



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

FACTORES DETERMINANTES PARA LA ELECCIÓN DE
EXTRACCIONES EN TRATAMIENTOS DE
ORTODONCIA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

LUIS GERARDO CUENCA SÁNCHEZ

TUTOR: ESP. ISMAEL VILLA DÍAZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Dra. Laura Alejandra Sánchez Castillo: por darme tu amor, confianza y perseverancia cada minuto de tu tiempo, así como tu apoyo incondicional que siempre me has brindado, por enseñarme a creer en mí, y a ver el lado bueno de las cosas, por tus consejos y motivación constantes, y por compartir conmigo el final de una meta más en mi vida, esperando te sientas orgulloso de mí. Con admiración y amor. Gracias.

Dr. Luis Ramiro Cuenca Montiel: quien ha sido y seguirá siendo mi mayor ejemplo a seguir. No tengo palabras para agradecer todo lo que has hecho por mí, por tu comprensión, cariño y confianza que día tras día has depositado en mí. Que este logro que también es tuyo, signifique para ti igual o más de lo que tú significas para mí. De todo corazón y con amor. Gracias.

A mi hermano, Dr. Luis Ramiro Cuenca Sánchez: mi brazo derecho, mi mejor amigo y mi compañero de vida. Por todo tu cariño, comprensión y apoyo que me has demostrado en todo momento sin importar nada, por enseñarme ese gran don de humildad del cual estoy orgulloso de ti y por compartir este logro tan importante conmigo. Con eterno amor y admiración. Gracias.

A mi Abuelita. Aurorita Montiel Gómez: un especial agradecimiento, a quien siempre ha tenido un sincero y gran cariño hacia mí. Por tus sabios consejos y por siempre tener fé en tu nieto. Porque cuando ha habido tormentas siempre has sido mi refugio. Por todas tus oraciones, cariño y apoyo incondicional. Gracias

A otra mitad, Lic. Luisa Fernanda Pérez Morales: por llegar en el momento que más lo necesitaba y que menos lo esperaba. Por todas tus

muestras de cariño, por tu apoyo y palabras de aliento para seguir creciendo, siempre creyendo en mí, aconsejándome de la mejor manera. Porque me impulsas y celebras mis logros tanto como los tuyos. Con admiración y todo mi amor. Gracias.

En memoria de mis abuelos: quienes lamentablemente no nos acompañan físicamente, pero que jamás morirán en nuestros pensamientos, y que gracias ellos y a lo que generación tras generación nos han infundado en nuestras vidas, nos han hecho personas de bien. Con total respeto y cariño. Gracias.

+ Ofelia Castillo Espinoza.

+ Juan Manuel Sánchez Yáñez.

+ Bernabé Luis Ramiro Cuenca Barreto.

A mis tíos: Teté, Luis López, Blanca, Héctor QEPD, quienes siempre me ha brindado su amistad y cariño desinteresadamente, y en quien siento una gran confianza y estimación. Con especial cariño. Gracias.

A Karla Vázquez: por todos los momentos y experiencias buenas y malas que vivimos juntos, por siempre echarme porras cuando más lo necesitaba y a todos mis demás amigos y amigas que me dio la Facultad de Odontología. A todos y cada uno de ustedes. Por su gran amistad y cariño. Gracias.

A todos mis profesores que fueron parte de mi formación profesional: por compartir sus conocimientos y enseñanzas académicas y personales, y que gracias a ello he podido superarme tanto profesional como personalmente. Gracias.

A mi tutor, Dr. Ismael Villa Díaz. Mi más agradecido reconocimiento a tan excelente Doctor, a quien debo la dirección de este trabajo y quien me brindó total apoyo para su realización. Además de brindarme su amistad

y confianza, lo cual le agradezco infinitamente. Por su valioso tiempo, dedicación y esmero. Gracias.

Al coordinador del seminario de Ortodoncia, Mtro. Filiberto Hernández Sánchez, por su orientación, dedicación y trabajo. Gracias.

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento de mi vida sin ningún impedimento. Gracias.

Al Honorable Jurado por su benevolencia.

A la Facultad de Odontología.

A la UNAM.

Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	8
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	9
CAPÍTULO 2. FACTORES DETERMINANTES PARA LA ELECCIÓN DE EXTRACCIONES	12
2.1 APIÑAMIENTO DENTAL	14
2.2 ÁNGULO DEL PLANO INCISIVO – MANDIBULAR (IMPA)	16
2.3 PERFIL DE TEJIDOS BLANDOS	18
2.4 LÍNEA MEDIA	21
2.5 PATRÓN ESQUELETAL	23
2.6 OVERJET Y OVERBITE	25
CAPÍTULO 3. EXTRACCIONES EN ORTODONCIA	26
CAPÍTULO 4. PROTOCOLOS DE EXTRACCIÓN	28
CAPÍTULO 5. EXTRACCIÓN DE UN INCISIVO MANDIBULAR	31
CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones son las principales anomalías por las que una persona recurre al tratamiento de Ortodoncia, ya sea por problemas fisiológicos o estéticos. La maloclusión se debe a una alteración durante el crecimiento y desarrollo, ya sea del maxilar o la mandíbula, provocada por factores generales o locales, que deriva comúnmente en apiñamiento, proinclinación de los incisivos o una inapropiada relación de los arcos dentales.

El Ortodoncista debe examinar una serie de factores, como el overjet y overbite, la inclinación de los incisivos mandibulares, la forma de las arcadas, el patrón esquelético, la protrusión labial, el grado de apiñamiento y la relación de las líneas medias, con ayuda de los auxiliares de diagnóstico como lo son la cefalometría, las fotografías y los modelos de estudio, que ayudarán a justificar la necesidad o no de realizar extracciones.

El tratamiento Ortodóntico tiene como uno de sus principales objetivos corregir los problemas dentoalveolares, así como modificar el perfil de tejidos blandos para mejorar la apariencia facial del paciente, con la finalidad de conseguir una estética facial ideal o un resultado lo más apegado a ella. Existen dos enfoques terapéuticos principales en el tratamiento de ortodoncia: la extracción y la no extracción. La exodoncia con fines Ortodónticos ha causado gran controversia entre los especialistas desde hace mucho tiempo, tanto por la influencia que puede tener en la planificación del tratamiento, como por los posibles efectos secundarios que conlleva realizar este procedimiento.

Los dientes más comúnmente extraídos para el tratamiento de Ortodoncia son el primer o segundo premolar y en escasas ocasiones la opción terapéutica es la extracción de un incisivo mandibular, pero todo depende de las características del caso.

La extracción se realiza con el fin de generar espacio en la arcada dental, pero como todo tratamiento tiene ventajas y desventajas, así como indicaciones y contraindicaciones, ya que no puede ser aplicable en todos los tipos de maloclusión.

OBJETIVO

Identificar cuáles son los aspectos con mayor relevancia que toman en cuenta los Ortodoncistas al momento de decidir si se deben hacer o no extracciones, así como la elección de los dientes a extraer, basados en la revisión de la evidencia científica reportada.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

La extracción en Ortodoncia consiste en la exodoncia de algunos dientes sanos o no como parte del tratamiento y es un tema especialmente controvertido y polémico en el mundo Ortodónico.

Una breve revisión histórica de este proceder nos permitirá analizar el problema con amplia perspectiva para comprender cuál es la situación y el criterio actual en la valoración de la extracción como medida terapéutica aplicada a la Ortodoncia. ⁽¹⁾

Celso, en los comienzos de la era cristiana, ya aconsejaba extraer los dientes temporales para facilitar la salida de los permanentes, a los que había que empujar con el dedo hasta llevarlos a su sitio. ⁽¹⁾

Es hasta el siglo XVIII, cuando las posibilidades de la extracción se vuelven a plantear por Bourdet (1757), discípulo del francés Fauchard, que recomienda la extracción de los premolares para disminuir el apiñamiento en la zona anterior con un objetivo claramente estético. ^(1,2)

Del mismo criterio era John Hunter (1771), que refería que, para corregir el prognatismo mandibular o maxilar, proponía extraer un premolar de cada lado para disponer espacio en el cual situar los incisivos en retrusión. El criterio extraccionista fue transmitido a su discípulo Fox (1803), quien proponía la extracción de los segundos molares temporales para resolver todos los problemas que pudieran derivarse de la erupción de la dentición definitiva. ^(1,2)

A este criterio se opone en 1815 el francés Delabarre, rechaza la extracción de dientes temporales porque sirven de mantenedor de espacio reservado para el diente permanente, y de esta forma ayudar a la naturaleza a que se desarrolle y no interferir con extracciones que pudieran afectar el crecimiento y desarrollo dentario. ⁽¹⁾

El Dr. Norman Kingsley (1829-1813), renuncia a extraer premolares luego de que Edward Angle considerado como “El genio más grande de la Ortodoncia”, condenara esta práctica. ⁽²⁾

En 1841 Lefoulon, se inclina por la expansión y el estímulo de desarrollo de la bóveda palatina y de los arcos dentarios para corregir la atrofia maxilar y hacer espacio para los dientes. Aunque exista apiñamiento, no se deben extraer los premolares, sino estimular el crecimiento óseo por medio de aparatos Ortopédicos de expansión. Por lo cual es el germen de una nueva corriente conservadora promovida por la escuela francesa. ⁽¹⁾

Por otra parte, Farrer, en su obra de 1888 advertía que la indiscriminada extracción dental podría crear problemas y dificultades. ⁽¹⁾

En 1857 el británico Maclean, aconseja la extracción de los primeros molares permanentes para que el resto de los dientes se alineen mejor y quede una dentición más sana, aunque con menos dientes y en la que los terceros molares también quepan. ⁽¹⁾

Sobre esta ideología también estaba Edward Angle, que considera que es difícil establecer las indicaciones para realizar extracciones, aunque establece dos razones para extraer en maloclusiones clase I:

- 1) En casos en que los maxilares sean tan pequeños que no quepan los dientes, u obliguen a inclinarlos excesivamente.
- 2) Cuando lo exige la estética facial, que se perjudicará si tratamos de dilatar y adelantar los dientes. Aconsejaba extraer los premolares en casos de clase II y III. ^(1,3)

Posteriormente Angle en 1903 defiende que los dientes hay que ponerlos en su posición correcta y articularlos perfectamente entre sí para que la función estimule el crecimiento de los maxilares y se cree sitio para todos los dientes. Angle decía; la extracción es una equivocación y el total complemento de los dientes es necesario para conseguir los mejores resultados en todos los casos.

Angle llegó al criterio extremo opuesto: nunca se deberían extraer dientes. ^(1,3,4)

Calvin Case da dos recomendaciones importantes:

- 1) Nunca hacer extracciones para tratar un diente mal situado ya que no es una razón suficiente; por ejemplo, extraer los caninos altos superiores.
- 2) Sólo se debe extraer dientes en casos de protrusión muy acentuada de la dentición que deforme el aspecto facial.

El sueco Lundstrom fue quien estableció el valor y la inmodificabilidad de la base ósea apical, y el primero en justificar de forma científica la necesidad de recurrir en ciertos casos a las extracciones. ^(1,2,4)

Charles Tweed, veinte años después denunció la recidiva de los casos tratados con los rígidos principios de Angle y la conveniencia de recurrir a extracciones con un doble objetivo: preservar la armonía estética de la cara. La evidencia clínica de Tweed fue un factor decisivo para la defensa de las extracciones como medida terapéutica. ^(1,2,3,4)

El debate continúa, pero aún no se acepta la extracción como vía única y fácil, ni el hacer extracciones equivale a una derrota en el planteamiento actual de los procedimientos correctivos.

Si algo es evidente en el momento actual, es que la decisión de hacer o no extracción, debe basarse en la consideración multifactorial de cada paciente, siendo inaplicables unas normas estrictas, útiles como guías, pero inadecuadas al entorno de una dentición individualmente considerada. ^(1,2,3)

CAPÍTULO 2. FACTORES DETERMINANTES PARA LA ELECCIÓN DE EXTRACCIONES

El Ortodoncista es el único especialista que puede indicar la extracción de un diente sano y con adecuado soporte óseo con fines terapéuticos, por lo que recae en él una responsabilidad importante al definir un diagnóstico, elaborar un plan de tratamiento y sobre todo al momento de tomar la decisión de si se debe o no hacer extracciones.

Al diagnosticar y planificar un caso, se deben evaluar factores como las medidas del análisis cefalométrico, el grado de apiñamiento y forma de las arcadas, el perfil de tejidos blandos, la proinclinación dental, la desviación de la línea media, el overjet y overbite, el sexo y la edad, que en conjunto darán como resultado un panorama del estado en el que se encuentra el paciente. Otros factores como el estado de salud periodontal, las restauraciones presentes y los dientes extraídos o ausentes congénitamente también tienen un impacto sobre la decisión del tratamiento. ^(2,5)

La decisión de extraer o no es un juicio clave durante el diseño de los tratamientos de Ortodoncia en los que, la extracción es una decisión meditada y estudiada, pero a la vez muy debatida, en la que se deben analizar que dientes son los candidatos para ser extraídos, cómo se distribuirá el espacio generado por la extracción y que biomecánica se va a emplear, todo esto basado en un diagnóstico adecuado. ⁽²⁾

El empleo de cualquiera de los dos principales enfoques de tratamiento (extracción o no extracción) han sido muy controvertidos durante el paso de los años. La controversia se vuelve aún mayor cuando se trata de casos límite. Para los pacientes límite, los Ortodoncistas utilizan sus herramientas de diagnóstico como en todos los casos que manejan, pero la decisión final puede llegar a ser subjetiva y se basa mucho en la pericia y en la experiencia clínica del especialista para definir el plan de tratamiento y conseguir el resultado más apropiado. ⁽⁶⁾

Criterio	Sin extracción	Borderline	Extracción
Patrón esquelético vertical	Mordida profunda		Mordida abierta
Profundidad de mordida dental	Mordida profunda		Mordida abierta
Labios prominentes o sello labial forzado			X
Protrusión maxilar Dientes / labios			X
Protrusión bidental			X
Apiñamiento en una cara agradable	0-4mm	5-9mm	> 9mm
Combinación de apiñamiento y protrusión			X
Espaciamiento	X		
IMPA			> 95°
Corrección de la línea media			X
Janson Tipo 1			3 premolares
Janson Tipo 2			1 premolar maxilar
Dientes retroinclinados	X		
Camuflaje de clase II y III		X	

Tabla 1. Directrices generales para el tratamiento de extracción vs. no extracción. ⁽⁷⁾

La interpretación de los factores explica la preferencia de un enfoque terapéutico sobre otro, lo que ayudará a agilizar la toma de decisiones y servirá para establecer predictores de tratamiento. ⁽⁵⁾

2.1 APIÑAMIENTO DENTAL

El apiñamiento en el arco dental es una característica común en que se encuentra en la mayoría de los pacientes tratados con Ortodoncia.

Una de las formas de aliviar el apiñamiento es ampliando el perímetro de la arcada, lo que suele provocar que los incisivos se proinclinan. La reducción de la proinclinación de los incisivos requiere espacio, por lo tanto, aumenta el apiñamiento. Además, un aumento considerable en la proinclinación de los incisivos debido al tratamiento de Ortodoncia se considera inestable y puede provocar efectos secundarios como recesiones gingivales. ⁽⁸⁾

Actualmente, uno de los principales puntos a tomar en cuenta para el tratamiento de extracción es el apiñamiento debido a la diferencia entre el tamaño de los dientes y el tamaño de la base esquelética apical. Esto se presenta predominantemente en la región intercanina, en el 80% de los casos de Ortodoncia. ⁽⁹⁾

También es posible emplear métodos de tratamiento más conservadores para eliminar el apiñamiento, por ejemplo, mediante la reducción del esmalte interproximal (stripping dental) cuando la discrepancia no es tan grande, o el alargamiento del arco por medio de la expansión transversal y la distalización de molares, pero todo dependerá de las características y necesidades de cada caso. ^(8,9)

Si un paciente presenta apiñamiento grave, incisivos maxilares y mandibulares muy proinclinados, una convexidad facial marcada y una gran protrusión labial, es obvio que la mejor estrategia para resolver el problema es la extracción de premolares para aliviar el apiñamiento y así poder retraer los dientes del segmento anterior. Desafortunadamente, no siempre están presentes estas características de forma tan clara, por lo que el debate entre la extracción y la expansión lleva planteándose desde hace más de 100 años. ⁽¹⁰⁾

En pacientes con una estética facial agradable y sin protrusión labial, Proffit recomendó un tratamiento sin extracciones para menos de 4 mm de apiñamiento y un tratamiento de extracción para los casos de 10 mm o más,

dejando a los casos límite entre 5 a 9 mm para la decisión del Ortodoncista. Una combinación de apiñamiento y protrusión también puede apoyar el tratamiento de extracción.

Según algunos análisis discriminantes, el factor más importante para la elección de extracciones es la presencia de apiñamiento. En casos de clase I y II, la decisión de extracción debe basarse en el apiñamiento en el arco inferior, ya que su perímetro y anchos intercaninos no deben alterarse con el tratamiento Ortodóntico. ⁽⁷⁾

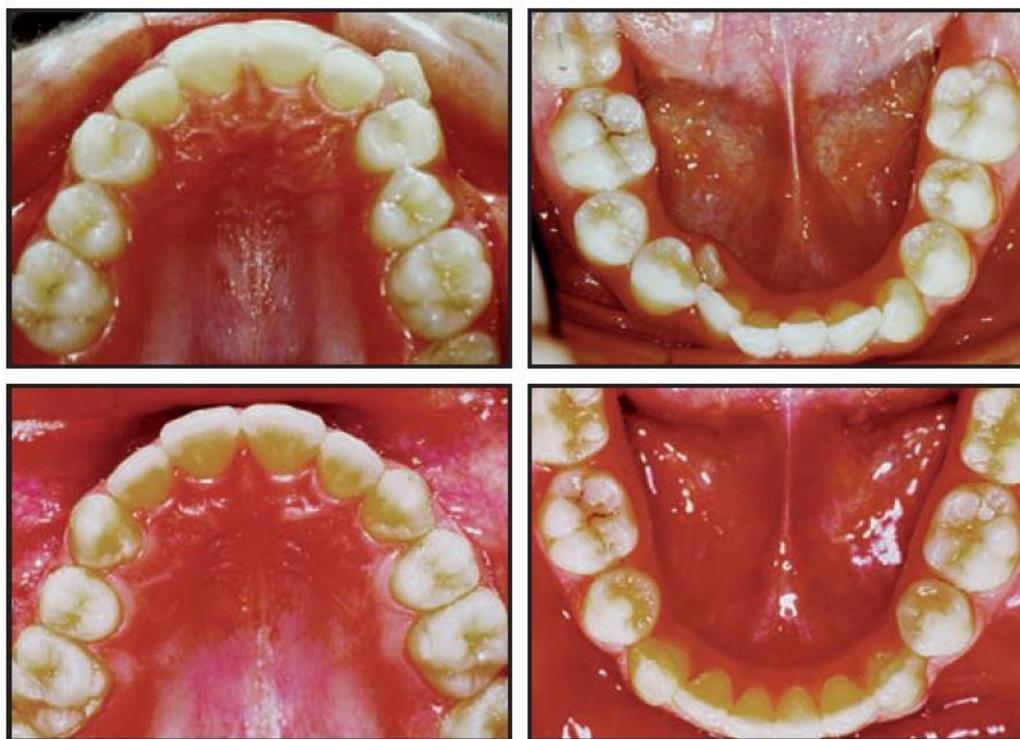


Fig. 1 Fotografías pretratamiento y postratamiento que muestran los resultados del tratamiento de extracción de cuatro premolares, en presencia de apiñamiento severo. ⁽⁷⁾

2.2 ÁNGULO DEL PLANO INCISIVO – MANDIBULAR (IMPA)

El IMPA refleja la posición e inclinación del eje del incisivo inferior respecto al plano mandibular. En situaciones de balance muscular normal, la inclinación de los incisivos inferiores debería estar dentro de los límites normales y debe estar coordinada con la base ósea para asegurar la salud de los tejidos y la estabilidad de la corrección. Si la inclinación de los incisivos inferiores se ve aumentada, es necesario generar espacio en la arcada para poder corregirla. Para generar dichos espacios el tratamiento por elección sería la extracción. Esto quiere decir que la inclinación del IMPA es otro punto de referencia importante que influye en la decisión de extracción o no. ⁽¹¹⁾

Según Tweed, si las extracciones no se realizan en un caso de apiñamiento, los incisivos mandibulares resultarán proinclinados. También decía que cuando los incisivos mandibulares están centrados sobre el hueso basal, la estabilidad y la estética se veían favorecidas.

Basado en la investigación de Margolis, que decía que el IMPA podía tener un rango de entre 85° a 93°, Tweed consideró que un IMPA de más de 90° era una indicación para hacer extracciones. ⁽⁷⁾

Sadowsky plantea que la posición del incisivo mandibular en relación con la línea cefalométrica formada por la unión del punto A con Pogonion, avanza 0.5 mm por cada milímetro de apiñamiento eliminado.

Por otra parte, McLaughlin afirma que aliviar 1 mm de apiñamiento resultará en el aumento de 1.25° de proinclinación del incisivo.

Yitschaky et al. señalan en su estudio que la proinclinación de los incisivos es menor en tratamientos de Ortodoncia sin extracciones que con extracciones para eliminar el apiñamiento. ⁽⁸⁾

En relación con una perspectiva periodontal, parece que el IMPA es una referencia para el control de las recesiones gingivales. Yared et al asociaron una combinación de más de 95° de proinclinación del incisivo mandibular y un grosor gingival de menos de 0.5 mm con un aumento en la gravedad y la cantidad de recesión, por lo tanto, el IMPA puede ser un

factor que considerar en casos de no extracción con apiñamiento mandibular. ⁽⁷⁾

Además, el índice IMPA en realidad se decide por la morfología mandibular y la inclinación del plano mandibular. Esto quiere decir que, si el ángulo del plano mandibular está cerrado, la angulación de los incisivos inferiores será relativamente pequeña; los incisivos inferiores a menudo también están en posición vertical. Si el ángulo del plano mandibular está abierto, la angulación de los incisivos inferiores está relativamente aumentada y lo más probable es que estén proinclinados hacia vestibular.

Por lo tanto, este índice que refleja la inclinación de los incisivos inferiores tiene relación directa con la inclinación del plano mandibular. En ese sentido, se puede inferir que el ángulo del plano mandibular también es un factor determinante en la toma de decisiones de extracción. ⁽¹¹⁾

2.3 PERFIL DE TEJIDOS BLANDOS

La nariz, los labios y el mentón son las proporciones faciales que principalmente conforman el perfil de tejidos blandos. Para que haya una estética de la cara armónica debe existir un balance entre dichas proporciones faciales.

El ángulo nasolabial sirve para evaluar el perfil de tejidos blandos, este ángulo mide la relación del labio superior con la nariz y visualmente determina la “juventud” del perfil facial. La norma del ángulo nasolabial está entre 90° y 120°, un ángulo abierto puede provocar una depresión en el contorno de los labios, generando el aplanamiento de estos y haciendo que haya una mayor proyección nasal en el perfil, lo cual estéticamente se considera indeseable. Por el contrario, si el ángulo está cerrado los labios tienen una mayor proyección dando un aspecto más agradable. ^(9, 13)

Por su parte, Ricketts estableció en su análisis cefalométrico que el labio inferior debe ubicarse a -2 mm por detrás del plano E a los 8.5 años, aumentando 0.2 mm por año, con una desviación estándar de ± 2 mm. ⁽¹²⁾

Los parámetros cefalométricos que evalúan el perfil de los tejidos blandos, como el ángulo nasolabial o el plano estético de Ricketts, se utilizan comúnmente para la evaluación de la terapia de extracción. ⁽⁹⁾

Un problema que se plantea con frecuencia en relación con el tratamiento de extracción en ortodoncia se refiere a sus efectos potenciales sobre el perfil facial. Se han publicado varios informes sobre este tema. La mayoría de las observaciones no respaldan la idea de que la extracción de dientes afecte significativamente los perfiles faciales.

Para analizar de una mejor manera la respuesta de los tejidos frente al tratamiento de Ortodoncia, Konstantonis realizó un estudio en el que examinó por separado los componentes del perfil de tejidos blandos en casos de extracción y no extracción, destacando los siguientes resultados:⁽¹⁴⁾

- **Labio superior:** mostró una retracción de -2.75 mm en los casos donde se realizaron extracciones, frente a una retracción de -0.68 mm en el grupo sin extracciones. Esto indica una retracción

significativa, aunque no tan grande como en el caso de Finnöy et al. donde reportaron una retracción de -3.1 mm en casos sin extracción, atribuyendo esta gran diferencia al crecimiento continuo de la nariz.

- **Labio inferior:** en relación con la línea E, las muestras con extracciones presentaron -3.34 mm de retracción, mientras que los pacientes sin extracción tuvieron un adelanto de 0.67 mm. Contrario al resultado de los casos sin extracciones, otros estudios reportan valores negativos, desde -0.4 mm hasta los -2.2 mm de retracción.
- **Ángulo nasolabial:** el grupo de extracción obtuvo un ángulo más obtuso, ya que se abrió 5.34° después del tratamiento. En la muestra de no extracción se reportó un ángulo más agudo ya que disminuyó -0.24° al final del tratamiento. ^(14,15, 16)

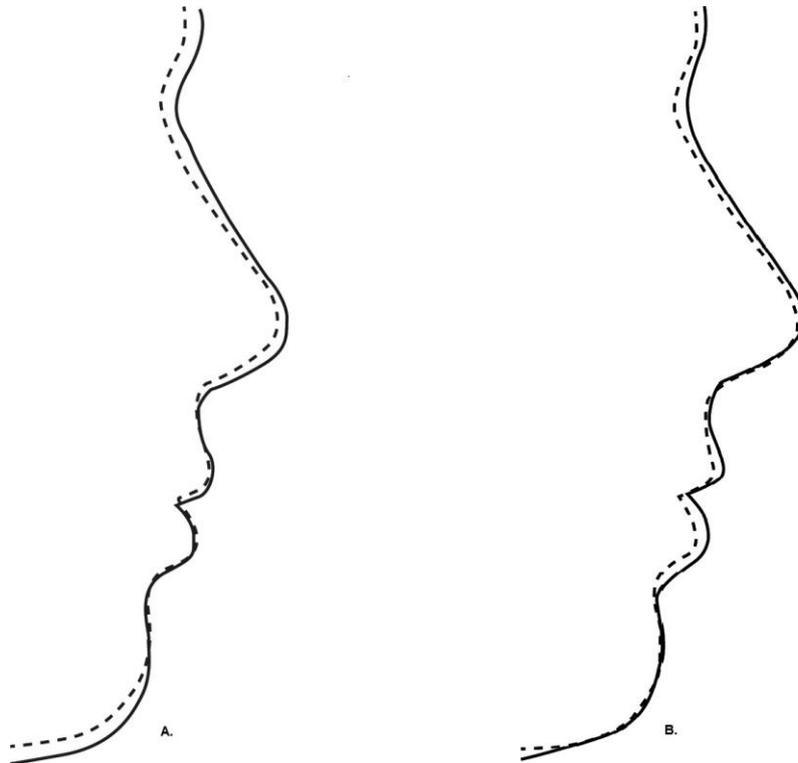


Fig. 2 A. Trazados al inicio del tratamiento. Línea punteada: extracción. Línea continua: no extracción. **B.** Trazados al final del tratamiento. Línea punteada: extracción. Línea continua: no extracción. ⁽¹⁴⁾

Varios estudios enfocados en la investigación de los cambios en el perfil de tejidos blandos llegaron a un punto en común; concuerdan con que la retracción de los dientes anteriores provoca la misma retracción de los labios. ⁽¹⁷⁾ A pesar de esto, no se esperan grandes cambios aparentes después del tratamiento de extracción en el perfil facial. Sin embargo, un punto más a tomar en cuenta es la raza de los pacientes, ya que se debe considerar, por ejemplo, que entre la población caucásica es mejor visto y estéticamente más deseable un perfil labial más cóncavo, a diferencia de la raza afroamericana o latinoamericana, donde prefieren lo contrario, es decir, unos labios más prominentes por la apariencia más juvenil y atractiva que aportan. ^(7, 9)

Aunque los casos de extracción presentan mayores cambios en el perfil de tejidos blandos en relación con los casos sin extracción, los resultados posteriores al tratamiento muestran que las diferencias no son clínicamente significativas ya que caen en los parámetros normales de tejidos blandos independientemente de la terapéutica empleada. La ausencia de diferencias significativas entre los cambios de ambos casos podría deberse a la gravedad de la maloclusión, ya que sería necesario que las medidas cefalométricas estuvieran fuera de los límites normales para así poder observar efectos más notorios del tratamiento. ^(7, 13)

2.4 LÍNEA MEDIA

Según algunos estudios, se ha demostrado que el factor principal por el que se genera una maloclusión clase II puede ser por la posición distal del primer molar mandibular, o por la posición mesial del primer molar superior del lado de la clase II. ⁽¹⁸⁾

Janson et al. clasificaron casos asimétricos clase II división 1 según que lado es clase I y que lado es clase II y su relación con la desviación de la línea media.

- **Tipo 1:** la línea media maxilar coincide con la línea media facial, por lo que la línea media mandibular se desvía hacia el lado donde se presenta la clase II.
- **Tipo 2:** al contrario del tipo 1, en este caso la línea media facial va a coincidir con la línea media mandibular, siendo la línea media maxilar la que esté desviada hacia el lado que corresponda la clase II.

Esta clasificación influye en la toma de decisión de extracciones o no, ya que en el caso de que el paciente presente desviación de la línea media, ayuda al ortodoncista a definir la terapéutica ideal para el tratamiento de la maloclusión.

En un caso Janson tipo 1, se suelen requerir tres extracciones; primeros premolares maxilares y un primer premolar mandibular en el lado de la clase I. Mientras que en un caso Janson tipo 2, puede ser necesaria solo una extracción unilateral del primer premolar maxilar en el lado de la clase II. ^(7, 18)

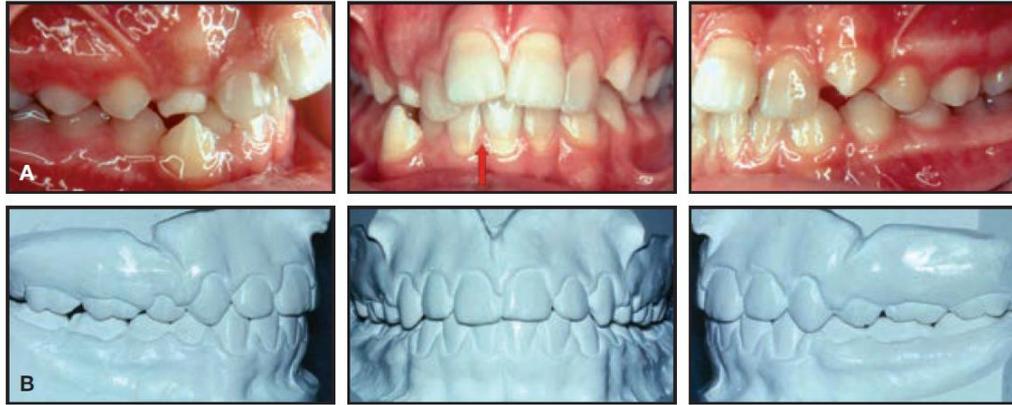


Fig. 3 A. Registros previos al tratamiento de un paciente con apiñamiento severo y desviación de la línea media mandibular; indicada con una flecha. **B.** Resultados después del tratamiento con extracción de tres premolares: primeros premolares maxilares y primer molar mandibular izquierdo. ⁽⁷⁾

2.5 PATRÓN ESQUELETAL

Un factor importante en la elección de la estrategia de extracción es el patrón de crecimiento esquelético, según los hallazgos de Shearn y Woods, quienes plantearon que el patrón esquelético influye en la decisión de extracción de los premolares. ⁽¹⁹⁾

De todos los pacientes tratados con Ortodoncia en el mundo, aproximadamente el 22% comprende a pacientes hiperdivergentes. Por lo tanto, la elección de un protocolo de extracción frente a uno sin extracción es más común de lo que se puede esperar en la práctica clínica y cuando se vincula con los efectos en la dimensión vertical se genera una gran controversia en la planificación del tratamiento. ⁽²⁰⁾

Según Rinchuse et al. se tiene la creencia de que los patrones braquifaciales (mordida profunda esquelética) se pueden tratar mejor sin extracciones, a diferencia de los patrones dolicofaciales (mordida abierta esquelética) que generalmente se benefician del tratamiento de extracción por la relación que tiene con la disminución de la dimensión vertical. ⁽⁷⁾

Por otra parte, durante muchos años se ha indicado la extracción bimaxilar de premolares en pacientes hiperdivergentes para controlar la dimensión vertical, mientras que para los casos de pacientes hipodivergentes se sugieren solo extracciones de premolares maxilares. ^(19, 20)

La dimensión vertical es un componente de la estética facial que juega un papel importante en la planificación del tratamiento, es por ello que los Ortodontistas buscan disminuir, o por lo menos no aumentar la dimensión vertical de la cara, por lo que recurren a alternativas intrusivas como es el caso de las extracciones dentales. Este tema ha generado debate entre los especialistas, ya que se han realizado algunos estudios que respaldan la afirmación de que el uso de extracciones reduce o proporciona un mejor manejo de la dimensión vertical en comparación a los tratamientos sin extracciones. Sin embargo, Kouvelis et al. realizaron una revisión sistemática donde plantean que no existen pruebas disponibles que respalden dicha afirmación. ⁽²⁰⁾

El fundamento principal detrás de la suposición de que un tratamiento con extracciones reduce la dimensión vertical esta basado en el concepto del “efecto cuña”; el cual se da por la mesialización de molares durante el cierre de los espacios de la extracción, reduciendo la dimensión vertical mediante la rotación antihoraria de la mandíbula. Esto no se ha probado, pero Gkantidis et al. plantean una posible explicación, la cual dice que la dirección del movimiento mesial de los molares es paralela al plano oclusal y no al plano maxilar y mandibular para los dientes maxilares y mandibulares, respectivamente, como lo sugiere la teoría del efecto cuña. (20, 21)

Por su parte, Pepicelli et al. y Vaden apoyan firmemente el protocolo de extracción de premolares para pacientes con patrón esquelético hiperdivergente. Por el contrario, Klapper et al. encontraron que, si se realizan extracciones en pacientes hiperdivergentes, la dimensión vertical aumentará y la diferencia podría ser aún mayor si esos mismos pacientes se trataran sin extracciones. (7)

2.6 OVERJET Y OVERBITE

Además de los factores ya antes mencionados, el overjet y el overbite entran en la lista de los puntos a tomar en cuenta en los tratamientos de Ortodoncia con extracciones. Shearn y Woods también consideraban que el overjet aumentado influía en la elección de extracciones para el tratamiento. ⁽¹⁹⁾

La normalización, es el objetivo principal en los casos donde el overjet está alterado, por lo que, para algunos pacientes la extracción de premolares superiores se elige frecuentemente como una alternativa a la cirugía ortognática, siempre y cuando presente un overjet aumentado y un arco mandibular potencialmente bueno. ^(9, 19)

Durante el tratamiento Ortodóntico el overjet puede reducirse hasta 2 mm sin importar la opción de tratamiento que se siga. Kirschneck et al. destacan en su estudio que los casos sin extracción presentan un overjet de 5 mm posterior al tratamiento de Ortodoncia, el cual es ligeramente mayor al reportado en los casos de extracción que fue de 4.4 mm, pero esta diferencia no fue clínicamente significativa. ⁽⁹⁾

Por otra parte, se observaron cambios en los resultados del overbite los cuales fueron: un ligero aumento en los casos tratados con el protocolo de extracción, provocando la profundización de la mordida anterior, mientras que disminuyó en los casos sin extracción; esta diferencia también fue reportada por Kinzinger et al. aunque la mayoría de los demás estudios informan que hubo una disminución del overbite después de la extracción de premolares, pero esto se puede deber a que generalmente los pacientes presentan una sobremordida aumentada antes del comienzo del tratamiento. ⁽⁹⁾

CAPÍTULO 3. EXTRACCIONES EN ORTODONCIA

Las extracciones de dientes sanos con una finalidad Ortodóntica siempre han generado opiniones encontradas entre los especialistas, sobre todo a la hora de la planificación del tratamiento.

A principio del año de 1990, Proffit analizó las tasas de extracción de la Universidad de Carolina del Norte de un periodo de cuarenta años. Los resultados arrojaron que en el año de 1953 el porcentaje de extracciones en tratamientos de Ortodoncia era del 30%, aumentando a un máximo del 76% en el año de 1968 y que posteriormente cayó casi a las cifras iniciales, quedando en un 28% en 1993. Estas diferencias tan significativas se atribuyeron a la evolución de la filosofía de la Ortodoncia y a los avances en la aparatología de los diferentes tipos de biomecánicas utilizadas en la época. ⁽²²⁾

Para el tratamiento de Ortodoncia se pueden usar dos enfoques diferentes: de extracciones o sin extracciones. En el caso del tratamiento con extracciones se utilizan diferentes patrones de extracción, dependiendo las necesidades del paciente y el objetivo que se quiera alcanzar. En la Figura 4, se muestran los principales protocolos de extracciones que siguen los Ortodoncistas, siendo la extracción de los cuatro primeros premolares el más común. ⁽³⁾

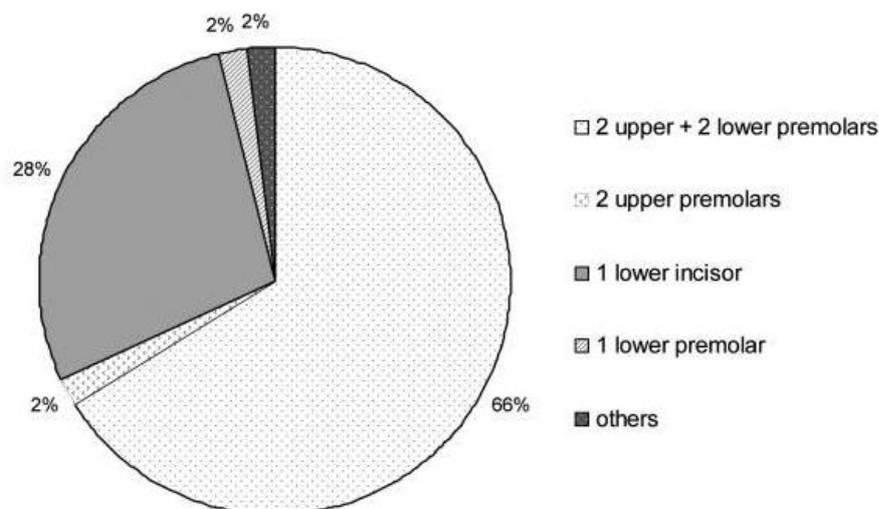


Fig. 4 Protocolos de extracción más utilizados en tratamientos de Ortodoncia. ⁽³⁾

Indicaciones de extracción en tratamientos de Ortodoncia:

- ✓ Apiñamiento moderado o severo.
- ✓ Ángulo del plano incisivo – mandibular (IMPA) mayor a 95°.
- ✓ Proinclinación dental superior.
- ✓ Patrón de crecimiento hiperdivergente (vertical).
- ✓ Perfil facial muy convexo.
- ✓ Proquelia.
- ✓ Overjet aumentado.
- ✓ Mordida abierta anterior.
- ✓ Corrección de líneas medias dentales.
- ✓ Mejorar la armonía facial
- ✓ Disminución de la dimensión vertical. ^(2, 9)

Contraindicaciones de extracciones en tratamientos de Ortodoncia:

- ✗ Apiñamiento leve.
- ✗ Patrón de crecimiento hipodivergente (horizontal).
- ✗ Perfil facial cóncavo.
- ✗ Overbite aumentado (mordida profunda).
- ✗ Longitud radicular corta en dientes anteriores.
- ✗ Espacio suficiente para poder alinear los dientes.
- ✗ Problemas periodontales. ^(2, 9)

Además, las extracciones están relacionadas a efectos adversos después del tratamiento Ortodóntico como la obstrucción de vías aéreas, derivado de que las arcadas dentales se vuelven más pequeñas, dejando menos espacio para la lengua, lo que provoca que adopte una posición más posterior generando el bloqueo de la vía. También se asocia con una mayor predisposición a desarrollar apnea del sueño debido al espacio restringido, aunque estas afirmaciones todavía necesitan ser respaldadas científicamente. ⁽¹⁶⁾

CAPÍTULO 4. PROTOCOLOS DE EXTRACCIÓN

En los tratamientos de Ortodoncia con extracciones el protocolo más utilizado son las extracciones simétricas de los cuatro primeros premolares, sin embargo, existen otras alternativas que se adaptan a las necesidades dependiendo el caso.

Varios autores sugieren que las extracciones asimétricas son una mejor opción para corregir la desviación de la línea media, ya que favorecen el movimiento unilateral de los dientes posteriores. Además, son muy eficaces para facilitar la mecánica Ortodóntica, reduciendo el tiempo de tratamiento y los movimientos dentarios, lo que ayuda a obtener resultados más estables y funcionales. ^(2, 23)

El cierre de espacios en casos de extracciones asimétricas es complicado debido al control de anclaje que se debe tener. Es por eso que los primeros premolares se extraen para liberar el apiñamiento severo, mientras que los segundos premolares se extraen para corregir la relación molar clase II, cuando el apiñamiento no es severo. Aunque una vez que se ha dado la corrección de la línea media y resuelto el apiñamiento junto con una mejora del perfil, existe la posibilidad de que persista una brecha en los sitios donde se realizaron las extracciones. ^(19, 23)

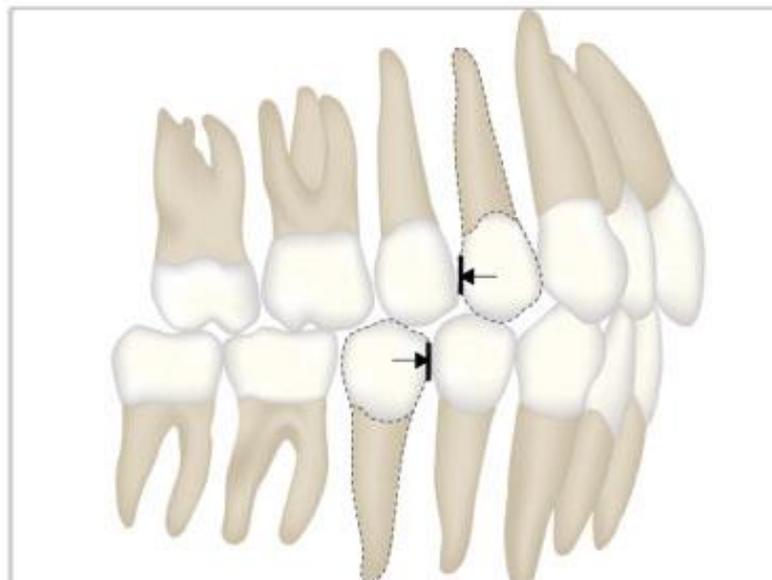


Fig. 5 Extracciones asimétricas; primeros y segundos premolares. ⁽²³⁾

Por eso mismo, Burstone definió tres tipos de cierre de espacios en los sitios de extracciones:

- **Tipo A:** los dientes anteriores a los espacios de la extracción ocuparían totalmente o casi por completo los sitios de extracción.
 - **Tipo B:** el cierre de espacios se daría por el resultado tanto de la retracción de los dientes anteriores, como por la mesialización de los dientes posteriores.
 - **Tipo C:** los dientes posteriores al espacio de la extracción ocuparían totalmente o en su mayoría los sitios de extracción.
- (23)

Por lo tanto, el cierre de espacios no debe manejarse de la misma manera en ambas arcadas, para poder lograr los objetivos de tratamiento deseados. Esto quiere decir que, por ejemplo, si en la arcada superior se necesita un cierre de espacio tipo A, en la arcada inferior se requerirá un cierre de espacio tipo C, para poder proporcionar una oclusión estable y funcional. (23)

Es por esto que los protocolos de extracción mas utilizados en Ortodoncia son:

- ❖ **Primeros premolares permanentes maxilares y mandibulares:** es el protocolo más común ya que permite el alivio directo del apiñamiento y protrusiones dentoalveolares.
- ❖ **Primeros premolares permanentes maxilares y segundos premolares mandibulares:** para casos clase II división 1, con apiñamiento superior severo o protrusión dentoalveolar moderada, con arco mandibular con problemas anteriores leves.
- ❖ **Segundos premolares maxilares y mandibulares:** en casos donde existe apiñamiento anterior leve y se debe corregir la relación molar.
- ❖ **Segundos premolares maxilares y primeros premolares mandibulares:** se utiliza en casos clase III con apiñamiento

anteroinferior severo y mordida cruzada anterior o borde a borde, con arco maxilar sin problemas graves.

- ❖ **Primeros premolares maxilares:** en casos clase II división 1, con apiñamiento severo y protrusión dentoalveolar del maxilar y un arco mandibular en buenas condiciones. En este caso el paciente terminará con una relación molar distal y una clase I canina.
- ❖ **Primeros premolares mandibulares:** para los casos clase III con apiñamiento y protrusión dentoalveolar severa mandibular y un arco maxilar en buenas condiciones. El paciente terminará con una relación molar mesial y una clase I canina. ⁽²⁾

CAPÍTULO 5. EXTRACCIÓN DE UN INCISIVO MANDIBULAR

Se pueden considerar varios enfoques de tratamiento para el manejo del apiñamiento anteroinferior, entre ellos la extracción de un incisivo inferior. Es poco frecuente, informes indican parámetros muy bajos que van desde menos del 1,1% al 6% de todos los pacientes en tratamiento de Ortodoncia. Según Proffit, la extracción de incisivos mandibulares representó el 20% de todos los casos de extracción en Ortodoncia en la década de 1950, pero a partir de entonces rara vez se utilizó. ^(25, 26)

Indicaciones de extracción de un incisivo mandibular:

La extracción terapéutica de los dientes incisivos inferiores está indicada en las siguientes condiciones: ⁽²⁷⁾

- ✓ Relación molar clase I.
- ✓ Incisivos inferiores moderadamente apiñados.
- ✓ Apiñamiento leve o nulo en la arcada superior.
- ✓ Perfil de tejido blando aceptable.
- ✓ Overbite y overjet de mínimos a moderados.
- ✓ Idealmente cuando el crecimiento del maxilar superior y mandíbula ha terminado, o cuando el potencial de crecimiento es mínimo o está por terminar.
- ✓ Muy utilizado en pacientes adultos con apiñamiento anteroinferior moderado o severo o con exceso del índice de Bolton no mayores de 3mm, con un arco maxilar sin problemas de apiñamiento o protrusión severa de los incisivos. ^(2,27)

Se recomienda el uso de modelos de cera de diagnóstico para ayudar en la planificación del posible tratamiento de extracción de un incisivo inferior para evaluar la sobremordida horizontal y vertical final pronosticada y así asegurar que los resultados oclusales serán aceptables. ^(25, 26, 27)



Fig. 6 Izquierda: pretratamiento, estado inicial de la oclusión. Centro: modelos de cera para el diagnóstico y planificación de la extracción de un incisivo mandibular. Derecha: oclusión posterior al tratamiento de extracción del incisivo inferior. ⁽²⁶⁾

Contraindicaciones de extracción de un incisivo mandibular:

La extracción terapéutica de los dientes incisivos inferiores está contraindicada en las siguientes condiciones:

- ✗ En pacientes con sobremordida severa ya que la extracción de incisivos inferiores permite que aumente las dimensiones de overbite y overjet.
- ✗ Contraindicado en pacientes con compromiso periodontal en los dientes anteroinferiores.
- ✗ Considerar su extracción cuando se presenta dientes anterosuperiores anchos y anteroinferiores estrechos.
- ✗ La extracción de incisivos inferiores generalmente está contraindicada en un paciente de clase II, porque daría lugar a un importante aumento del overjet. ⁽²⁾

Por lo general la extracción Ortodóncica de un incisivo inferior es poco común y sigue siendo un aspecto controvertido en el campo de la Ortodoncia debido a los posibles efectos secundarios no deseados, por ejemplo: ⁽²⁵⁾

- Aumento del overjet y overbite.
- Oclusión posterior insatisfactoria.
- Pérdida antiestética de las papilas interdentes en la región anteroinferior.

- Formación de un triángulo negro por defecto papilar entre los incisivos inferiores.
- Reapertura del espacio posterior al tratamiento.
- Recurrencia del apiñamiento en la zona anterior inferior. (25, 27)



Fig. 7 Fotos intraorales pre y post tratamiento de Ortodoncia con extracción de un incisivo mandibular. A y C, caso uno y B y D, caso dos. Aparición de triángulos negros con pérdida de la papila interdental entre incisivos inferiores. (25)

Otras consideraciones importantes son:

- Al extraer un incisivo inferior, la línea media dentaria superior coincidiría con el centro del incisivo inferior lo que a veces comprometería la estética.
- La distancia intercanina se reduce, lo que puede causar que existan interferencias oclusales con los caninos inferiores y los dientes superiores y puede aumentar el overjet de los caninos.
- Puede perderse la guía canina al estar los caninos en una posición mesial.
- Existe tendencia de a reabrirse el espacio en especial cuando se ha extraído un incisivo central. (2)

Ventajas de extraer el incisivo inferior:

- Extracción de un incisivo en lugar de 4 premolares, lo que implica menos dientes sacrificados.
- Menor tiempo de tratamiento con aparatología fija, por el espacio mínimo que los dientes se tienen que mover.
- La extracción de incisivos inferiores es una solución para adultos que necesitan un resultado relativamente rápido.
- Sin consecuencias negativas en el perfil de los tejidos blandos. (28, 29)

Por lo tanto, la decisión crítica de qué incisivo extraer depende de varias consideraciones; principalmente condiciones periodontales, la presencia de recesión gingival, la ubicación de cualquier restauración, incluido el tratamiento de endodoncia. Además, se debe medir el ancho mesiodistal de cada incisivo y la cantidad anticipada de movimiento dental determinada con el análisis de Bolton, teniendo en cuenta que, en la mandíbula, los incisivos centrales tienden a ser más pequeños que los laterales. Por ende, la extracción de un incisivo lateral es preferido generalmente. (30)

La importancia clínica de la extracción del incisivo mandibular recae en que puede ser una opción de tratamiento eficaz en casos límite con apiñamiento leve en el arco inferior. La alteración mínima de la forma del arco mandibular es un factor clave de éxito y resultados estables. (2)

Se puede concluir de esto que la extracción de incisivos inferiores es efectiva para tratar pacientes con maloclusión clase I con apiñamiento anteroinferior moderado, en dentición permanente y con un perfil facial agradable. Sin embargo, hay poca evidencia para determinar si es el mejor enfoque de tratamiento. La disminución del overjet, el overbite y la discrepancia del tamaño de los dientes de Bolton fueron los parámetros más decisivos utilizados para indicar la extracción del incisivo inferior. La

decisión clínica debe tomarse de forma individual teniendo en cuenta las características anatómicas dentales del paciente, el apiñamiento, las condiciones de salud bucodental, las expectativas del tratamiento y el uso de modelos de cera. ⁽³¹⁾



Fig. 8 Izquierda: fotografías intraorales previas al tratamiento. Derecha: fotografías posteriores al tratamiento con extracción de un incisivo mandibular. ⁽²⁵⁾

CONCLUSIONES

- La frecuencia con que se realizan extracciones en el tratamiento de Ortodoncia hoy en día ha disminuido en comparación a décadas pasadas, donde prácticamente eran un requisito indispensable, esto gracias a las nuevas filosofías de la Ortodoncia y a los avances en el desarrollo de nuevas técnicas que evitan el uso de extracciones.
- A pesar de que son varios los factores que se deben tomar en cuenta para tomar la decisión de realizar extracciones en un tratamiento de Ortodoncia, el grado de apiñamiento, el perfil de tejidos blandos y el IMPA ocupan los primeros lugares que los autores consideran para tomar la decisión.
- En su mayoría, los autores evaluaron casos de pacientes con un crecimiento vertical en lugar de pacientes con crecimiento neutro u horizontal, lo que podría respaldar el planteamiento de que un patrón de crecimiento hiperdivergente es un indicador para extracciones, mientras que estarían contraindicadas en pacientes con patrón de crecimiento hipodivergente o neutro.
- Los Ortodoncistas deben conocer todos los factores a tomar en cuenta y hacer uso de los auxiliares de diagnóstico para poder justificar la necesidad de hacer extracciones, ya que una decisión errónea de extracción no deja margen para una corrección posterior, mientras que la falta de extracción cuando es necesaria casi siempre puede corregirse más adelante.
- Las extracciones simétricas de los cuatro primeros premolares son las más utilizadas en Ortodoncia, sin embargo, los demás protocolos de extracción que se pueden seguir brindan alternativas al Ortodoncista para poder conseguir cambios en menor tiempo y sin la necesidad de extraer la misma cantidad de dientes sanos, siempre y cuando el caso sea candidato al uso de un protocolo de extracción diferente. La extracción de un incisivo mandibular puede ser un tratamiento efectivo sobre

todo en casos límite con apiñamiento leve en la arcada inferior. En pacientes con apiñamiento moderado y sin excesivo material dental mandibular, el stripping suele ser una mejor alternativa.

- Esto solo es una guía de los principales factores que se deben analizar antes de tomar la decisión de extraer dientes sanos, ya que la Ortodoncia no es una “receta de cocina”, donde se estandaricen los pasos a seguir para atender todos los casos de la misma manera. El Ortodoncista es responsable de estudiar y diagnosticar individualmente a cada paciente, así como planificar un tratamiento que se adapte lo más posible a las necesidades del caso para obtener los mejores resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Canut Brusola José Antonio, Ortodoncia clínica y terapéutica, 2ª ed, Ed.Masson, Barcelona, España, 2005.
- 2) Vidal T, Ávila J, Barzallo V. Extracciones en ortodoncia. Revisión bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia. [online]. Ortodoncia.ws. 2021 [cited 2022 Mar 20]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-31/>
- 3) Evrard A, Tepedino M, Cattaneo P, Cornelis M. Which factors influence orthodontists in their decision to extract? A questionnaire survey. Journal of Clinical and Experimental Dentistry [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 20]; e432–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599705/>
- 4) Renzo V, Ursula M, Sergio V. Extraction vs non extraction: The dilemma in orthodontics, and the Four Extraction Determinants Parameters Artículo de revisión. Odontol Pediatr [online]. 2012;11. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/op/v11n2/a4.pdf>.
- 5) Konstantonis D, Anthopoulou C, Makou M. Extraction decision and identification of treatment predictors in Class I malocclusions. Progress in Orthodontics [Internet]. 2013 Nov 19 [cited 2022 Mar 23];14(1). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/2196-1042-14-47>
- 6) Evrard A, Tepedino M, Cattaneo P, Cornelis M. Which factors influence orthodontists in their decision to extract? A questionnaire survey. Journal of Clinical and Experimental Dentistry [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 23]; e432–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599705/>
- 7) Rinchuse DJ, Busch L, DiBagno D, Cozzani M. Extraction treatment, Part 2: Guidelines for making the extraction decision. [Internet]. ResearchGate. unknown; 2015 [cited 2022 Mar 23]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/272751537_Extraction_treatment_Part_2_Guidelines_for_making_the_extraction_decision

- 8) Yitschaky O, Neuhof MS, Yitschaky M, Zini A. Relationship between dental crowding and mandibular incisor proclination during orthodontic treatment without extraction of permanent mandibular teeth. *The Angle Orthodontist* [Internet]. 2015 Mar 18 [cited 2022 Mar 23];86(5):727–33. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/86/5/727/59343/Relationship-between-dental-crowding-and?searchresult=1>
- 9) Kirschneck C, Proff P, Reicheneder C, Lippold C. Short-term effects of systematic premolar extraction on lip profile, vertical dimension and cephalometric parameters in borderline patients for extraction therapy—a retrospective cohort study. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2015 Sep 9 [cited 2022 Mar 23];20(4):865–74. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-015-1574-5#citeas>
- 10) Graber M. Thomas, Ortodoncia. Principios y técnicas actuales. 5ª ed, Ed. Elsevier, España, 2013.
- 11) Xie X, Wang L, Wang A. Artificial Neural Network Modeling for Deciding if Extractions Are Necessary Prior to Orthodontic Treatment. *The Angle Orthodontist* [Internet]. 2010 Mar [cited 2022 Mar 25];80(2):262–6. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/80/2/262/58521/Artificial-Neural-Network-Modeling-for-Deciding-if>
- 12) Rathod AB, Araujo E, Vaden JL, Behrents RG, Oliver DR. Extraction vs no treatment: Long-term facial profile changes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2015 May [cited 2022 Mar 31];147(5):596–603. Disponible en: [https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx:2443/science/article/pii/S0889540615000967](https://www.sciencedirect.com/pbidi.unam.mx:2443/science/article/pii/S0889540615000967)

- 13) Verma S, Sharma V, Tandon P, Singh G, Sachan K. Comparison of esthetic outcome after extraction or non-extraction orthodontic treatment in class II division 1 malocclusion patients. *Contemporary Clinical Dentistry* [Internet]. 2013 [cited 2022 Apr 2];4(2):206. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3757883/>
- 14) Konstantonis D. The impact of extraction vs nonextraction treatment on soft tissue changes in Class I borderline malocclusions. *The Angle Orthodontist* [Internet]. 2012 Mar [cited 2022 Apr 3];82(2):209–17. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/82/2/209/57458/The-impact-of-extraction-vs-nonextraction>
- 15) Freitas KMS, Pinelli VF, Piano SM, Hermont CR, Bittencourt NAC. Cephalometric changes in Class II division 1 patients treated with two maxillary premolars extraction [Internet]. *Googleusercontent.com*. 2013 [cited 2022 Apr 3]. Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:jsqCupVUP4UJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5
- 16) Moon S, Mohamed AMA, He Y, Dong W, Yaosen C, Yang Y. Extraction vs. Nonextraction on Soft-Tissue Profile Change in Patients with Malocclusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. Grassia V, editor. *BioMed Research International* [Internet]. 2021 Sep 18 [cited 2022 Apr 3];2021:1–11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8476252/>
- 17) Hosseinzadeh-Nik T, Eftekhari A, Shahroudi AS, Kharrazifard MJ. Changes of the Mandible after Orthodontic Treatment with and without Extraction of Four Premolars. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)* [Internet]. 2016 [cited 2022 Mar 31];13(3):199–206. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5376547/>
- 18) Janson G, de Lima KJRS, Woodside DG, Metaxas A, de Freitas MR, Henriques JFC. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries. *American Journal of Orthodontics*

- and Dentofacial Orthopedics [Internet]. 2007 Jan [cited 2022 Apr 3];131(1):57–66. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/pii/S0889540606010882>
- 19) Guo Y, Han X, Xu H, Ai D, Zeng H, Bai D. Morphological characteristics influencing the orthodontic extraction strategies for Angle's class II division 1 malocclusions. Progress in Orthodontics [Internet]. 2014 Jul 9 [cited 2022 Apr 4];15(1). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40510-014-0044-y#citeas>
- 20) Kouvelis G, Dritsas K, Doulis I, Kloukos D, Gkantidis N. Effect of orthodontic treatment with 4 premolar extractions compared with nonextraction treatment on the vertical dimension of the face: A systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics [Internet]. 2018 Aug [cited 2022 Apr 4];154(2):175–87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/pii/S0889540618302993>
- 21) Scherer PV, Castanha HJF, Janson G, de Freitas MR, Pinzan A. Influence of treatment with and without extractions on the growth pattern of dolichofacial patients [Internet]. Googleusercontent.com. 2012 [cited 2022 Apr 4]. Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:ZlqUxvufu_n0J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5
- 22) Jackson TH, Guez C, Lin F-C, Proffit WR, Ko C-C. Extraction frequencies at a university orthodontic clinic in the 21st century: Demographic and diagnostic factors affecting the likelihood of extraction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics [Internet]. 2017 Mar [cited 2022 Apr 4];151(3):456–62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5338460/>
- 23) Melgaço CA, Araújo MT de S. Asymmetric extractions in orthodontics. Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]. 2012 Apr [cited 2022 Apr 9];17(2):151–6. Disponible en:

- <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/6vT4kPPB8RQ95FvLL4j9LbF/?lang=en#>
- 24) Kalwitzki M, Godt A, Goz G. Effects of extraction treatment on maxillary and mandibular sagittal development in growing patients. The European Journal of Orthodontics [Internet]. 2011 Apr 5 [cited 2022 Apr 12];33(5):544–50. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejo/article/33/5/544/520261?login=true>
- 25) Lee S, Firth FA, Bennani F, Harding W, Farella M, Antoun JS. Evaluation of objective and subjective treatment outcomes in orthodontic cases treated with extraction of a mandibular incisor. The Angle Orthodontist [online]. 2019 Jun 12 [cited 2022 Mar 23];89(6):862–7. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/89/6/862/420588/Evaluation-of-objective-and-subjective-treatment>
- 26) Zhylich D, Suri S. Mandibular incisor extraction: a systematic review of an uncommon extraction choice in orthodontic treatment. Journal of Orthodontics [Internet]. 2011 Sep [cited 2022 Apr 12];38(3):185–95. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1179/14653121141452>
- 27) Dandu Sitarama R, AS V, D Lakshmayya N, BHV Ramakrishnan R, Manish G, et al. Therapeutic Extraction of Lower Incisor for Orthodontic Treatment [online]. Googleusercontent.com. 2012 [cited 2022 Mar 23]. Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:MHyRglmDv6kJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5
- 28) Kokich VG; Shapiro PA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. Four clinical reports. The Angle orthodontist [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 12];54(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6588770/>
- 29) Riedel. Mandibular incisor extraction--postretention evaluation of stability and relapse. The Angle orthodontist [Internet]. 2021 [cited

2022 Apr 12];62(2). Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1626744/>

30) Miller. Lower incisor extraction treatment with the Invisalign system. Journal of clinical orthodontics : JCO [Internet]. 2015 [cited 2022 Apr 12];36(2). Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11902011/>

31) Almeida, Silveira GS, Masterson D, Mattos CT, Mucha JN. Interproximal wear versus incisors extraction to solve anterior lower crowding: A systematic review. Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]. 2015 Jan [cited 2022 Mar 23];20:66–73. Available from:
<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/RVKVY4LHzWGjnxTpmFwkxbR/?lang=en>