



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS  
VERTICALES.

**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:

FERNANDO ZARAZÚA BARRÓN

TUTORA: Mtra. ROCÍO GLORIA FERNÁNDEZ LÓPEZ



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.

Ha sido difícil llegar a estas instancias de mi carrera profesional, sin embargo el camino no ha sido fácil y no hubiera sido posible sin el apoyo de tantas personas...

A DIOS: Gracias por prestarme vida para compartir con esta linda familia.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO: Por brindarme los recursos humanos, instalaciones, así como permitirme la vinculación con invaluable doctores y amistades que han guiado mi aprendizaje, así como mi desarrollo clínico en esta competitiva carrera.

A MIS PADRES: Gracias por su comprensión, cariño durante tanto tiempo, así como su guía, consejos, incansable e invaluable esfuerzo y empeño por cada uno de sus tres hijos.

A MIS HERMANOS: Compartir la vida con ustedes han sido momentos de felicidad y dificultades, sin embargo toda una experiencia llena de aprendizaje, espero la armonía nos mantenga en constante unidad y continuemos aprendiendo mutuamente durante el resto de nuestras vidas, este trabajo un esfuerzo por cada uno de nosotros tres.



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**

---



**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>7</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>4. DEFINICIÓN</b>	<b>9</b>
<b>5. ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b>	<b>10</b>
<b>6. MECANISMOS DE CRECIMIENTO EN LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA</b>	<b>12</b>
<b>6.1 MECANISMOS DE CRECIMIENTO</b>	<b>12</b>
<b>6.1.1 OSTEOTOMÍA</b>	<b>14</b>
<b>6.1.2 PERIODO DE LATENCIA</b>	<b>15</b>
<b>6.1.3 PERIODO DE DISTRACCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>6.1.4 PERIODO DE CONSOLIDACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>6.1.5 PERIODO DE REMODELACIÓN</b>	<b>19</b>
<b>6.2 REGENERACIÓN ÓSEA MEMBRANOSA</b>	<b>20</b>
<b>6.3 TIPOS DE DISTRACCIÓN ÓSEA</b>	<b>21</b>
<b>6.3.1 DISTRACCIÓN MONOFOCAL</b>	<b>21</b>
<b>6.3.2 DISTRACCIÓN BIFOCAL</b>	<b>21</b>
<b>6.3.3 DISTRACCIÓN TRIFOCAL</b>	<b>23</b>
<b>6.4 TIPOS DE DISTRACTORES</b>	<b>23</b>
<b>6.4.1 DISPOSITIVOS EXTERNOS</b>	<b>23</b>
<b>6.4.2 DISPOSITIVOS INTERNOS</b>	<b>25</b>
<b>6.5 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN</b>	<b>26</b>
<b>6.6 VARIABLES QUE AFECTAN LA DISTRACCIÓN</b>	<b>27</b>
<b>7. DISTRACCIÓN INTRABUCAL</b>	<b>28</b>
<b>7.1 INDICACIONES / CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ALVEOLAR</b>	<b>29</b>
<b>7.1.1 INDICACIONES</b>	<b>29</b>
<b>7.1.2 CONTRAINDICACIONES</b>	<b>29</b>



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**



<b>7.2 DISTRACCIÓN DE PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES</b>	<b>30</b>
<b>7.3 PROCESO DE REABSORCIÓN</b>	<b>30</b>
<b>7.4 TIPOS DE DEFECTOS VERTICALES</b>	<b>31</b>
<b>7.4.1 CLASES DE REABSORCIÓN DE ADWOOD</b>	<b>31</b>
<b>7.4.2 CLASES DE REABSORCIÓN DEL DESDENTADO DE FALLSCHUSSEL (1986)</b>	<b>32</b>
<b>7.4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE REABSORCIÓN DEL MAXILAR DESDENTADO DE LEKHOLM Y ZARB (1986)</b>	<b>33</b>
<b>7.4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE REABSORCIÓN DEL MAXILAR DESDENTADO DE LEKHOLM ZARB (1985)</b>	<b>34</b>
<b>7.4.5 CLASIFICACIÓN DE MISCH Y JUDY DE LOS MAXILARES CON DESDENTACIÓN PARCIAL O COMPLETA</b>	<b>35</b>
<b>7.5 TÉCNICA QUIRÚRGICA</b>	<b>37</b>
<b>7.5.1 INCISIÓN Y SEPARACIÓN</b>	<b>37</b>
<b>7.5.2 OSTEOTOMÍA Y APLICACIÓN DEL DISTRACTOR</b>	<b>38</b>
<b>7.5.3 SUTURA</b>	<b>43</b>
<b>7.5.4 ACTIVACIÓN DEL DISTRACTOR</b>	<b>43</b>
<b>7.5.5 REMOCIÓN DEL DISTRACTOR</b>	<b>44</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>45</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>46</b>



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 1. INTRODUCCIÓN

La Distracción Osteogénica es registrada en la literatura ortopédica teniendo como pionero al ruso Dr. Gavril Ilizarov y donde algunas veces fue llamada “El Método de Ilizarov”, dicho procedimiento quirúrgico surgió originalmente para el alargamiento de huesos largos, sin embargo su aplicación ha sido empleada ampliamente en la reconstrucción mandibular así como los demás huesos faciales, lo cual ha permitido el manejo de diversas patologías craneofaciales.

Debido a los avances en esta técnica así como de sus dispositivos auxiliares (Distractores Óseos), las indicaciones para su utilización han ido aumentando en tal consideración, que este procedimiento quirúrgico es una opción como tratamiento en la reconstrucción de procesos alveolares, así como en procesos residuales, permitiendo el aumento de dicho proceso mediante la neo-formación ósea y con el empleo de un Distractor Óseo.

Las diversas literaturas sobre Distracción Osteogénica para defectos alveolares, manifiestan alteraciones que repercuten en primera instancia en las estructuras dentales, tendiendo éstas como consecuencia alteraciones faciales. La disminución de la altura vertical del proceso alveolar, o bien, en la altura del proceso residual, frecuentemente induce a la pérdida de la Dimensión Vertical, la cual manifiesta alteraciones en la función masticatoria, así como una deficiente estética facial.

Esta reducción en el proceso alveolar se atribuye principalmente a causas como enfermedad periodontal, trauma dentoalveolar, así como deformidades congénitas; la reducción en proceso residual puede ser causada por alteraciones traumáticas, resecciones tumorales, así como atrofia generalizada debida a pérdida dental.



## **DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES**

---



En la mayoría de estos casos, los procesos alveolares o bien residuales, proporcionan una estabilidad y retención deficiente, presentando mayores dificultades para su posterior rehabilitación protésica.

Para tal rehabilitación protésica el proceso residual y/o alveolar, debe ofrecer un lecho con volumen y altura tal que proporcione una adecuada estabilidad y retención; asimismo para una rehabilitación por medio de implantes oseointegrados, el lecho receptor debe proporcionar las características antes mencionadas, para lograr una estabilidad primaria de los implantes.

Las diversas técnicas de injerto óseo, Regeneración Tisular Guiada, así como el empleo de diferentes materiales aloplásticos, han sido utilizados cotidianamente como tratamientos quirúrgicos de primera opción, para lograr un aumento de proceso alveolar. Sin embargo, presentan desventajas como el grado de reabsorción ósea en la región y requieren un periodo tal, entre la cirugía y la integración del injerto, así como espera aproximada de seis meses en caso de la colocación para implantes.

De esta manera, la Distracción Osteogénica Alveolar, es una alternativa como técnica de regeneración ósea, que basada en los principios biológicos de tensión-stress, permiten el aumento de la altura del proceso, mediante la neoformación ósea, la cual es acompañada del crecimiento de los tejidos que circundan el área.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 2. OBJETIVO

Conocer los inicios de esta técnica en base a sus antecedentes históricos; El siguiente estudio está encaminado a entender el concepto de Distracción Osteogénica como una técnica quirúrgica reconstructiva en procesos alveolares y/o residuales, comprendiendo las diferentes etapas y mecanismos de crecimiento que intervienen en dicha técnica; así como conocimiento y principios de funcionamiento de los diferentes dispositivos auxiliares.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 3. JUSTIFICACIÓN

Un proceso alveolar y/o residual, es fundamental para lograr el éxito de la rehabilitación protésica, ya sea convencional o bien implantosoportada. De esta manera, la Distracción Osteogénica se presenta como técnica primordial reconstructiva ante procesos atróficos (causados por enfermedad periodontal, defectos por trauma, tumores o deformidades), manifestando mayores ventajas como el crecimiento de tejidos blandos, vasos y nervios; evitando la reabsorción; teniendo un periodo de espera menor para colocación de implantes; así como una menor tasa de morbilidad e infección; por lo que esta opción representa mayor éxito en comparación con las técnicas empleadas cotidianamente.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 4. DEFINICIÓN

“Distracción Osteogénica es un proceso biológico de neo-formación ósea entre superficies de segmentos óseos, los cuales son separados gradualmente por un incremento de tracción continua.”<sup>1,5</sup>

Este proceso es iniciado con la aplicación de tracción mediante fuerza controlada a los segmentos óseos, esta fuerza producirá un efecto de tensión-estrés en el callo óseo, resultando en un incremento de la longitud ósea, cuya dirección es paralela al vector de distracción.<sup>1</sup>

Como se mencionó antes, es aplicada una fuerza distractora controlada, la cual se produce directamente en el callo óseo y a su vez ésta, es transmitida a los tejidos blandos que conectan y rodean la estructura ósea, iniciando así, cambios de adaptación, denominado a este proceso como Distracción Histiogénica<sup>6</sup>. La actividad histiogénica ocurre en diferentes tejidos, siendo influenciados vasos vasculares, ligamentos, cartílagos, músculos, nervios y encía.<sup>2</sup>

---

---



## **5. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

El proceso biológico de Distracción Osteogénica, cuyo desarrollo es basado en el fundamento de tensión-estrés, ha tenido amplia aplicación para la corrección de afecciones maxilares así como deformidades mandibulares, sin embargo los reportes de aplicación de los principios de **fijación ósea, tracción y técnicas de osteotomía** en huesos del esqueleto facial, han sido registrados desde tiempos antiguos y su aplicación data desde ese entonces.

Estos principios de manipulación ósea tienen su origen en la práctica ortopédica, cuando Hipócrates describe la aplicación de fuerzas en fracturas óseas, donde emplea una aparatología externa que consistía en aplicar tensión controlada por medio de correas y anillos.<sup>1</sup>

Con el proceso de evolución, se fueron desarrollando de manera independiente los principios fundamentales de este proceso biológico, de esta manera Chauliac en el Siglo XIV, es el primero en aplicar **tracción continua** en fractura de huesos largos, lográndolo mediante un sistema de poleas que permitían la tracción mediante peso el cual era aplicado a la pierna por medio de cuerdas.<sup>1</sup>

La aplicación de **fuerzas de tensión y compresión en huesos del esqueleto craneofacial** fue reportado en 1728, cuando Frauchard describe la expansión del arco, esto lo realizó ligando un cuerpo metálico de paladar hacia los órganos dentarios.<sup>1</sup>



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



Wescott realiza la aplicación de **fuerzas mecánicas en huesos del Maxilar** en 1859. Él utilizó un sistema doble de broches separados por una barra telescópica para corregir una mordida cruzada en una joven de 15 años. Años después, Angell desarrolla dispositivo similar, empleando un sistema diferente de barra conectada que cruza el Paladar hacia ambos lados anclado en los premolares opuestos.<sup>1</sup>

Es registrado el desarrollo de **fijación esquelética** externa a mediados del Siglo XIX, cuando Malaigne construye un aparato el cual es fijado directamente al hueso, transmitiendo así una fuerza mecánica a la estructura ósea. Este dispositivo consistía en dos pares de garfios, los cuales eran colocados dentro de los segmentos óseos y conectados ambos pares de manera externa por un dispositivo semejante a un tornillo. Es entonces que la evolución de la fijación externa ha tenido su desarrollo.<sup>1</sup>



## **6. MECANISMOS DE CRECIMIENTO EN LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA**

### **6.1 MECANISMOS DE CRECIMIENTO**

Durante el proceso de Distracción Osteogénica (D.O.), es inducida la neo formación ósea bajo las condiciones mecánicas de tracción controlada la cual es incrementada gradualmente.<sup>1</sup>

“El objetivo de la distracción ósea es la obtención de tejido óseo nuevo con incremento de la longitud del hueso mediante la distracción lenta del callo”<sup>2</sup>. Así, la D.O. comienza con el proceso de reparación del callo óseo entre los bordes de dos (o más) segmentos óseos divididos previamente. Después que ha iniciado la formación del callo la fuerza distractora es aplicada a los segmentos óseos, en los cuales se produce una fuerza de separación.

La separación es incrementada de manera gradual en los segmentos óseos, repercutiendo directamente en el callo óseo y manteniéndolo bajo tensión, dicha tensión es aplicada de la misma manera en tejidos blandos bajo un vector de dirección paralela en sentido de la distracción. Una vez lograda la cantidad ósea deseada, la fuerza distractora es suspendida.<sup>1</sup>

La nueva formación ósea inicia entonces, un proceso de remodelación y maduración hasta llegar a ser casi indistinguible del hueso residual.



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**



Clínicamente, la Distracción Osteogénica consiste de 5 periodos<sup>1,7,8</sup>:

1. **Osteotomía.**
2. **Latencia.** La duración desde la división del hueso hasta la aplicación de la tracción.
3. **Distracción.** El tiempo cuando es aplicada la tracción y la regeneración es formada.
4. **Consolidación.** Seguimiento de maduración y corticalización de la regeneración una vez descontinuadas las fuerzas distractoras.
5. **Remodelado.** El cual comprende desde la aplicación de carga funcional, a la conclusión de la remodelación del hueso generado.

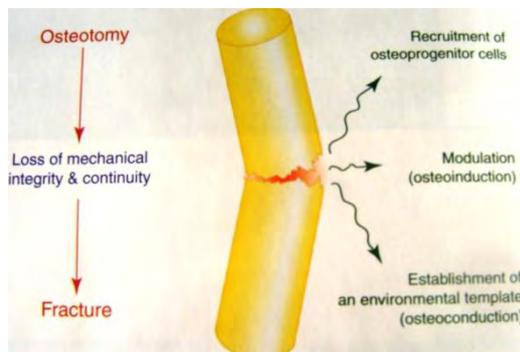
Esta neo-formación es desarrollada bajo dos principios biológicos muy importantes denominados “Efectos de Illizarov” los cuales son: el efecto tensión-estrés y la influencia del aporte vascular en relación a las cargas y forma de las superficies óseas y articulares.<sup>9,10</sup>

Inicio	Final	Dispositivo de distracción	
Osteotomía	Distracción	Distracción	Extracción
Periodo de Latencia	Proceso de distracción	Periodo de consolidación	
0 (cero)	7-14 días		

**TABLA 1. Calendario para distracción ósea. Ward Booth P.**

### 6.1.1 OSTEOTOMÍA

Una Osteotomía divide a un hueso en dos segmentos, resultando en la pérdida de la continuidad e integridad mecánicas, proceso sucedido de igual manera en una fractura. El principio básico de esta técnica, es el proceso de curación de la fractura del hueso<sup>2,11</sup>.



**FIGURA 1. Ostotomía, como principio de fractura. Samchukov M.**

La pérdida de la continuidad de un segmento esquelético, precede un proceso de reparación ósea conocido como fractura de reparación; este proceso desencadena el reclutamiento de células osteoprogenitoras seguidas de osteoinducción y osteoconducción. Como resultado, un callo reparativo es formado dentro y alrededor de los bordes de los fragmentos óseos fracturados, que bajo condiciones normales este callo reparativo es reemplazado gradualmente por hueso laminar, el cual mecánicamente es más resistente.

Cabe mencionar que tradicionalmente, la fractura de reparación ha sido descrita en seis etapas o fases:

1. Impacto, 2. Inducción, 3. Inflamación, 4. Callo Blando, 5. Callo Duro, 6. Remodelado.

La etapa de impacto tiene lugar al momento de estrés, hasta la disipación de la energía, la cual es absorbida por el hueso para dar lugar a la pérdida de la continuidad.

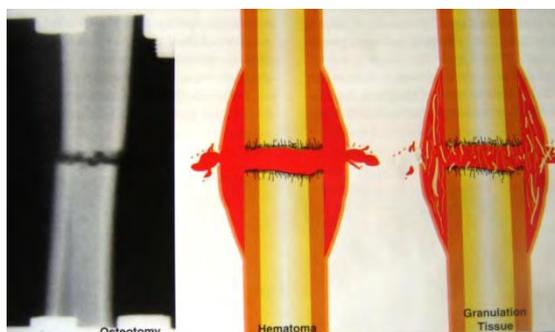
La etapa de inducción, permite la llegada de células necesarias para reparación del proceso.

Los posibles inductores incluyen productos como células muertas, gradientes de oxígeno, potencial eléctrico, colágena, proteínas, entre otros.

### **6.1.2 PERIODO DE LATENCIA**

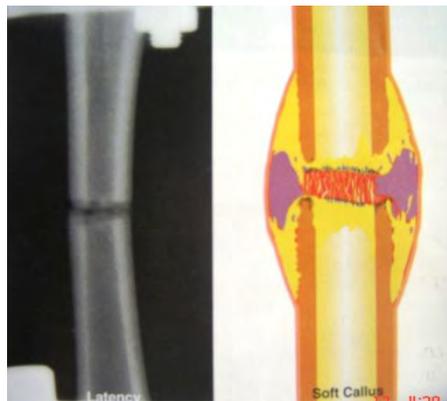
Periodo de la división ósea a aplicación de la tracción. Su duración dependerá de 5 a 10 días. Este periodo representa el tiempo en que se permite la formación del callo, para la reparación. La consecuencia de eventos de este periodo de latencia es similar al que se presenta durante la reparación de fractura. Seguido de la reparación quirúrgica del hueso, esta cascada de eventos tiene lugar<sup>1</sup>. Dicho periodo facilita la formación del callo y la curación de los tejidos blandos.<sup>2,11</sup>

Inicialmente, como resultado de la interrupción vascular, se da lugar a la formación de un hematoma alrededor y entre los segmentos óseos, este hematoma se convierte en coágulo y tiene lugar necrosis ósea en los bordes de los segmentos fracturados.



**FIGURA 2.Latencia.Samchukov M.**

Asimismo hay presencia de neoformación interna de elementos como capilares, para la restauración del flujo sanguíneo, así como un incremento de presencia de células proliferativas. Esta etapa dura de 1 a 3 días, tiempo en el que el coágulo es reemplazado con tejido de granulación, que consiste de células inflamatorias, fibroblastos, colágena y formación capilar. Seguido de la inflamación, inicia la etapa de callo blando, cuyo periodo es aproximado de 3 semanas, dicho periodo es significativo ya que presenta un crecimiento continuo de capilares dentro del callo.<sup>1</sup>



**FIGURA 3. Etapa de callo blando. Samchukov M.**

Durante la etapa de callo blando, el tejido de granulación es convertido en tejido fibroso por medio de los fibroblastos, el cual finalizará con la formación de cartílago. Este fenómeno se produce con mayor énfasis en la periferia del espacio inter-segmentario que en la región central.

### **6.1.3 PERIODO DE DISTRACCIÓN**

Este periodo es caracterizado por la aplicación de fuerzas de tracción en los segmentos óseos, dicho proceso debe evolucionar con lentitud para que sea posible la formación de hueso nuevo en el interior del callo; otro aspecto relevante



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



es el patrón de distracción continua del callo, donde esta última condición es considerada idónea.<sup>2,11</sup>

Los segmentos óseos son gradualmente separados, dando lugar a la formación de nuevo tejido óseo en el interior del espacio inter-segmentario.

El tejido fibrocartilaginoso del callo blando es reemplazado por osteoblastos produciendo fibras óseas: a esto se le denomina ya etapa de callo duro.

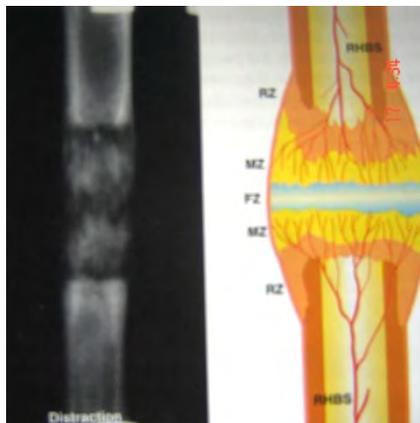
El cartílago es calcificado, mientras los osteoblastos colocan hueso nuevo sobre dicha matriz de cartílago calcificado; esta etapa tiene una duración aproximada de 3 a 4 meses y es seguida por un periodo de remodelación; esto sucede cuando la fibra ósea es remodelada lentamente a hueso laminar y el canal medular es reconstruido. Esta etapa finaliza cuando la nueva formación ósea es similar al hueso normal con la indiscutible restauración del canal medular.<sup>1</sup>

El efecto de crecimiento estimulado por medio de tensión, estimula a su vez la activación de elementos del tejido conectivo entre ambos segmentos óseos, de esta manera se considera:

1. Prolongación de la angiogénesis con incremento de oxigenación del tejido.
2. Incremento de la proliferación fibroblástica con intensificación de actividad biosintética.

El efecto de tensión, produce una alteración en los fibroblastos manifestando hipertrofia de éstos, cuya respuesta de sus filamentos es secretando y orientando la colágena paralela al vector de la distracción. Entre el 3er y 7o día de D.O., los capilares continúan su crecimiento dentro del tejido fibroso, de esta manera la red vascular es formada solamente hacia el canal medular de ambos segmentos óseos.

Durante la segunda semana de Distracción, inicia la formación de trabeculado, así los osteoblastos, que localizados entre las fibras colágenas depositan tejido osteoide sobre estas últimas. Con dicha aposición de tejido osteoide, se llegan a producir un similar a espículas óseas, las cuales incrementan su tamaño gradualmente por el característico sistema de aposición circunferencial de la colágena osteoide.



**FIGURA 4. Periodo propio de distracción osteogénica, neo-proliferación de tejidos blandos. Samchukov M.**

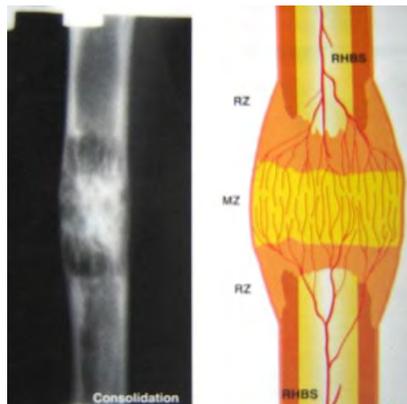
La osteogénesis es iniciada con la existencia de paredes óseas y con el progreso hacia el centro del espacio sobre el que se realiza la distracción. Hacia el final de la segunda semana, el tejido osteoide comienza su mineralización.

#### **6.1.4 PERIODO DE CONSOLIDACIÓN**

El periodo de consolidación es determinado entre la disminución de las fuerzas traccionales y la remoción del dispositivo distractor, asimismo este periodo representa el tiempo requerido para la completa mineralización y regeneración del área distraída<sup>1,11</sup>.

Después de finalizada la distracción, la zona fibrosa incrementa gradualmente su osificación disminuyendo el espacio. Aunque el tipo de osificación en la

distracción es predominantemente intramembranosa, pueden lograr observarse islotes cartilagosos, lo que sugiere la presencia de formación ósea endocondral.



**FIGURA 5. Consolidación. Samchukov M.**

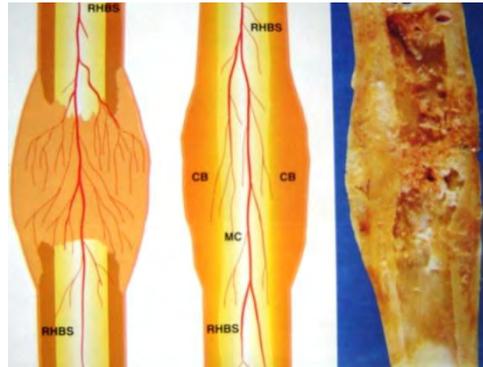
Es importante mencionar que se pueden llegar a apreciar regiones de condrocitos rodeadas por matriz mineralizada, lo cual sugiere la presencia de un tercer tipo de formación ósea trans-condroide, en la cual el cartílago formado, el cual carece de tensión de oxígeno, pero finalmente después se convertirá en hueso.

### **6.1.5 PERIODO DE REMODELACIÓN**

El periodo de remodelación comprende la aplicación de las fuerzas funcionales, hasta la remodelación completa del hueso formado. Durante este periodo, el hueso formado inicialmente es remodelado, reforzado por fibras paralelas al hueso laminar. De esta manera el hueso cortical y el hueso esponjoso son restaurados.<sup>1</sup>

El remodelado del Sistema de Havers, representa la última etapa de la reconstrucción cortical, cuando la estructura obtiene semejanza similar al hueso previamente existente; esto toma un periodo de alrededor de más de un par de

años antes que la estructura de nuevo tejido, sea comparable entonces con el hueso preexistente.



**FIGURA 6. Etapa de remodelación. Samchukov M.**



**FIGURA 7. Etapas de la distracción osteogénica. Samchukov M.**

## **6.2 REGENERACIÓN ÓSEA MEMBRANOSA**

Los mecanismos de formación ósea durante la distracción osteogénica es similar a la formación de huesos craneofaciales, así como de huesos largos.

El espacio entre los segmentos óseos (a los cuales se aplican las fuerzas distractoras), es inicialmente ocupado por tejido fibroso<sup>2,8</sup> en el cual las fibras colágenas conectan ambas superficies óseas residuales.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



Conforme la distracción procede, el tejido fibroso retoma su orientación en la dirección de la distracción, así la formación ósea avanza a lo largo del tejido fibroso. Esto comienza desde los bordes óseos y progresa hacia la zona fibrosa. La formación ósea y la actividad de remodelación en esta área es representativamente mayor que en la antigua preexistente.

Diferentes formas de regeneración son evidentes durante el periodo de consolidación, de la misma manera es evidente el total de cantidad ósea formada y lograda en cada tipo de regeneración; demostrando el porcentaje final de hueso trabecular incrementado al cabo de 8 semanas de consolidación.

La mineralización comienza a los márgenes del nuevo hueso, esto al final de la distracción e incrementa progresivamente a la 4ª semana de consolidación, a la cual el tiempo a seguir será 2 semanas más.

Aunque la regeneración en la distracción es predominantemente por medio de formación ósea intramembranosa directa, algunas zonas focales de cartílago son observadas. Finalmente la regeneración en la distracción es remodelada hacia hueso maduro.<sup>1</sup>

### **6.3 TIPOS DE DISTRACCIÓN ÓSEA**

#### **6.3.1 DISTRACCIÓN MONOFOCAL**

Permite el alargamiento del hueso sin defectos existente, sólo un corte de hueso es realizado, posteriormente se forma el callo de reparación y es elongado, permitiendo que los dos bordes óseos sean separados lentamente por distracción, logrando así el alargamiento óseo.

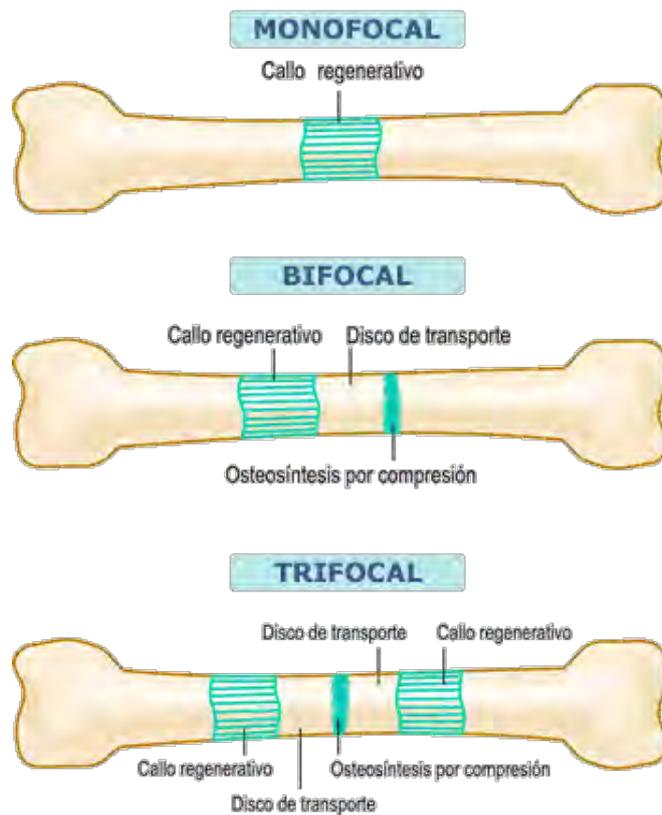
#### **6.3.2 DISTRACCIÓN BIFOCAL**

Empleada en la reconstrucción de defectos óseos, un disco transportador de hueso es colocado en un extremo terminal del defecto, este disco puede distraerse a través del defecto mientras nuevo hueso esta formándose y ocurre por

compresión osteosíntesis permitiendo el muelle del disco a posicionarse hasta el fin del defecto.

### 6.3.3 DISTRACCIÓN TRIFOCAL

Provee un relleno más rápido de un defecto óseo por uso de discos transportadores en cada extremo terminal del defecto.



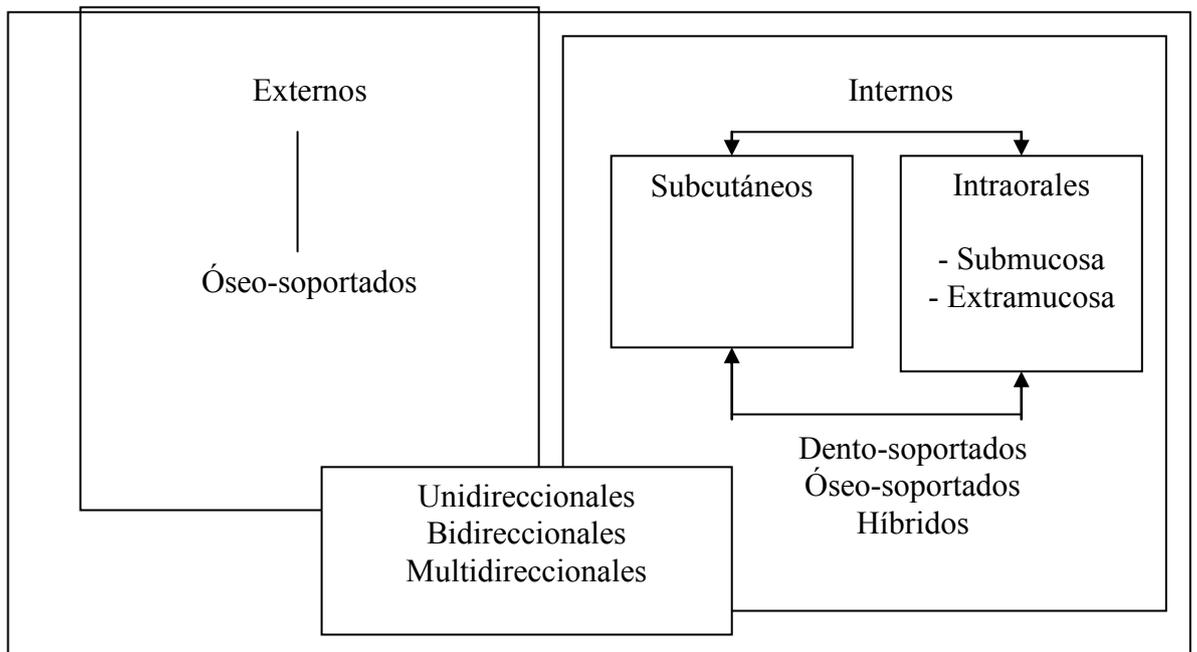
**FIGURA 8**

<http://www.medilegis.com/BancoConocimiento/R/RevcirurgiaN1abril osea/art mandibular.htm>

## 6.4 TIPOS DE DISTRACTORES

En general existen 2 dispositivos que han sido empleados en la distracción craneofacial:

- Externos.
- Internos.



**TABLA 2. Clasificación de dispositivos de distracción craneofacial**  
Samchukov M., Cope J. B., Ch. Alexander M.; *Craniofacial Distraction*  
Osteogenesis; USA; Mosby; 2001.

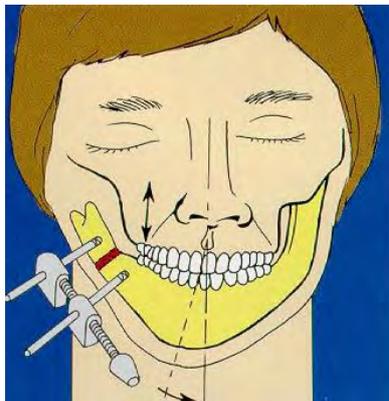
### 6.4.1 DISPOSITIVOS EXTERNOS

Los Dispositivos Externos son fijados a hueso por medio de pins percutáneos conectados externamente a tornillos de fijación.<sup>1</sup>

Estos tornillos de fijación, son situados conjuntamente en el sentido de la distracción, cuando estos son activados, la fuerza es aplicada y repercute directamente produciendo la separación de los segmentos óseos.

## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

En base a su dirección, estos dispositivos extraorales son divididos en unidireccional, bidireccional y multidireccional. Una de las desventajas de este tipo de dispositivos son cicatrices extraorales producidas por los pines de fijación, así como la posible afección al nervio alveolar inferior, para tal caso.<sup>13</sup>



**FIGURA 9. Distractor Extraoral Mandibular Unidireccional de Molina. KLS  
Martin Medizin-Technik.**



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



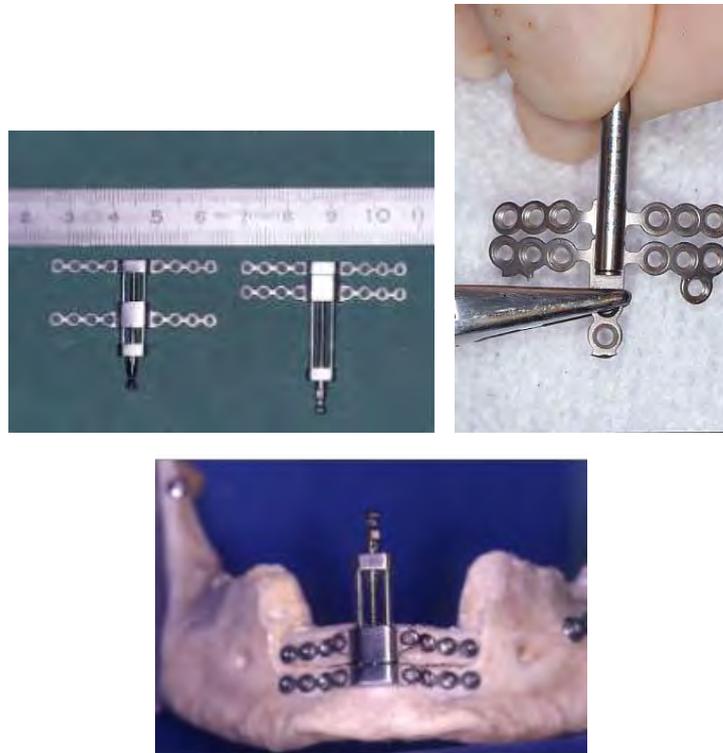
### 6.4.2 DISPOSITIVOS INTERNOS

Estos dispositivos son localizados de manera subcutánea o bien dentro de la cavidad oral, denominados estos “intraorales”.<sup>1</sup>

Los dispositivos intraorales pueden ser alojados sobre la mucosa oral “extramucosos”, o debajo de la mucosa “submucosos”. Estos dispositivos son fijados del hueso (hueso-hueso), al órgano dentario (diente-diente) o a manera simultánea al hueso y al diente, llamándoseles a estos últimos “Híbridos”.<sup>1</sup>

Son divididos también en extraalveolares e intraalveolares. Los distractores extraalveolares se instalan fuera de los procesos alveolares, por medio de placas y tornillos. En este grupo se encuentran los distractores para el alargamiento del cuerpo, de la rama y la sínfisis de la mandíbula y del tercio medio de la cara, y los distractores alveolares. Los dispositivos extraalveolares son más rígidos, pues contienen mecanismos para prevenir la acción de las fuerzas de torque en el fragmento movilizado.

Los distractores intraalveolares se utilizan para la distracción alveolar instalados dentro del hueso que sufrirá el alargamiento, pudiendo fijarse por medio de miniimplantes o tornillos. Los distractores intraalveolares son menores y de más fácil aceptación por parte del paciente. Pero requieren, para la fijación, mayor altura y espesor del proceso alveolar.<sup>14</sup>



**FIGURA 10. Distractor Intraoral Alveolar. KLS Martin Medizin-Technik.**

## **6.5 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN**

Ilizarov identificó los factores biomecánicos responsables de la formación ósea en la distracción ósea bajo el **concepto de tensión-estrés**<sup>1,2</sup>. El estrés mecánico del estiramiento tisular estimula y mantiene la regeneración del crecimiento activo tisular, produciendo una actividad metabólica, la que por un incremento en las funciones proliferativas y biosintéticas, promueve la angiogénesis y la formación ósea.

En su segundo principio, Ilizarov refiere la relación del cuerpo y masa ósea, donde estos son dependientes y resultarán de la interacción entre la carga mecánica y soporte sanguíneo<sup>1,2</sup>.

La importancia de un adecuado aporte sanguíneo para una exitosa y correcta formación ósea en la regeneración, es basada en especímenes de segmentos óseos



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



sometidos a procedimientos de distracción, los cuales evidencian área isquémica, así como alteración de osteocitos y eritrocitos en los bordes de las superficies de la osteotomía.<sup>3</sup>

Así, si el soporte sanguíneo es inadecuado al soporte normal o la carga mecánica es incrementada sin ser ambos compensatorios equitativamente, el resultante de estructura y masa ósea no responderá favorablemente, evolucionando con presencia de cambios degenerativos o atróficos. En contraste, si el soporte sanguíneo es adecuado para soportar, compensar la carga mecánica que es incrementado constantemente, la estructura ósea demostrará cambios hipertróficos compensatorios favorables.<sup>1</sup>

### 6.6 VARIABLES QUE AFECTAN LA DISTRACCIÓN ÓSEA

- Edad.
- Soporte vascular y grado de lesión tisular durante la cirugía.
- Sitio de Osteotomía.
- Periodo de Latencia.
- Velocidad y frecuencia de la distracción.

La función primaria del crecimiento óseo es completada por la proliferación y maduración celular, la producción de la matriz, así como su mineralización, osificación endocondral y resorción-remodelación. Defectos en alguna de estas funciones pueden ser consecuencia del medio ambiente (estrés mecánico producido al efecto de crecimiento, resultará en cambios tanto estructurales como metabólicos), alteraciones nutricionales (estado de malnutrición o alguna enfermedad de déficit vitamínico, si bien no es severo, aún tendrá una mayor predisposición en resultar con una déficit de condrogénesis y crecimiento dependiente), hormonales, o factores genéticos, este último considerado el primero en escala de importancia<sup>11,15</sup>.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 7. DISTRACCIÓN INTRABUCAL

Las diversas alteraciones estructurales óseas presentes en los procesos alveolares y/o residuales pueden ser producidas por traumatismos, patología y/o atrofia natural, las cuales representan todo un reto para ser reconstruidos quirúrgicamente.

Los pacientes edéntulos con estos problemas, que requieren de la colocación de implantes oseointegrados, donde la estética y función son fundamentales. La falta de estructuras óseas y tejidos blandos han sido manejados con el uso de membranas de regeneración ósea, proteínas óseas morfogénicas, injertos de tejidos blandos, injertos de hueso aloplástico o autógenos. En la actualidad, los injertos óseos autógenos son considerados como la técnica de elección, pero cuando es comparada con los otros métodos, también es impredecible. Cuando los injertos son combinados con la colocación de implantes, el reborde se caracteriza por la presencia de tejido cicatrizal, fibroso y con escasa irrigación vascular; dichas características son limitaciones en el hueso huésped para recibir implantes dentales, lo cual compromete el éxito biológico, estético y funcional. Si los implantes son colocados sin realizar el aumento del reborde alveolar, el cirujano confrontará la necesidad de reposicionar el segmento óseo con los implantes, o remover los implantes y comenzar el tratamiento de nuevo, desde el aumento del reborde alveolar hasta la colocación de los implantes.<sup>14</sup>

La distracción del proceso alveolar permite la neoformación de tejido óseo intramembranoso, así como de los tejidos blandos adyacentes. De esta manera, los defectos alveolares o bien residuales, pueden ser corregidos mediante esta técnica de distracción intrabucal.



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES



### 7.1 INDICACIONES / CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ALVEOLAR

#### 7.1.1 INDICACIONES

- Defectos en proceso alveolar o residual pueden ser corregidos mediante la distracción del proceso, en sentido vertical, horizontal, antero-posterior<sup>14</sup>, o por la combinación tridimensional de los vectores, para la colocación de implantes oseointegrados.<sup>16</sup>
- Pacientes con mordida abierta.<sup>2</sup>
- En deficiencias verticales del arco alveolar debidas a dientes anquilosados o por razones ortopédicas.<sup>2</sup>
- En Discrepancias Dentofaciales tal como deficiencia maxilar transversa.<sup>7</sup>
- Distracción de defectos parciales en proceso alveolar con mínimo de 8mm<sup>1</sup>.

#### 7.1.2 CONTRAINDICACIONES

- Insuficiente volumen óseo el cual sea menor de 8mm en su altura vertical, el cual manifiesta una severa resorción con potencial de fractura.<sup>1</sup>
- Pacientes irradiados con mayor de 60 Gray (Gy).<sup>1,17,18</sup>

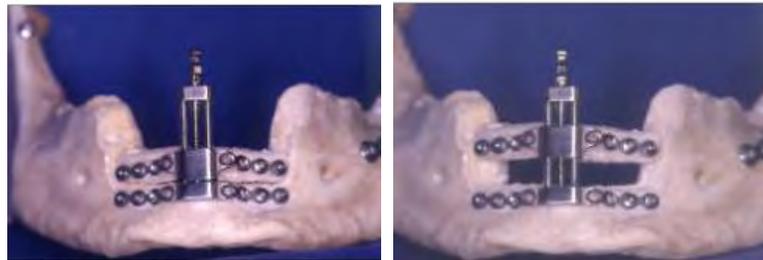
*Nuevas unidades de medida concebidas en 1985, que son múltiplos de los antiguos conceptos, teniendo que el rad fue readaptado para el Gray y equivale a la absorción de 1 Joule / kg, o sea 100 rads.*

*Rad es la unidad de energía absorbida por gr de material absorbente.*

- Pacientes que presenten alteraciones óseas.<sup>1</sup>
- Pacientes con enfermedades sistémicas severas o descontroladas.<sup>1,19</sup>

## **7.2 DISTRACCIÓN DE PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES**

Con el amplio avance, así como desarrollo de los mini y micro-dispositivos distractores, la distracción vertical de los rebordes alveolares en mandíbula y maxila ha ganado amplio terreno. Teniendo en cuenta las diversas indicaciones antes mencionadas, la disminución del volumen óseo tras la pérdida de órganos dentarios por enfermedad periodontal, traumatismos, así como atrofia natural, surge la distracción de proceso residual mejorando el volumen óseo y permitir con ello la colocación de implantes dentales o una prótesis.<sup>2,16</sup>



**FIGURA 11. Distracción Alveolar. Aplicación. KLS Martin Medizin-Technik.**

## **7.3 PROCESOS DE REABSORCIÓN**

Toda extracción dental provoca una modificación del hueso alveolar (reabsorción osteoclástica perióstica de la cresta alveolar residual, sobre todo de la pared labial, y formación de hueso dentro del alveolo). Según Spiekermann Hubertus, la tasa de reabsorción es máxima en los 3 primeros meses y disminuye claramente a los 6 meses, estabilizándose al cabo de aproximadamente 1-2 años<sup>19</sup>.

La tasa media de reabsorción en la mandíbula (disminución de la altura fisiológica por evolución senil: alrededor de 0.2 mm/año) es 3 a 4 veces mayor que en el

maxilar (Tallgren, 1972). La cortical vestibular de la mandíbula es más delgada que la lingual, excepto en la región molar (la reabsorción de la mandíbula llega lingualmente hasta el área premolar y vestibularmente hasta el área molar, llamado carácter centrífugo)

La reabsorción de la cresta alveolar del maxilar afecta fundamentalmente las porciones vestibulares (la cortical del maxilar es más delgada en la cara vestibular que en la palatina). Como consecuencia de esta atrofia es esencialmente centrípeta, el maxilar (sobre todo área de los molares) es relativamente más pequeño que la mandíbula.

#### **7.4 TIPOS DE DEFECTOS VERTICALES**

Existen diversas clasificaciones de procesos de reabsorción acorde con características específicas de cada autor.

##### **7.4.1 CLASES DE REABSORCIÓN DE ADWOOD**



**FIGURA 12. *Spiekermann Hubertus.***

En orden consecuente de izquierda a derecha.

CLASE I: Alveolo con diente.

CLASE II: Alveolo vaciado de la pieza dentaria.

*Estadíos propios de degradación ósea:*

CLASE III: Apófisis alveolar alta.

CLASE IV: Apófisis alveolar alta y delgada.

CLASE V: Apófisis alveolar plana redondeada.

CLASE VI: Apófisis alveolar cóncava.

#### 7.4.2 CLASES DE REABSORCIÓN DEL MAXILAR DESDENTADO DE FALLSCHUSSEL (1986)

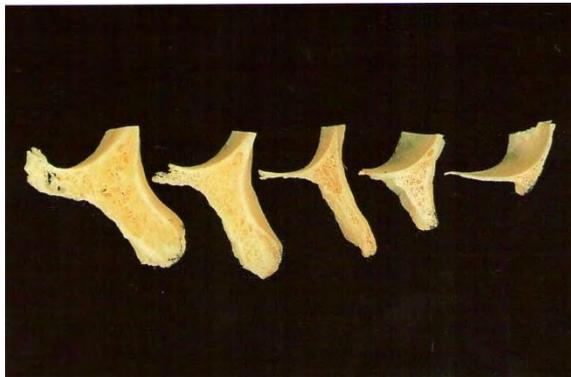


FIGURA 13. *Spiekermann*

*Hubertus.*

Área del maxilar anterior; en orden consecuente de izquierda a derecha.

CLASE I. Cresta maxilar ancha y alta.

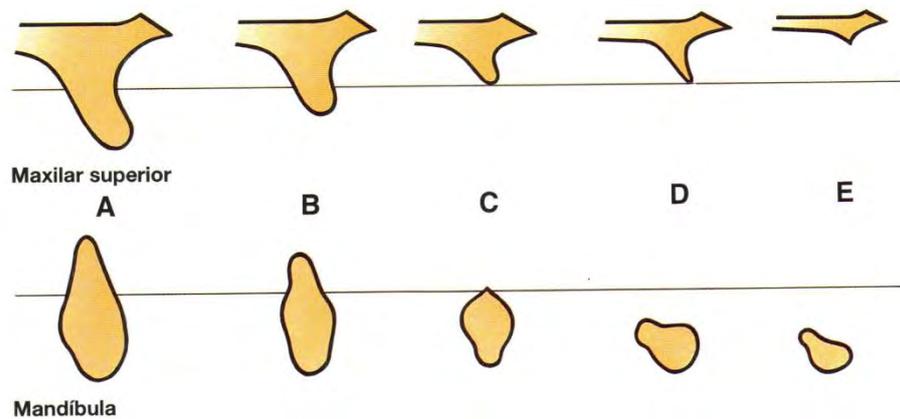
CLASE II. Cresta maxilar estrecha y alta.

CLASE III. Cresta maxilar puntiforme y alta.

CLASE IV. Cresta maxilar ancha, con altura reducida.

CLASE V. Cresta maxilar totalmente reabsorbida.

**7.4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE REABSORCIÓN  
DEL MAXILAR DESDENTADO DE LEKHOLM ZARB (1985).**



**FIGURA 14. Spiekermann Hubertus.**

- A. Cresta alveolar casi completa.
  - B. Reabsorción mínima de la cresta alveolar.
  - C. Reabsorción avanzada de la cresta alveolar hasta el arco basal.
  - D. Reabsorción incipiente del arco basal.
  - E. Reabsorción extrema del arco basal.
- (La línea de separación: límite entre la cresta alveolar y el arco basal)

#### 7.4.4 CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD ÓSEA, LEKHOLM Y ZARB (1985)

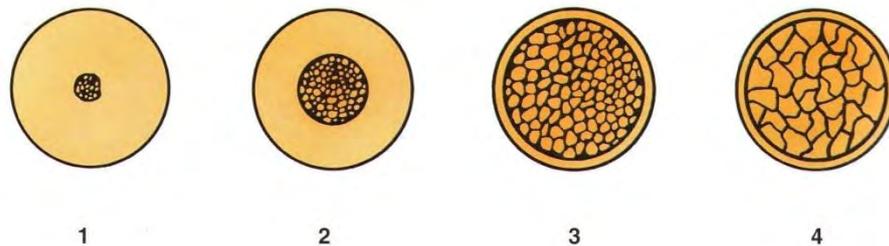


FIGURA 15. *Spiekermann Hubertus*.

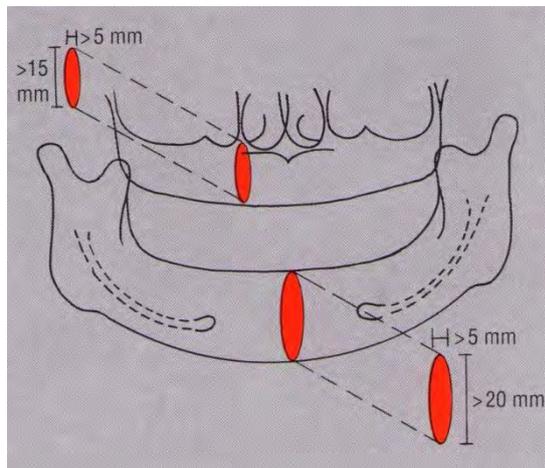
CLASE 1: El hueso maxilar se compone casi exclusivamente de hueso compacto homogéneo.

CLASE 2: El hueso compacto ancho rodea el hueso esponjoso denso.

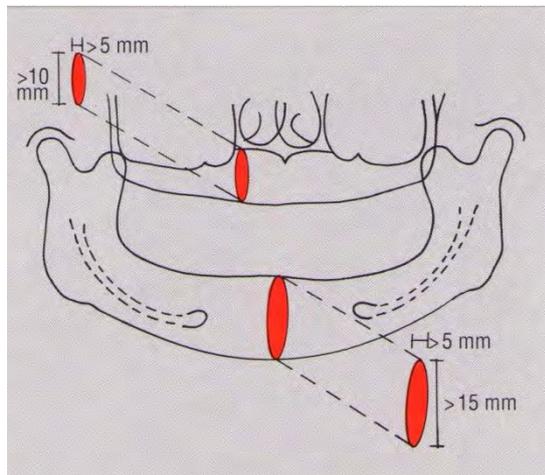
CLASE 3: La cortical delgada rodea el hueso esponjoso denso.

CLASE 4: La cortical fina rodea el hueso esponjoso poco denso.

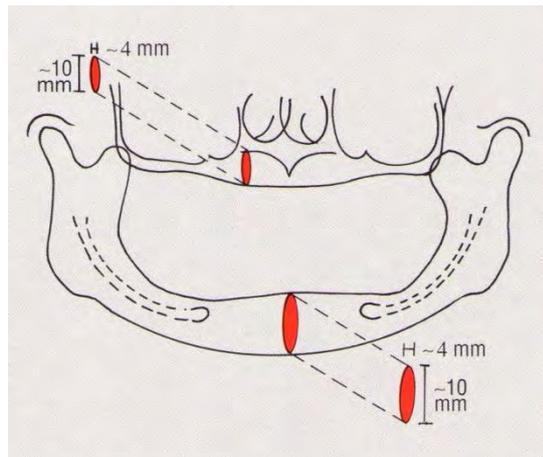
#### 7.4.5 CLASIFICACIÓN DE MISCH Y JUDY DE LOS MAXILARES CON DESDENTACIÓN PARCIAL O COMPLETA



**FIGURA 16.**  
**GRUPO A.-** La disponibilidad ósea es adecuada tanto en maxilar superior como en la mandíbula para la fijación de todos los modelos de implante intraóseo. *Spiekermann Hubertus.*

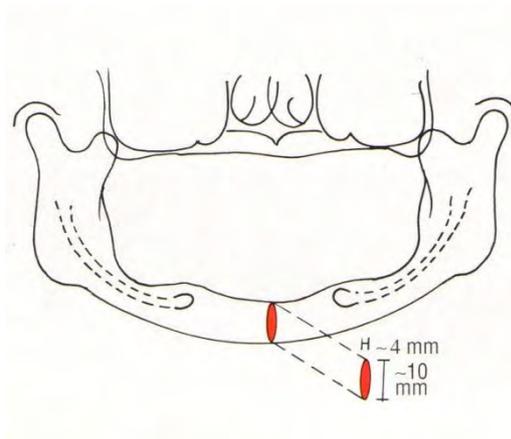


**FIGURA 17.**  
**GRUPO B.-** Desde el punto de vista implantológico, se pueden introducir modelos de implantes de menor dimensión a la anterior clasificación, pero el pronóstico puede ser menos favorable. *Spiekermann Hubertus.*



**FIGURA 18.**  
**GRUPO C.-** La disponibilidad ósea en la región entre los orificios mentonianos de la mandíbula desdentada permite la colocación de implantes más cortos; en casos excepcionales está indicado el desplazamiento del nervio dentario inferior, distracción osteogénica del proceso.

En maxilar superior está indicada la plastía de aumento, levantamiento de seno. *Spiekermann Hubertus.*



**FIGURA 19.**  
**GRUPO D.-** Las porciones del hueso alveolar y de las estructuras basales se encuentran reabsorbidas. Resulta imposible la colocación de implantes intraóseos en la mandíbula o en el maxilar. La colocación de prótesis implantosoportadas sólo pueden realizarse

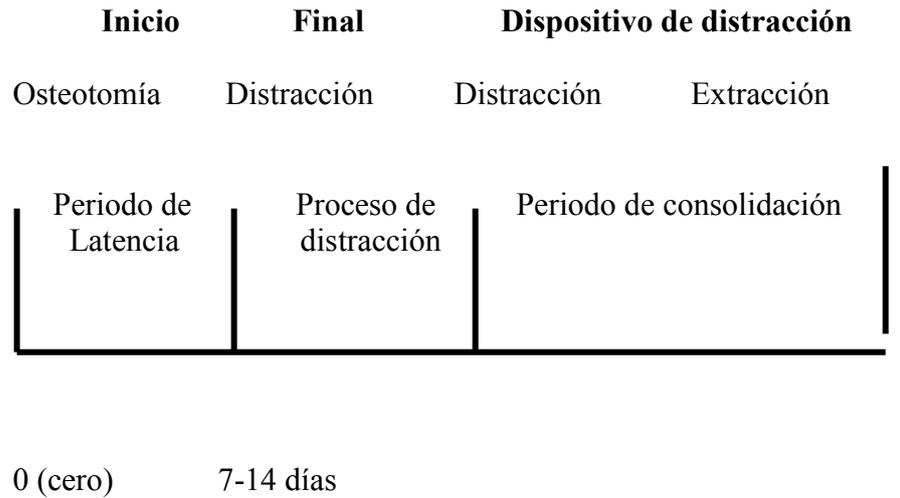
combinándola con plastías de aumento de reborde alveolar. *Spiekermann Hubertus.*



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**



**7.5 TÉCNICA QUIRÚRGICA**



**TABLA 3. Calendario para distracción ósea. Ward Booth P.**

**7.5.1 INCISIÓN Y SEPARACIÓN**

Se realiza una incisión recta en la parte vestibular mandibular o maxilar, según sea el caso, sin incisiones de liberatriz verticales, por lo tanto la incisión deberá ser más extensa que el área a exponer. Una vez realizada la incisión, se realiza una separación de espesor completo, pero sólo hacia la porción ósea basal y se debe limitar totalmente la separación en dirección del margen de la cresta.

Una incisión poco adecuada o una separación excesiva pueden provocar un daño isquémico al segmento, con el riesgo de transformarlo en un injerto comprometiendo totalmente el tratamiento.



**FIGURA 20. Exposición Ósea en Segmento Anterior Inferior. KLS Martin  
Medizin-Technik.**

### **7.5.2 OSTEOTOMÍA Y APLICACIÓN DEL DISTRACTOR**

Finalizada la separación del colgajo con suficiente exposición de la cortical ósea (vestibular), se realiza la osteotomía, la cual puede subdividirse en dos fases:

- 1. DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE OSTEOTOMÍA Y APLICACIÓN PROVISIONAL DEL DISTRACTOR.*
- 2. FINALIZACIÓN DE LA OSTEOTOMÍA Y APLICACIÓN DEFINITIVA DEL DISTRACTOR.<sup>20</sup>*

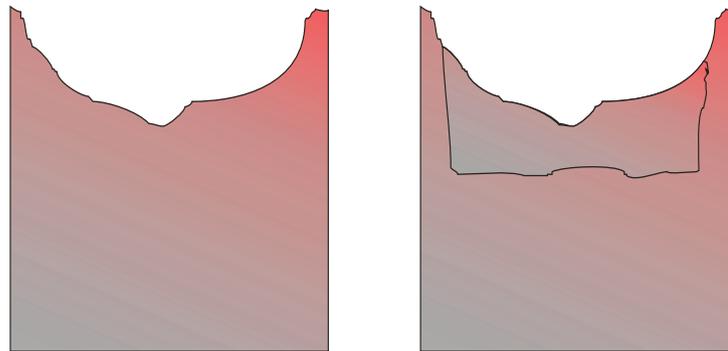
#### *1. DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE OSTEOTOMÍA Y APLICACIÓN PROVISIONAL DEL DISTRACTOR.*

En esta fase se permite definir las dimensiones del segmento óseo a distraer y ajustar la posible posición del distractor, estableciendo la dirección en sentido vertical como en sentido vestibulolingual y vestibulopalatino como en sentido mesiodistal del segmento óseo, resultando el “vector de desplazamiento”. Esta fase es fundamental y difícil de corregir posteriormente, ya que una posición equívoca del distractor nos inducirá un vector erróneo de la neo formación.

Las modificaciones de dirección pueden lograrse:

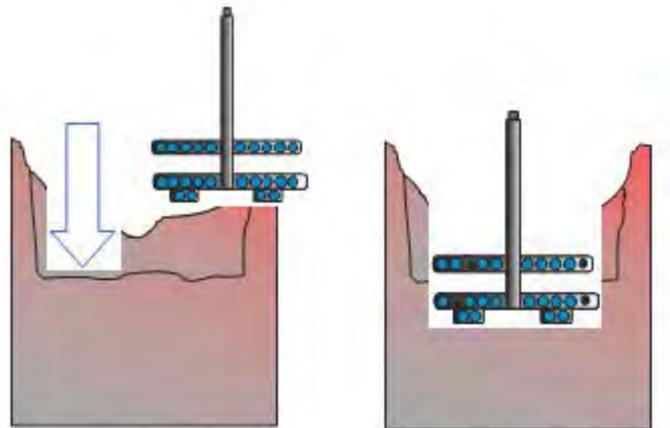
- Intraoperatoriamente: Doblando las placas de fijación o realizando una osteotomía en forma de surco en el hueso basal.

- b) Preoperatoriamente: Sobre modelos en material plástico obtenido a partir de elaboraciones computarizadas de tomografías.



**FIGURA 21. Marcaje línea de osteotomía. KLS Martin Medizin-Technik.**

El distractor es fijado de manera provisional con tornillos en su posición en los tres planos del espacio de manera controlada, tomando en cuenta la relación con la arcada antagonista.



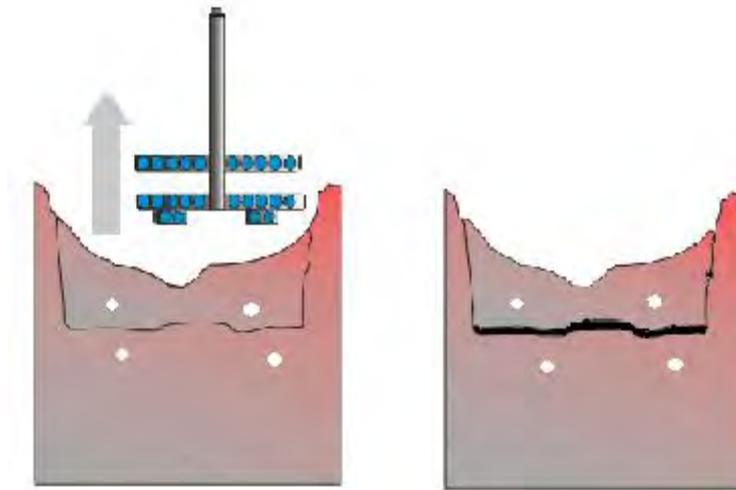
**FIGURA 22. Colocación provisional del distractor,  
fijación – atornillar. KLS Martin Medizin-Technik.**

La osteotomía se realiza en línea horizontal de al menos 3mm apicalmente al margen crestal, y en dos líneas verticales a los márgenes mesial y distal del segmento a distraer. Una altura del segmento óseo mínimo de 3mm es necesaria para poseer suficiente volumen en el que se inserte los tornillos de fijación del

distractor, evitando fractura del segmento de manera intraoperatoria o durante la distracción.

## *2. FINALIZACIÓN DE LAS OSTEOTOMÍAS Y APLICACIÓN FINAL DEL DISTRACTOR.*

Ya verificada la posición final del distractor, éste es removido y así se finalizan las líneas de osteotomía, las cuales son realizadas en todo su espesor (comprendiendo las corticales palatina o lingual) para permitir una total movilización del segmento óseo.



**FIGURA 23. Remoción del distractor para finalizar osteotomía. KLS Martin  
Medizin-Technik.**

## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---

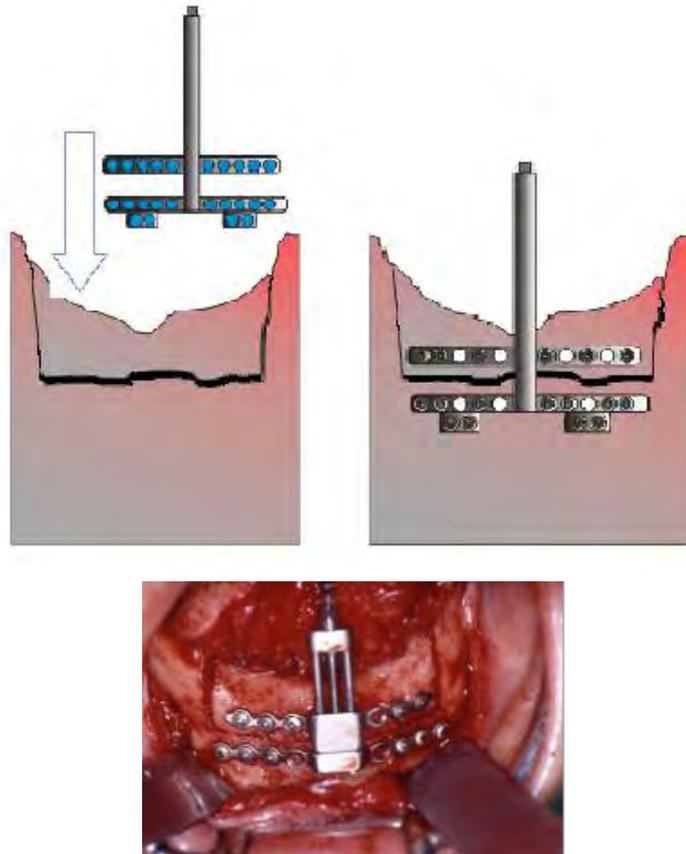


**FIGURA 24. Osteotomía en el Segmento Anterior Inferior. KLS Martin  
Medizin-Technik.**

Las osteotomías verticales deben realizarse evitando una dirección convergente en sentido crestal, ya que esto conduciría a la formación de depresiones, comprometiendo la distracción.

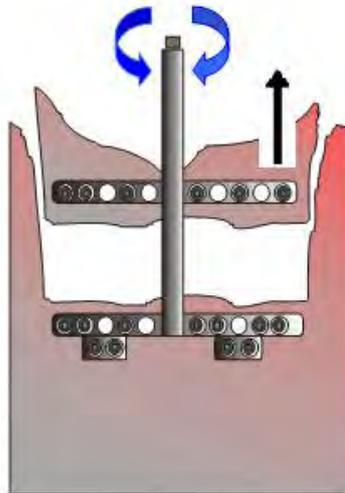
La osteotomía sobre las vertientes palatina/lingual debe ser alcanzada, sin embargo **no** debe comprometer la integridad del mucoperiostio. El empleo de sierras oscilantes puede complementarse con escalpelos delgados que permiten así, la total movilización del segmento.

Una vez obtenida la movilización total del segmento, se realiza la aplicación definitiva del distractor en la posición establecida anteriormente empleando tornillos de fijación el cuál será mayor en el hueso basal (logrando la fijación del distractor) y un número menor en el segmento a distraer (evitando compresión excesiva y trauma que dañen o comprometan la vascularización).



**FIGURA 25. Colocación y Fijación final del distractor en Segmento Anterior Inferior. KLS Martin Medizin-Technik.**

Como última fase, consiste en probar el vector de distracción, activando parcialmente el distractor para excluir interferencias o direcciones no congruentes y se repositona el segmento óseo en contacto total con el hueso basal.<sup>20</sup>



**FIGURA 26. Verificación del Vector de distracción. KLS Martin Medizin-  
Technik.**

### **7.5.3 SUTURA**

Reposicionamiento del colgajo y sutura del mismo, tratando de obtener un cierre lo más hermético posible alrededor del distractor.

### **7.5.4 ACTIVACIÓN DEL DISTRACTOR**

Suturado el colgajo, se espera una semana para lograr la formación de las fibras de colágeno, para dar pie a la activación del distractor, que con una elongación de 1 mm al día (dividido en dos intervenciones). Dicho valor 1mm, establecido por Illizarov ya que una distracción de 0.5mm exponía al riesgo de consolidación



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



precoz de los segmentos, con dificultad a proseguir la distracción, requiriendo una re-intervención para fracturar nuevamente; mientras que la elongación de 2mm al día provocaba alto porcentaje de callo fibroso (ruptura de las fibras de colágeno, promoviendo la formación débil y deficiente, callo fibroso).

Sin embargo en la actualidad se han desarrollado casos de estadio de distracción con 0.125 mm de activación cuatro veces al día, obteniendo desarrollo favorable con un total de 0.5mm diarios.<sup>21</sup>

Una vez obtenida la elongación necesaria, es mantenido el distractor el cuál proporcionará una función de osteosíntesis y se deje 8-12 semanas para dar tiempo a la consolidación del neocallo óseo.<sup>20</sup>

### **7.5.5 REMOCIÓN DEL DISTRACTOR**

De 8 a 12 semanas (2-3 meses) son generalmente suficientes para lograr una consolidación del callo óseo, la cual puede comprobarse con una radiografía la cual proporcionará resultado preciso del incremento y longitud obtenidos. Se procede a la remoción del dispositivo distractor; la exposición de éste, es realizado con la incisión generada durante la primera intervención.

Alrededor del distractor, es de observar un perímetro de tejido conectivo, que constituido por tejido conjuntivo inflamatorio (en especial alrededor de la porción más coronal y emergente del distractor) así como conjuntivo fibroso, representa el área periférica de la zona con potencialidad de regeneración ósea.<sup>20</sup>

---



## DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL EN DEFECTOS VERTICALES

---



### 8. CONCLUSIONES

Desde hace varios años, la Distracción Osteogénica ha sido empleada ampliamente como una técnica para la corrección de las alteraciones presentes en las estructuras óseas en el macizo craneo-maxilofacial.

Sin embargo, con el reciente desarrollo de los mini-dispositivos distractores, la técnica de distracción ha ganado amplio terreno en la reconstrucción intrabucal, de esta manera, hoy en día la Distracción Osteogénica Alveolar es una opción de tratamiento a las alteraciones fisiológicas y/o patológicas del reborde alveolar o bien residual.

Esta técnica presenta ventajas superiores, tales como: control total del crecimiento óseo, proliferación de tejidos blandos paralela a la neo-formación ósea, control de la dirección de neo-formación ósea, así como no requerir de un lecho donador de tejido en comparación a la colocación a injertos óseos; por lo que actualmente, la técnica de Distracción Osteogénica Alveolar, es una opción de tratamiento viable para la corrección de defectos verticales presentes en los procesos residuales, permitiendo obtener condiciones óptimas de éstos, para su posterior rehabilitación protésica convencional o bien implantosoportada.



9. *REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.*

- <sup>1</sup> Samchukov M., Cope J. B., Ch. Alexander M.; **Craniofacial Distraction Osteogenesis; USA; Mosby; 2001.**
- <sup>2</sup> Ward Booth Meter, Eppley Barry L. Schmelzeisen Rainer. **Traumatismos Maxilofaciales y Reconstrucción Facial Estética. Madrid, España. Elseiver. 2005.**
- <sup>3</sup> Posnick Jeffrey C. **Caniofacial and Maxillofacial Surgery: In Children and Young Adults. USA. W:B: Saunders Company. 2000.**
- <sup>4</sup> Felipe Foiffman. **Cirugía Plástica y Reconstrucción Estética. Colombia. Amolca. 2007.**
- <sup>5</sup> Oda T., Sawaki Y., Fukuta K., Ueda M.; **Segmental mandibular reconstruction by distraction osteogenesis under skin flaps; Int. J. Oral Maxillofacial Surgery. 1998.**
- <sup>6</sup> Murray J. H., Fitch R. D.; **Distraction Histiogenesis: Principles and Indications; J Am Acad Orthop Surg 1996.**
- <sup>7</sup> Orozco de la Huerta Armando, Picco Díaz Ma. Liliana, González Montelongo José Manuel.; **Distracción Osteogénica Maxilar Transversa con aparato Hirax intraoral dentosoportado: Presentación de un caso clínico. Revista Odontológica Mexicana. Vol 13, Núm 3. Septiembre 2009. pp 152-157.**
- <sup>8</sup> Miloro M.; **Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery; 2a edition; Volume 2; Canada; BC Decker Inc.; 2004.**
- <sup>9</sup> Illizarov GA. **The tension –stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin Orthop Rel Res 1989: 238,149-281.**
- <sup>10</sup> Illizarov GA. **The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. Clin Orthop Rel Res 1989: 239, 263-285.**



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**

---



- <sup>11</sup> **Jorge Cano, Julián Campo, Luis A. Moreno, Antonio Bascones.;** Osteogenic alveolar distraction: A review of the literatura. ; Oral Surgery Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;101:11-28.
- <sup>12</sup> **[http://www.medilegis.com/BancoConocimiento/R/RevcirugiaN1abrilosea/art\\_mandibular.htm](http://www.medilegis.com/BancoConocimiento/R/RevcirugiaN1abrilosea/art_mandibular.htm)**
- <sup>13</sup> **Michael S. Block, John Daire, John Stover, Murria Matthews.;** Changes in the Inferior Alveolar Nerve Following Mandibular Lengthening in the Dog Using Distraction Osteogenesis.; Journal Oral Maxillofacial Surgery 1993; 51:652-660.
- <sup>14</sup> **Cicero Dinato, Waldemar Daudt Polido. Implantes Oseointegrados: Cirugía y Prótesis. Vol 1. Brasil. Artes Médicas. 2008.**
- <sup>15</sup> **Joseph P. Iannotti. Pathologic Fractures in Metabolic Bone Disease-The Orthopedic Clinics of North America-vol. 21, N.o 1 January 1990. 10-13.**
- <sup>16</sup> **Laster Z. Rachmiel A., Jensen O. T.;** Alveolar Width Disrtaction OSTeogenesis for Early Implant Placement; J Oral Maxillofac Surg 2005.
- <sup>17</sup> **De Freitas Aguinaldo, Rosa José Edu. Faria e Souza Icléo. Radiologia Odontológica. 5ª edición. Artes Médicas Latinoamericana. Sao Paulo. Brasil. Pp 70.**
- <sup>18</sup> **Wuehrmann Arthur H., Manson-Hing Lincoln R. Radiología Dental. 2ª edición. Salvat. Barcelona, España. 1975. pp 21.**
- <sup>19</sup> **Spiekermann Hubertus, Atlas de Implantología. Masson. Barcelona, España. 1995. pp 94-101.**
- <sup>20</sup> **Chiapasco Matteo, Romeo Eugenio. Rehabilitación Implantosoportada en casos complejos. Amolca. Venezuela. 2006.**
- <sup>21</sup> **A. Gaggl, G. Schultes, H. Rainer,† H. Kärcher. Immediate alveolar ridge distraction after tooth extraction – a preliminary report. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (2002) 40, 110–115.**



DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES



- <sup>22</sup> A. Garcia-Garcia, ., † M. Somoza-Martin, ‡ P. Gandara-Vila, ‡ N. Saulacic, § J. M. Gandara-Rey. Alveolar distraction before insertion of dental implants in the posterior mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2003) 41, 376–379.
- <sup>23</sup> A. Gaggl, G. Schultes, H. Rainer,† H. Kärcher. Immediate alveolar ridge distraction after tooth extraction –a preliminary report. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2002) 40, 110–115
- <sup>24</sup> P. Kessler a.,, F.W. Neukama, J. Wiltfang b. Effects of distraction forces and frequency of distraction on bony regeneration. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 43 (2005) 392–398
- <sup>25</sup> A. Gaggl,\* G. Schultes,† H. Kärcher‡. Distraction implants – a new possibility for augmentative treatment of the edentulous atrophic mandible: case report. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (1999) 37, 481-485.
- <sup>26</sup> Raspall Guillermo. Cirugía Oral e Implantología. 2a. edición. Médica Panamericana. España. 2006. pp 175-177.
- <sup>27</sup> Eduardo Anitua Aldecoa. Un nuevo enfoque en la regeneración ósea. Plasma rico en Factores de Crecimiento. (P.R.G.F.). Editorial Puesta Al Dia Publicaciones. España, 2000. pp 17-49.
- <sup>28</sup> A. Norman Cranin, Klein Michel, Simona Alan. Atlas de Implantología Oral. Panamericana. España, 1995. pp 9-18.
- <sup>29</sup> Carl E. Misch. Contemporary Implant Dentistry. Mosby. St. Louis. USA, 1991 pp 52-62.
- <sup>30</sup> Mc. Kinney Ralph V. Jr. Endosteal Dental Implants. Mosby. St. Louis. USA, 1991. PP 52-62.
- <sup>31</sup> Babbush Charles A. Implantes Dentales. Interamericana Mc Graw Hill. D.F. México. 1994. pp 111-114.



**DISTRACCIÓN DEL PROCESO RESIDUAL  
EN DEFECTOS VERTICALES**

---



- <sup>32</sup> **López Rubín Fernando, López Rubín Hernán. Bases para una implantología segura. Actualidades Médico Odontológicas. Caracas, Venezuela. 1996. pp 200-204.**
- <sup>33</sup> **Norton Michael. Implantes Dentales, Sistema Astra Tech. Marban. Madrid, España. 1998. pp 24-25.**
- <sup>34</sup> **Jimenez López Vicente. Prótesis sobre implantes. Quintessence books-Doyma. Barcelona. España. 1993. pp 23.**
- <sup>35</sup> **Navarro Vila Carlos, García Marín Fernando, Ochandiano Caicoya Santiago. Tratado de Cirugía Oral y Maxilofacial. Tomo II. 2ª edición. Arán. España. pp 763-769.**
- <sup>36</sup> **KLS Martin Medizin-Technik. Martin Gienger, Ludwigstaler Str. 132 D-78532 Tuttlingen.**
-