



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CORTICOTOMÍA ALVEOLAR, UN AUXILIAR DE  
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN ORTODONCIA.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

ANA LAURA CHACÓN HERNÁNDEZ

TUTORA: Esp. FABIOLA TRUJILLO ESTEVES

ASESORA: Esp. MARÍA TALLEY MILLÁN



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.

A mis papás Manuel<sup>+</sup> y Alicia<sup>+</sup>, a mi mamá Jose, a Luci y a mis hermanos Luis y Angi, quiero agradecerles todo el apoyo que siempre me han dado, todo su amor, comprensión, compañía, pero sobretodo su paciencia ante mi inconsistencia.

Gracias a toda mi familia por los consejos, el amor, la paciencia, el ánimo y el apoyo, pero sobretodo por acompañarme incondicionalmente durante la carrera y entender mis ausencias y malos momentos.

Gracias a mis amigos de toda la vida Brenda, Dany, Lau, Lili, Mariana, Miros, Pame, Sara, Teté, Daniel, Fernando, Iván y Sinuhé por estar siempre conmigo, por darme ánimo cuando lo he necesitado y por compartir la alegría de mis proyectos.

A mis amigos de la carrera Ale, Erika, Liz, Rodri, Susy, Viry, Uco y Abraham, les doy las gracias por su apoyo incondicional, su compañía y palabras de ánimo para terminar este proyecto.

A ti Alberto, mi agradecimiento infinito porque siempre me das ánimo y me impulsas para que continúe superándome, por tu compañía, amor y paciencia.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado la oportunidad de crecer y formarme en la Facultad de Odontología como profesionista y como persona.

Agradezco a la Esp. Fabiola Trujillo Esteves por su acertada orientación, asesoría y dirección de este trabajo; y por su confianza y paciencia depositada en mi persona. A los doctores del seminario, por su tiempo y conocimientos compartidos.

Y por último, pero no menos importante, agradezco a mis compañeros de seminario, Ahidé, Adrián, Caro, Diana, Ivanna, Jazmín, Joel, Moni, Nohemí, Norma, Nuvia, Oscar, Pablo, y Vannia, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos meses conviviendo dentro y fuera del salón de clase.

Gracias a todos, con cariño

Ana Laura

---

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>2. PROPÓSITO</b> .....	<b>8</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
<b>4. CORTICOTOMÍA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1. Generalidades</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2. Indicaciones</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3. Contraindicaciones</b> .....	<b>20</b>
<b>4.4. Diagnóstico</b> .....	<b>21</b>
<b>4.4.1. Historia Clínica General</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4.2. Exploración Clínica Odontológica</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4.3. Auxiliares de Diagnóstico</b> .....	<b>23</b>
<b>4.4.3.1. Fotografía Digital</b> .....	<b>23</b>
<b>4.4.3.1.1. Fotografías Extraorales</b> .....	<b>24</b>
<b>4.4.3.1.2. Fotografías Intraorales</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4.3.2. Radiografías Digitales</b> .....	<b>26</b>
<b>4.4.3.2.1. Radiografías Intrabucuales</b> .....	<b>27</b>
<b>4.4.3.2.2. Radiografías Extrabucuales</b> .....	<b>28</b>
<b>4.4.3.3. Modelos de Estudio</b> .....	<b>38</b>

---

<b>4.5. Técnicas Quirúrgicas</b> .....	<b>40</b>
<b>4.5.1. Ortodoncia Osteogénica Acelerada</b> <b>Periodontalmente (PAOO)</b> .....	<b>40</b>
<b>4.5.2. Corticotomía alveolar selectiva</b> .....	<b>43</b>
<b>4.5.3. PAOO combinada con injerto de</b> <b>hueso autógeno</b> .....	<b>46</b>
<b>4.5.4. Corticotomía modificada</b> .....	<b>49</b>
<b>4.5.5. Dislocación monocortical del diente y</b> <b>distracción periodontal (MTDLD)</b> .....	<b>51</b>
<b>4.5.6. Flexicorticotomía</b> .....	<b>54</b>
<b>4.5.7. Piezocisión</b> .....	<b>58</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>62</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>63</b>
<b>7. FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>64</b>

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Un número creciente de pacientes adultos buscan tratamiento ortodóncico basando sus objetivos en la estética facial y dental, sin embargo les preocupan los aparatos a utilizar y la duración del tratamiento. Estas consideraciones hacen que el tratamiento ortodóncico en adultos sea diferente, desafiante y complejo.

El ortodoncista debe tener conocimiento del desarrollo del complejo estomatognático para un reconocimiento temprano de sus alteraciones y poder establecer un diagnóstico y plan de tratamiento adecuado ya que una vez que se completa el crecimiento, lograr el equilibrio facial y la función adecuada se vuelve más complejo.

Los avances en la odontología de hoy, tienen como fin aumentar los beneficios de los pacientes y disminuir las limitantes de la práctica odontológica. En el último medio siglo se ha producido un enorme cambio en la toma de decisiones en ortodoncia, anteriormente el ortodoncista tomaba todas las decisiones terapéuticas con respecto a la oclusión y la posición de los dientes, pero a través del tiempo se ha ido incorporando a un equipo interdisciplinario que integra conocimientos, habilidades y experiencia para lograr concebir, formular y completar un plan de tratamiento.

Los objetivos del tratamiento ortodóncico para un caso interdisciplinario deben ser: maximizar el movimiento dental corrigiendo o compensando adecuadamente las discrepancias subyacentes, y al mismo tiempo minimizar la pérdida iatrogénica de tejido (por ejemplo, reabsorción radicular, recesión gingival y pérdida de masa ósea) para tener un resultado estable. Las limitaciones en las técnicas tradicionales de ortodoncia y la duración de los tiempos de tratamiento requeridos a menudo crean barreras entre los ortodoncistas y la

voluntad de los pacientes para aceptar el tratamiento ortodóncico como parte del plan de tratamiento general. En los adultos, según la Asociación Americana de Ortodontistas (AAO), la duración de un tratamiento completo de ortodoncia oscila entre aproximadamente 18 a 30 meses, dependiendo de las opciones de tratamiento y las características individuales de los pacientes (AAO, 2007).

Para aumentar la eficiencia, los ortodontistas buscan continuamente nuevas opciones de tratamiento que permitan ampliar las limitaciones y satisfacer mejor las necesidades y preocupaciones de los pacientes, además de lograr una mejor aceptación del tratamiento. Un tratamiento conjunto de ortodoncia y periodoncia brinda a los pacientes adultos la oportunidad de resolver un problema que no fue debidamente atendido en la infancia y que en la actualidad, además de afectar su estética y función masticatoria, pone en peligro la vida de sus dientes, debido al problema periodontal que acumula.

Para hacer frente a estos aspectos diversos autores han formulado técnicas que combinan la corticotomía con la ortodoncia ya que mediante los mecanismos de curación del hueso en combinación con las cargas de ortodoncia se pueden lograr resultados en el menor tiempo posible, sin comprometer la calidad y la estabilidad de los mismos y, finalmente, preservar la salud a largo plazo de los tejidos periodontales.

## 2. PROPÓSITO

En base a la revisión exhaustiva de la literatura y las publicaciones científicas, se pretende explicar los aspectos importantes que deben tenerse en cuenta en el uso de corticotomía alveolar como auxiliar de tratamiento quirúrgico en ortodoncia, tomando en cuenta la perspectiva histórica de este enfoque terapéutico, sus bases biológicas, las indicaciones y contraindicaciones para su uso clínico, así como sus limitaciones y riesgos, esperando contribuir a difundir información sobre este tema para orientar en la toma de decisiones de los profesionales que deseen utilizar este procedimiento en sus actividades clínicas.

---

### 3. ANTECEDENTES

En el intento de tratar las maloclusiones, la ortodoncia nació como especialidad en 1906 cuando Edward Angle, en E. U., sienta las bases del diagnóstico y tratamiento dirigidas hacia unos objetivos funcionales, estéticos y psicosociales, tales como:<sup>1, 2</sup>

- Paralelismo de los dientes.
- Distribución más favorable de los dientes.
- Redistribución de las fuerzas oclusales e incisales.
- Espacio adecuado para la tronera y correcta posición de los dientes.
- Plano oclusal aceptable y guía incisiva satisfactoria en dimensión vertical.
- Adecuada relación oclusal de referencia.
- Mejor competencia y apoyo labial.
- Mejora de la proporción corona/raíz.
- Autocorrección o mejora de los defectos óseos y mucogingivales.
- Mejora del automantenimiento de la salud periodontal.

Las maloclusiones pueden ser causadas por diversos factores, entre ellos la enfermedad periodontal, la migración dental patológica y los movimientos producidos por traumatismos oclusales. En la mayoría de los casos, el tratamiento de estas alteraciones requiere de un manejo interdisciplinario, resultando necesaria la intervención periodontal y ortodóncica.<sup>3, 4</sup>

El tratamiento ortodóncico implica el uso y control de magnitud, frecuencia y duración de fuerzas controladas, que interfieren en el equilibrio fisiológico de los tejidos dentarios y peridentarios, produciendo una respuesta biológica llamada remodelado óseo, que consiste en el recambio interno del tejido óseo que obedece a las necesidades de adaptación funcional y al mantenimiento de la homeostasis de Ca y P.

Para que ocurra el movimiento dental se requiere de la participación de una serie de eventos coordinados de modelado y remodelado óseo que conduzca al retiro simultáneo de hueso en la dirección del movimiento (zona de reabsorción) y formación de hueso en el lado opuesto (zona de formación), sucediendo al mismo tiempo cambios similares en las superficies periostales y endostales, con la finalidad de mantener el volumen óseo inicial.<sup>4, 5, 6, 7</sup>

El movimiento dental se da conjuntamente con el hueso que lo rodea y se produce cuando en las zonas de presión a nivel del ligamento periodontal existe por lo menos 35 a 40% de superficie ósea reabsorbida, ocurriendo rápida o lentamente, dependiendo de las características físicas de la fuerza aplicada, el tamaño y la respuesta biológica de los tejidos periodontales, de modo que cualquier descuido en la aplicación de las fuerzas tiende a dañarlos y a provocar un sinnúmero de problemas.<sup>1, 4, 5, 6</sup>

---

El ligamento periodontal es el mediador más importante del movimiento dental y la fuerza sostenida en un diente causa una compresión sobre él, desencadenando un proceso que consta de 3 fases.<sup>6, 7, 8</sup>

1. Deformación inicial o periodo primario. Inicia con la disminución del aporte sanguíneo, y la activación del prostaglandina E, citoquinas y AMPc al cabo de 1 a 3 horas, interviniendo en la diferenciación de los osteoclastos, presentándose a los 2 o 3 días dando inicio la reabsorción frontal o directa de la lámina dura en el área donde se ejerció la presión. Ocurre durante la primera semana de aplicación de fuerzas y se acompaña de extrusión y reacomodo dental por la aposición ósea en las áreas de tensión, donde los fibroblastos se diferencian en osteoblastos y las fibras de colágena del ligamento se reordenan, permitiendo un desplazamiento inicial de 0.4 a 0.9 mm al final de esta fase.
2. Fase de retardo. Ocurre después de la primera semana de la aplicación de la fuerza y puede durar 2, 3 o hasta 10 semanas, dependiendo de la edad del paciente, la densidad ósea y la extensión de las áreas hialinizadas.
3. Movimiento progresivo o período secundario. Continúa el movimiento dental una vez que el tejido hialinizado ha sido eliminado.

El movimiento ortodóncico entonces, es considerado un fenómeno periodontal porque todos los tejidos periodontales resultan implicados pudiéndose dificultar la preservación de su integridad, aumentando la posibilidad de fracaso del tratamiento o prolongándolo entre 26 y 31 meses, siendo el motivo principal por el cual los pacientes adultos que lo requieren, tienden a rechazarlo.<sup>4</sup>

---

Para superar estas limitaciones, varios autores han propuesto la simplificación de los movimientos tradicionales de ortodoncia a través de una cirugía ósea llamada corticotomía, que además de facilitar el movimiento dental, y posiblemente reducir el riesgo de daño periodontal, ofrece una mayor estabilidad post-tratamiento.<sup>3, 4, 9</sup>

L.C. Bryan, en 1893 describe por primera vez a la corticotomía como un procedimiento quirúrgico acelerador del movimiento ortodóncico, siendo publicado en un libro por “S.H. Guilford”. Para el año de 1959, Heinrich Köle, modifica la técnica y describe por primera vez la técnica quirúrgica moderna para llevar a cabo el tratamiento ortodóncico facilitado por corticotomía, al igual que Generson et al, en 1978, hizo lo propio cambiando la técnica de su antecesor, prevaleciendo su trabajo en los estudios posteriores de Anholm et al, Gantes et al (1990) y Suya (1991). Hasta este momento, se pensaba que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera independiente.<sup>9, 10, 11</sup>

Sin embargo, en 2001 Wilcko et al cambia el concepto y demuestra que la corticotomía no es la responsable del movimiento dental acelerado sino que se debe al grado de perturbación metabólica produciendo una desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar, compatible con el fenómeno regional acelerado (RAP), descrito por primera vez en 1983 por el ortopedista Harold Frost, renombrando y patentando la técnica como ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO).<sup>4, 8, 12</sup>

Habiéndose observado que el tiempo del tratamiento ortodóncico puede disminuirse teniendo menor resorción radicular y mayor estabilidad, comparado con el tratamiento ortodóncico convencional, surgen nuevas técnicas quirúrgicas más conservadoras, como la descrita por Vercellotti et al, empleando el bisturí piezoeléctrico, o la de Dibart et al, en la cual se evita el levantamiento de colgajo.<sup>3, 4, 13, 14</sup>

## 4. CORTICOTOMÍA

### 4.1. Generalidades

La corticotomía, descrita por primera vez por L.C. Bryan en 1893 como un procedimiento quirúrgico acelerador del movimiento ortodóncico, es una técnica quirúrgica que consiste en eliminar hueso cortical alveolar interradicular haciendo canales o surcos estrechos y profundos a lo largo de las superficies interradiculares (Fig. 1).<sup>15</sup>

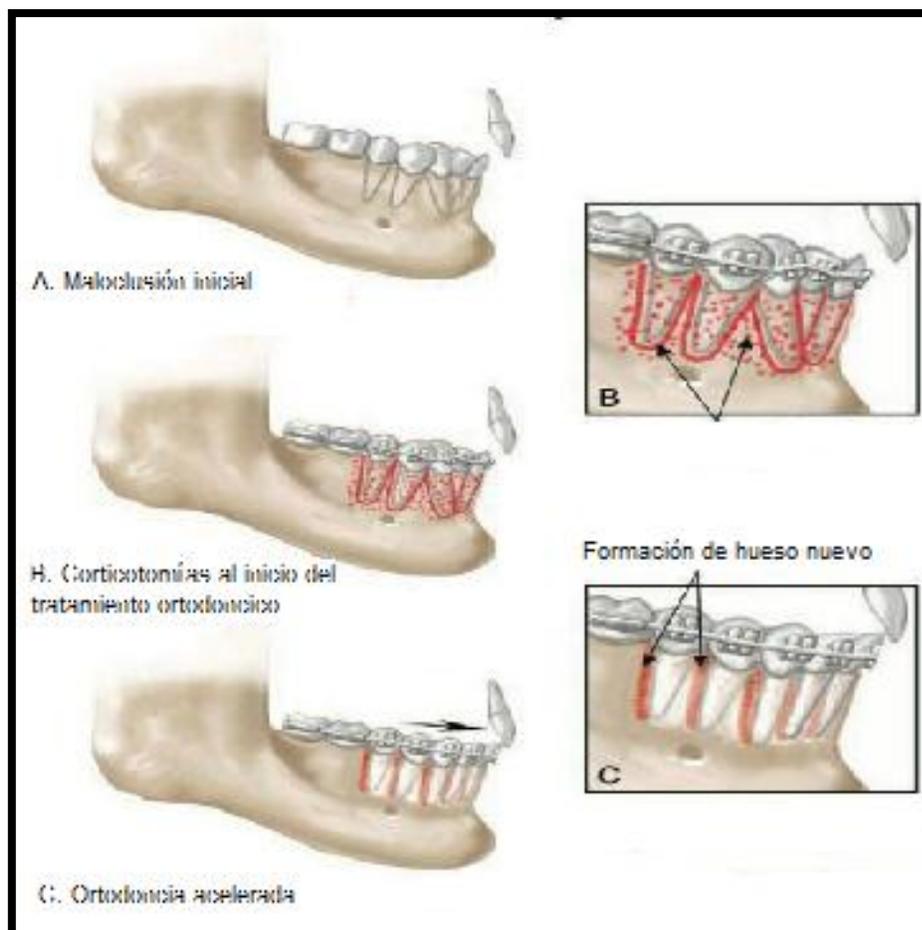


Figura 1. Corticotomía y ortodoncia.<sup>1</sup>

---

Posteriormente, en 1959 Heinrich Köle, describe por primera vez la técnica quirúrgica moderna de ortodoncia facilitada por corticotomía, cuyo pensamiento se basaba en que las corticales óseas representaban la mayor resistencia para que el diente se moviera y que al alterar su continuidad, los movimientos dentales se llevarían en menor tiempo. Su técnica consistía en levantar un colgajo de espesor total por vestibular y por lingual/palatino, para realizar corticotomías en los sitios interradiculares y unir las con osteotomía supra-apical empleando un corte perpendicular a las corticotomías, creando bloques que incluían varios dientes, sugiriendo que podían ser movidos independientemente y con más facilidad. En su estudio, los movimientos se completaron de 6 a 12 semanas, aunque al ser una técnica sumamente invasiva fue poco aceptada, sin embargo es a partir de esta publicación se usa el término *bony block*.<sup>4, 9, 16</sup>

Generson et al, en 1978, aún pensando que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera independiente, modifican la técnica de Köle cambiando la osteotomía sub-apical por corticotomía supra-apical, lo cual prevalecía en los estudios posteriores de Anholm et al, Gantes et al (1990) y Suya (1991), quien sugiere que los movimientos dentales se deben efectuar en los primeros 3-4 meses, después de lo cual los bordes de los bloques se fusionarían nuevamente.<sup>4, 9</sup>

Sin embargo, en 2001 Wilcko et al reportan dos casos de pacientes tratados en 6 meses, con corticotomía donde se demuestra que la velocidad del movimiento dental se debe a una perturbación metabólica que ocasiona desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar, un proceso compatible con el fenómeno regional acelerado (RAP), descrito por

---

primera vez en 1983 por el ortopedista Harold Frost, quien reconoció que las heridas quirúrgicas en los tejidos óseos dan como resultado una sorprendente reorganización adyacente al sitio de la lesión, y que la curación se da por medio de la remodelación en tejidos duros y blandos, denominando a esta cascada de fenómenos fisiológicos como RAP. Este fenómeno es una respuesta local y transitoria de remodelación que inicia a los pocos días de ocurrida la lesión ósea, llegando a su pico en uno o dos meses y que puede durar de seis a veinticuatro meses en terminar, seguida de la cicatrización postquirúrgica de la cortical ósea frente a un estímulo nocivo en donde la formación tisular es de 2 a 10 veces más rápida que los procesos normales regenerativos, misma conjetura a la que llegó Yaffe et al en sus reportes del fenómeno RAP en el hueso mandibular, y Pfeifer en sus reportes sobre el incremento de la actividad osteoclástica alrededor de la superficie del ligamento periodontal después de la cirugía. La fase inicial del RAP se caracteriza por un incremento en la porosidad de la cortical ósea debida al aumento de la actividad osteoclástica y se especula que pueden encontrarse dehiscencias después de la cirugía periodontal en las áreas donde la cortical ósea es inicialmente delgada.<sup>4, 9, 17</sup>

Sebaoun et al en 2008, demostraron en un estudio histológico que la corticotomía alveolar selectiva resulta en un mayor recambio en el hueso esponjoso alveolar; mientras que los movimientos ortodóncicos continúen, el RAP se prolonga; cuando el RAP disminuye el estado de osteopenia desaparece y cuando se han completado los movimientos ortodóncicos se crea un ambiente favorable para la remineralización alveolar.<sup>12</sup>

---

Siguiendo el mismo modelo, Wang et al confirmaron estos resultados y con inmunohistotinción observaron además tres fases de cicatrización ósea:<sup>4</sup>

1. Fase de resorción. A los tres días, identificando un mayor número de osteoclastos y pérdida ósea alrededor de las raíces.
2. Fase de reemplazo. A los veintiún días, observando la sustitución del tejido óseo por tejido multicelular y la presencia de abundantes células mesenquimatosas parecidas a los osteoblastos.
3. Fase de mineralización. A los sesenta días, en donde se observa formación de hueso primario.

En ese mismo año, Lee et al, por medio de microtomografía computarizada encontraron que la corticotomía produce pérdida ósea regional, típica del RAP, y sugieren que la cicatrización se llevó a cabo por medio de aperturas hacia los espacios vasculares medulares adyacentes, exponiendo el sitio quirúrgico a un aumento en el potencial de cicatrización, mientras que mantiene al segmento involucrado en un estado estable.<sup>4</sup>

Wilcko et al proponen que después de la desmineralización del hueso alveolar, la matriz ósea podría ser desplazada con la raíz y subsecuentemente remineralizada después de completar los movimientos dentales. En este procedimiento combinan la “activación ósea” (corticotomía sin movilización ósea), aumento de hueso alveolar empleando injerto óseo (lo cual aumenta los límites del movimiento dental y evita extracciones) y el tratamiento ortodóncico, nombrando a esta técnica como ortodoncia osteogénica acelerada (AOO), la cual posteriormente fue renombrada y patentada como ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO) y cuyo principal objetivo es crear una fina capa inferior de 1.5 mm sobre la prominencia de la raíz en la dirección del movimiento deseado.<sup>4, 12</sup>

Debido a estos mecanismos celulares, se ha observado que el tiempo del tratamiento ortodóncico puede disminuirse de 3 a 4 meses, teniendo menor resorción radicular y mayor estabilidad, comparado con el tratamiento ortodóncico convencional.<sup>4, 13</sup>

A partir de este momento surgieron nuevas técnicas quirúrgicas más conservadoras, como la descrita por Vercellotti et al, empleando el bisturí piezoeléctrico, o la de Dibart et al, en la cual se evita el levantamiento de colgajo.<sup>3, 4, 14</sup>

## 4.2. Indicaciones<sup>18, 11, 19</sup>

- Arquitectura ósea de 10 mm por lo menos en sentido apicocoronal.
- Espesor del hueso alveolar de 3 mm como mínimo, existiendo una separación entre las tablas vestibular y palatina, para evitar fracturas.
- Anchura de la base del hueso de 7 mm como mínimo.
- Resolver apiñamiento dental reduciendo el tiempo de tratamiento.
- Facilitar la erupción de dientes impactados.
- Acelerar la retracción canina después de la extracción de premolares.
- Facilitar intrusión molar.
- Corrección de mordida abierta.
- Mejorar la corrección de maloclusiones esqueléticas.
- Facilitar la expansión ortodóncica lenta.
- Facilitar los movimientos ortodóncicos complejos mediante manipulación de aparatos de anclaje.
- Mejorar la estabilidad dental pos-tratamiento ortodóncico y disminuir el riesgo de reabsorción radicular.

### 4.3. Contraindicaciones<sup>4, 20</sup>

- Cresta ósea muy delgada.
- Ausencia de hueso medular que proporcione sustancia vascular.
- Signos de enfermedad periodontal activa.
- Endodoncia sin tratamiento adecuado.
- Enfermedades sistémicas como diabetes mellitus, discrasias sanguíneas o coagulopatías.
- Enfermedades metabólicas óseas como osteoporosis, raquitismo, osteomalacia, hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo, osteodistrofia renal, hipertiroidismo, hipotiroidismo.
- Tratamiento prolongado de corticosteroides.
- Tratamiento con medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como bifosfonatos o AINES.
- Alternativa para la expansión quirúrgica del paladar en el tratamiento de la mordida cruzada posterior grave.

#### 4.4. Diagnóstico<sup>2, 21</sup>

El diagnóstico es el elemento principal para establecer y precisar si está indicada o no la corticotomía alveolar para obtener las metas del tratamiento ortodóncico, siendo importante la cooperación interdisciplinaria cuidadosa entre periodoncia y ortodoncia.

Para elaborarlo de manera adecuada es necesario conocer y reconocer la etiología de las anomalías que se presentan a través de signos y síntomas del paciente, pudiendo así definir las relaciones entre las afecciones esqueléticas, dentales, faciales y funcionales (Fig. 2).

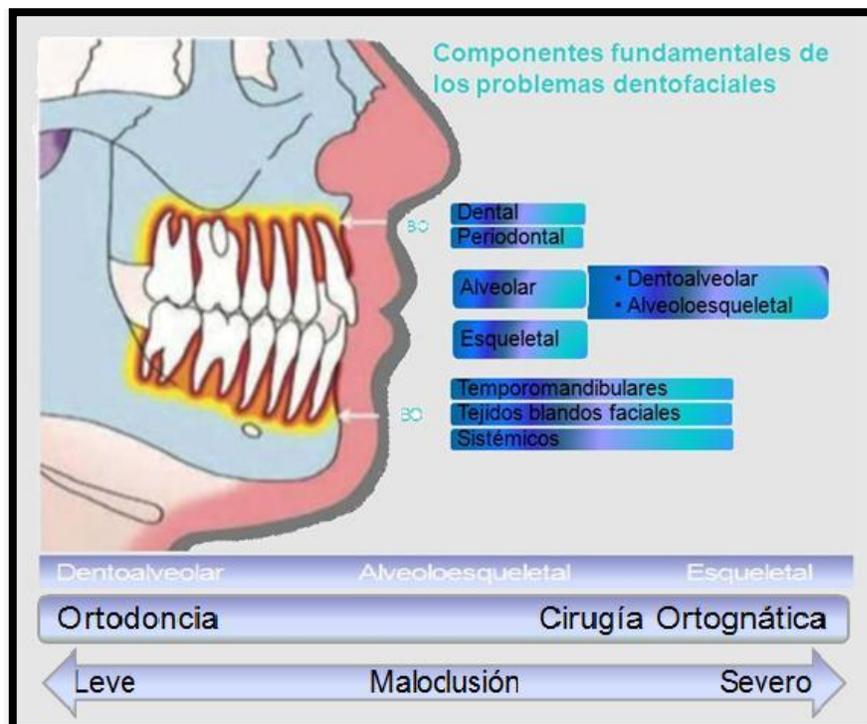


Figura 2. Componentes fundamentales de los problemas dento-esqueléticos.<sup>2</sup>

---

#### 4.4.1. Historia Clínica General<sup>21</sup>

Es la relación ordenada y detallada de todos los datos y conocimientos, anteriores, personales y familiares actuales relativos a un enfermo, que sirve para dar base en el juicio acabado de su enfermedad actual. Consta de:

- Ficha de identificación.
- Antecedentes heredofamiliares.
- Antecedentes personales no patológicos.
- Antecedentes personales patológicos.
- Interrogatorio por aparatos y sistemas.
- Padecimiento actual.

#### 4.4.2. Exploración Clínica Odontológica<sup>22, 23, 24, 25</sup>

Debe ser sistemática y rutinaria en cada paciente, y consiste en:

- Exploración extrabucal: Proporciones faciales y estética facial.
- Exploración intrabucal.
  - Inspección visual y palpación de tejidos blandos.
    - Pilares de las fauces y garganta.
    - Lengua, frenillos y mucosas.
    - Relación base apical / hueso alveolar.
    - Prominencia de las raíces.
    - Patología ósea.
  - Evaluar el estado periodontal.
    - Encía.
    - Ligamento periodontal.
    - Hueso alveolar.

- Exploración dentaria.
  - Número, tamaño y forma dentaria.
  - Secuencia y posición de los dientes.
  - Relaciones oclusales de los dientes.
  - Dientes individuales en mal posición.
  - Clasificación de la oclusión.
  - Evaluación del espacio disponible.
  
- Funciones de las estructuras orales, incluyendo respiración, fonación, masticación, deglución y ATM.

### **4.4.3. Auxiliares de Diagnóstico**

Los registros ortodóncicos y periodontales son una herramienta fundamental a la hora de realizar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. Estos registros pueden dividirse básicamente en tres grandes grupos: fotografías, radiografías y modelos de estudio.

#### **4.4.3.1. Fotografía Digital<sup>21, 22, 26</sup>**

La fotografía clínica constituye una herramienta de diagnóstico y forma parte de los registros que deben realizarse dentro de la clínica odontológica para la rehabilitación oral. Mediante éstas se preservan todas las características clínicas del paciente y resulta mucho más sencillo y eficaz que una larga descripción verbal. Representa un medio de información que trasciende los idiomas, lo que implica que cualquier persona, odontólogo o no, independientemente de su nacionalidad, pueda comprenderla.

---

## Ventajas

- Visualizar la imagen en el momento de la toma, con posibilidad de modificarla, repetirla o mostrarla al paciente.
- Aporta información de las condiciones iniciales del paciente, y los cambios que se generan durante el tratamiento.
- Visualizar las fotos intraorales y extraorales de manera conjunta.
- De gran utilidad para la planificación detallada del tratamiento.
- Facilita la comunicación con el paciente y los laboratorios dentales.
- Establecer interconsultas a través de la visualización del caso clínico.
- Ahorro en el costo de películas, diapositivas y revelado.
- Mayor confidencialidad en el manejo de las imágenes.
- En el aspecto legal, la posibilidad de respaldar la ejecución de procedimientos clínicos.
- Menor espacio físico necesario para almacenar las imágenes, así su localización será más rápida y segura.
- Las imágenes no se deterioran con el paso del tiempo.

## Desventajas

- Precio de las cámaras digitales son elevados.
- Las fotografías digitales siempre pueden ser retocadas o manipuladas.
- La calidad de la fotografía digital mejora continuamente.

### 4.4.3.1.1. Fotografías Extraorales<sup>21, 27</sup>

La evaluación y análisis facial de un paciente se lleva a cabo de forma subjetiva, ya que se compara con estereotipos definidos por la sociedad. La serie de fotografías clínicas extraorales comprende (Fig. 3):

- Fotografía de frente.
- Fotografía de perfil.
- Fotografía de tres cuartos.
- Fotografía de sonrisa.



Figura 3. Fotografías extraorales.<sup>3</sup>

#### 4.4.3.1.2. Fotografías Intraorales<sup>27</sup>

La evolución y análisis de estas fotografías proporcionan un panorama general del estado de salud bucal, dentales superiores e inferiores, la sobremordida vertical y las posiciones dentarias (Fig. 4). Esta serie comprende:

- Fotografía de frente en oclusión.
- Fotografía lateral derecha en oclusión.
- Fotografía lateral izquierda en oclusión.
- Fotografía oclusal superior.
- Fotografía oclusal inferior.
- Fotografía de sobremordida horizontal.
- Fotografía de sobremordida vertical.



Figura 4. Fotografías intraorales.<sup>4</sup>

#### 4.4.3.2. Radiografías Digitales<sup>16, 24</sup>

Son exámenes médicos no dolorosos que ayudan a diagnosticar y tratar las enfermedades. En ortodoncia, se utilizan para hacer trazados cefalométricos cuya finalidad es detectar anomalías y discrepancias esqueléticas y dentales.

##### **Ventajas**

- Permiten visualizar y diagnosticar de inmediato.
- Muy buena calidad de las fotografías.
- Fácil manejo.
- Reducción de la dosis de radiación hasta un 70%.
- Ausencia de película y líquidos de revelar.
- Posibilidad de modificar el brillo, contraste y saturación de la imagen para ayudarnos a la mejor visualización de estructuras anatómicas.
- Posibilidad de aplicar programas cefalométricos para realizar el análisis de manera automática.

##### **Desventajas**

- Aparatos costosos.

#### 4.4.3.2.1. Radiografías Intrabucales

##### **Radiografía dentoalveolar**<sup>21, 28, 29, 30</sup>

Describe aquellas técnicas intraorales diseñadas para mostrar dientes individuales y los tejidos que rodean sus raíces, minimizando la distorsión de la relación hueso raíz. La técnica de elección es la intrabucal paralela con proyecciones perpendiculares a la tangente del arco dental en las áreas de interés (Fig. 5). Se utilizan principalmente para:

- Mostrar imágenes anatómicas más detalladas de las estructuras óseas y dentales.
- Orientar sobre la altura del hueso con respecto al conducto dentario inferior y el seno maxilar.
- Evaluar el estado periodontal: cálculo subgingival, espacio del ligamento periodontal, hueso alveolar.
- Márgenes de restauraciones presentes.
- Proximidad de los dientes adyacentes.
- Proporción corona – raíz.
- Evaluar la morfología de las raíces y detectar lesiones.
- Evaluar condiciones pre y post-operatorias.



Figura 5. Serie radiográfica de radiografías dentoalveolares.<sup>5</sup>

---

## Radiografía Oclusal<sup>29</sup>

Son imágenes radiográficas intraorales obtenidas de la colocación de una película sobre el plano oclusal (Fig. 6); se utilizan como complemento de los procedimientos periapicales, y en ellas podemos observar:

- Proyección transversal de uno o varios dientes.
- Posición de las coronas y raíces de los dientes.
- Grado de osificación de la sutura media palatina.
- Fracturas alveolares, palatinas o del cuerpo mandibular.
- Límites de lesiones quísticas o tumorales.
- Ubicación de dientes incluidos y supernumerarios.
- Presencia de cuerpos extraños o cálculos del conducto de Wharton.

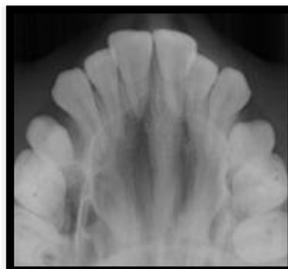


Figura 6. Radiografía Oclusal.<sup>6</sup>

### 4.4.3.2.2. Radiografías Extrabucales

#### Radiografía Panorámica (Ortopantomografía)<sup>21, 29, 31</sup>

Es una radiografía utilizada con diferentes orientaciones, de acuerdo a las necesidades clínicas. Es un apoyo importante en la determinación cualitativa

---

y cuantitativa primaria de las estructuras dentales y óseas, ofreciendo imágenes de definición y resolución media o baja, pero que orientan al clínico acerca de la información solicitada y/o lo remiten a estudios de mayor complejidad de acuerdo a la progresión y requerimientos diagnósticos (Fig. 7). En el diagnóstico dental es un apoyo que permite:

- Corroborar situaciones o entidades diagnosticadas clínicamente.
- Observar de manera general la anatomía maxilar y mandibular, así como estructuras adyacentes.
- Orientar preliminarmente acerca de la situación general periodontal.
- Observar la cantidad y calidad ósea general, principalmente si hay pérdida horizontal.
- Visualizar número, distribución y ubicación de estructuras dentarias.
- Evaluar enfermedades en las que se destruyen las superficies articulares de la ATM.

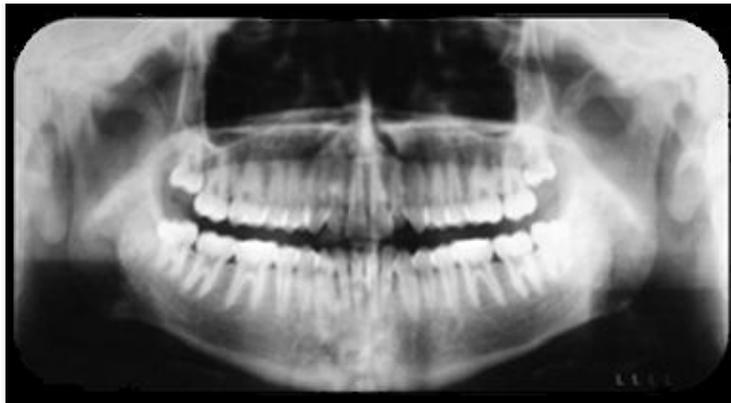


Figura 7. Ortopantomografía.<sup>7</sup>

## Tomografía computarizada<sup>32, 33</sup>

La tomografía computarizada es una técnica que se utiliza para estudiar capas o láminas de un volumen determinado de un mismo tejido evitando distorsiones geométricas (Fig. 8), y es el único método radiográfico que permite:

- Evaluar la densidad ósea.
- Obtener el corte deseado de la anatomía, permitiendo el estudio preciso de la imagen de una amplia variedad de estructuras maxilofaciales, incluidas las ATM y para la imagen transversal del maxilar y la mandíbula.
- Identificar y evaluar la magnitud y ubicación de las reabsorciones radiculares producidas por los caninos retenidos.
- Auxiliar durante procedimientos quirúrgicos de inclusiones profundas, para observar las estructuras óseas vecinas.
- Evaluar traumas óseos y dentoalveolares.
- Evaluar patologías como: quistes y tumores.

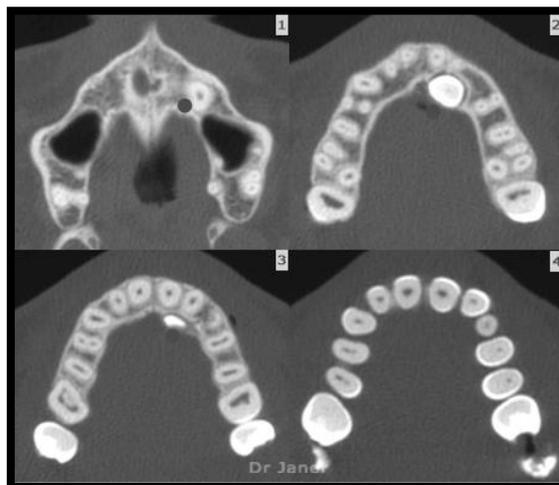


Figura 8. Tomografía computarizada.<sup>8</sup>

## Tomografía 3D<sup>34</sup>

La tomografía axial computarizada permite reconstrucciones del cráneo y de la cara en 3D, y este método se ha empleado para la planificación de tratamientos quirúrgicos en pacientes con deformidades faciales, siendo empleada cada vez con más frecuencia en los últimos años para:

- Obtener información volumétrica de todas las superficies.
- Proporcionar con claridad las características morfológicas y de densidad ósea de la zona de interés.
- Identificar las estructuras anatómicas relevantes como: mandíbula, canal, senos.
- Delimitar tejidos.
- Identificar y evaluar lesiones, fracturas y calcificaciones.
- Detectar caries.
- Tomar medidas precisas trabajando a escala real.
- Diagnosticar fracasos y complicaciones
- En periodoncia nos permite:
  - Realizar evaluación preoperatoria.
  - Analizar defectos periodontales (Fig. 9).



Figura 9. Dehiscencias y Fenestraciones.<sup>9</sup>

- Establecer tratamientos multidisciplinarios (Fig. 10).



Figura 10. Interacción entre ortodoncia y periodoncia.<sup>9</sup>

- Evaluación post-operatoria (Fig.11).



Figura 11. Estudio post-quirúrgico.<sup>9</sup>

- En Ortodoncia nos permite:
  - Realizar un análisis maxilofacial (Fig. 12).



Figura 12. Análisis maxilofacial.<sup>10</sup>

- Evaluar el hueso alveolar.
- Analizar impactaciones dentales (Fig. 13).

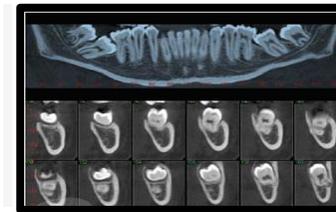


Figura 13. Malposición dental y relación con tejidos circundantes.<sup>10</sup>

- Evaluar la Articulación Temporomandibular (ATM) (Fig. 14).

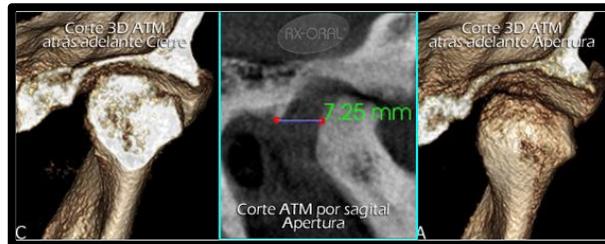


Figura 14. Corte coronal, sagital y axial de la ATM.<sup>10</sup>

- Identificar forma, disposición y dimensión de los dientes (Fig.15).

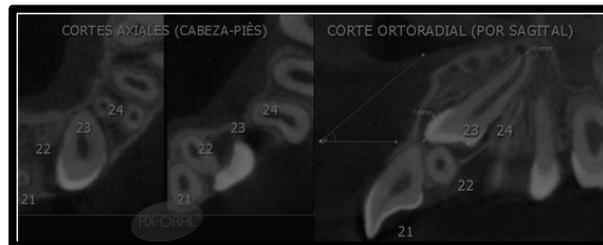


Figura 15. Corte axial y ortoradial de los dientes<sup>10</sup>

- Planear implantes dentales o prótesis en pacientes ortodóncicos (Fig. 16).



Figura 16. Análisis de estructuras para colocación de implantes.<sup>10</sup>

- Determinar reabsorción interna y externa.
- Complementar y corroborar el trazo cefalométrico.

- Detectar dientes supernumerarios, incluidos o impactados (Fig. 17).



Figura 17. Dientes supernumerarios, incluidos e impactados.<sup>10</sup>

### Resonancia Magnética<sup>33</sup>

En un registro de imagenología, de alta tecnología, que se obtiene mediante un bombardeo constante de protones sobre los tejidos duros y blandos, de una zona específica del cuerpo, de un resonador o magneto que los direcciona y los atrae, produciendo una serie de imágenes nítidas y de alta resolución (Fig. 18). Se utiliza para:

- Evaluar la función estática y dinámica de la articulación temporomandibular (ATM).
- Evaluar perforaciones del disco articular.
- Evaluar la densidad ósea.
- Evaluar traumas óseos y dentoalveolares.
- Evaluar patologías, como: quistes y tumores.

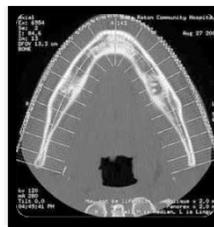


Figura 18. Resonancia magnética.<sup>11</sup>

---

## Radiografía Lateral de cráneo<sup>17, 21, 29</sup>

Esta proyección muestra la bóveda craneal y el esqueleto facial desde lateral (Fig. 19) y se utiliza para:

- Obtener en un diagnóstico inicial la confirmación de las alteraciones esqueléticas y/los tejidos blandos subyacentes.
- Detectar anomalías y discrepancias esqueléticas y dentales.
- Obtener mediciones verticales y posteroanteriores.
- Comparar resultados de la cefalometría con valores promedio de la población.
- Planificar el tratamiento.
- Monitorización de la progresión del tratamiento realizando sobreposiciones de los trazados cefalométricos entre radiografías iniciales, de seguimiento y finales para comparar resultados.
- Evaluación postoperatoria.



Figura 19. Radiografía lateral de cráneo.<sup>12</sup>

---

## Radiografía posteroanterior<sup>29</sup>

Se denomina así porque el rayo pasa en dirección posteroanterior del cráneo (Fig. 20). Se emplea para:

- Examinar la existencia de enfermedad, traumatismo o anomalías del desarrollo del cráneo.
- Evaluar posibles discrepancias óseas y dentarias en sentido transversal.
- Evaluar los senos maxilares, incluyendo la situación de dientes desplazados y de cuerpos extraños.
- Visualizar estructuras faciales, incluyendo los senos frontal y etmoidal, la fosa nasal y las órbitas.
- Evaluar asimetrías faciales.
- Comparar imágenes pre y postoperatorias en la cirugía ortognática que afecte a la mandíbula.
- Valorar fracturas faciales u orbitarias.



Figura 20. Radiografía posteroanterior.<sup>13</sup>

---

## Radiografía de Waters<sup>29</sup>

Esta proyección, también conocida como occipitomentoniana, es una variación de la proyección posteroanterior (Fig. 21). Es útil en los siguientes casos:

- Observar asimetrías faciales para mostrar la base del cráneo.
- Evaluar los senos maxilares.
- Mostrar estructuras anatómicas como: senos frontal y etmoidal, la órbita, la sutura frontocigomática y la cavidad nasal.
- Mostrar la posición de la coronoides entre el maxilar y el arco cigomático.



Figura 21. Radiografía de Waters.<sup>14</sup>

## Radiografía de ATM<sup>21, 24</sup>

También llamada condilografía, es un estudio de bajo costo y fácil disponibilidad (Fig. 22) que nos es útil para:

- Evaluar la morfología de los cóndilos, cuello del cóndilo y cavidad glenoidea.

- Evaluar posición del cóndilo a boca cerrada y boca abierta.
- Evaluar la cantidad de traslación de los cóndilos durante la apertura máxima.

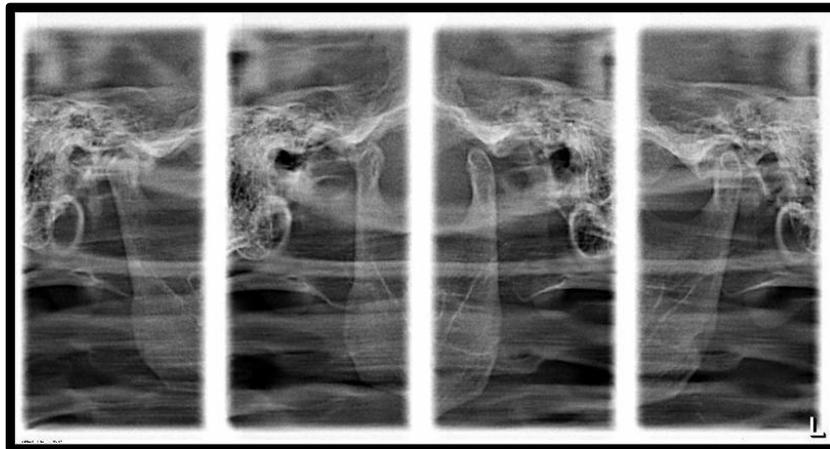


Figura 22. Condilografía.<sup>15</sup>

#### 4.4.3.3. Modelos de Estudio<sup>3, 16</sup>

En ellos se realizan mediciones de discrepancias entre los arcos dentarios y arcos basales (Fig. 23) para:

- Analizar arcadas dentales individuales.
- Observar las relaciones intermaxilares.
- Realizar mediciones de las discrepancias entre los arcos dentarios y arcos basales.
- Valorar la profundidad de la curva de Spee y líneas medias.
- Identificar anomalías dentales.
- Obtener grados de apiñamiento dental y falta de espacio.

- Evaluar las dimensiones necesarias del movimiento dental.
- Fabricar aparatos fijos y removibles necesarios para eliminar interferencias oclusales.

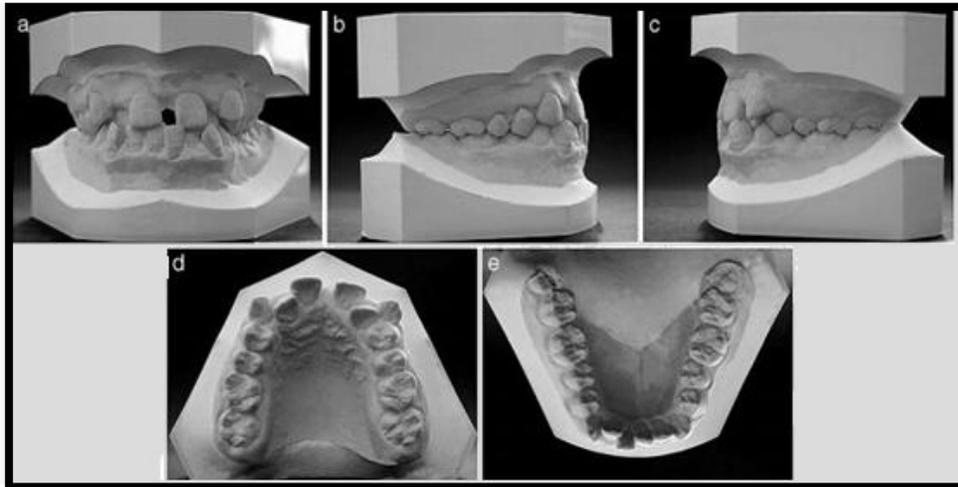


Figura 23. Modelos de estudio.<sup>16</sup>

---

## 4.5. Técnicas Quirúrgicas<sup>4</sup>

Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas para facilitar el movimiento ortodóncico, con una tendencia a ser mínimamente invasivas y a mejorar la estructura periodontal por medio de injertos óseos e injertos subepiteliales de tejido conectivo si así se requiere.

### 4.5.1. Ortodoncia Osteogénica Acelerada Periodontalmente (PAOO)<sup>6, 9, 12, 13, 16, 35, 36, 37, 38, 39</sup>

En 2001, Wilcko et al describieron la técnica de decorticación alveolar selectiva con aumento utilizando un injerto reabsorbible y lo combinaron con un tratamiento de ortodoncia. Este procedimiento fue patentado y registrado como Ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO).

Al observar que el tratamiento de ortodoncia se aceleraba, cuestionaron el precepto del “bloque óseo” de Köle y ofrecieron una hipótesis alternativa la cual sostiene que la aceleración del movimiento dental es resultado del proceso de desmineralización y remineralización de los alveolos, lo cual es consistente con el fenómeno RAP, descrito por Frost en 1983.

Esta técnica incluye colgajos bucal y lingual, decorticación ósea, injertos óseos, y el tratamiento de ortodoncia fija.

## **Indicaciones**

- Mejorar los alcances de tratamiento de las maloclusiones, es decir, aumentar los límites del movimiento dental y disminuir la necesidad de extracciones.
- Disminuir el tiempo de tratamiento, aumentando el ritmo de movimiento de los dientes.
- Aumentar el volumen alveolar y estructurar un periodonto más completo, corrigiendo dehiscencias óseas preexistentes y fenestraciones.
- Remodelado alveolar para la mejora sutil del perfil del paciente, cuando esté indicado.
- Rápida recuperación simultánea de dientes retenidos.

## **Contraindicaciones**

- Signos de enfermedad periodontal activa.
- Personas con problemas de endodoncia sin tratamiento adecuado.
- Pacientes con tratamiento prolongado de Corticosteroides.
- Pacientes que toman medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como bifosfonatos o AINES.

## **Técnica quirúrgica**

1. Decidir plan de tratamiento.
2. Cementar brackets 1 semana antes de la cirugía con un arco ligero.
3. Sedación endovenosa u oral.

4. Realizar incisiones surculares y levantar colgajo de espesor total hasta los ápices.
5. Realizar corticotomías perforándola cortical y extenderse en forma leve a la superficie del hueso medular (Fig. 24).



Figura 24. Corticotomías y perforación de cortical.<sup>17</sup>

6. Colocar .25-1 cc de hueso artificial particulado mojado (con una solución antibiótica o con plasma con factores de crecimiento) sobre los dientes que se desea mover, teniendo en cuenta que el 50% se reabsorberá (Fig. 25).



Figura 25. Colocación de hueso artificial.<sup>18, 19</sup>

7. Suturar los colgajos de forma ininterrumpida.
8. Control postoperatorio a los 4 días.
9. Retirar suturas a la 2ª semana de la cirugía.
10. Controles de ortodoncia cada 2 semanas.

## Ventajas

- Reduce el tiempo de tratamiento.
- Menor reabsorción radicular debido a la disminución de la resistencia del hueso cortical.
- Mayor cantidad de hueso, debido al injerto óseo.
- Menor índice de fracaso del tratamiento ortodóncico.
- Menor necesidad de uso de aparatos extraorales
- Puede usarse para acelerar la velocidad del movimiento individual de los dientes o segmentos dentales, como caninos retenidos o retracción de incisivos.

## Desventajas

- Costo
- Procedimiento quirúrgico invasivo, y como toda cirugía, tiene riesgos.
- Posible recesión o pérdida postquirúrgica de hueso crestal.
- Dolor, inflamación y posibilidad de infección.
- No es aplicable en todos los casos.

### 4.5.2. Corticotomía alveolar selectiva<sup>13, 18, 35, 40</sup>

Esta técnica, propuesta por Oliveira et al, describe la combinación de la corticotomía alveolar con una férula maxilar modificada con resorte de níquel titanio con el objetivo de intruir molares sobreerupcionados.

---

## Indicaciones

- Pacientes adultos.
- Intrusión de molares.
- Aceleración de tratamiento ortodóncico.

## Contraindicaciones

- Cortical ósea muy delgada.
- Pacientes con enfermedades que alteren el metabolismo óseo.
- Medicación con corticoesteroides, AINES o bifosfonatos.

## Técnica quirúrgica

1. Anestesia local.
2. Elevar un colgajo de espesor total por vestibular y palatino o lingual sobre la zona donde se va a realizar el movimiento dental.
3. Realizar corticotomías verticales con una fresa de bola no. 701 en los espacios interradiculares a 2 mm de la cresta alveolar y sobrepasando los ápices dentales 2 o 3 mm, apenas penetrando el hueso trabecular, y a esta altura realizar corticotomías horizontales para unir a las corticotomías verticales (Fig. 26).



Figura 26. Corticotomía alveolar selectiva.<sup>20</sup>

4. Hacer perforaciones equivalentes al diámetro de la fresa no. 701 dentro del área limitada por las corticotomías para aumentar el estímulo de curación (Fig. 27).



Figura 27. Perforaciones óseas.<sup>21</sup>

5. Irrigar cuidadosamente con solución salina estéril y fría.
6. Reposicionar colgajo y suturar.
7. Colocar la férula acrílica modificada, dejando al descubierto la cara oclusal del molar a intruir (Fig. 28).



Figura 28. Férula acrílica.<sup>21</sup>

8. Prescribir antibióticos y antiinflamatorios.
9. Aplicar fuerzas ortodóncicas a los 7 días y posteriormente cada 14 días hasta lograr la intrusión del molar.
10. Retirar la férula acrílica y colocar brackets y arco para continuar tratamiento.
11. Revisión de control a los 3 meses.

## **Ventajas**

- Excelente visibilidad.
- Terapia intermedia entre el tratamiento ortodóncico convencional y la cirugía ortognática.
- Rápido movimiento dental.
- Incrementa la eficiencia del tratamiento ortodóncico.
- Reduce costos del tratamiento.

## **Desventajas**

- Complicaciones postquirúrgicas: inflamación, equimosis y dolor.
- Tiempo quirúrgico prolongado.
- La aplicación de fuerzas con resortes requiere reactivaciones frecuentes debido a la degradación de la fuerza inicial.
- Cooperación del paciente.

### **4.5.3. PAOO combinada con injerto de hueso autógeno<sup>11</sup>**

Es un procedimiento quirúrgico presentado por Nowsari et al en 2008, como una modificación de la técnica PAOO. Previo a la cirugía periodontal se colocan brackets en cada uno de los dientes.

---

## Indicaciones

- Corregir maloclusiones dentales.
- Intruir molares.
- Corregir mordidas abiertas.
- Facilitar la expansión maxilar.
- Acelerar el movimiento dentario.
- Reducir el tiempo de tratamiento ortodóncico.

## Contraindicaciones

- Signos de enfermedad periodontal activa.
- Pacientes bajo tratamiento médico con corticosteroides, bifosfonatos o AINES.

## Técnica quirúrgica

1. Anestesia local.
2. Realizar incisiones intrasurcales vestibulares.
3. Elevar un colgajo mucoperióstico o de espesor total.
4. Realizar la corticotomía vertical interradicular con fresa redonda e irrigación con solución salina estéril fría, 2 mm por debajo de la cresta alveolar y 2 mm por debajo del ápice (Fig. 29).



Figura 29. Corticotomías verticales y horizontales.<sup>22</sup>

5. Realizar corticotomías horizontales a través de todo el espesor de la cortical apenas penetrando en el hueso trabecular, para facilitar la luxación de los bloques óseos (Fig. 29).
6. Colocar relleno óseo obtenido de la zona, en la cara vestibular de la región para disminuir el riesgo de dehiscencias óseas y la consecuente formación de recesiones gingivales (Fig. 30).



Figura 30. Colocación de hueso autógeno.<sup>22</sup>

7. Reposicionar el colgajo y suturar con sutura de seda 4-0.
8. Iniciar el tratamiento ortodóncico.
9. Indicar toma de antibiótico oral y uso de antiséptico bucal.
10. Revisar a los 7 días y retirar suturas.
11. Control postquirúrgico a las 3 semanas y a los 3 meses.
12. Retirar la aparatología fija a los 8 meses de realizarse la cirugía.
13. Indicar uso y colocar retenedores.
14. Control de rutina cada 2 semanas.

## Ventajas

- Tratamiento eficaz para los adultos.
- Disminuye el tiempo de tratamiento.
- Limita la corticotomía a región bucal y labial.
- Reduce el riesgo de reabsorción radicular.

- Reducción del tiempo y el riesgo de la cirugía.
- Reduce la incomodidad y costos para el paciente.

### **Desventajas**

- Se necesita mayor investigación clínica para determinar la cantidad óptima de injerto óseo autógeno.

#### **4.5.4. Corticotomía modificada<sup>28</sup>**

Técnica de corticotomía modificada por Germec at col, que resulta más conservadora además de reducir el tiempo de tratamiento y los efectos adversos indeseables del tratamiento ortodóncico. Una semana antes del procedimiento quirúrgico se estabilizan los sectores involucrados con brackets y arco rígido de acero inoxidable.

### **Indicaciones**

- Retracción dental.
- Corregir maloclusiones severas.
- Mordida abierta anterior.
- Reducir el tiempo de tratamiento ortodóncico.

---

## Contraindicaciones

- Signos de enfermedad periodontal activa.
- Personas con problemas de endodoncia sin tratamiento adecuado.
- Pacientes con tratamiento prolongado de Corticosteroides.
- Pacientes que toman medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como bifosfonatos o AINES.

## Técnica quirúrgica

1. Anestesia local.
2. Levantamiento de colgajo mucoperióstico vestibular sobrepasando los ápices dentales.
3. Realizar cortes verticales con una fresa de bola de acero inoxidable de 0.5 mm, desde el margen gingival hasta 2 o 3 mm por debajo de los ápices dentales, profundizando de 1.5 a 2 mm sobre la cortical alveolar (Fig. 31).



Figura 31. Corticotomías verticales.<sup>23</sup>

4. Después de controlar el sangrado se reposiciona el colgajo.
5. Activar el arco una vez terminada la cirugía.
6. Revisar a las 3 semanas.
7. Una vez corregidas las alteraciones dentales se retira la aparatología fija y se coloca aparatología removible.

## **Ventajas**

- Reduce el tiempo de tratamiento ortodóncico.
- Suministro adecuado de sangre.
- Elimina las corticotomías linguales o palatinas.
- Ausencia de resorción radicular.
- Ausencia de recesión gingival.
- Mejora el perfil del paciente.

## **Desventajas**

- Riesgo quirúrgico.
- Riesgo de desvitalización de los dientes.
- Posible daño periodontal al no aplicarse con cuidado.

### **4.5.5. Dislocación monocortical del diente y distracción periodontal (MTDLD)<sup>3, 35</sup>**

Tomaso Vercellotti y Andrea Podesta desarrollaron esta técnica quirúrgica ortodóncica para acelerar los movimientos dentales vestibulares, verticales o palatinos, evitando daños en los tejidos periodontales, basándose en la técnica de piezocisión inventada y desarrollada por Vercellotti.

La técnica de dislocación monocortical del diente (MDT) debe ser considerada como un nuevo movimiento dental, ya que se produce sin la reabsorción y aposición del tejido periodontal. La compresión del ligamento

periodontal se limita a la primera fase del tratamiento, que consiste en la dislocación rápida de la raíz y de la unidad de hueso cortical. Por el contrario, la técnica de distracción del ligamento (LD) debe ser considerada una maniobra de luxación, que produce una distracción rápida de fibras del ligamento seguido por un proceso de curación osteogénico (Fig. 32).

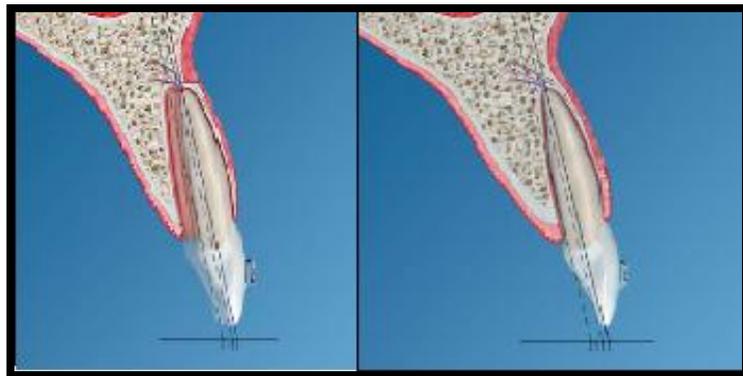


Figura 32. Técnica MTDLD: cortical vestibular sin modificación, y aumento de la cortical ósea palatina.<sup>24</sup>

### Indicaciones

- Retracción dental.
- Expansión de arcadas.
- Sobremordida aumentada.
- Mordida abierta.
- Mordida cruzada.
- Mordida profunda.

## Técnica quirúrgica

1. Infiltrar anestésico local o sedación endovenosa.
2. Realizar incisiones sulculares.
3. Elevar colgajo de espesor total por vestibular y lingual o palatino sobrepasando los ápices dentales.
4. Realizar las corticotomías verticales con el bisturí piezoeléctrico en dirección interna hacia la raíz del diente sobrepasando los ápices dentales y finalizando con dos osteotomías laterales hacia los dientes contiguos para preservar la cresta ósea (Fig. 33). En vestibular para expandir las arcadas y en palatino para retracción dental.

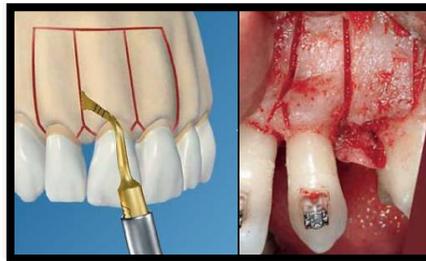


Figura 33. Corticotomías verticales y osteotomías en Y.<sup>24</sup>

5. Realizar las corticotomías horizontales con el bisturí piezoeléctrico 2 mm por debajo de los ápices dentales en movimientos de expansión, y en movimientos de intrusión dependiendo de los milímetros que se desea intruir los dientes (Fig. 34).

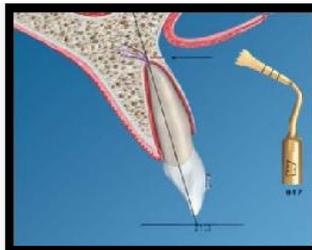


Figura 34. Corticotomías horizontales.<sup>24</sup>

6. Colocar hueso autólogo o artificial y membrana reabsorbible si es necesario.
7. Reposicionar colgajo y suturar.
8. Colocar arco vestibular de níquel-titanio o cobre titanio.
9. Mediar con antibióticos.
10. Aplicar fuerzas biomecánicas 1 a 7 días después de la cirugía.
11. Realizar control postoperatorio a los 3 días.
12. Retirar suturas a los 8 días y evaluar una vez por semana durante el primer mes y durante el siguiente, cada dos semanas.

### **Ventajas**

- La precisión del bisturí piezoeléctrico hace más probable la regeneración ósea.
- La osteotomía poco invasiva permite precisión, máximo control quirúrgico, un corte selectivo y la preservación de la integridad de la raíz.
- Menor probabilidad de reabsorción radicular y anquilosis.
- Simplifica y disminuye el tiempo de tratamiento ortodóncico.

#### **4.5.6. Flexicorticotomía<sup>7, 41, 42</sup>**

La Flexicorticotomía, se define como una técnica para corregir los colapsos del reborde alveolar, cuando éste impide el movimiento dentario durante un tratamiento ortodóncico.

Descrita por Brushi y Scipioni en 1990 con el propósito de desarrollar una nueva técnica quirúrgica en el tratamiento del edentulismo atrófico, también

fue utilizada en pacientes adultos jóvenes para corregir defectos alveolares producidos por traumatismos o por agenesias de uno o más dientes, ampliando luego su uso en todas las maniobras quirúrgicas que pretendan llegar al hueso esponjoso para sacar partido de la mayor elasticidad de este sobre el hueso cortical, como es el caso del tratamiento ortodóncico en pacientes mayores donde el movimiento dentario se vuelve más lento y hay una mayor condensación ósea.

Simion et al en 1992 presentan la propuesta de dividir la cresta ósea, con la manipulación de los tejidos óseos, presentando como el objetivo principal el de crear un espacio de forma longitudinal en los sitios de los rebordes alveolares con atrofas en el maxilar, de tal forma que puede dividirse la parte superior de la cresta ósea en dos: vestibular y lingual/palatina, teniendo como requisito mínimo que las paredes de la cortical tengan 1 mm de espesor al menos.

### **Indicaciones**

- Pacientes adultos.
- Aumento de condensación ósea que impida tratamiento ortodóncico.
- Disminución de la cresta ósea.
- Expansión rápida de paladar.
- Grosor alveolar insuficiente para colocar implantes y conseguir una estabilidad primaria.

### **Contraindicaciones**

- Cortical con espesor menor a 1 mm.

## Técnica quirúrgica

1. Anestesia local.
2. Realizar incisión crestal.
3. Eliminar periostio y elevar el colgajo con un piezotomo hasta tener la cresta ósea al descubierto (Fig. 35).



Figura 35. Levantamiento del colgajo mucoperióstico.<sup>25</sup>

4. Realizar corticotomía crestal con un bisturí piezoeléctrico hasta obtener un surco de 3 mm de anchura y 5 mm de diámetro de profundidad (Fig. 36 ).

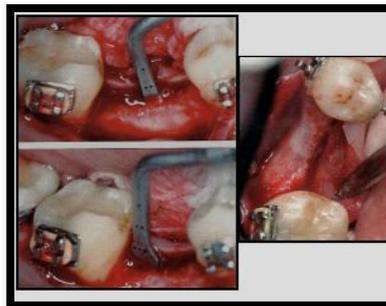


Figura 36. Corticotomía crestal con bisturí piezoeléctrico.<sup>26</sup>

5. Colocar relleno con injerto autólogo, desecado, desantigenizado, liofilizado.
6. Suturar planos vestibular y palatino con seda 4-0.
7. Prescribir antibiótico y antiinflamatorio.
8. Control postoperatorio a los 8 días y retirar suturas.

## Ventajas

- Expansión de la cresta ósea en sentido horizontal.
- Desplazamiento de las corticales consiguiendo sustrato óseo.
- Permite corregir defectos anatómicos vestibulares.
- Lograr una expansión palatina rápida.
- Rápido movimiento dental.
- Estabilización dental.
- Cortar sólo estructuras mineralizadas sin causar daño en los tejidos blandos.
- Disminuir el sangrado en el sitio quirúrgico debido a la cavitación.
- Realizar cortes micrométricos selectivos y seguros.

## Desventajas

- Imposibilidad de crear hueso verticalmente.
- Mayor tiempo en la ejecución del procedimiento quirúrgico.
- Evidencia clínica escasa, por lo que requiere de mayor investigación acerca del protocolo quirúrgico.

### 4.5.7. Piezocisión<sup>3, 4, 14, 35, 39, 43</sup>

En 2007, Vercelotti y Podesta introdujeron el uso de la cirugía piezoeléctrica en conjunción con la elevación de un colgajo alrededor de cada raíz y la aplicación de una fuerza biomecánica, para crear un entorno propicio y maximizar la rapidez del movimiento dental ortodóncico, previniendo el daño a los tejidos periodontales, ya que evita la participación de las fibras del tejido

periodontal necesarias en el movimiento ortodóncico tradicional, lo que impide la reabsorción periodontal y ósea.

Park et al en 2006 y Kim et al en 2009 introdujeron una técnica alternativa de corticotomía mínimamente invasiva, creando una herida ósea quirúrgica sin colgajo utilizando un bisturí reforzado y un cincel para llegar al hueso cortical a través del tejido mucogingival, logrando los objetivos ya mencionados por Vercelotti.

Estos antecedentes llevaron a Dibart at col y Keser at col, a describir un nuevo procedimiento mínimamente invasivo llamado “Piezocisión”, el cual combina microincisiones limitadas a la cara vestibular permitiendo el uso del bisturí piezoeléctrico y la tunelización selectiva en los tejidos blandos y óseos para la colocación de injertos.

## **Indicaciones**

- Maloclusiones Clase I con apiñamiento de moderado a severo (sin extracciones).
- Algunas maloclusiones Clase II.
- Acelerar el tratamiento ortodóncico en adultos.
- Rápida intrusión y extrusión dental.
- Retracción dental.
- Corrección de mordida profunda.
- Expansión de maxilar y mandíbula.
- Corrección de apiñamiento anterior.
- Corrección de defectos óseos y mucogingivales.
- Prevención de defectos mucogingivales que pueden ocurrir durante el tratamiento ortodóncico.

## Técnica quirúrgica

1. Una semana antes de la cirugía se colocan aparatos fijos de ortodoncia.
2. Utilizar anestesia local.
3. Realizar microincisiones transmucosas verticales con una hoja de bisturí 15c en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila (Fig. 37).

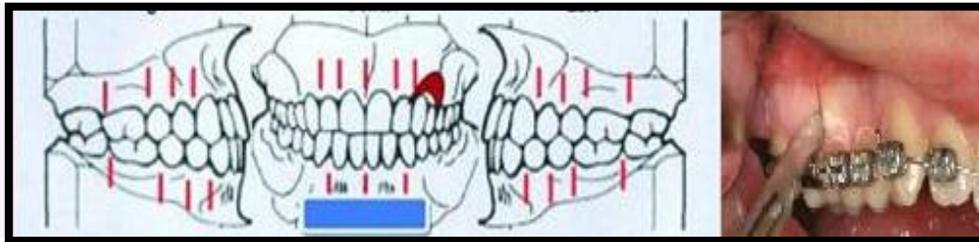


Figura 37. Microincisiones interradiculares.<sup>27, 28</sup>

4. Realizar las corticotomías en la cortical alveolar a través de las incisiones previamente efectuadas con el bisturí piezoeléctrico a una profundidad de 3 mm (Fig. 38).



Figura 38. Corticotomía usando el piezotomo.<sup>29</sup>

5. Formar un túnel elevando el periostio con un elevador pequeño en los sitios quirúrgicos que requieren corrección, para crear el espacio necesario para colocar hueso o tejido conectivo (Fig. 39).



Figura 39. Elevación de periostio y colocación de hueso.<sup>29</sup>

6. En caso necesario se utilizará sutura reabsorbible 5-0.
7. Indicar toma de antibiótico, uso de enjuague bucal y, aplicación de hueso en la zona durante las primeras 24 horas.
8. Revisión a las 2 semanas del procedimiento e iniciar la fase activa del tratamiento ortodóncico.
9. Aplicar fuerzas ortodóncicas cada 14 días.

## Ventajas

- Procedimiento innovador mínimamente invasivo.
- Mínimas molestias post-operatorias como dolor, inflamación y equimosis postquirúrgica.
- Tiempo quirúrgico corto.
- Permite conservar el periodonto en condiciones adecuadas.
- Permite el aumento de tejidos blandos u óseos.
- El bisturí piezoeléctrico permite osteotomías seguras y precisas evitando osteonecrosis.

- No es necesario suturar, a menos que se coloquen injertos.
- Evita extracciones dentales.
- Es posible aplicar fuerzas superiores en comparación con el tratamiento de ortodoncia convencional, para mantener la estimulación mecánica del hueso alveolar y el estado de osteopenia.
- Reduce el tiempo de tratamiento ortodóncico.
- Aumenta la estabilidad post-tratamiento ortodóncico.
- Mayor aceptación entre los pacientes.

### **Desventajas**

- Poca visibilidad.
- Forzosamente se requiere del bisturí piezoeléctrico.
- Dificultad para controlar injerto óseo.
- Posibles complicaciones como: pérdida de la papila interdental y daño radicular.

---

## 5. DISCUSIÓN

La mayor parte de la literatura publicada hasta este momento ha reportado que el procedimiento de corticotomía como auxiliar quirúrgico de tratamiento en ortodoncia puede reducir el tiempo de tratamiento a tan solo  $1/3$  o  $1/4$  del tiempo requerido para el tratamiento de ortodoncia convencional, además de afirmar que los dientes se pueden mover 2-3 veces más, sin afectar la integridad del periodonto ni la vitalidad pulpar.

En cuanto a los límites de desplazamiento dental, mientras que 5 mm suele ser considerado el límite en el tratamiento ortodóncico tradicional, con estos procedimientos se puede conseguir de 10 a 12 mm.

Las técnicas que utilizaron injerto de tejido óseo para mejorar las condiciones del periodonto, asegurar la cobertura de la raíz y la expansión del arco dental, reportan que éste puede ser el responsable de la estabilidad post-tratamiento, sin embargo no difieren en cuanto a resultados de las técnicas que no lo utilizaron.

Aunque todos los procedimientos han reportado resultados alentadores, la mayoría de estos resultan invasivos y traumáticos al requerir un acceso a la cortical ósea, sólo algunos han podido evitar este inconveniente.

---

## 6. CONCLUSIONES

La ortodoncia auxiliada por la corticotomía requiere de una estrecha relación interdisciplinaria entre la ortodoncia y la periodoncia para obtener un tratamiento exitoso.

Este procedimiento tiene muchas aplicaciones en el tratamiento de ortodoncia en adultos ya que ayuda a superar muchas de las limitaciones actuales de este tratamiento, principalmente representa una excelente alternativa terapéutica cuya mayor ventaja es la disminución significativa del tiempo de tratamiento obteniendo así menor posibilidad de complicaciones periodontales, disminución de la resorción radicular y una mayor estabilidad post-tratamiento ortodóncico, así como un aumento en la probabilidad de mejor aceptación del tratamiento ortodóncico en los pacientes.

No hay que olvidar que la base biológica de estos procedimientos es ocasionar el RAP, por lo que es necesario determinar la relación con la cantidad de trauma mínimo necesario para ocasionarlo y que éste sea clínicamente significativo.

Ésta trabajo de revisión permite destacar que la evidencia clínica es escasa, pues está basada principalmente en reportes de casos, por lo cual se requiere de mayor investigación acerca de los protocolos propuestos, para poder determinar cuáles son más efectivos y sus posibles efectos a largo plazo, siendo importante enfatizar en la búsqueda de nuevos procedimientos que resulten menos invasivos y traumáticos, pero que sigan siendo eficaces.

---

## 7. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Díaz CA, Herrera BF, Herrera HA. Flexicorticotomía. Una técnica quirúrgica para tratamiento de ortodoncia. Reporte de un caso. AV. Odontoestomatol 2010; 26(5):243-247.
2. Graber TM, Vanarndsdall RL. Ortodoncia. Principios y técnicas actuales. 3rd ed. España. Editorial Elsevier. 2006.
3. Vercellotti T, Podesta A. Orthodontic Microsurgery: A new Surgically Guided Technique for Dental Movement. Int. J Periodontics Restorative Dent 2007; 27:325-331.
4. Robles AMS, Guerrero SC, Hernández HC. Ortodoncia acelerada periodontalmente: Fundamentos biológicos y técnicas quirúrgicas. Rev Mex Periodontol 2011 Ene-Abr; 2(1):12-16.
5. Vargas del Valle P, Piñeiro BMS, Palomino MH, Torres-Quintana MA. Factores Modificantes del movimiento dentario ortodóncico. AV. Odontoestomatol 2010; 26(1):45-53.
6. Wilcko WM, Wilcko MT, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid Orthodontics with Alveolar Reshaping: Two Case Reports of Decrowding. Int J Periodontics Restorative Dent. 2001 Feb; 21 (1): 9-19.
7. Tafur AM, Tuesta O, Raymundo J. Biología del movimiento ortodóncico. Rev. Estomatol Herediana 2001; 11(1-2): 46-51.
8. Guercio de DE. Biología del movimiento ortodóncico: revisión de conceptos. Acta Odontol. Venez 2001; 39 (1):61-65.
9. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: a systematic review. Eur J Orthod 2008; 30(4): 386-95.
10. Holmberg PF, Holmberg PF, Holmberg PH, Sandoval P. Aplicaciones Periodontales a Ortodoncia. Int J Odontostomat 2010; 4(1):71-80.

11. Nowsari H, Kazuo YF, Chang HC. Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics Combined with Autogenous Bone Grafting. *Compend Contin Educ Dent* 2008 May; 29(4):200-6; quiz 207, 218.
12. Wilcko WM, Wilcko T, Pulver JJ, Bissada JE. Accelerated osteogenic orthodontics technique: a 1 – stage surgically facilitated rapid orthodontics technique with alveolar augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67 (10): 2149-2159.
13. Wilcko MT, Wilcko WM, Bissada NF. An Evidence-Bases Analysis of Periodontally Accelerated Orthodontic and Osteogenic Techniques: A Synthesis of Scientific Perspectives. *Seminars in Orthodontics* 2008 Dec; 14(4):305-316.
14. Dibart S, Sebaoun JD, Surmenian J. Piezocisión: a minimally invasive periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Compend Contin Educ Dent* 2009; 30(6): 342-344.
15. Góngora ASO, Guerra LM, Murillo CA. Corticotomy and alveolar movement. A case report. *Multimed* 2002; 6 (4).
16. Murphy KG, Wilcko MT, Wilcko WM, Ferguson DJ. Periodontal Accelerated Osteogenic Orthodontics: A Description of the Surgical Technique. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 2160-2166.
17. Kim SJ, Park YG, Kang SG. Effects of Corticision on Paradental Remodeling in Orthodontic Tooth Movement. *Angle Orthodontist* 2009; 79 (2): 284-291.
18. Oliveira DD, de Oliveira BF, Villamarim SR. Alveolar corticotomies in orthodontics: Indications and effects on tooth movement. *Dental Press J Orthod* 2010 July-Aug; 15(4): 144-57.
19. Dehesa IB, Herrero CM, Lázaro CP. La expansión quirúrgica de la cresta alveolar mediante corticotomía. *Gaceta dental: Industria y profesiones* 2011; 227: 130-149.

20. Hassan AH, Al-Fraidi AA, Al-Saeed SH. Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment: Review. *The Open Dentistry Journal* 2010; 4: 159-164.
21. Jiménez SE. Diagnóstico clínico en ortodoncia. *Revista Mexicana de Odontología Clínica* 2008 (2); IX: 14-17.
22. Zermeño IJA. *Fundamentos de la Cirugía Periodontal*. México. Editorial Universitaria Potosina. 2003.
23. Ceccotti EL, Sforza R. *El diagnóstico en clínica estomatológica*. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2007.
24. Canut BJA, Arias LS. *Ortodoncia clínica y terapéutica*. 2ª. Ed. España Editorial Masson. 2005.
25. Lindhe J, Lang N. *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. 5ª. Ed. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2008.
26. Moreno BMV, Chidiak TR, Roa CRM, Miranda MSA, Rodríguez MAJ. Importancia y requisitos de la fotografía clínica en odontología. *Rev Od Los Andes* 2006; 1(1): 35-43.
27. Paredes V, Gandía JL, Cibrián R. Digital diagnosis records in orthodontics. An overview. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: E88-93.
28. Germec D, Giray B, Kocadereli I, Enacar A. Lower Incisor Retraction with a Modified Corticotomy. *Angle Orthodontist* 2006; 76 (5): 882-890.
29. Whaites E. *Fundamentos de radiología dental*. 4ª. ed. España. Editorial Elsevier Masson. 2008.
30. White SC. *Radiología oral*. España. Editorial Elsevier Masson. 2008.
31. Tatis GD. *Análisis Cefalométrico de Tatis para la Radiografía Panorámica*. Colombia. Editorial Tame Editores. 2006.
32. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. *Ortodoncia: Principios y Técnicas Actuales*. 4a. ed. España. Editorial Elsevier Mosby. 2006.

- 
33. Uribe RGA. Ortodoncia: teoría y clínica. Corporación para Investigaciones Biológicas. Colombia 2004 P. 46; Arana FME, Bultrago VP, Benet IF, Tobarra PE. Tomografía computarizada: introducción a las aplicaciones clínicas. RCOE, 2006 (11); 3: 311-322.
  34. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia contemporánea. 4ª ed. España. Editorial Elsevier Mosby. 2008.
  35. De la Iglesia F. Corticotomías y ortodóncica. Rev. EspOrthod. 2009; 39: 335-8.
  36. Roblee RD, Bolding SL, Landers JM. Surgically Facilitated Orthodontic Therapy: A New Tool for Optimal Interdisciplinary Results. CompendContin Ed 2 2009 June; 30 (5): 264-275.
  37. Wilcko MT, Wilcko WM, Omniewski KB, Bouquot J, Wilcko JM. The Periodontally “Accelerated OsteogenicOrthodontics”™ (PAOOTM) Technique: Efficient Space Closing With Either Orthopedic or Orthodontic Forces. Journal of implant & Advanced Clinical Dentistry 2009 March; 1 (1): 45- 63.
  38. Thafeed AAS. Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique. The Saudi Dental J 2010; 22: 1-5.
  39. Dibart S, Dibart JP. Practical Osseous Surgery in Periodontics and Implant Dentistry. Editorial Wiley-Blackwell 2011.
  40. Oliveira DD, de Oliveira BF, de Araújo Brito HH, de Souza MM, Medeiros PJ. Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars. Am J OrthodDentofacialOrthop 2008 June; 133 (6): 902-908.
  41. Díaz CA, Herrera HA, Callejas OJ. Flexicorticotomía como técnica quirúrgica opcional para agilizar el tratamiento de ortodoncia. Avances en Odontoestomatología 2009; 25 (6): 177-182.
  42. Mejía Burgos Enrique. Flexicorticotomía, una actualización a la técnica. Rev Odontos 2011; 13(36): 4-5.

---

43. Dibart S. Practical Advanced Periodontal Surgery. Editorial Blackwell Munksgaard. 2007.

## FIGURAS

1. Fig. 1: Roblee RD, Bolding SL, Landers JM. Surgically Facilitated Orthodontic Therapy: A New Tool for Optimal Interdisciplinary Results. *CompendContin Ed 2* 2009 June; 30 (5): 264-275.
2. Fig. 2: Roblee RD, Bolding SL, Landers JM. Surgically Facilitated Orthodontic Therapy: A New Tool for Optimal Interdisciplinary Results. *Compend Contin Ed 2* 2009 June; 30 (5): 264-275. [http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aegis/compendium\\_200906/index.php?startid=267#/28](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aegis/compendium_200906/index.php?startid=267#/28).
3. Fig. 3: <http://oralxcucuta.com/fotos.html>
4. Fig. 4: Paredes V, Gandia JL, Cibrián R. Digital diagnosis records in orthodontics. An overview. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: E88-93.
5. Fig. 5: <http://www.alldentalclinic.com/es/radiologia-digital.html>
6. Fig. 6: <http://www.begmax.cl/radiografias.html>
7. Fig. 7: <http://www.dentoshop.pe/articles/reporte-de-caso-patron-i-malocclusion-clase-ii>
8. Fig. 8: <http://www.ortodonciadultos.com/tag/tomografia-axial-computarizada/>
9. Fig. 9 a Fig. 11: <http://rx-oral3d.webs.com/tomografia3dyPeriodoncia.htm>
10. Fig. 12 a Fig. 17: <http://rx-oral3d.webs.com/tomografia3dyOrtodoncia.htm>

- 
11. Fig. 18: <http://www.rmagnetica.com/servicios/sdental.asp>
12. Fig. 19:  
<http://www.google.com.mx/imgres?q=Diagn%C3%B3stico+en+ortodoncia&hl=es&gbv=2&biw=1538&bih=796&tbm=isch&tbnid=AYPwS1DL741PjM:&imgrefurl=http://www.ortodonciaayf.cl/procedimiento.swf&docid=CedOL-gRDeKjOM&imgurl=http://www.ortodonciaayf.cl/dir2/images/4ficha.jpg&w=715&h=369&ei=DZWfTovJF-GGsgLzmdyDBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=150&vpy=233&dur=959&hovh=161&hovw=313&tx=147&ty=105&sig=103176409130642809668&page=1&tbnh=89&tbnw=173&start=0&ndsp=33&ved=1t:429,r:17,s:0>
13. Fig. 20: [http://capeto3.blogspot.com/2007\\_09\\_01\\_archive.html](http://capeto3.blogspot.com/2007_09_01_archive.html)
14. Fig. 21: [http://www.odontologia-online.com/verarticulo/Consideraciones\\_actuales\\_sobre\\_la\\_displasia\\_fibrosa\\_de\\_los\\_maxilares\\_y\\_su\\_tratamiento.html](http://www.odontologia-online.com/verarticulo/Consideraciones_actuales_sobre_la_displasia_fibrosa_de_los_maxilares_y_su_tratamiento.html)
15. Fig. 22:  
[http://medicosdeelsalvador.com/Detailed/Im\\_genes\\_M\\_dicas/Radiograf\\_as/Radiograf\\_as\\_varias\\_del\\_C.R.D.\\_1228.html](http://medicosdeelsalvador.com/Detailed/Im_genes_M_dicas/Radiograf_as/Radiograf_as_varias_del_C.R.D._1228.html)
16. Fig. 23: Germec D, Giray B, Kocadereli I, Enacar A. Lower Incisor Retraction with a Modified Corticotomy. *Angle Orthodontist* 2006; 76 (5): 882-890. [http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219\(2006\)076%5B0882%3ALIRWAM%5D2.0.CO%3B2](http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219(2006)076%5B0882%3ALIRWAM%5D2.0.CO%3B2)
17. Fig. 24: Roblee RD, Bolding SL, Landers JM. Surgically Facilitated Orthodontic Therapy: A New Tool for Optimal Interdisciplinary Results. *CompendContin Ed* 2009 June; 30 (5): 264-275. [http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aegis/compendium\\_200906/index.php?startid=267#/30](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aegis/compendium_200906/index.php?startid=267#/30)

- 
18. Fig. 25: Wilcko MT, Wilcko WM, Bissada NF. An Evidence-Bases Analysis of Periodontally Accelerated Orthodontic and Osteogenic Techniques: A Synthesis of Scientific Perspectives. *Seminars in Orthodontics* 2008 Dec; 14(4):305-316. [http://ident.ws/sites/colinrichmandmd/docs/Wilcko\\_Article\\_-\\_PAOO.pdf](http://ident.ws/sites/colinrichmandmd/docs/Wilcko_Article_-_PAOO.pdf)
19. Fig. 25: [http://www.drcolinrichman.com/sites/colinrichmandmd/docs/Wilckodontics\\_1.pdf](http://www.drcolinrichman.com/sites/colinrichmandmd/docs/Wilckodontics_1.pdf)
20. Fig. 26: Oliveira DD, de Oliveira BF, Villamarim SR. Alveolar corticotomies in orthodontics: Indications and effects on tooth movement. *Dental Press J Orthod* 2010 July-Aug; 15(4): 144-57.
21. Fig. 27 y 28: Oliveira DD, de Oliveira BF, de Araújo Brito HH, de Souza MM, Medeiros PJ. Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2008 June; 133 (6): 902-908.
22. Fig. 29 y 30: Nowsari H, Kazuo YF, Chang HC. Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics Combined with Autogenous Bone Grafting. *CompendContinEduc Dent* 2008 May; 29(4):200-6; quiz 207, 218.
23. Fig. 31: Wilcko MT, Wilcko WM, Bissada NF. An Evidence-Bases Analysis of Periodontally Accelerated Orthodontic and Osteogenic Techniques: A Synthesis of Scientific Perspectives. *Seminars in Orthodontics* 2008 Dec; 14(4):305-316. [http://ident.ws/sites/colinrichmandmd/docs/Wilcko\\_Article\\_-\\_PAOO.pdf](http://ident.ws/sites/colinrichmandmd/docs/Wilcko_Article_-_PAOO.pdf)
24. Fig. 32 a 34: Vercellotti T, Podesta A. Orthodontic Microsurgery: A new Surgically Guided Technique for Dental Movement. *Int. J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:325-331.

25. Fig. 35: Díaz CA, Herrera HA, Callejas OJ. Flexicorticotomía como técnica quirúrgica opcional para agilizar el tratamiento de ortodoncia. Avances en Odontoestomatología 2009; 25 (6): 177-182.
26. Fig. 36: Mejía Burgos Enrique. Flexicorticotomía, una actualización a la técnica. Rev Odontos 2011; 13(36): 4-5.
27. Fig. 37: Dibart S, Dibart JP. Practical Osseous Surgery in Periodontics and Implant Dentistry. Wiley-Blackwell 2011 Section 4. Chapter 15. Pp. 195-199.  
[http://books.google.com.mx/books?id=R488LV04qpUC&pg=PA198&dq=piezocision&hl=es&ei=g8ScTs6DFrOisQL03\\_GBCg&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=piezocision&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=R488LV04qpUC&pg=PA198&dq=piezocision&hl=es&ei=g8ScTs6DFrOisQL03_GBCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=piezocision&f=false)
28. Fig. 37: Dibart S, Sebaoun JD, Surmenian J. Piezocisión: a minimally invasive Periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. Compend Contin Educ Dent 2009; 30(6): 342-344.  
<http://mydigimag.rrd.com/publication/?i=21320>
29. Fig. 38 y 39: Dibart S, Sebaoun JD, Surmenian J. Piezocisión: a minimally invasive Periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. Compend Contin Educ Dent 2009; 30(6): 342-344. <http://mydigimag.rrd.com/publication/?i=21320>