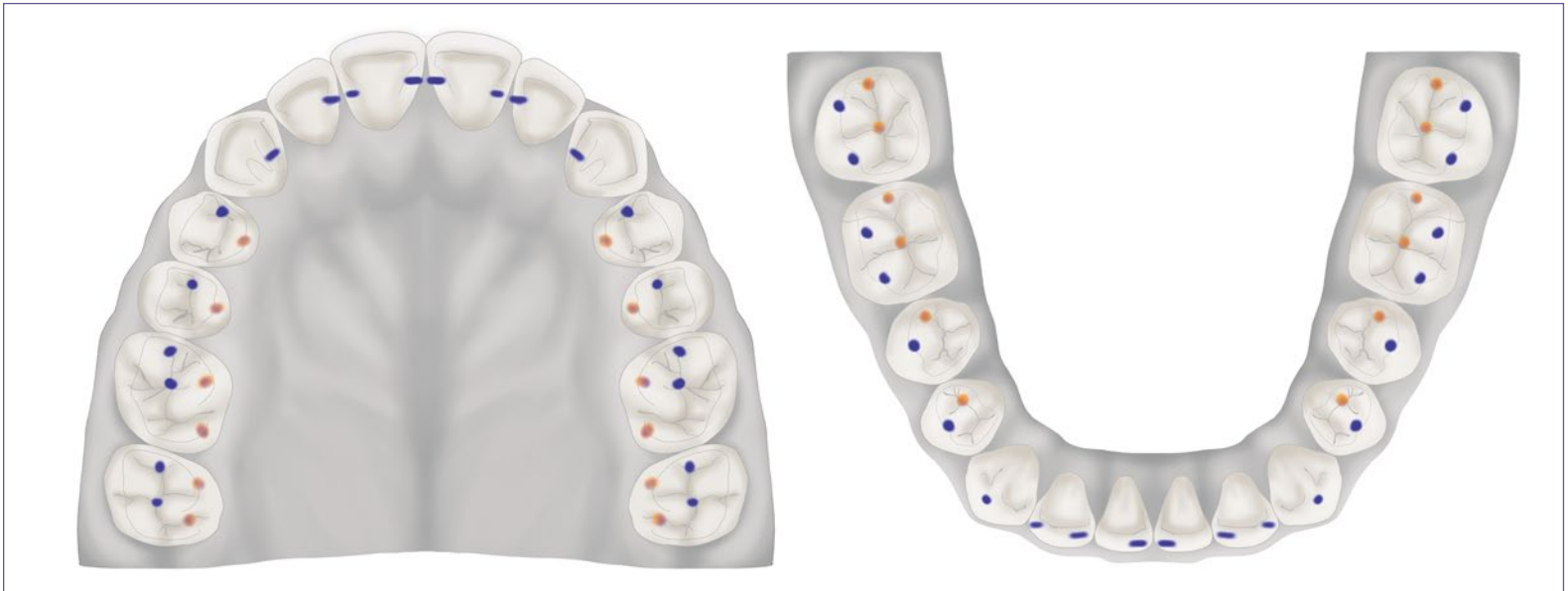


FIGURA 2.90 Esquema oclusal basado en una relación punta de cúspide fosa o cresta marginal.

Contacto punta de cúspide a cresta marginal o cresta triangular

Idealmente, buscaremos que **las puntas de las cúspides vestibulares de molares y premolares inferiores ocluyan con las crestas marginales de molares y premolares superiores, así como también en las crestas transversales y fosas de molares superiores.** De esta forma, la propia posición y angulación de dichas cúspides facilitará la distribución de fuerzas a lo largo del eje longitudinal de los dientes maxilares y mandibulares, además también de facilitar el ajuste oclusal de las restauraciones. Aunque también podríamos permitir contacto entre las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores y las crestas triangulares/fosas y crestas marginales de los molares inferiores, debido a la inclinación vestibular de los dientes posteriores maxilares, dichas cúspides podrían ocupar una posición más baja con respecto al plano oclusal y dar lugar más fácilmente a interferencias durante los movimientos excursivos. Este es un aspecto a tener en consideración en la rehabilitación de pacientes con desgaste dentario con patrones de parafunción más horizontales en los que reducimos considerablemente la sobremordida y aumentamos el resalte disminuyendo así el grado de disoclusión (Figs. 2.91 y 2.92).

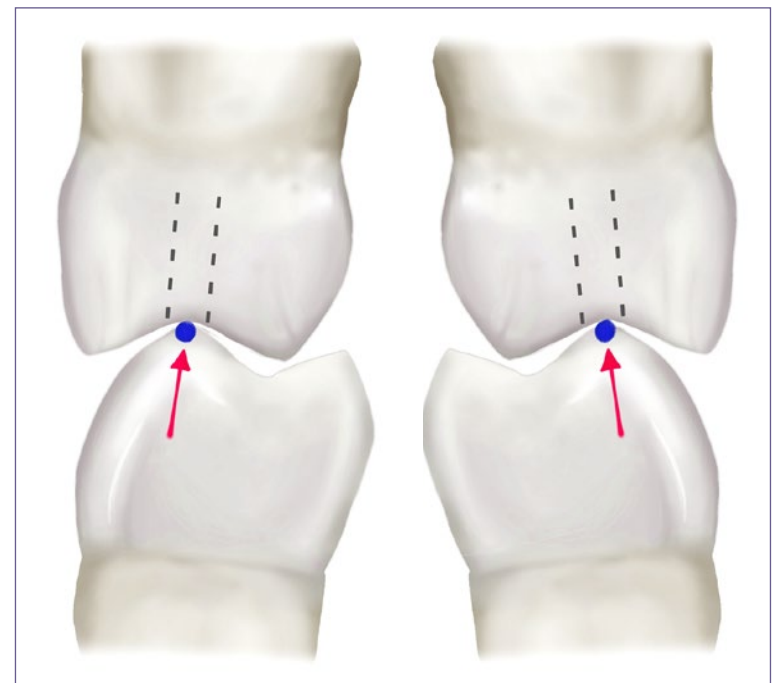


FIGURA 2.91 Contacto entre la punta de las cúspides vestibulares inferiores y las crestas marginales superiores y triangulares superiores.

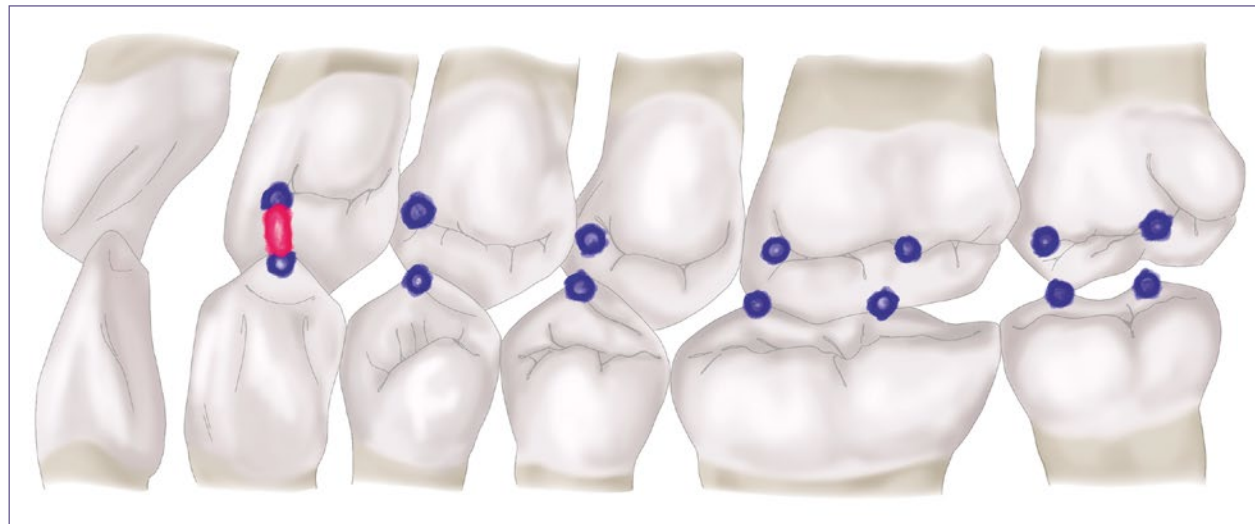


FIGURA 2.92 Distribución de los contactos en las crestas marginales y crestas triangulares de premolares y molares superiores. Ello facilita la salida de las cúspides de las fosas.

Aunque la utilización de forma satisfactoria de diseños oclusales en los que se omite el contacto de las cúspides palatinas en dientes ferulizados se menciona en algunas publicaciones (Dawson, 1989; Keough, 1992), no existe evidencia científica de que ello pueda contribuir a generar inestabilidad vestibulolingual en dientes sin ferulizar.

Según Wiskott y Belser (1995), la estabilidad mesiodistal viene dada por los contactos interproximales a través de las fibras transeptales del ligamento periodontal, mientras que la estabilidad vestibulolingual estaría garantizada por el propio equilibrio en el que se encuentran las estructuras dentarias dentro de la zona neutra. Cualquier modificación de los contornos dentarios iniciales con las restauraciones podría interferir con la zona neutra alterando dicha estabilidad y potencialmente cambiar la posición de los contactos establecidos (Fig. 2.93).

En los dientes anteriores, el contacto se establecerá entre el ángulo labio incisal de los incisivos inferiores y las caras linguales de los incisivos superiores. La intensidad del contacto de los dientes anteriores cuando se produce la intercuspidad máxima debe ser ligeramente inferior al contacto a nivel de premolares y molares los cuales recibirán toda la carga en esta posición. Con el paciente en posición vertical al interponer una lámina Shimstock de 8 micras (Hanel Shimstock-Foil 8µ® Coltene) entre la cara lingual de los incisivos superiores y el borde incisal de los incisivos inferiores, este debe poder desplazarse entre ambos, si bien la intensidad del contacto debe ofrecer cierta resistencia (véase el Capítulo 6) (Fig. 2.94).

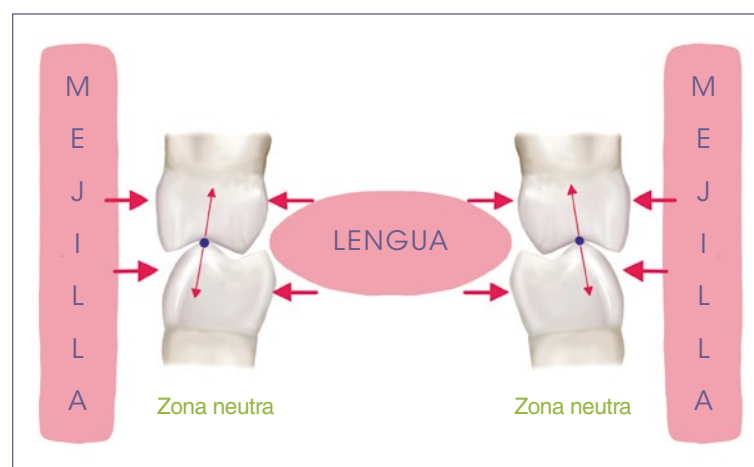


FIGURA 2.93 La lengua y la mejilla proporcionan la estabilidad vestibulolingual siempre que el contorno de los dientes restaurados esté en equilibrio con la zona neutra.

Área de contacto

El área de contacto tendrá de 0,5 a 1 mm de diámetro, lo que proporciona cierta libertad en el contacto de céntrica y permite acomodar mediante ajustes sencillos dicho contacto a posibles variaciones de la posición condilar con el paso del tiempo (Fig. 2.95). El seguimiento de casos clínicos durante el transcurso de los años ha mostrado que este tipo de contactos se mantienen en la misma relación establecida

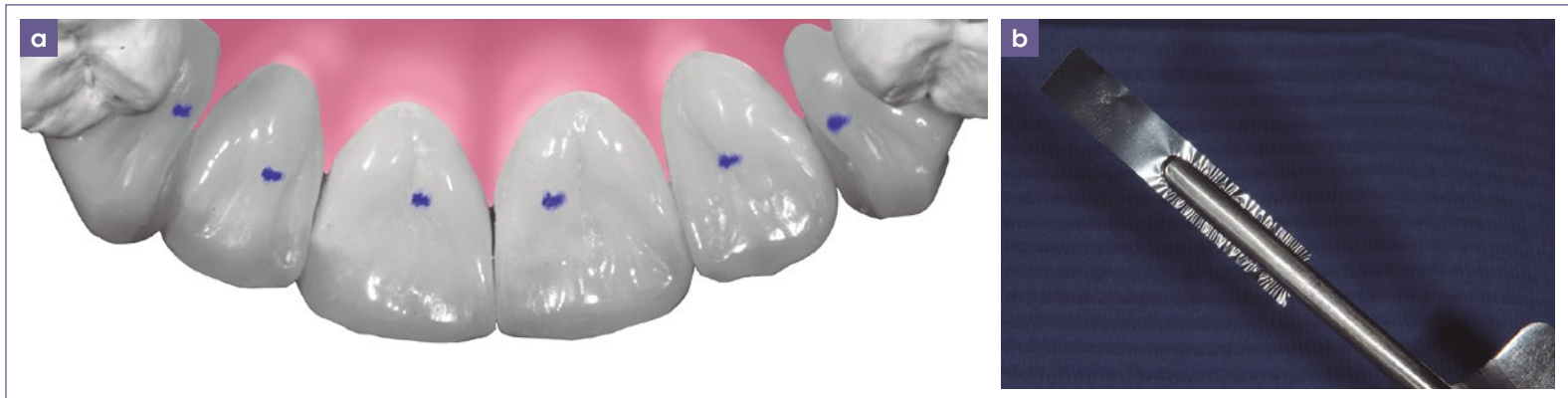


FIGURA 2.94 a,b) La lámina Shimstock de 8 μ debe pasar entre los incisivos superiores e inferiores ofreciendo cierta resistencia.

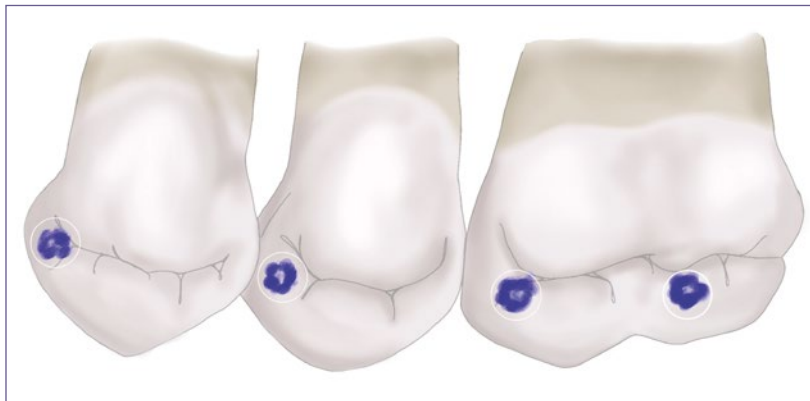


FIGURA 2.95 Superficie del área de contacto en crestas marginales y crestas triangulares para proporcionar libertad en céntrica y facilitar los ajustes.

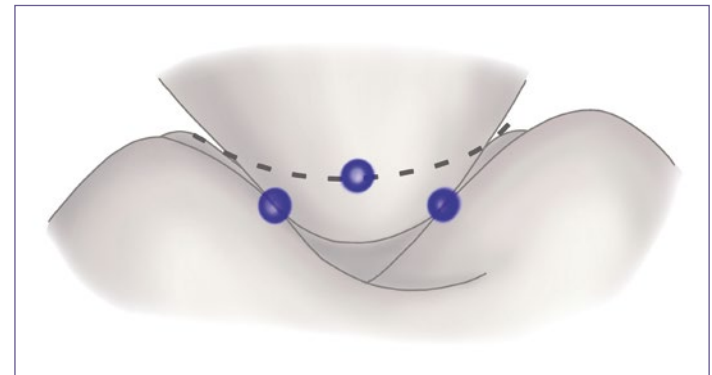


FIGURA 2.96 Representación esquemática de un apoyo tripódico. Simplemente con la pérdida de uno de los contactos se altera la distribución de las fuerzas. (Ilustración según Becker, 2011).

inicialmente. Por el contrario, en los diseños con contactos tripódicos, en muchos casos esta relación se pierde y los contactos se producen en las vertientes de forma aislada pudiendo generar fuerzas laterales (Becker, 2011) (Fig. 2.96).

En cuanto a la **superficie de contacto de la punta de las cúspides**, cuanto más fina sea, mayor concentración de fuerza se producirá en el área de contacto, mientras que contactos más gruesos ayudan a disipar mejor las fuerzas sobre una mayor superficie (Kerstein y Grundset, 2001). Por lo tanto, para contribuir a una mejor distribución de fuerzas sobre los materiales de restauración debemos evitar crear puntas cuspidas finas en las restauraciones, especialmente en la rehabilitación de pacientes con desgaste dentario, en los que es

posible la presencia de cierto componente de parafunción después de la misma.

Un error bastante extendido cuando evaluamos las marcas del papel de articular en clínica, es pensar que aquellas que presentan un mayor tamaño e intensidad de color representan los contactos más fuertes; sin embargo, se ha demostrado mediante la utilización de sistemas de análisis oclusal computarizado como el T-Scan (Kerstein y Radke, 2014) que son los contactos más pequeños los más fuertes.

En cuanto a la **superficie de contacto en los dientes anteriores**, puede variar en función de la necesidad de ajustes posturales (céntrica larga). En algunos pacientes, puede ser necesario extender hacia vestibular el contacto en céntrica en la cara lingual de los incisivos

superiores unos 0,5 mm (Dawson, 1989; Levy, 2018). Este ajuste se realiza con el paciente de pie y con la cabeza ligeramente inclinada hacia delante (información más detallada en el Capítulo 6) (Fig. 2.97).

Número de contactos

En cuanto al **número de contactos**, buscaremos **al menos uno por diente**, lo que será suficiente para frenar las propias fuerzas eruptivas de los dientes, proporcionar estabilidad axial y mantener la DV. Los esquemas oclusales basados en una relación cúspide fosa con múltiples apoyos tripódicos, con la idea de generar una mayor estabilidad y mayor eficiencia masticatoria, no están justificados por ser además difíciles de llevar a cabo por el técnico de laboratorio y de ajustar por el dentista en clínica.

Ferrario *et al.* (2002) en un estudio para evaluar la relación existente entre el número de contactos oclusales y la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios, aplicando máxima fuerza de intercuspidación, observaron que esta se reducía considerablemente cuando había menor número de contactos (Fig. 2.98).

Según Kerstein y Grundset (2001), aunque está establecido que independientemente del número de contactos estos deberían de ser

simultáneos y de la misma intensidad, ello no es posible simplemente observando si las marcas del papel de articular están uniformemente distribuidas. Dichas marcas representarían únicamente la foto final de la oclusión obtenida, pero no nos daría información sobre la secuencia de los momentos en los que se producen los contactos ni el porcentaje final de fuerza que recibe cada diente. Utilizando un sistema de análisis oclusal computarizado como el T-scan(T-scan Novus®Teckscan,Inc) o el Occlusense(Occlusense®Bausch) podemos visualizar dicha secuencia y los porcentajes de fuerza en cada diente (Fig. 2.99). De esta forma podremos efectuar los ajustes necesarios hasta que consigamos disminuir el tiempo en el que se produce el máximo contacto dentario (tiempo de oclusión) que debería de ser inferior a **0,2 s** (Kerstein y Grundset, 2001).

Reducir el número de contactos ayudaría a simplificar el ajuste oclusal para reducir el tiempo de oclusión y obtener un mejor control de los porcentajes de fuerza en cada diente mediante el Occlusense o el T-Scan (Darveniza, 2001).

A nivel de los dientes anteriores, aunque un contacto por diente podría ser suficiente, dependiendo de la disposición y tamaño de los incisivos inferiores, puede ser necesario establecer dos contactos entre

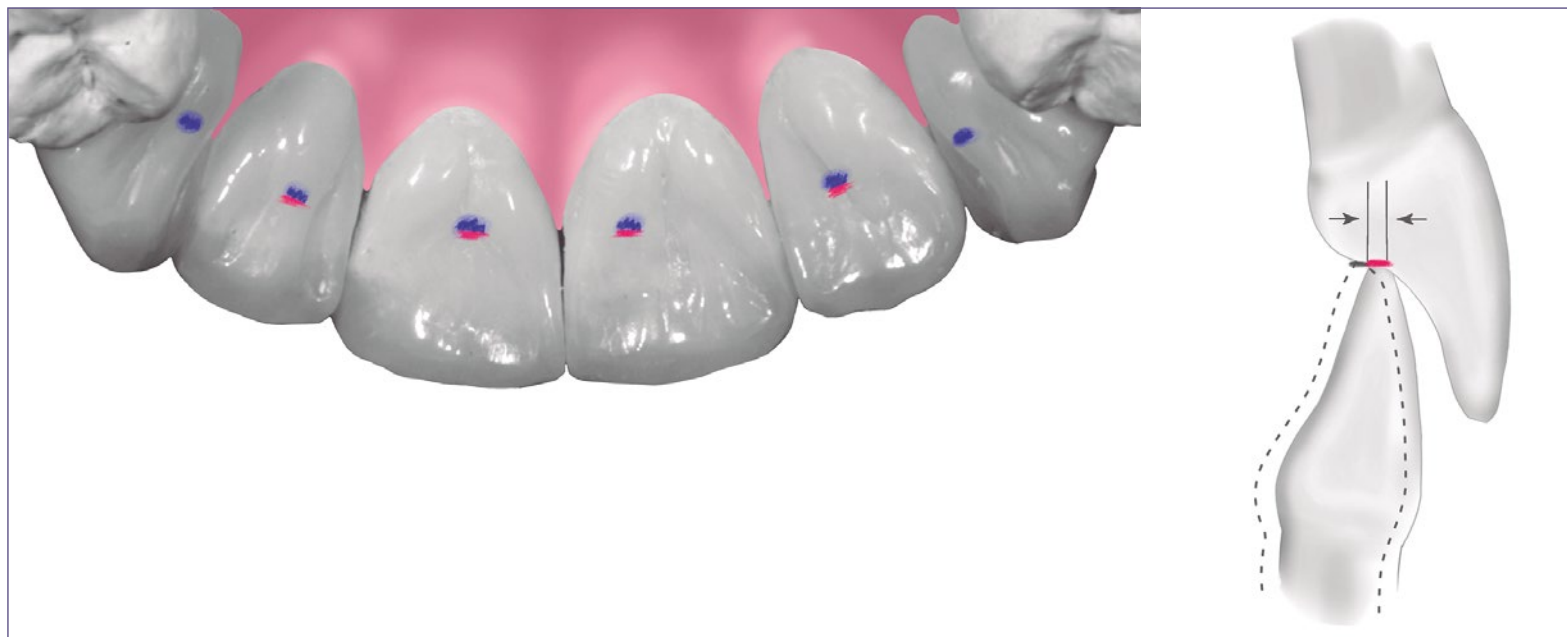


FIGURA 2.97 En algunos sujetos debido a cambios posturales puede ser necesario extender el contacto de céntrica (azul) hacia vestibular (rojo).

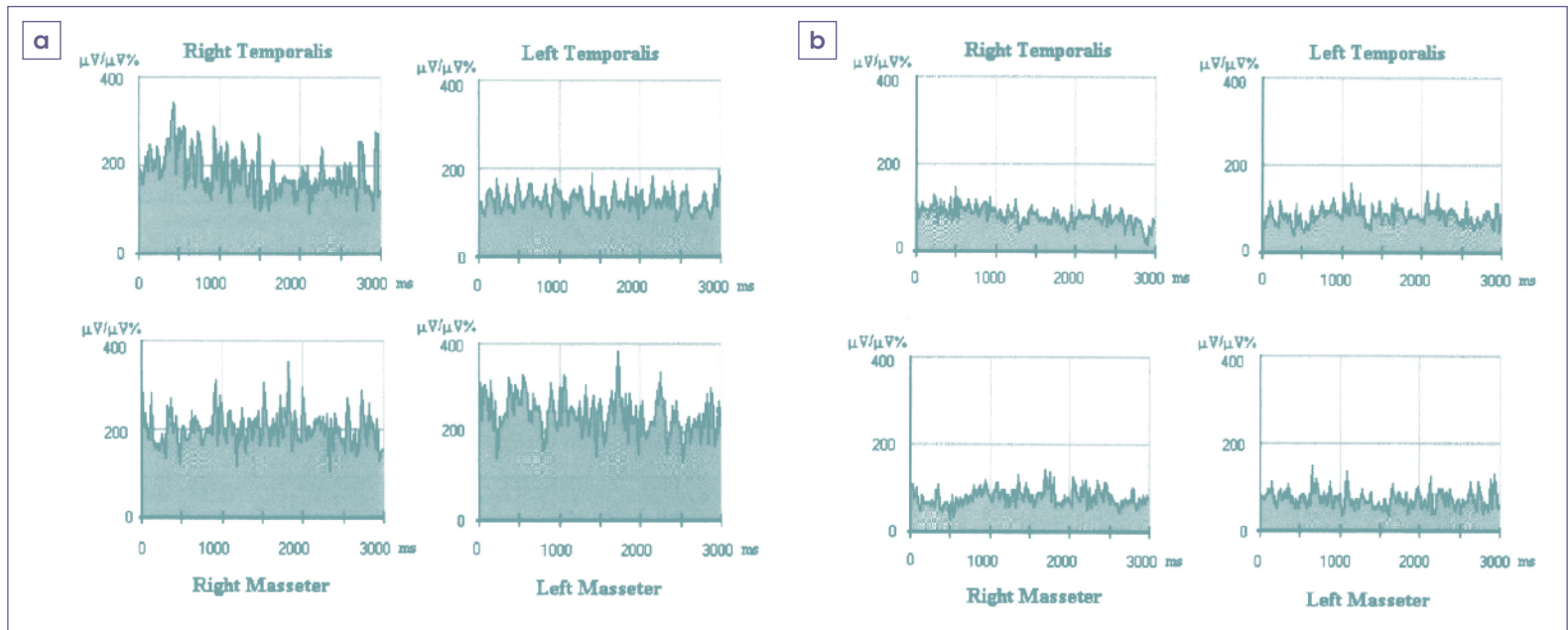


FIGURA 2.98 a) Mayor actividad electromiográfica cuando hay mayor número de contactos. b) Se reduce la actividad electromiográfica cuando hay menor número de contactos. (Gráficos pertenecientes a Ferrario *et al.* 2002).

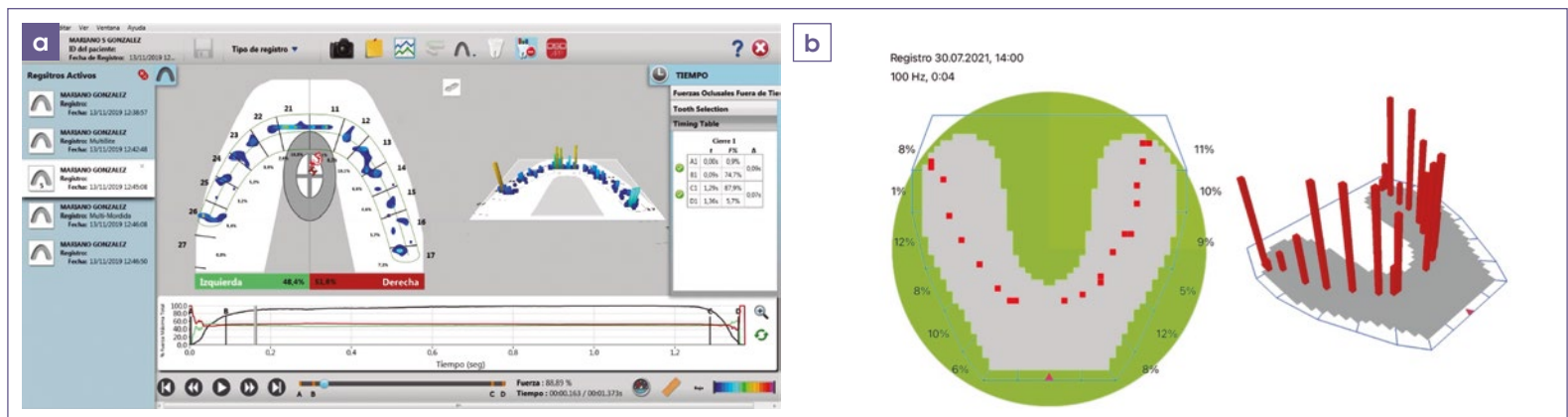


FIGURA 2.99 a) Análisis oclusal computarizado mediante el T-scan. b) Análisis oclusal computarizado mediante el oclusense.

estos y los incisivos centrales superiores. Un esquema oclusal de estas características, además de cumplir con los objetivos estéticos y funcionales, es más fácil de desarrollar por el técnico de laboratorio y facilita el ajuste en clínica una vez cementadas las restauraciones (Fig. 2.100).

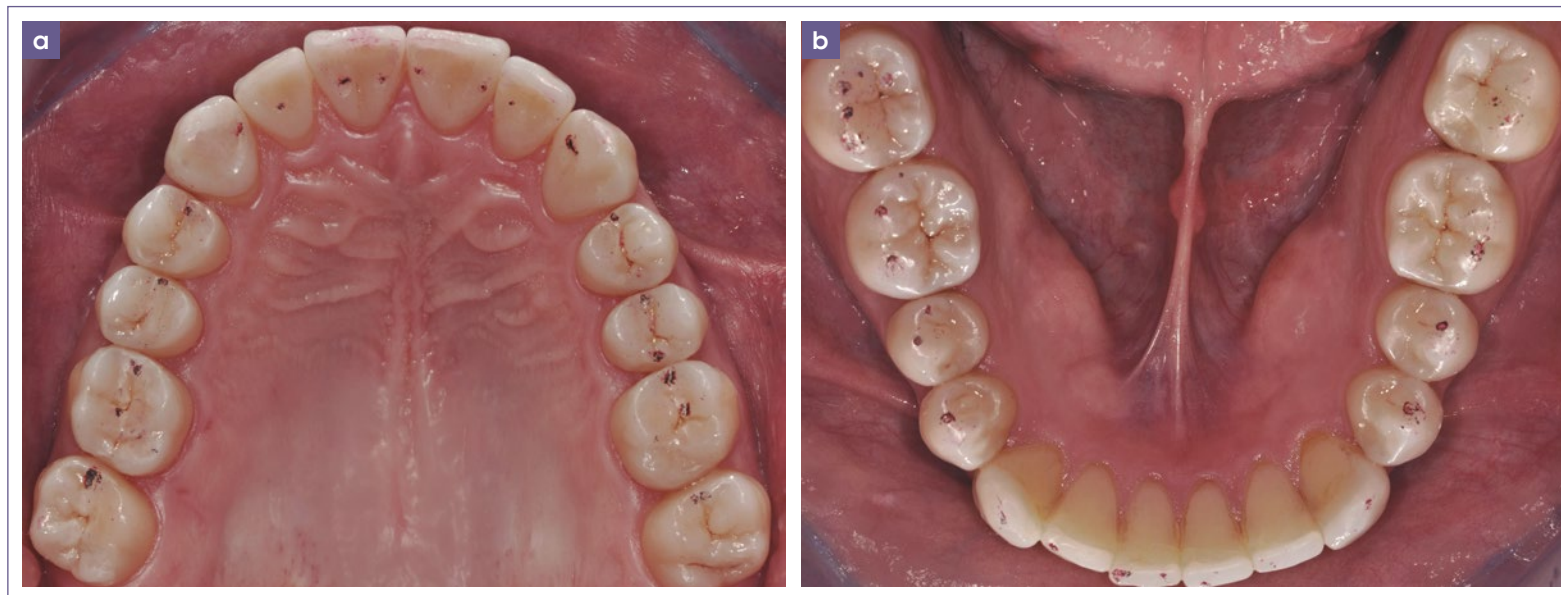


FIGURA 2.100 a,b) Distribución de los contactos oclusales en la arcada superior e inferior en una rehabilitación mínimamente invasiva de un paciente con desgaste dentario.

¿CÓMO RESTABLECER LA FUNCIÓN DE LOS DIENTES ANTERIORES? LA GUÍA ANTERIOR

Sin lugar a duda, la evidencia científica respalda la necesidad de crear disoclusión posterior. De esta forma, Mansour y Reynik (1975) mostraron que al comportarse como una palanca de clase III la relación entre el maxilar y la mandíbula, desde el punto de vista biomecánico, hay nueve veces más fuerza a nivel de los últimos molares que en los dientes anteriores. Según Williamson y Lundkist (1983), tanto la guía anterior como el menor ángulo de la misma contribuyen a reducir considerablemente la actividad electromiográfica de los músculos elevadores. Belser y Hannam (1985) convirtieron experimentalmente pacientes con función de grupo en guía canina y observaron que mientras la guía canina no alteraba significativamente la actividad electromiográfica de maseteros y temporales durante la masticación, si lo hacía durante los movimientos parafuncionales. Kerstein y Radke (2012) mediante la utilización del T-Scan y electromiografía, observaron que reduciendo el tiempo de disoclusión mediante ajuste oclusal en clínica se reducía la actividad de maseteros y temporales.

Estudios llevados a cabo en animales de experimentación por Meyers y Dong (1989), mostraron que la transferencia de contactos a los dientes anteriores reduce de forma inmediata la fuerza de contracción de los músculos elevadores debido a una mayor concentración de mecanorreceptores en el ligamento periodontal.

En la Fig. 2.101 se muestran las características de una guía anterior ideal. Sin embargo, a la hora de restablecer la función de los dientes anteriores podemos crear una guía anterior con demasiada inclinación. Ello haría que esta fuera demasiado restrictiva pudiendo interferir con la trayectoria que describen los incisivos inferiores durante la masticación al hablar, por ejemplo. En otras palabras, los contornos linguales de los dientes anteriores que vamos a restaurar tienen que tener la inclinación suficiente para separar los dientes posteriores, pero a su vez la concavidad necesaria para no interferir con la trayectoria que describen los dientes anteriores inferiores durante los movimientos funcionales de la mandíbula (al hablar o durante la masticación), es lo que conocemos como *envelope of function* (EOF).

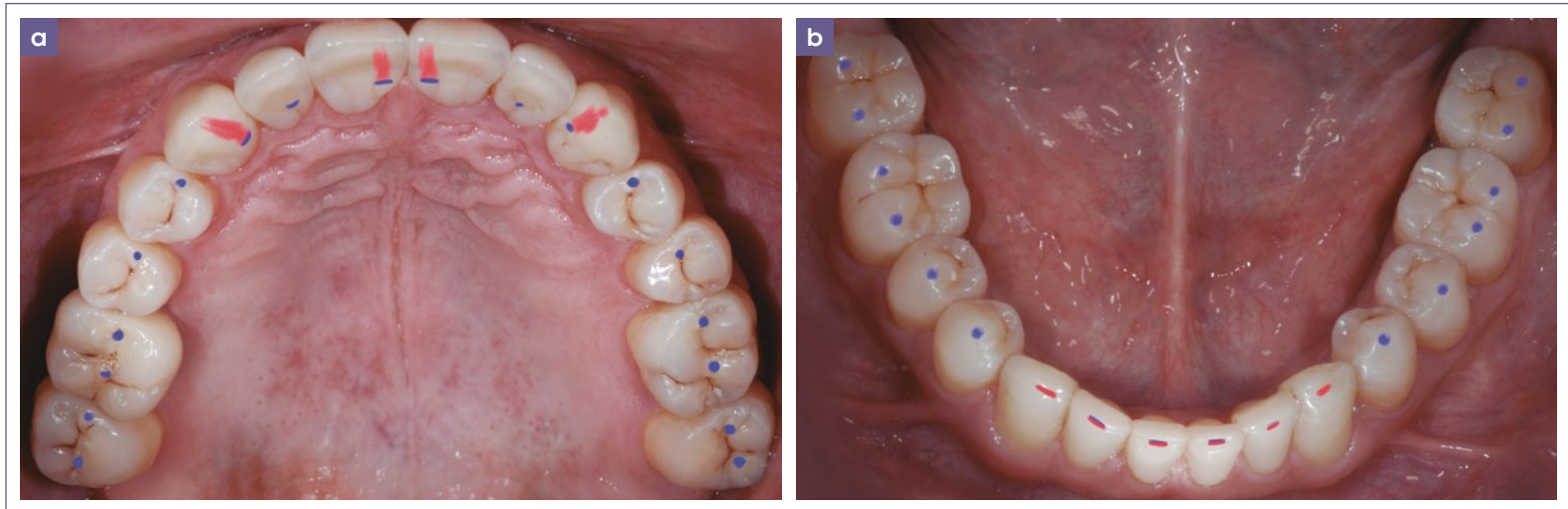


FIGURA 2.101 Las marcas rojas en las caras linguales de los incisivos superiores representan las trayectorias de disoclusión correspondientes al movimiento de protrusiva, las marcas rojas en los caninos representan las trayectorias de disoclusión en los movimientos de lateralidad y las marcas azules indican los contactos en MI. Por detrás de los dientes anteriores no debería de haber ninguna marca roja, su presencia indicaría la existencia de interferencias durante los movimientos excursivos.

¿QUÉ ES EL ENVELOPE OF FUNCTION (EOF)?

El *envelope of function* (EOF) se describe como la trayectoria que describen los incisivos inferiores durante los movimientos funcionales de la mandíbula (masticación, fonación, etc.) (Dawson, 2007). Básicamente, existen dos grupos de sujetos, aquellos que tienen patrones de movimiento verticales y los que tienen patrones de movimiento horizontales (Figs. 2.102).

Desde el punto de vista clínico, es importante identificar a cuál de estos dos grupos pertenece el paciente. A diferencia de los pacientes con patrones verticales (Fig. 2.103a,b), aquellos que presentan patrones horizontales (Fig. 2.103c,d) tienen más posibilidades de generar fuerzas laterales, tanto durante los movimientos funcionales como durante los posibles movimientos parafuncionales (Keough, 2003). Por ello, en la rehabilitación de este tipo de pacientes, el diseño de las restauraciones de los dientes anteriores no debe ser restrictivo para facilitar una mayor libertad durante los movimientos funcionales. Así, se proporciona una mejor distribución de fuerzas y se reduce la posibilidad de contactos indeseables que puedan dar lugar a complicaciones biomecánicas de los materiales restauradores.

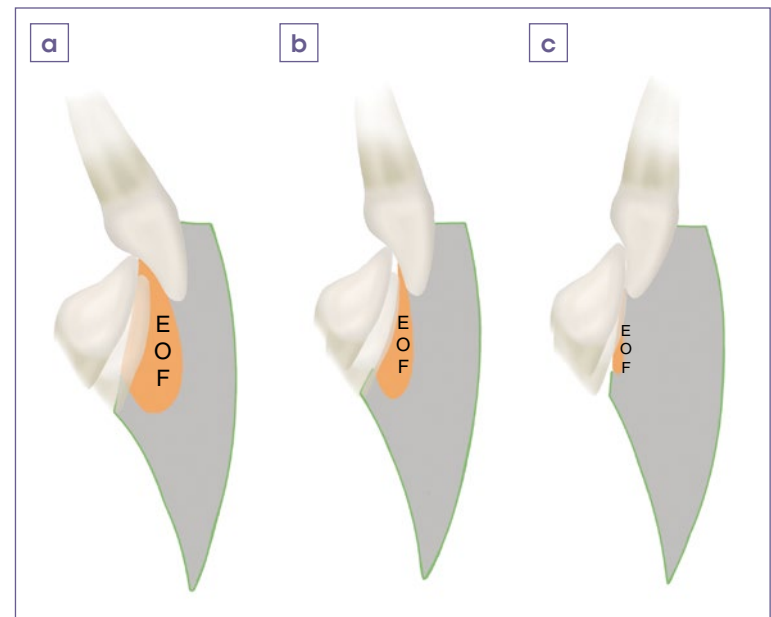


FIGURA 2.102 a) Representa la existencia de patrones funcionales más horizontales, lo que implica la necesidad de generar una guía anterior con menor inclinación (menos restrictiva) para proporcionar mayor libertad durante los movimientos funcionales. b,c) Hacen referencia a la presencia de patrones funcionales más verticales, por lo que la inclinación de la guía anterior puede tener un componente más vertical que en a).

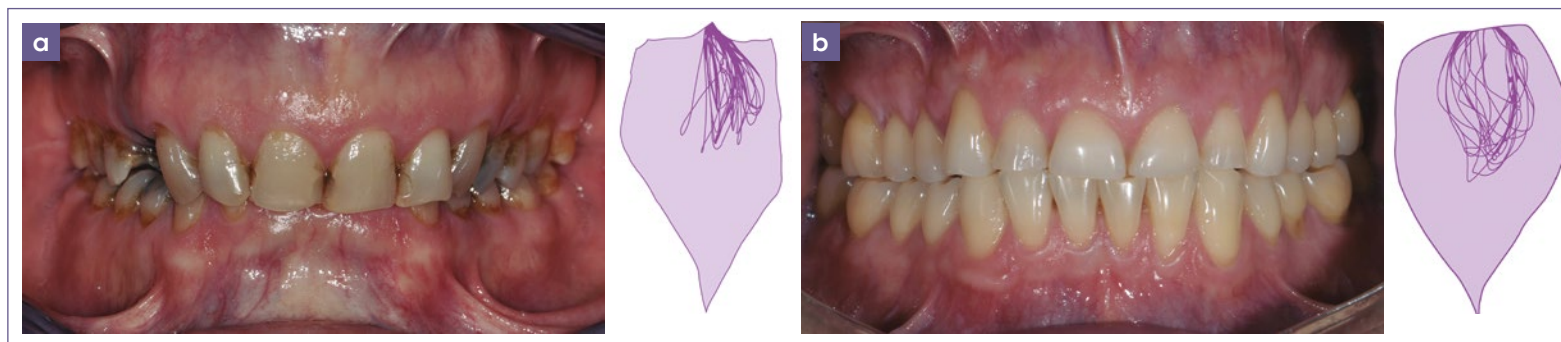


FIGURA 2.103 a,b) Paciente con desgaste dentario con patrón funcional vertical. c,d) Paciente con patrón de desgaste horizontal. (Ilustraciones tomadas de Lundeen y Gibbs, 2005).

En términos generales, la presencia de interferencias con el EOF podría dar lugar a fracturas adhesivas o cohesivas de las restauraciones, movilidad dentaria, sensibilidad, migración, aflojamiento de restauraciones implantosoportadas y problemas musculares entre otras.

Para que las trayectorias de disoclusión que establezcamos en las caras linguales de los dientes anteriores sean funcionales, tienen que cumplir una doble función:

1. Separar los dientes posteriores durante los movimientos de lateralidad y protrusiva. Estos son movimientos que realizaría el

paciente moviendo la mandíbula de **adentro afuera** de forma voluntaria por indicación del operador durante el ajuste de las restauraciones en la cavidad oral. Con las trayectorias de disoclusión generadas, se busca la **separación de los dientes posteriores**. También de forma involuntaria, utilizaría esas mismas trayectorias durante los movimientos parafuncionales (Calamita, 2022). Disminuyendo su inclinación contribuimos a **reducir el ángulo de fricción y la actividad de los músculos elevadores** (Fig. 2.104a).

2. No interferir con los movimientos funcionales de la mandíbula EOF (masticación, fonación, etc.). Estos se generan desplazando la



FIGURA 2.104 a) Movimientos de dentro a fuera (trayectorias de disoclusión). b) Movimientos de fuera a dentro (EOF).

mandíbula de **afuera adentro** mediante una acción muscular combinada con la inclinación de las trayectorias de disoclusión al final del ciclo masticatorio hasta alcanzar la posición de máximo engraje dentario. Estos movimientos funcionales varían de unos sujetos a otros con la consistencia y el tamaño del bolo y si el paciente está tumbado o en posición vertical (Bakeman y Kois, 2012). Creando la inclinación o la concavidad adecuada de la cara lingual **se evitarían interferencias en los dientes anteriores** (Fig. 2.104b).

Algunos autores consideran que, además del EOF, tenemos que tener en consideración el **envelope of parafunction** (EOPF) (Fling, 2009). Es decir, cuando los patrones de movimiento mandibular van más allá de las trayectorias de los movimientos funcionales de la mandíbula. Así, las trayectorias de disoclusión, además de proporcionar la inclinación suficiente que permita separar los sectores posteriores (movimiento de dentro a fuera) y evitar interferir con los movimientos funcionales (movimientos de fuera adentro), en el caso de continuar con la parafunción después de la rehabilitación, dicha inclinación no debe de interferir con las trayectorias parafuncionales del paciente. Por lo tanto, en pacientes con patrones de movimientos horizontales, las trayectorias de disoclusión tienen que tener menor inclinación para estar así en armonía con las trayectorias de parafunción (se reduce la fricción). Según Becker (2011), la inclinación de las trayectorias de parafunción tendrían que reproducirse en las nuevas restauraciones.

Es fundamental un periodo de prueba mediante restauraciones provisionales (*mock-up* de transición adheridos) durante al menos un mes antes de proceder con las restauraciones definitivas.

Aunque algunos autores (McHorris, 1979) consideran de forma empírica que la inclinación de la cara lingual de los incisivos superiores debería de ser 5° por encima de la inclinación condílea, no existe evidencia científica alguna que permita establecer una relación entre la guía incisal y la guía condílea.

Tampoco se ha observado que la guía condílea tenga ninguna relación con el resalte y la sobremordida vertical de los dientes anteriores según los resultados obtenidos a partir de estudios pantográficos realizados en pacientes con una estética y fonética ideales (Guichet, 1977).

Para Schuyler (1963), la guía condílea prácticamente no tiene ninguna influencia en la guía incisal. Más bien es al revés: durante el crecimiento, la guía incisal influye en el contorno de la fosa glenoidea y los patrones de movimiento de los cóndilos durante los movimientos funcionales.

Según Dawson (1989), no hay una norma fija que nos permita establecer la guía anterior en el articulador. Esta tiene que ser individualizada en cada paciente una vez hemos definido directamente en la cavidad oral la posición vertical y horizontal del borde incisal en relación con la fonética, la trayectoria de cierre labial inferior y la zona neutra mediante las restauraciones provisionales. Seguidamente esta información se replica bien sea de forma analógica o digital e incorporada en las restauraciones definitivas (Fig. 2.105).

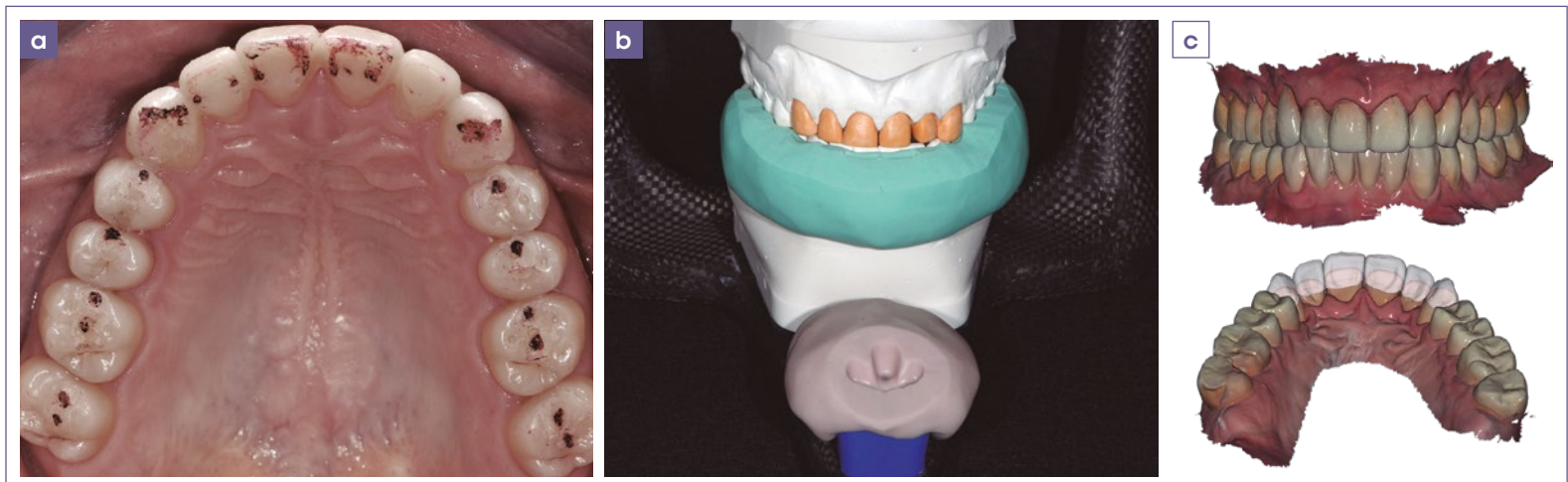


FIGURA 2.105 a) Guía anterior individualizada en el paciente mediante el *mock-up* de transición. b) Réplica analógica. c) Réplica virtual.

En la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario, la restauración de los dientes anteriores requiere la búsqueda de un equilibrio entre el establecimiento de una nueva longitud de estos dientes (para proporcionar estética) y la creación de una nueva guía anterior.

Según lo expuesto anteriormente, esto es especialmente importante en **los pacientes con patrones de parafunción más horizontales donde el rango de movimientos es más amplio**. En ellos, el desgaste afecta a los bordes incisales terminando en muchas ocasiones en una relación borde a borde con acortamiento importante de las coronas clínicas. Para proporcionar la longitud deseada de los dientes anteriores y evitar posibles complicaciones biomecánicas, es importante reducir la sobremordida y aumentar el resalte (Spear, 1997). Con ello, además de evitar interferencias con el EOF, estamos acortando la longitud de la trayectoria y el ángulo de disoclusión facilitando el

control de las fuerzas laterales y la reducción de la actividad de los músculos elevadores (Weimberg y Kruger, 1995) (Fig. 2.106).

En los **pacientes con patrones de parafunción vertical**, el desgaste se produce como consecuencia de rangos de movimiento muy reducidos afectando a la cara lingual de los dientes anteriores superiores y vestibular de los dientes anteriores inferiores. En ellos, la pérdida de longitud es relativamente pequeña, aunque aumenta la sobremordida y se reduce el resalte. Dadas las características del desgaste, su restauración seguirá incluyendo marcada sobremordida, aunque mediante la distribución de los contactos en MI (=RC) sobre una ligera plataforma en lugar de planos inclinados y generando la inclinación adecuada de la guía incisal, proporcionaremos el espacio necesario para evitar interferencias dentro del limitado rango funcional de estos pacientes (Spear, 1997) (Fig. 2.107).



FIGURA 2.106 Patrón de parafunción horizontal.



FIGURA 2.107 Patrón de parafunción vertical.

¿QUÉ OCURRE CUANDO NO PODEMOS UTILIZAR LOS CANINOS EN LOS MOVIMIENTOS DE LATERALIDAD?

Desde el punto de vista fisiológico, no parece que la presencia de guía canina durante los movimientos de lateralidad sea superior a la participación de más dientes en la guía de disoclusión, lo que conocemos como **“función de grupo”** (Thorton, 1990; Rinchuse *et al.*, 2007; Abduo y Tennant, 2015). Por ello, y dado que desde el punto de vista restaurador la utilización de guía canina es más fácil de llevar a cabo por el técnico de laboratorio y de ajustar en clínica por el odontólogo (Caro *et al.*, 2005; Wiskot, 2011), es el tipo de disoclusión que recomendamos por defecto en la rehabilitación de los pacientes con desgaste dentario. Sin embargo, la rehabilitación de estos pacientes puede llevar asociada algunas situaciones clínicas en las que estaría indicado utilizar función de grupo en lugar de guía canina:

- **Caninos que tienen el soporte periodontal reducido.**
- **Caninos estructuralmente comprometidos que son sometidos a tratamiento de conductos y restaurados con postes.** A menor ferrule, estaría menos indicada su utilización en la disoclusión durante el movimiento de lateralidad por razones biomecánicas. A su vez, la eliminación de mecanorreceptores intrapulpaes como consecuencia del tratamiento endodóntico comprometería en gran medida el papel de la propiocepción en el control de fuerzas (Aquilino y Kaplan, 2002; Levy y Dong, 2022).
- **La reposición de caninos mediante restauraciones implanto-soportadas.** Es importante tener en consideración que las fuerzas

laterales dan lugar a estrés y tensión alrededor del hueso crestral periimplantario (Seridan *et al.*, 2016) así como a nivel del tornillo de fijación de la restauración al implante.

- **Pacientes con desgaste intenso por atricción** que potencialmente pueden mantener los hábitos parafuncionales después de la rehabilitación. En estos pacientes, es importante observar en las restauraciones provisionales la posible continuidad de dichos hábitos y la tolerancia o no del canino como guía de disoclusión. Al incluir más dientes en la guía, el factor distribución de fuerzas sobre un mayor número de dientes adquiere más relevancia que la propiocepción del propio canino en reducir la actividad de los músculos elevadores (Abduo y Tennant, 2015).

¿QUÉ DIENTES INCLUIRÍAMOS EN LA FUNCIÓN DE GRUPO DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE LATERALIDAD?

En el caso de caninos con soporte periodontal reducido, estructuralmente comprometidos o persistencia de hábitos parafuncionales la función de grupo ideal, incluiría el propio canino y la cara interna del primero y segundo premolar. Aunque algunos autores incluyen también la vertiente interna de la cúspide mesiovestibular del primer molar, creemos que ello dificultaría aún más el ajuste de este tipo de guía en la cavidad oral (Fig. 2.108).

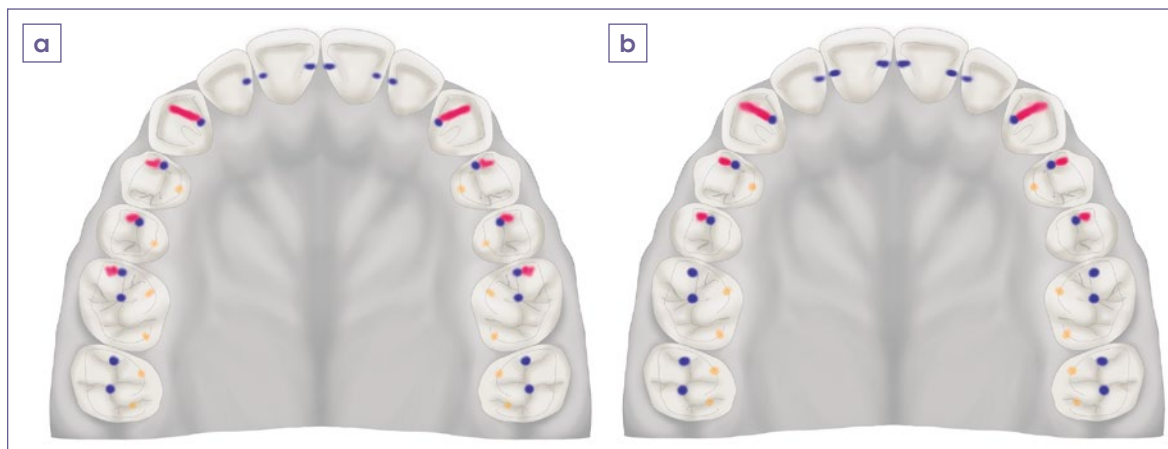


FIGURA 2.108 a) Representación esquemática de la función de grupo que incluye también la cúspide mesiovestibular del primer molar. b) La función de grupo se extiende únicamente hasta el segundo premolar facilitando así su ajuste en clínica.



FIGURA 2.109 a) Cuando los caninos incluyen restauraciones implantosoportadas, no formarán parte de la función de grupo participando únicamente en esta los premolares. b,c) Rehabilitación de un paciente con desgaste dentario con una restauración implantosoportada en el 1.3. Por ello, la función de grupo del sector derecho solamente incluye el 1.4 y el 1.5.

En aquellas situaciones donde el canino es restaurado mediante un implante, solamente incluiremos las vertientes internas de las cúspides vestibulares del primero y segundo premolares, de forma que queda excluida la participación del canino durante la guía de disoclusión (Fig. 2.109). La inclusión también del primer molar en la guía es opcional.

Es importante tener en consideración que la longitud de la guía de disoclusión en cada vertiente se acorta progresivamente desde el diente más anterior al más posterior incluido en la guía. Ello es debido a que según el cóndilo rota en el lado donde se produce la disoclusión, la trayectoria descrita alrededor del centro de rotación se alarga a medida que la distancia desde el cóndilo aumenta (Fig. 2.110).

Sin lugar a duda, la utilización del *mock-up* de transición adherido es fundamental para testar si los cambios introducidos en la nueva guía anterior son compatibles con los nuevos objetivos estéticos establecidos en la rehabilitación mínimamente invasiva de este tipo de pacientes (Fig. 2.111).

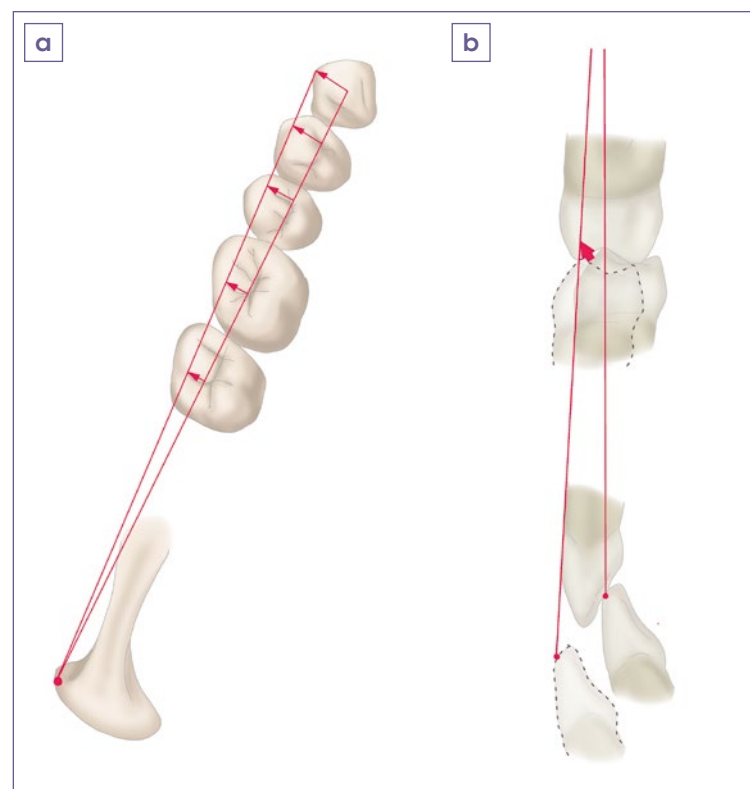


FIGURA 2.110 a,b) Representación esquemática del acortamiento progresivo de la guía de disoclusión. (Ilustración según Dawson, 2008).

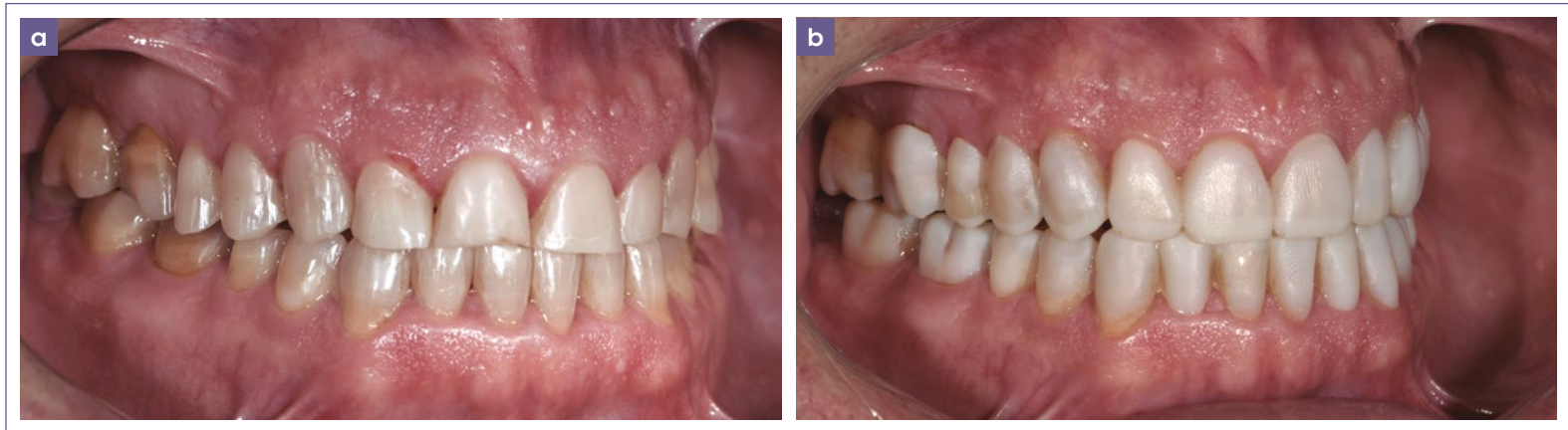


FIGURA 2.111 a) Aspecto preoperatorio de un paciente con desgaste dentario. b) Aspecto posoperatorio dos semanas después de haber colocado el *mock-up* de transición.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABDUO J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a review. *Quintessence Int* 2012; 43:369-380.
2. ABDUO J, LYONS K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012; 57:2-10.
3. ABDUO J, TENNANT M. Impact of lateral occlusion schemes: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2015; 114:193-204.
4. ANDREWS LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972; 62:296-309.
5. AQUILINO SA, CAPLAN DJ. Relationship between crown placement and the survival of the endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 87:256-263.
6. BAKEMAN E, KOIS J. The myth of anterior guidance. 10 steps in designing proper clearance for functional pathways. *J C D* 2012; 28:56-62.
7. BARLETT DW, RICKETS DNJ, FISHER NL. Management of the short clinical crown by indirect restorations. *Dent Update* 1997. 24:431-436.
8. BECKER I. Comprehensive occlusal concepts in clinical practice. Wiley-Blackwell 2011.
9. BELLAMY LJ, KOKICH VG, WEISSMAN JA. Using orthodontic intrusion of abraded incisors to facilitate restoration: the technique's effects on alveolar bone level and root length. *J Am Dent Assoc* 2008; 139:725-733.
10. BELSER UC, HANNAN AG. The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscles jaw movement. *J Prosthet Dent* 1985; 53:406-413.
11. BEYERS MR, DONG WK. Comparison of trigeminal receptor location and structure in the periodontal ligament of different types of teeth from rat, cat and monkey. *J Comp Neurol* 1989; 279:117-127.
12. BITTER RN. The periodontal factor in esthetic smile design. Altering gingival display. *Gen Dent* 2007; 55:612-622.
13. BUCKLE I. Complete dentists don't violate the neutral zone. In DAWSON & CRANHAM. *The complete dentist manual*. Widiom Publishing LLC 2017a. p. 201-204.
14. BUCKLE I. Minimally invasive rehabilitation of worn dentition. Understanding complete dentistry concepts. Dental Learning Systems LLC 2017b; 65:3-9.
15. CAIRNS S. Fundamentals of occlusion: diagnosing and treating occlusal pathology. Dental learning. CDE World 2018; 5:3-12.
16. CALAMITA M, COACHMAN C, SESMA N, KOIS J. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. *Int J Esthet Dent.* 2019; 14:166-181.
17. CALAMITA MA. Estética em função. Integrando os princípios oclusais na construção do sorriso. Quintessence 2022.
18. CARO AJ, PERAIRE M, MARTINEZ-GOMIS J, ANGLADA JM, SAMSÓ J. Reproducibility of lateral excursive tooth contact in a semiadjustable articulator depending on the type of lateral guidance. *J Oral Rehab* 2005; 32:174-179.
19. CHATTOO, A. (2022). Orthodontic Therapy in the Management of Tooth Wear. In: Eder, A., FAIGENBLUM, M. (eds) *Tooth Wear*. BDJ Clinician's Guides. Springer, Cham.

20. COBB A. Treating unstable or uncomfortable TMJs. In DAWSON & CRANHAM. The complete dentist manual. Widiom Publishing LLC 2017. p. 115-130.
21. CRANHAM J. Complete dentists get the anterior guidance right. In: DAWSON & CRANHAM. The complete dentist manual 2017. p.145-150.
22. DAHL BL, KROGSTAD O, KARLSEN KA. An alternative treatment of cases with advanced localised attrition. J Oral Rehabil 1975; 2:209-214.
23. DAHL BL, KROGSTAD O. Long term-observations of an increased occlusal face height by a combined orthodontic/prosthetic approach. J Oral Rehabil 1985; 12:173-176.
24. DAVIS SJ. Management of tooth surface loos. Br Dent J 2002; 192:11-23.
25. DAWSON PE. Temporomandibular joint pain-dysfunction problems can be solved. J Prosthet Dent. 1973; 29:100-12.
26. DAWSON PE. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. Mosby 1989.
27. DAWSON PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. Mosby 1989. p. 274-297.
28. DAWSON PE. New definition for relating occlusion for varying conditions of temporomandibular joint. J Prosthet Dent 1995; 74:619-627.
29. DAWSON PE. Functional Occlusion. From the TMJ to smile design. Mosby 2007.
30. DAWSON PE. Changing vertical dimension: A solution or problem? Complete and predictable dentistry 2008.
31. DUMINIL G. Occlusion made eassy. Espace ID, Press Edition Multimedia 2016. p. 8-36.
32. DYER K, IBBETSON R, GREY N. A Question of Space: Options for the restorative management of worn teeth. Dental Update 2001; 28:118-123.
33. FARFAN C, QUIDEL B, FUENTES R. Anatomical-functional characteristics that guide the condylar position in mandibular fossa a centric relation. Narrative description. Int J Morphol 2020; 38:1281-1287.
34. FERRARIO VF, MARCIANDI PV, TARTAGLIA GM, DELLAVIA C, SFORZA C. RELATHIONSHIP between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. Cranio 2002; 20:91-98.
35. FLING M. Understanding the envelope of parafunction. Tex Dent J 2009; 126: 1198-1199.
36. FORNAI C, TESTER I, PARLETT K, BASILI C, COSTA HN. Centric relation. A matter of form and substance. J Oral Rehabil 2022; 49:687-690.
37. FRADEANI M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics. Esthetic analysis. A systematic approach to prosthetic treatment 1. Quintessence 2004.
38. FRADEANI M. Esthetic rehabilitation of a worn dentition with a minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). J Esthet Dent 2016; 11:16-35.
39. FRADEANI M, BARDUCCI G, BACHERINI L, BRENNAN M. Esthetic rehabilitation of severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). Int J Periodontics Restorative Dent 2012; 32:135-147.
40. FRADEANI M, BOTTACHIARI RS, TRACEY T, PARMA-BENFENATI S, STEIN JM, DE PAOLI S. The restoration of functional occlusion and esthetics. Int J Periodontics Restorative Dent 1992; 12:63-71.
41. GALEKOVIC NH, FUGOŠIĆ V, BRAUT V, ČELIĆ R. Reproducibility of Centric Relation Techniques by means of Condyle Position Analysis. Acta Stomatol Croat. 2017; 51:13-21.
42. GERBER A, STEINHARDT G, CARMICHAEL RP. Dental occlusion and the temporomandibular joint. Quintessence 1990.
43. GOLDSTEIN G, CAMPBELL S. The Dahl Concept: Best Evidence Consensus Statement. J Prosthodont. 2022; 31:196-200.
44. GOLDSTEIN GR. Centric relation: A needed reference position. J Prosthodont 2022.
45. GOLSEN LF, SHAW AF. Use of a leaf gauge in occlusal and diagnosis and therapy. Quintessence Int. 1984; 6:611-621.
46. GREENE CS. "The ball on the hill" a new perspective on TMJ functional anatomy. Orthod Craniofac Res. 2018; 21:170-174.
47. GUICHET N. Occlusion. A teaching manual. The Denar Corporation. Anaheirn California 1977.
48. GUREL G, SESMA N, CALAMITA MA, COACHMAN C, MORIMOTO S. Influence of enamel preservation on failures rates of porcelain laminate veneers. Int J Periodontics Restorative Dent 2013; 33:31-39.
49. HESS L. Altering the incisal edge position for optimal function and esthetics. Inside Dentistry 2014. November.
50. HICKMAN DM, CRAMER R. The effect of different condylar positions on masticatory muscle electromyographic activity in humans. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998; 85:18-23.
51. HUFFMAN RW, REGENOS JW. Principles of occlusion. Laboratory and clinical teaching manual. H&R PRESS. 1989.
52. JASINEVICIUS TR, YELLOWITZ JA, VAUGHAN GG, BROOKS ES, BAUGHAN LW, CLINE N, THEISS LB. Centric relation definitions taught in 7 dental schools: results of faculty and student surveys. J Prosthodont. 2000; 9:87-94.
53. JOHANSSON A, JOHANSSON AK, OMAR R, CARLSSON GE. Rehabilitation of the worn dentition. J Oral Rehabil 2008; 35:548-566.
54. KATTADIYIL MT, ALZAID AA, CAMPBELL SD. The Relationship Between Centric Occlusion and The Maximal Intercuspal Position and Their Use as Treatment Positions for Complete Mouth Rehabilitation: Best Evidence Consensus Statement. J Prosthodont. 2021a; 30:26-33.

55. KATTADIYIL MT, ALZAID AA, CAMPBELL SD. What Materials and Reproducible Techniques May Be Used in Recording Centric Relation? Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont* 2021b; 30:34-42.
56. KEOUGH B. Occlusal considerations in periodontal prosthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:359-371.
57. KEOUGH B. Occlusion based treatment planning for complex dental restorations: Part 1. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23:237-247
58. KERSTEIN R, GRUNDSET K. Obtaining measurable bilateral simultaneous occlusal contacts with computer-analyzed and guided occlusal adjustments. *Quintessence Int* 2001. 32:7-18.
59. KERSTEIN R, RADKE J. Clinician accuracy when subjectively interpreting articulating paper markings. *Cranio* 2014; 32:13-23.
60. KERSTEIN R, RADKE J. Masseter and temporalis hyperactivity decreased by measured anterior guidance development. *Cranio* 2012; 30:243-254.
61. KESHVAD A, WINSTANLEY RB. An appraisal of the literature on centric relation: Part I. *J Oral Rehab* 2000; 27:823-833.
62. KLINEBERG I, JAGGER R. Occlusion and clinical practice. *Wright* 2004.
63. KOIS J, HARTRICK N. Functional occlusion: science-driven management. *JCD* 2007. p.54-57.
64. KOIS J, PHILIPS K. Occlusal vertical dimension: alterations concerns. *Compend Educ Dent* 1997; 18:1169-1177.
65. KOKICH V. Altering vertical dimension in the perio-restorative patient: the orthodontic possibilities. In Cohen M. *Interdisciplinary Treatment Planning: Principles, Implementation*. Chicago: Quintessence; 2008:49-80.
66. KOUBI S, GÜREL G, MARGOSSIAN P, MASSIHI R, TASSERY H. A simplified approach for restoration of worn dentition using the full mock-up concept: clinical case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018; 38:189-197.
67. KOYANO K, TSUKIYAMA Y, KUWATSURU R. Rehabilitation of occlusion- science or art? *Oral Rehabil* 2012; 7:513-521.
68. LEVY JH, DONG WK. Vibration perception thresholds of human vital and nonvital maxillary incisors. *Arch Oral Bio* 2022; 123:105426.
69. LEVY JH. Occlusion 101: Physiology, anatomy & biomechanics of occlusion. *Levy Occlusion Seminars, Course manual* 2018.
70. LONG JH. Location of centric relation with a leaf gauge. *J Prosthet Dent* 1973; 29:608-610.
71. LUCIA VO. A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1964; 14:492-505.
72. LUNDEEN HC. Centric relation records: the effect of muscle action. *J Prosthet Dent*. 1974; 31:244-53.
73. LUNDEEN HC, GIBBS CH. *The function of teeth*. L and G Publishers LLC 2005.
74. MAGNE P, MAGNE M, BELSER U. Adhesive restorations, centric relation, and Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Euro J Esthet Dent* 2007; 2:260-273.
75. MANSOUR RM, REYNIK RJ. In vivo occlusal forces and moments: I. Forces measured in terminal hinge position and associated moments. *J Dent Res* 1975; 54:114:120.
76. McHARRIS WH. Occlusion with a particular emphasis on the functional and parafunctional role of anterior teeth. Part 2. *J Clin Orthod* 1979; 13:684-701.
77. McKEE JR. Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *J Prosthet Dent*. 1997; 77:280-284.
78. McKEE JR. Comparing condylar positions achieved through bimanual manipulation to condylar positions achieved through masticatory muscle contraction against an anterior deprogrammer: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2005; 94:389-93.
79. MESKO ME, SARKIS-ONOFRE R, CENCI MS, OPDAM NJ, LOOMANS B, PEREIRA-CENCI T. Rehabilitation of severely worn teeth: a systematic review. *J Dent* 2016; 48:9-15.
80. MEYERS IA. Minimum intervention dentistry and the management of tooth wear in general practice. *Aust Dent J* 2013; 58:60-65.
81. MIZRAHI B. The Dahl principle: creating space and improving the biomechanical prognosis of anterior crowns. *Quintessence Int*. 2006; 37:245-251.
82. MORENO-HAY, OKESON JP. Does altering the occlusal vertical dimension produce temporomandibular disorders? A literature review. *J Oral Rehabil* 2015; 42:875-882.
83. MUTS EJ, VAN PELT H, EDELHOFF D, KREJCI I, CUNE M. Tooth wear: a systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent*. 2014; 112:752-9.
84. OKESON P. *Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares*, 7ª ed. Barcelona, Mosby, 2013.
85. ORMIANER Z, GROSS M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* 1998; 25:877-883.
86. ORMIANER Z, PALTU A. ALTERED vertical dimension of occlusion a comparative retrospective pilot study of tooth and implant supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:497-501.
87. OROZCO VARO A, ARROYO CRUZ G, MARTÍNEZ DE FUENTES R, VENTURA DE LA TORRE J, CAÑADAS RODRÍGUEZ D, JIMÉNEZ CASTELLANOS E. Relación céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte I. *Av. Odontoestomatol* 2004; 24:365-368.

88. PALASKAR JN, MURALI R, BANSAL S. Centric relation definition: A historical and contemporary prosthodontic perspective. *J Indian Prosthodont Soc* 2013; 13:149-154.
89. PICCIN HJ, FELTRIN PP, RICCI WA. Lógica. Un abordaje clínico de la occlusion. Quintessence 2020; p. 90-107.
90. PIEHSLINGER E, CELAR A, CELAR R, JÄGER W, SLAVICEK R. Reproducibility of the condylar reference position. *J Orofac Pain* 1993. 7:68-75.
91. POKORNY PH, WIENS JP, LITVAK H. Occlusion for fixed prosthodontics: A historical perspective of the Gnathological influence 2008; 99:299-313.
92. POUND E. Utilizing the speech to simplify a personalized denture service. *J Prosthet Dent* 2006; 95:9-1.
93. POYSER NJ, PORTER RW, BRIGGS PF, CHANA HS, KELLEGER MG. The Dalh concept: past, present and future. *Br Dent J* 2005; 198:669-676.
94. REBIBO M, DARMOUNI L, JOUVIN, J, ORTHLIEB JD. Vertical dimension of occlusion: the keys to decision. We may play with the VDO if we know some game's rules. *J Stomat Occ Med* 2009; 2:147-159.
95. RINCHUSE DJ, KANDASAMY S, SCIOTE J. A contemporary and evidenced-based view of canine protected occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132:90-102.
96. ROSENSTIEL SF, WARD DH, RASHID RG. Dentists preferences of anterior tooth proportion. *J Prosthodont* 2000; 9:123-136.
97. RUFENACHT CR. Fundamentals of esthetics. Quintessence 1990.
98. SANTOSA RE, AZIZI M, WHITTLE T, WANIGARATNE K, KLINEBERG IG. The influence of the leaf gauge and anterior jig on jaw muscle electromyography and condylar head displacement: a pilot study. *Aust Dent J.* 2006; 51:33-41.
99. SCHULER CH. The function and importance of incisal guidance in oral rehabilitation. *J Prosthet Dent* 1963; 1011-1029.
100. SHERIDAN RA, DECKER AM, PLONKA AB, WANG HL. The Role of Occlusion in Implant Therapy: A Comprehensive Updated Review. *Implant Dent.* 2016; 25:829-838.
101. SHILLINGBURG HT, SHATTER DA, WILSON EL, CAIN JR, MITCHELL DL, BLANCO LJ, KESSLER JC. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd. Ed. Quintessence 1997.
102. SMALES RJ, BEREKALLY TL. Long-term survival of direct and indirect restorations placed for the treatment of advanced tooth wear. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 2007; 15:2-6
103. SMITH DM, McLACHLAN KR, McCall WD. A numerical model of temporomandibular joint loading. *J Dent Res* 1986; 65:1046-1052.
104. SOLNIT A, CURNUTTE DC. Occlusal correction. Principles and practice. Quintessence 1988.
105. SPEAR F. Approaches to vertical dimension. *Advanced esthetics & interdisciplinary dentistry* 2006; 2:2-12.
106. SPEAR FM. Occlusal considerations for complex restorative Therapy. In: McNeil C. Science and practice of occlusion. Quintessence 1997. p. 437-455.
107. TARANTOLA GJ. Clinical cases in restorative and reconstructive dentistry. Wiley-Blackwell 2010.
108. TARANTOLA GJ, BECKER IM, GREMILLION H. The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128:1245-1251.
109. THE GLOSSARY OF PROSTHODONTIC TERMS. *J Prosthet Dent* 2005; 90:10-92.
110. THE GLOSSARY OF PROSTHODONTIC TERMS: Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2017; 117:1-105
111. THORTON LJ. Anterior guidance: group function/canine guidance. A literature review. *J Prosthet Dent* 1990; 64:479-482.
112. TÜRP JC, GREENE CS, STRUB JR. Dental occlusion: a critical reflection on past present and future concepts. *J Oral Rehab* 2008; 35:446-453.
113. UPADYA R. When to use an anterior deprograming appliance and why. Dawson Academy Whithepaper 2014.
114. VENCE BS. Predictable esthetics through functional design: The role of harmonious Disclusion 2007; 19:185-192.
115. WASSELL RW, STEELE JG. Considerations when planning occlusal rehabilitation: A review of the literature. *Int Dent J* 1998; 48:571-581.
116. VIG RG, BRUNDO GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent.* 1978 May;39(5):502-4.
117. WEIMBERG LA, KRUGER B. A comparison of implant/prosthesis loading with four clinical variables. *Int J Prosthodont* 1985; 8:421-433.
118. WIENS J, GOLDSTEIN G, ANDRAWIS M, CHOI M, PRIEBE J. Defining centric relation. *J Prosthet Dent* 2018; 120:114-122.
119. WILKERSON DWC. The shift. The dramatic movement toward health centered dentistry. Widiom Publishing LLC 2019.
120. WILLIAMSON HE, LUNDKIST DO. Anterior guidance: its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent* 1983; 49:816-823.
121. WISKOTT A. Fixed prosthodontics. Principles and clinics. Quintessence 2011.
122. WISKOTT A, BELSER U. A rationale for a simplified occlusal design in restorative dentistry: Historical review and clinical guidelines. *J Prosthet Dent* 1995; 73:169-183.
123. WOLF M. Functional considerations of the masticatory system during prosthodontic procedures. *Inside Dentistry* 2017. January.
124. ZONNENBERG AJJ, TÜRP JC, GREENE CS. Centric relation critically revisited-What are the clinical implications? *J Oral Rehabil.* 2021; 48:1050-1055.