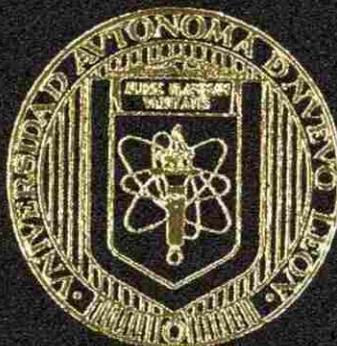


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



DISTRACCION OSTEOGENICA MANDIBULAR  
INTRAORAL, TRANSVERSAL

POR:

ESTEBAN BENDAÑA McEWAN  
CIRUJANO DENTISTA

Universidad Autónoma de Nuevo León

1994

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON  
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

1999

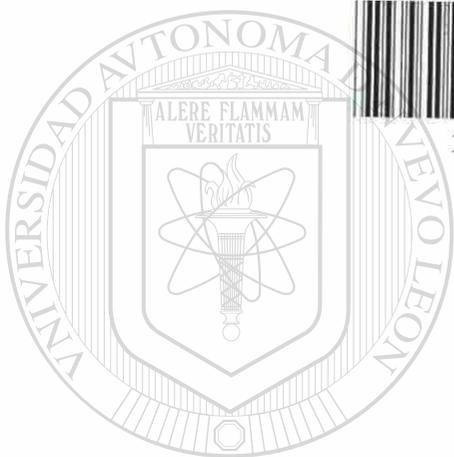
TM

26668

FO

1999

B4



1020128364

# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA MANDIBULAR  
INTRAORAL TRANSVERSAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

Por

**ESTEBAN BENDAÑA McEWAN**

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León

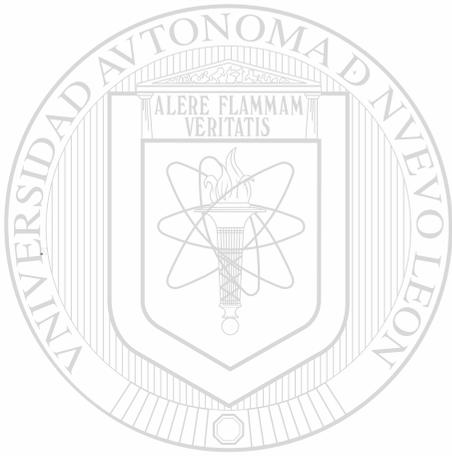
1994

**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS  
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

**1999**

TM  
Z66'8  
F  
94

0132 7



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

**Aprobación de tesis:**

---

**Dra. Hilda Torre Martínez.**  
**Presidente de Jurado de Tesis.**

---

**Dr. Juan Manuel Fidalgo.**  
**Secretario de Jurado de Tesis.**

---

**Dr. Manuel de la Rosa.**  
**Vocal de Jurado de Tesis.**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

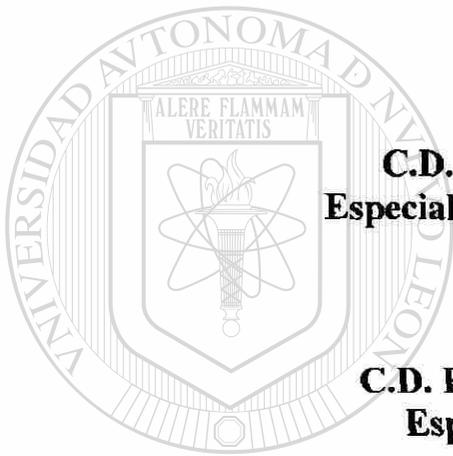
---

**Dr. Atanasio Carrillo Montemayor**  
**Jefe de la división de estudios de Postgrado**

35

**Asesores**

**“DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA MANDIBULAR INTRAORAL  
TRANSVERSAL”**



**C.D. Albano Flores Villarreal**  
**Especialidad en Cirugía Maxilofacial**

**C.D. Rogelio Zambrano Margáin**  
**Especialidad en Ortodoncia**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**M.C. Roberto Mercado Hernández**

## AGRADECIMIENTOS

Ante todo Gracias a Dios, sin Él presente en mi vida no pasaría nada. Él es el que me da la vida y la oportunidad para poder realizar estos logros. Gracias por todas tus bendiciones y espero ser un instrumento tuyo ante ésta sociedad.

A mis padres, Frank Bendaña y Ma. Teresa de Bendaña, gracias por todo su apoyo y confianza que han depositado en mí, otra etapa mas de mi vida que no hubiera culminado sin la presencia de ustedes. Los adoro con todo mi corazón, son los mejores padres del mundo y nunca los voy a defraudar.

---

Gracias.

A las dos personas que más felicidad me han dado en esta vida, mi esposa Mara y mi hijo Paco, gracias por todo el apoyo incondicional, y por todos los sacrificios que juntos hemos hecho. Aquí estoy para ustedes y todo esto es para ustedes.

A mis hermanos, Paco, Ana, Lily, y Roberto, siempre han estado conmigo, y siempre me han brindado su apoyo. Mejores hermanos no pude haber tenido, gracias por todos sus consejos y experiencias.

A mis asesores la Dra. Hilda Torre, M.C. Mercado, Dr. Albano Flores quien creyó en mi y siempre me ha ayudado incondicionalmente, y en especial al Dr. Rogelio Zambrano por ser un gran amigo además de asesor y maestro. Gracias.

A todos mis maestros, gracias por enseñarme todos sus conocimientos, hoy soy quien soy en la ortodoncia por ustedes. Dr. Jesús Rea gracias por sus consejos y la amistad que me ha brindado.

Al Lic. Julio González, gracias por todo su tiempo y enseñanza. A Esther y Mirrita gracias por toda su paciencia y ayuda.

A Adriana, Gloria, Rosy, Beatriz, Carlos y Javier, gracias por todos los buenos momentos que pasamos.

A mis hermanos de generación, Hilda, Irais, Monica, Rosy, Mario y

---

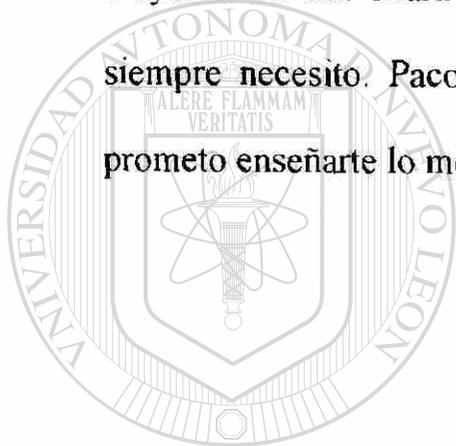
Alejandro hemos estado en las buenas y las malas pero siempre juntos, lo logramos. Gracias por todo, manténganse en contacto y los espero en Nica. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Quiero agradecer a todas aquellas personas que de cierta manera ayudaron a ser posible este estudio, y no mencioné anteriormente.

## DEDICATORIA

Este estudio va dedicado a mi esposa Mara y mi hijo Paco, quienes siempre me han brindado su amor y apoyo. Siempre estuvieron conmigo y creyeron en mi. Mara gracias por ser como sos, por darme ese apoyo que siempre necesito. Paco sos el regalo más grande que Dios me ha dado, te prometo enseñarte lo mejor que yo pueda.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CONTENIDO

	Página
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ANTECEDENTES	5
4. MATERIAL Y MÉTODOS	13
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
6. RESULTADOS	22
7. DISCUSIÓN	25
8. CONCLUSIONES	27
9. RECOMENDACIONES	29
10. BIBLIOGRAFÍA	30
11. Anexo 1.	32
Nomenclatura	33
12. Anexo 2.	35
Tabla 1	36
Tabla 2	37
Tabla 3	38
13. Anexo 3.	39
Gráfica 1	40
Gráfica 2	41

14. Anexo 4.

42

Foto 1

43

Foto 2

44

Foto 3

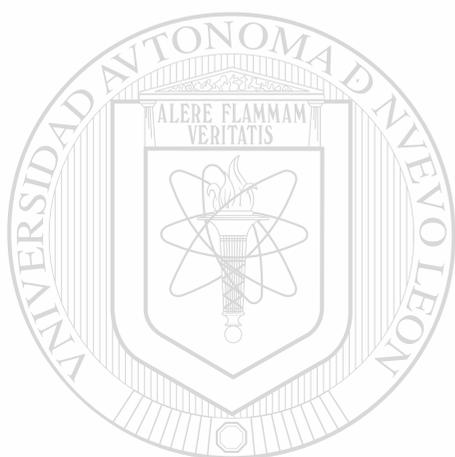
45

Foto 4

46

Foto 5

47



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## RESUMEN

Esteban Bendaña McEwan                      Fecha de graduación: agosto de 1999  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Odontología  
Título del Estudio: Distracción osteogénica mandibular intraoral  
transversal.

Número de Páginas: 47

Candidato para el grado de Maestría  
en Ciencias Odontológicas con  
Especialidad en Ortodoncia.

Área de Estudio: Distracción mandibular

**Propósito y Método del Estudio:** Este estudio tuvo como finalidad observar los cambios que se presentan en circunferencia de arco, movimiento óseo, ángulo y distancia intercondilea, nivel de inserción y encía queratinizada después de una expansión mandibular transversal con soporte dentario, por medio de la técnica de distracción osteogénica, para la cual se utilizó una población de 6 pacientes.

**Contribuciones y Conclusiones:** Los resultados en este estudio indican que la circunferencia de arco aumenta igual que la expansión dada, restando la proinclinación dentaria al crear un arco armónico. A nivel óseo la expansión con un tornillo con soporte puramente dentario se da con una divergencia del borde mandibular hacia los dientes. En cóndilos no se presenta ningún cambio significativo y en periodonto observamos un pequeño aumento de encía queratinizada. Podemos decir que es otra opción de tratamiento que se le puede ofrecer al paciente en caso de que no se desee extraer piezas dentales y se necesite espacio para la alineación y nivelación.

ASESOR: \_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN

La búsqueda constante de estrategias y de nuevas técnicas que nos permitan lograr tratamientos más rápidos, confiables y estables, tanto para el paciente, como para el ortodoncista, nos llevó a considerar la opción de la técnica de expansión mandibular transversal por el método de distracción osteogénica intraoral, que nos ayude a cambiar la forma y a aumentar la circunferencia del arco, evitándonos en algunos casos la necesidad de realizar extracciones. La técnica expuesta se ha utilizado para lograr más espacio a nivel dentario y ensanchar mandíbulas muy angostas.

La técnica de distracción osteogénica, permite la nueva formación de hueso y la proliferación de los tejidos blandos, obteniendo una simetría facial favorable. ( Perrott y col 1993).

Creemos que el presente estudio le da nuevos recursos de tratamiento al ortodoncista, en ciertos casos como por ejemplo: Clases II división 2 ó Clases II división 1 sin crecimiento, con apiñamiento severo en el arco inferior, en donde no esté indicado propiamente dicho un avance

mandibular (perfil ortognático) y se tenga la necesidad de extraer los primeros premolares superiores; para algunos pacientes sería aconsejable expandir el maxilar superior.

En este estudio uno de los beneficios obtenidos fué la posibilidad de alinear los incisivos inferiores, en la posición ideal dentro del arco dentario, brindándole una mejor forma, evitando en algunos casos la extracción de piezas que se encuentren sanas y en función en la cavidad oral, logrando un ensanchamiento del arco desde su base, similar al que se realiza en el maxilar superior (Anexo 4, Foto1).

Los resultados que hemos obtenido sirven para demostrar que con este procedimiento, se logra un buen alineamiento de los incisivos inferiores, sin causar daño al periodonto y a la articulación temporomandibular, disminuyendo así el tiempo del tratamiento ortodóntico.

Es por esto que nuestro objetivo general fue valorar la cantidad de espacio total obtenido en el arco dentario inferior después de la expansión.

Siendo nuestros objetivos específicos:

- a) Medimos la cantidad de circunferencia de arco obtenida después de la expansión.
- b) Valoramos la estabilidad de la distracción en la 1ra. semana, 1º, 2º, y 6º mes.

c) Determinamos los cambios en la distancia y ángulo intercondíleo, así como signos y síntomas articulares que pudieran aparecer durante y después de la expansión (ruidos y dolores articulares).

d) Establecimos los cambios periodontales (observando el nivel de inserción y la cantidad de encía queratinizada) en los dientes vecinos a la osteotomía. Nos planteamos la siguiente hipótesis: Al realizar la expansión en la mandíbula la cantidad de circunferencia de arco aumentará más en mm. que la cantidad expandida en el tornillo, de los 6 pacientes sometidos a este estudio.

Es necesario decir que aunque el procedimiento de osteotomía interalveolar no está inscrito realmente en la práctica del ortodoncista, ya que este tratamiento es realizado por el cirujano maxilofacial; es de interés

---

para el profesional de la ortodoncia, ya que le proveerá de un recurso más que le facilitará la buena y acertada resolución de sus tratamientos, gracias a una técnica sencilla de realizar como lo es una disyunción del maxilar superior. Por este motivo, consideramos de suma importancia realizar este estudio.

## ANTECEDENTES

La distracción osteogénica mandibular intraoral, propiamente dicha y como hoy la conocemos, tiene como apoyo una larga trayectoria de investigaciones. Primeramente conocida en el área médica como una elongación ósea por distracción gradual, que fue iniciada por cirujanos a finales del año 1880. Codivilla 1905 ( Guerrero y col. 1995), realizó la primera publicación en Bologna Italia describiendo el alargamiento de fémur para corregir una discrepancia en la longitud de una extremidad, a través de la distracción ósea.

Posteriormente la tibia y el peroné fueron alargados por primera vez por Abbott 1927 (Michieli y Miotti 1977), utilizando la técnica de osteotomía y unos clavos colocados a ambos lados de la tibia, esta fué creciendo suavemente al ir comprimiendo el resorte del aparato externo. Esta técnica fue modificada por muchos cirujanos y no fue capaz de resolver los problemas de alineamiento y comúnmente se veía osteomielitis.

Sin embargo la técnica de distracción osteogénica no tuvo gran

aceptación clínica por la razón que implicaba edema en la zona, necrosis de la piel, infección en el lugar del tornillo y una impredecible osificación en las zonas de expansión. Esto motivó a Ilizarov a demostrar que la incidencia de estas complicaciones podría ser reducida realizando solamente una corticotomía o interrupción del hueso cortical, con una mínima ruptura del periostio y endostio. Es así como Ilizarov 1988 (Perrott y col. 1993), recomienda realizar sólo una corticotomía en el área de la distracción, de este modo se conserva el hueso medular aumentando la nueva formación ósea. Al mismo tiempo Kojimoto 1988 (Perrott y col. 1993), demostró que la conservación del periostio es más importante para la nueva formación ósea que realizar una corticotomía.

Gavril Ilizarov comenzó sus investigaciones a nivel clínico, biológico y biomecánico dentro del campo de la traumatología y ortopedia, utilizando huesos largos de perro. Estos esfuerzos lo condujeron al descubrimiento de un principio general que gobierna la estimulación del crecimiento tisular y la regeneración, durante la distracción.

Ilizarov inventó un aparato en forma de anillo para fijación externa, utilizando los alambres Krischner tratando a los pacientes mediante la técnica de tensión-stress. Durante más de 30 años Ilizarov perfeccionó su técnica de alargamiento de huesos, ahora conocida como distracción

osteogénica. Utilizó corticotomía para preservar el aporte sanguíneo medular de los huesos, conservando la mayor parte del periostio, separando lentamente los fragmentos (1mm diario) después de un período de latencia de 5 a 7 días. La técnica de Ilizarov se popularizó en los Estados Unidos hasta 1988.

Ilizarov 1969 (Guerrero y col. 1995), demostró que la tracción gradual de tejidos vivos crea fuerzas que mantienen y estimulan la regeneración y el crecimiento. El principio mencionado es conocido como La Ley de Tensión-Stress.

Hacia los 70s, Snyder y col. (1973), y posteriormente Michieli y Miotti (1977), demostraron la capacidad de alargamiento en el hueso mediante una osteotomía y distracción gradual de los fragmentos mandibulares sin

injertos de hueso o fijación maxilo-mandibular en perros. Michieli y Miotti utilizaron un aparato dentosoportado, especialmente diseñado para distraer y posteriormente estabilizar los segmentos mandibulares.

Karp y col. 1990 (Guerrero y col. 1995), realizaron satisfactoriamente un estudio, que consistía en un alargamiento en mandíbulas de perros, este confirmó que el alargamiento de hueso fue factible y que se formó cortical de hueso en el área de expansión de la mandíbula. En un estudio subsecuente, la zona elongada de la mandíbula se evaluó con exámenes

histológicos seriados, los cuales revelaron un proceso biológico altamente organizado, donde se formaron capas longitudinales de fibras colágenas perpendiculares a la osteotomía, seguidos de osificación procedente de los extremos de los huesos distraídos.

Block y col. (1994) realizaron un estudio piloto en perros, utilizando la técnica de distracción osteogénica. Lograron avance de la premaxila, obteniendo 10mm en 10 días. Los tejidos blandos y duros se formaron perfectamente en el espacio de la distracción, sin ocasionar defectos en los tejidos blandos.

En un estudio realizado por Bell y Epker (1976), describen una técnica de Expansión Palatina Rápida (E.P.R.), con la finalidad de incrementar el ancho maxilar en casos de deficiencia transversal. Ellos colocaron un

dispositivo tipo Hyrax, soldado a cuatro bandas, que serían colocadas en los primeros premolares y molares superiores, a fin de mantener el ancho del arco. Una vez colocado el dispositivo al maxilar se efectuaba osteotomías laterales desde el reborde piriforme hasta la tuberosidad, y de la porción anterior de la pared nasal (del reborde piriforme hasta antes de la arteria palatina descendente). Se realiza una disyunción de la sutura pterigomaxilar uni o bilateral y osteotomía de la línea media de la sutura palatina, desde la pared anterior del maxilar hasta la totalidad de esta

misma sutura. El aparato era activado hasta que se evidenciaba isquemia en los tejidos periodontales adyacentes al lugar de la distracción. Se esperaba 48 horas después de la cirugía para activarlo a razón de un milímetro diario, una vez obtenida la expansión deseada, fijaron con acrílico el Hyrax.

Ilizarov (1989), advirtió que la calidad y cantidad de hueso recién formado dependían de factores como: 1) la rigidez en la fijación del fragmento óseo; 2) el grado de daño a la médula ósea, al periostio o a las arterias nutrientes y sus ramificaciones durante el acto operatorio; 3) el radio (velocidad) de distracción y 4) el ritmo (frecuencia) de distracción.

Guerrero y col. 1990 (Guerrero y col. 1995), aplicaron una técnica de distracción osteogénica mandibular en el área de la sínfisis de 11 pacientes

que presentaban deficiencia transversal mandibular entre los 4 y 7 milímetros. Se aplicaron los mismos principios seguidos por Bell y Epker, usando un aparato intraoral tipo Hyrax. El dispositivo estaba soldado a

bandas de ortodoncia que eran cementadas a los primeros molares y premolares. Se realizó una osteotomía vertical a nivel de la sínfisis y el aparato fue activado. La cantidad de expansión inicial obtenida estuvo limitada por la isquemia traducida en palidez de los tejidos periodontales interdentes. La expansión post-quirúrgica se postergó 48 horas después

de la cirugía. El aparato fue activado a razón de un milímetro diario. Una vez obtenida la expansión deseada, colocaron acrílico en el Hyrax, para estabilizarlo y mantener la expansión. Dos meses después de haber realizado la expansión, se comienza el tratamiento ortodóncico. El Hyrax se mantiene en boca por un período de tres meses, para así asegurar la estabilidad, preservar la expansión y permitir la unión ósea. Los resultados revelaron una expansión estable, sin disfunciones en la articulación temporomandibular, problemas periodontales o maluniones. El apiñamiento anterior también fue corregido post-quirúrgicamente. La expansión promedio que se obtuvo fue de 5.05mm, con una expansión mínima de 4 mm y una máxima de 6 mm.

McCarthy y col. (1992), presentaron una técnica usando un distractor externo a fin de obtener una distracción gradual antero-posterior en las mandíbulas de cuatro niños con microsomía craneofacial, debido a la naturaleza asimétrica de la deformidad, los cambios en el tamaño de la mandíbula no fueron cuantificados.

Guerrero y col. (1992) menciona que la distracción osteogénica en sentido transversal está indicada en: 1) mordidas telescopiadas completas: síndrome de Brody; 2) ciertos problemas congénitos: Síndrome del silbador y Pierre Robin; 3) ciertas deficiencias maxilo-mandibulares transversas y

4) clases II división I con retrusión mandibular muy severa, en que un tratamiento quirúrgico de avance de mandíbula está indicado y a pesar de eso no hay una armonía en sentido transverso entre los dos maxilares, siendo más pequeño la mandíbula Michieli y Miotti (1977).

Uno de los estudios más reciente, hecho por Guerrero y col. (1995), fue realizado en 20 pacientes, 10 hombres y 10 mujeres, con edades comprendidas entre los 5 y 38 años. Se realizaron 16 osteotomías en sínfisis, 2 en rama y 2 en cuerpo mandibular. Esto comprendió un período de latencia de 10 días, la expansión diaria fue de 1 mm, el período de estabilización fue de 2 a 3 meses. La expansión máxima obtenida en un paciente fue de 13mm. El promedio de expansión obtenido fue de 6.3mm. Se llevó a cabo la corrección del apiñamiento en el arco dentario logrando

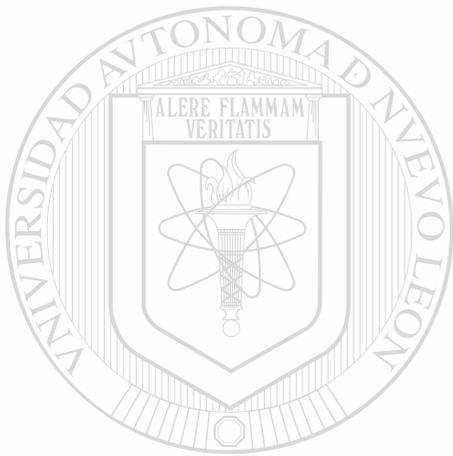
una oclusión funcional, a través de una terapia ortodóncica realizada en los espacios creados.

Bell, Harper y col. (1997) realizaron un estudio en nueve monos *Macaca mulatta* realizándoles distracción osteogénica mandibular. Encontraron que en tres de los monos mostraron inflamación marginal gingival y migración apical de la encía insertada. También hubo una falta de regeneración ósea, resultado que relacionan con la técnica quirúrgica.

Guerrero y col. (1995) reportaron que la evaluación pre y post-quirúrgica

de la angulación condilar mediante radiografías submentalvértex, revelaron una mínima rotación lateral. Los mayores cambios geométricos observados fueron en un nivel de cuatro grados, después de la distracción en sínfisis.

Bell 1992 (Guerrero y col. 1995) menciona que los síntomas y signos clínicos no aparecen sino después de una alteración de 12 a 14 grados.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para la realización de este estudio, se eligieron 6 pacientes, sin distingo de edad, sexo, o etnia. Dichos pacientes acudieron a la clínica del Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el mes de Febrero de 1996 y 1997, presentando apiñamiento severo en mandíbula con una compresión de la arcada inferior. Cada paciente aceptó y firmó una hoja de consentimiento y autorización para poder ser parte de este estudio (Anexo 1, Text01).

---

Los pacientes fueron seleccionados bajo el siguiente criterio de inclusión:

- a) Apiñamiento total severo antero-inferior.

Dentro de los criterios de exclusión se tomaron en cuenta:

- a) Discrepancia de Bolton con más volumen dentario en arcada inferior.
- b) Maxilares amplios transversalmente donde no haya una compresión mandibular.

c) Pacientes que tengan bolsas periodontales mayores de 6mm.

d) Pacientes comprometidos con disfunciones temporomandibulares.

Para el diagnóstico y tratamiento se emplearon: Modelos de estudio, radiografía periapical (del área donde se realizó la osteotomía), cefalograma lateral, postero-anterior, submental-vértex, panorámica y sondeo periodontal, antes de iniciar el estudio.

Se dio seguimiento tomando en cuenta las siguientes variables:

• **Grado de apiñamiento.** Se midió en los modelos de estudio tomando en cuenta: **A)** la circunferencia de arco, que se obtiene con un alambre de latón en un arco plano, este se coloca en el modelo y debe pasar por todos los puntos de contacto, desde la cara mesial del primer molar izquierdo a la cara mesial del primer molar derecho, y esta medida fue

restada de la que se obtuvo de la suma del ancho mesiodistal desde el primer molar inferior izquierdo al primer molar inferior derecho. **B)** La

curva de Spee: se colocó un instrumento plano que pase por las caras

oclusales desde el primer molar hasta el canino y se midió la profundidad

hacia premolares. **C)** La protusión o retrusión de los incisivos inferiores:

se tomó utilizando el cefalograma lateral, tomando la distancia desde los

bordes incisales hasta la línea APo (del punto A óseo al punto pogonion

óseo) según la cefalometría de Ricketts. **D)** Y por último, se tomó la

expansión de los maxilares: esta medida fue obtenida midiendo la distancia intermolar que corresponde del surco fundamental del primer molar hacia el surco fundamental del molar del lado opuesto, así mismo con la distancia interpremolar; al obtener todas estas medidas fueron sumadas y así obtuvimos el grado de apiñamiento total. De esta manera tomando en cuenta esos cuatro criterios nos dimos una idea muy exacta de la cantidad de apiñamiento que existe en las arcadas y así se hizo un comparativo antes y después de la distracción osteogénica practicada en la mandíbula.

- **Movimiento óseo:** se midió por medio de la teleradiografía postero-anterior utilizando implantes de titanio colocados durante la cirugía a ambos lados de la osteotomía (dos a nivel de hueso apical y dos cerca del borde mandibular), para utilizarlos como material radioopaco (Anexo 4,

Foto2).

- **Circunferencia de arco:** se comparó la circunferencia de arco inicial con la del 6º mes, obteniendo esta misma con la técnica antes descrita. Es importante mencionar que para comparar las dos circunferencias de arco, se restó en mm. la proinclinación multiplicada por dos obtenida con el tratamiento ortodóntico.

- **Estabilidad:** fue evaluada por observación clínica y toma de fotografías.

1020128364

- **Ángulo intercondileo:** se obtuvo utilizando la teleradiografía submento-vértex. Se midió el ángulo formado por la intersección del eje condilar derecho con el eje condilar izquierdo.

- **Distancia intercondilea:** evaluamos si existía algún cambio en ella, nos ayudamos con la teleradiografía submento-vértex. Se midió en mm. de borde interno a borde interno de ambos cóndilos (derecho e izquierdo) en el plano transversal de cada paciente.

- **Nivel de inserción:** fue evaluada clínicamente utilizando una sonda tipo Williams de 0.5 mm de diámetro y se determinó de la siguiente manera: **A)** Cuando el margen gingival se localiza en la corona anatómica el nivel de inserción se determina restando la profundidad de la bolsa a la distancia entre el margen gingival y la unión amelocementaria. **B)** Cuando

---

el margen gingival coincide con la unión amelocementaria, la pérdida de inserción iguala la profundidad de la bolsa. **C)** Cuando el margen gingival se localiza apical a la unión amelocementaria, la pérdida de inserción será mayor que la profundidad de la bolsa. Finalmente las radiografías periapicales fueron una ayuda valiosa para determinar la altura del hueso alveolar.

- **Encía queratinizada:** esta fue evaluada clínicamente utilizando una sonda tipo Williams de 0.5 mm de diámetro. Se tomó la distancia entre la

unión mucogingival y la proyección en la superficie externa del fondo del surco gingival o bolsa periodontal. El ancho de la encía insertada se determina restando el surco o la profundidad de la bolsa al ancho total de la encía queratinizada. La recesión es la exposición de la superficie radicular por la migración apical del margen de la encía. La encía insertada es valorada en mm.

Las mediciones fueron realizadas tomando en cuenta las variables mencionadas y se efectuaron antes de iniciarse el tratamiento, después de una semana de haber iniciado con la expansión, al primero y segundo mes de haber hecho la segunda medición y a los seis meses de haber finalizado la expansión. Todas las radiografías empleadas en este estudio fueron tomadas por el mismo operador, a una misma distancia, estandarizando la posición del paciente y con el mismo aparato radiográfico.

A cada paciente se le adaptaron bandas de acero inoxidable preformadas en los primeros premolares y los primeros molares inferiores derechos e izquierdos; se les tomó una impresión con alginato para adaptar las bandas en la impresión y proceder a la elaboración del tornillo de expansión tipo Hyrax (el cual consiste en una pantalla con cuatro brazos que salen de él, dos de cada lado), adosándolo al modelo de trabajo siguiendo la inclinación de los dientes y paralelo al proceso alveolar. Sus brazos van soldados a las

bandas antes mencionadas, la soldadura se realizó colocando flux en el lugar a soldar, utilizando un soplete y soldadura de plata. El tornillo con soporte dentario se colocó en boca dos días antes del procedimiento quirúrgico, utilizando cemento de ionómero de vidrio (Anexo 4, Foto 3).

Se dio cita a cada paciente en el consultorio de el doctor especialista en cirugía maxilofacial para llevar a cabo la operación. Previo a la cirugía todos los pacientes, fueron sometidos a anestesia regional en el espacio pterigomandibular y sedación endovenosa e inhalada, además se infiltró localmente xilocaína al 2 % con un vaso constrictor. Una vez aplicada y corroborada la anestesia, se procedió a realizar la colocación de los implantes de titanio, que cumplieron con la función de ser radioopacos, estos fueron dos superiores y dos inferiores, ubicados a los lados del corte a

nivel de hueso basal. Se inició con la técnica quirúrgica realizando incisión en la pared posterior del labio inferior (mucosa), luego se levantó periostio y se realizó corticotomía vestibular en la parte alveolar, y osteotomía completa en hueso basal a nivel de sínfisis , utilizando fresa quirúrgica No. 700 y osteotomo fino para la parte alveolar, y otro mayor en hueso basal para completar la osteotomía. Se activó el tornillo de expansión 2mm. para comprobar que la osteotomía se había realizado (Anexo 4, Foto 4), regresando este mismo a 0mm. Se suturó por planos, utilizando sutura

vicryl 3-0 o pds 3-0 para lo correspondiente a periostio y músculo y en lo que concierne a mucosa se utilizó el hilo de sutura cat-gut 4-0.

Al día siguiente de la cirugía se tomó la teleradiografía posteroanterior, la cual para que sea reproducible fue tomada por el mismo operador, a una misma distancia, estandarizando la posición del paciente, manteniendo su plano oclusal paralelo al piso y con el mismo aparato, el cual es un equipo de radiografía panorámico con cefalostato. Se dio un período de latencia de 7 a 10 días, al concluir estos, se inició con la activación del aparato de expansión tipo Hyrax, dando una expansión de 1mm. diario, es decir cuatro vueltas de  $\frac{1}{4}$  de mm cada una.

Al obtener la expansión requerida se procedió a fijar el expansor con un alambre de latón en el centro de la pantalla, se colocaron brackets tipo

Alexander de ranura .018 de American Orthodontics de canino a canino en inferior, y se colocó un alambre de acero .016 con un resorte del mismo material entre el espacio dentario obtenido, para mantener este espacio y

evitar la migración de estos dientes, debido a las fibras transeptales (Anexo 4, Foto 5). Se dejó la fijación por un período aproximadamente de 3 a 4 meses. Posteriormente se retiró el tornillo de expansión y se procedió a colocar el resto de la aparatología ortodóntica y así iniciar el cierre de espacio, la nivelación y el alineamiento de toda la arcada inferior.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la realización de este estudio, se eligieron 6 pacientes que acudieron a la clínica del post-grado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el mes de Febrero de 1996 y 1997, que presenten apiñamiento severo en la mandíbula. Sobre cada paciente se determinaron los siguientes parámetros:

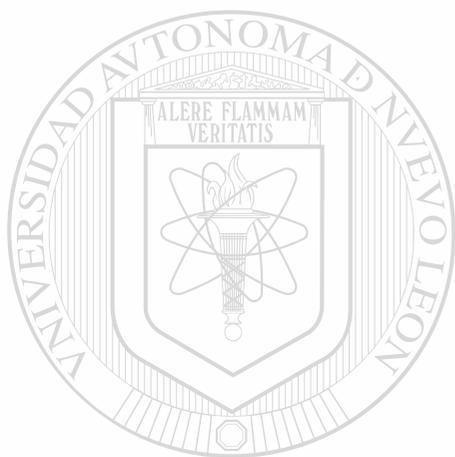
- Movimiento oseo
- Circunferencia de arco
- Angulo intercondileo
- Distancia intercondileo
- Nivel de inserción
- Encía queratinizada

Todas las variables de este estudio, fueron analizadas y capturadas en una computadora con paquete estadístico S.P.S.S. Win versión 5.0 1992.

Se determinó la diferencia de los tatuajes óseos superior e inferior al final del experimento, menos el inicial. Se utilizó la prueba no paramétrica

de Wilcoxon para la comparación de dichas diferencias.

Se realizó un análisis de varianza para: Circunferencia de arco, ángulo y distancia intercondílea, nivel de inserción, y encía queratinizada respecto al factor: condición inicial y final (tiempo).



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## RESULTADOS

Al finalizar el estudio se analizaron las mediciones iniciales y finales de la circunferencia de arco de los 6 pacientes. Se analizaron las mediciones iniciales, de la 1<sup>a</sup> semana, 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, y 6<sup>o</sup> mes después de la distracción, del movimiento óseo, ángulo y distancia intercondílea así como el nivel de inserción y encía queratinizada.

La expansión promedio fue de 6.5 mm. (siendo el máximo de 9mm. y el mínimo de 5mm.) que nos dio como resultado una circunferencia de arco

de 8.66 mm. como promedio en los 6 pacientes (siendo el máximo de 14 mm. y el mínimo de 6 mm.), obteniendo una protusión promedio de 2.3 mm (siendo 3.5 el máximo y 0 el mínimo) (Anexo 2, Tabla 1). Esto indica

que la hipótesis formulada fue rechazada.

Encontramos que no hubo una diferencia significativa ( $p= 0.0679$ ) estadísticamente en la apertura de los tatuajes óseos superiores con los inferiores. Radiográficamente se logró observar que en cuatro pacientes hubo una expansión en forma de "V", abriéndose más a nivel dentario que

en borde mandibular (Anexo 2, Tabla 2).

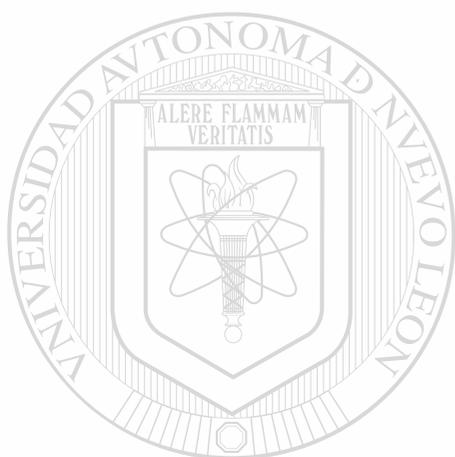
El cambio obtenido desde el inicio al 6° mes en el ángulo intercondileo de los pacientes fue una apertura de 1.5° como promedio, siendo el máximo de 4° y el mínimo de 0°. En la distancia intercondilea sólo dos de los 6 pacientes presentaron un incremento, uno fue de 2 mm. y el otro de 4 mm. Es importante mencionar que ningún paciente presentó signos o síntomas de la articulación temporomandibular después de la distracción.

En lo que se refiere al nivel de inserción se comparó el inicio con el 6° mes de los dientes vecinos a la osteotomía y se encontró que por lingual no hubo diferencia significativa en distal, central, y mesial del 4.1 ( $p = .7872$ ,  $p = .6867$ , y  $p = 1.0000$ ); por vestibular de esta misma pieza tampoco se encontró diferencia significativa ( $p = .4475$ ,  $p = .6643$ , y  $p = .2094$ ). Por

lingual de la pieza 3.1 no se encontró diferencia significativa en mesial, central, y distal ( $p = .4010$ ,  $p = .6643$ , y  $p = .6643$ ); por vestibular de esta misma pieza no se encontró diferencia significativa ( $p = .0646$ ,  $p = 1.0000$ , y  $p = .3605$ ) (Anexo 2, Tabla 3).

Los resultados del inicio con el 6° mes de la encía queratinizada de las piezas dentales vecinas a la osteotomía mostraron que no hubo diferencia significativa ( $p = .6171$ ) de la 4.1 y ( $p = .8455$ ) de la 3.1. Sin embargo clínicamente se observó un pequeño aumento de encía queratinizada en

estas piezas (Anexo 2, Tabla 3).



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio concluimos, como lo hacen las investigaciones de Ilizarov (1969) (1989), Snyder y col.(1973), Bell y Epker (1976), Michieli y Miotti (1977), Karp y col. (1990), Guerrero y col. (1992) (1995), McCarthy y col. (1992), Block y col. (1994), Bell y col. (1997), que con la técnica de distracción encontramos un alto grado de estimulación del crecimiento tisular, así como la regeneración de los tejidos. La técnica utilizada en este estudio es la misma descrita por Ilizarov (1969) en donde se demuestra que la tracción de tejidos vivos crea fuerzas que mantienen y

---

estimulan la regeneración y el crecimiento. Este principio es conocido como La Ley de Tensión-Stress.

También se observó que, así como Guerrero y col. (1992), los resultados revelaron una expansión estable, sin disfunciones en la articulación temporomandibular. En lo que se refiere al ángulo intercondileo, nuestro estudio revela cambios máximos de 4 grados de apertura, igual que Guerrero y col. (1995). Estando estos resultados fuera de peligro para el paciente, ya que Bell (1992) nos menciona que los síntomas y signos

clínicos no aparecen sino después de una alteración de 12 a 14 grados.

Periodontalmente en nuestro estudio no observamos cambios estadísticamente significativos en nivel de inserción y encía queratinizada, igual que Guerrero y col. (1990), en donde nos menciona que obtuvo resultados sin problemas periodontales o maluniones. Siendo esto contrario a lo que observaron Bell, Harper y col. (1997) donde obtuvieron inflamación marginal gingival y migración apical de la encía insertada en tres de nueve monos que se les realizó la distracción. Esto ellos lo atribuyen a la técnica quirúrgica.

A todos los pacientes después de 3 o 4 meses de la distracción, con tratamiento ortodóntico se les llevó a cabo la corrección del apiñamiento en los arcos dentarios logrando una oclusión funcional y una mejoría estética, así como también nos reporta Guerrero y col. (1992) (1995).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

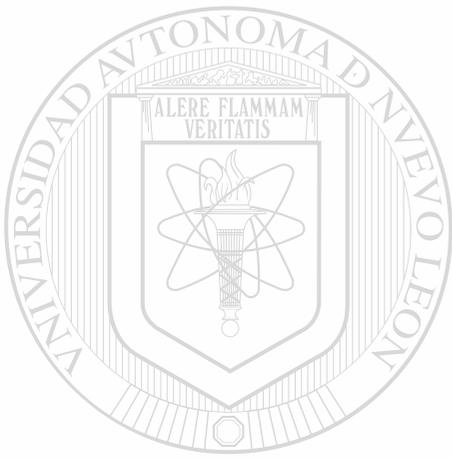
## CONCLUSIONES

- La hipótesis que nos habíamos formulado fue rechazada. Con este estudio llegamos a la conclusión que para cada expansión es necesario protruir para conseguir un arco armónico, por eso pensamos que se gana más circunferencia de arco de lo que se expande.
- En la distracción se observó una mayor expansión a nivel dentario que en hueso a nivel de ápices, y menor en hueso del borde mandibular. En cuatro de seis pacientes la expansión con apoyo puramente dentario se dio en forma de “V”, divergente desde el borde mandibular hacia los dientes.

- 
- En la articulación temporomandibular no se presentaron signos o síntomas que aparecieran a consecuencia de la distracción.
  - En la encía queratinizada se observó una pequeña ganancia de esta misma después de la distracción.
  - Concluimos que es un tratamiento idóneo en casos con apiñamiento severo, donde está contraindicado las extracciones, especialmente en clases II división 1 y 2, con perfiles comprometidos, o en casos donde

no se desea extraer por alguna otra causa.

- El tiempo de tratamiento ortodóntico se disminuye considerablemente comparado con otro sometido a extracciones.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## RECOMENDACIONES

A consecuencia de los resultados que se obtuvieron en este estudio, sugerimos lo siguiente:

- Que se realice un estudio en donde se investigue la determinación de la protusión al expandir mandíbula.
- Observar la influencia en la expansión mandibular con apoyo óseo y dentario.
- Darle seguimiento a los pacientes de esta investigación y volver a tomar registros de ellos periódicamente para observar la estabilidad del tratamiento realizado.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## REFERENCIAS

- 1.- American Academy of Periodontology, 1994. *Glossary of Terms*.
- 2.- Bell WH, Epker BN 1976. Surgical orthodontic expansion of the maxilla. *A J Orthod*, 70 : 517-28.
- 3.- Bell WH, Harper RP, Gonzalez M, Cherkashin AM, Samchukov ML 1997. *Distraction osteogenesis to widen the mandible*. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 35: 11-19.
- 4.- Block MS., Brister GK.1994. Use of distraction osteogenesis for maxillary advancement preliminary results. *J Oral Maxillofac Surg*, 52:282-86.
- 5.- Cañedo, D.L. 1987. *Investigación Clínica*. De. Interamericana. México, D.F.: 265-270.
- 6.- Carranza F. *Periodontología Clínica de Glickman*. 7° Ed. Interamericana-McGraw-Hill.
- 7.- Enlow D. *Manual sobre crecimiento facial*. Ed. Inter-médica. Buenos Aires.: 276-278.
- 8.- Guerrero C, Contasti G Bell W.H.. 1992 . Transverse mandibular deficiency. *Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery*. Saunders, Vol.3 : 2383.
- 9.- Guerrero C. y col. 1995. Distraction osteogénica mandibular intraoral. *Odontol día*, 11(2) : 116-132.
- 10.- Ilizarov GA. 1989. The tension stress effect on the genesis and growth of tissus : Part I . The influnce of stability of fixation and soft tissues. *Clin Orthop*, 249-281.

11.- Mc Carthy J. y col. 1992. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg*, 89 : 1.

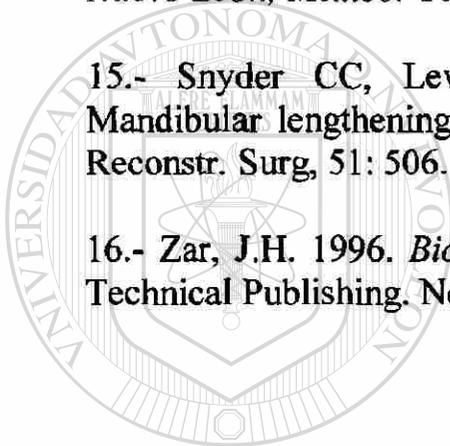
12.- Michielli S, Miotti B. 1977. Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. *J Oral Surg*, 24:231.

13.- Perrott D y col. 1993. Use of a skeletal distraction device to widen the mandible. *J Oral Maxillofac Surg*, 51: 435-439.

14.- Saldaña M. 1998. *Normas cefalométricas de la radiografía submental-vertex dentro de una población en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México*. Tesis para obtener el grado de maestría.

15.- Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Brown Ez Jr. 1973. Mandibular lengthening by gradual distraction : preliminary report. *Plast Reconstr. Surg*, 51: 506.

16.- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Third Edition. Ed. Electronic Technical Publishing. New Jersey, U.S.A.



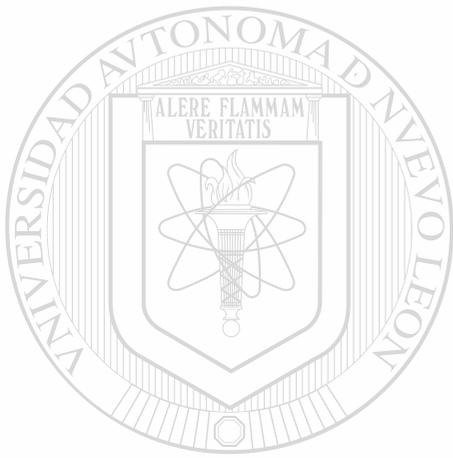
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**ANEXO 1**

## **Hoja de consentimiento.**

Esta es una invitación para participar en un estudio donde observaremos los cambios que se pueden presentar al realizar una expansión de la mandíbula. Su decisión es voluntaria, usted puede negarse o abandonar el estudio en cualquier momento. Con esto no dejaría de recibir la atención ortodóntica que sea requerida en la Facultad de Odontología.

### **Propósito del Estudio:**

Observar los cambios que se presentan en circunferencia de arco, movimiento óseo, ángulo y distancia intercondilea, nivel de inserción y encía queratinizada después de una expansión mandibular transversal con soporte dentario, por medio de la técnica de distracción osteogénica.

### **Descripción del estudio:**

Participaran pacientes que necesiten espacio en la mandíbula para alinear y nivelar los dientes en los cuales este contraindicado o no se desee extraer piezas dentales. Se les aplicará la técnica de distracción ósea la cuál consiste en expandir la mandíbula gradualmente (1mm. por día) con un tornillo tipo hyrax después de haber sido sometido a un procedimiento quirúrgico para separar la mandíbula. Se tomarán mediciones clínicas y radiográficas intraorales y extraorales al inicio del estudio, a la semana de realizar la expansión, al 1º mes, 2º mes, y 6º mes para determinar los cambios. Al 4º mes de haber realizado la expansión empezará el tratamiento ortodóntico para alinear y nivelar sus dientes inferiores.

### **Beneficios:**

Con los resultados de este estudio podremos observar los cambios que se presentan al expandir la mandíbula. Obtener una adecuada oclusión dental sin realizar extracciones de piezas dentales sanas. El procedimiento quirúrgico se realizará en consulta privada y sin costo alguno para los pacientes que decidan participar en esta investigación.

### **Riesgos:**

Los riesgos que implica someterse a una intervención quirúrgica.

Se pudiera agravar la condición periodontal de los dientes vecinos a la corticotomía con inflamación gingival, formación de bolsas periodontales, pérdida de la altura ósea, incremento en la movilidad dental, o necrosis pulpar. En última instancia sería la pérdida de un diente vecino a la corticotomía.

En el caso de que se presentara cualquiera de las anteriores complicaciones, la restauración indicada ya sea periodontal, endodóntica, protésicamente, podrá ser realizada en las instalaciones de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. sin costo para el paciente.

De estar de acuerdo en participar en este estudio deberá firmar en la parte inferior, una vez que usted no tenga ninguna duda y este consciente del tratamiento que se le va a realizar. Si surge alguna pregunta posterior favor de comunicarse al Posgrado de Ortodoncia al teléfono 333-07-35, en la facultad de Odontología de la U.A.N.L.. Se le otorgará una copia de este documento en caso de que decida participar en este estudio.

Estoy consciente de todo lo que anteriormente he leído y se me ha explicado, de los riesgos y beneficios, por lo que no tomaré ninguna acción legal en contra de los Doctores que toman parte en el estudio así como tampoco en contra de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

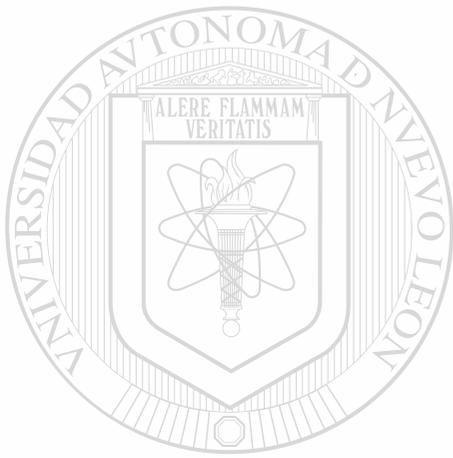
---

Nombre y firma de consentimiento

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

C.D. Esteban Bendaña McEwan

Este proyecto de investigación está conducido de acuerdo a la declaración de Helsinki en 1975 y revisada en 1983, para la investigación en seres humanos y a sido aprobado por el Consejo de Investigación de Maestría de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**ANEXO 2**

**TABLA I**

Diferencia de circunferencia de arco según la expansión y protusión (mm.)

Paciente	1	2	3	4	5	6	Procedo
Circun. de arco In.	69.5	63.5	59	63	61.2	62	63.08
Circun. de arco Fin	77	69.5	67	71	70	76	71.75
Expansión	4.5	5	5.5	6	7.5	9	6.5
Protusión	3.5	2	1.5	4	0	3	2.3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**TABLA 2**

**Diferencia entre los tatuajes óseos superiores con los inferiores (mm.).**

**(p= 0.0679)**

<b>PACIENTES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Tatuaje óseo sup. Inicial</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Tatuaje óseo sup. Final</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5.5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
<b>Diferencia de sup.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0.5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Tatuaje óseo inf. Inicial</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>Tatuaje óseo inf. Final</b>	<b>9.5</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
<b>Diferencia de inf.</b>	<b>3.5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**TABLA 3**

**Comparación entre el inicio y el 6° mes del nivel de inserción y de encía queratinizada de las piezas vecinas a la osteotomía (mm.).**

PACIENTE		N.I. 4.1 ling.	N.I. 3.1 ling.	N.I. 4.1 vest.	N.I. 3.1 vest.	E.Q. 4.1	E.Q. 3.1
1	Inicial	112	222	323	422	3	3
	Final	222	222	222	222	4	4
2	Inicial	322	211	323	213	6	6
	Final	423	322	423	323	6	6
3	Inicial	222	222	312	312	3	3
	Final	111	111	323	212	4	3
4	Inicial	333	122	333	323	2	4
	Final	212	222	212	212	3	4
5	Inicial	111	111	212	212	2	2
	Final	111	111	211	112	4	3
6	Inicial	111	122	423	325	7	6
	Final	222	233	322	223	5	5

NI= Nivel de Inserción

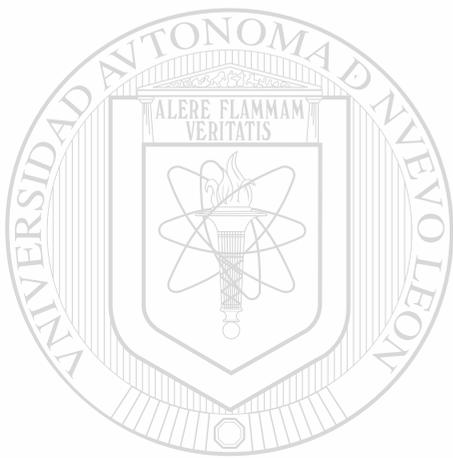
3.1= Incisivo central inf.  
izquierdo

ling.= lingual

EQ= Encía Queratinizada

4.1= Incisivo central inf.  
Derecho

vest.= vestibular



UANL

---

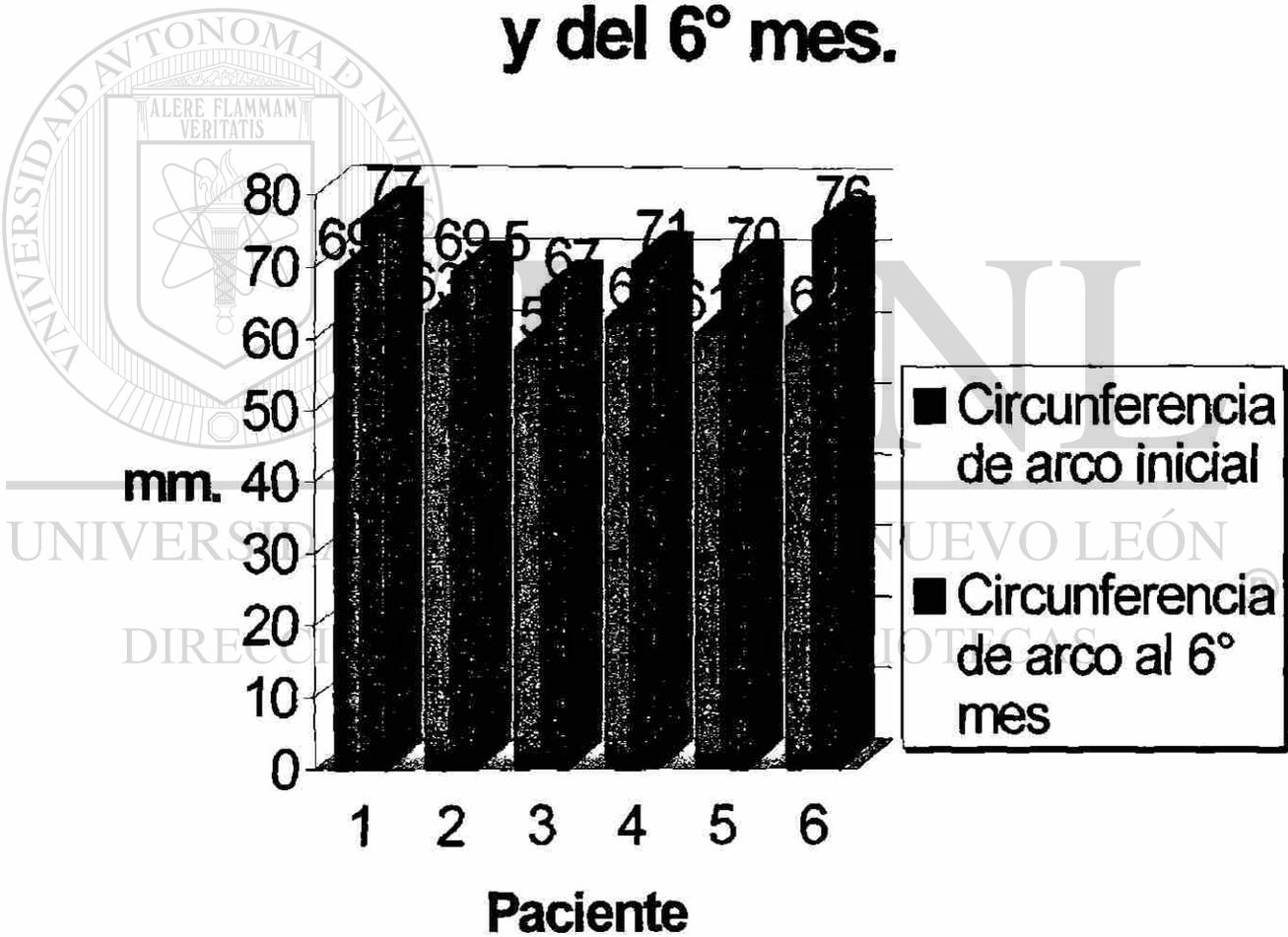
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

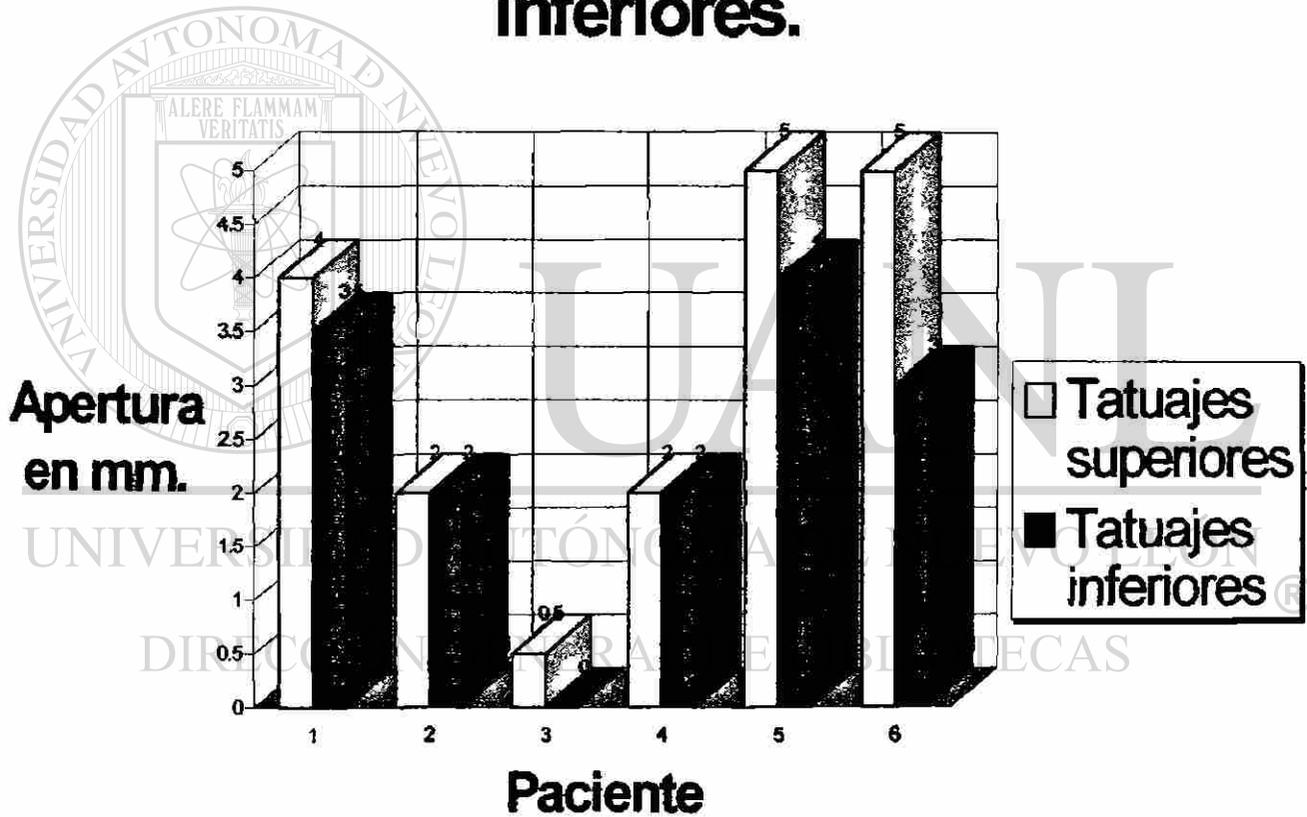
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

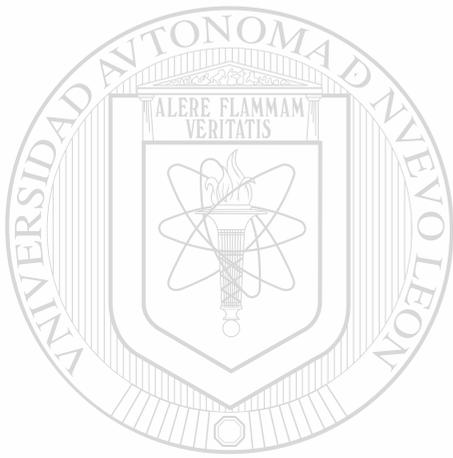
**ANEXO 3**

**Gráfica 1. Diferencia entre circunferencia de arco inicial y del 6° mes.**



**Gráfica 2. Diferencia de apertura entre los tatuajes superiores e inferiores.**





# UANL

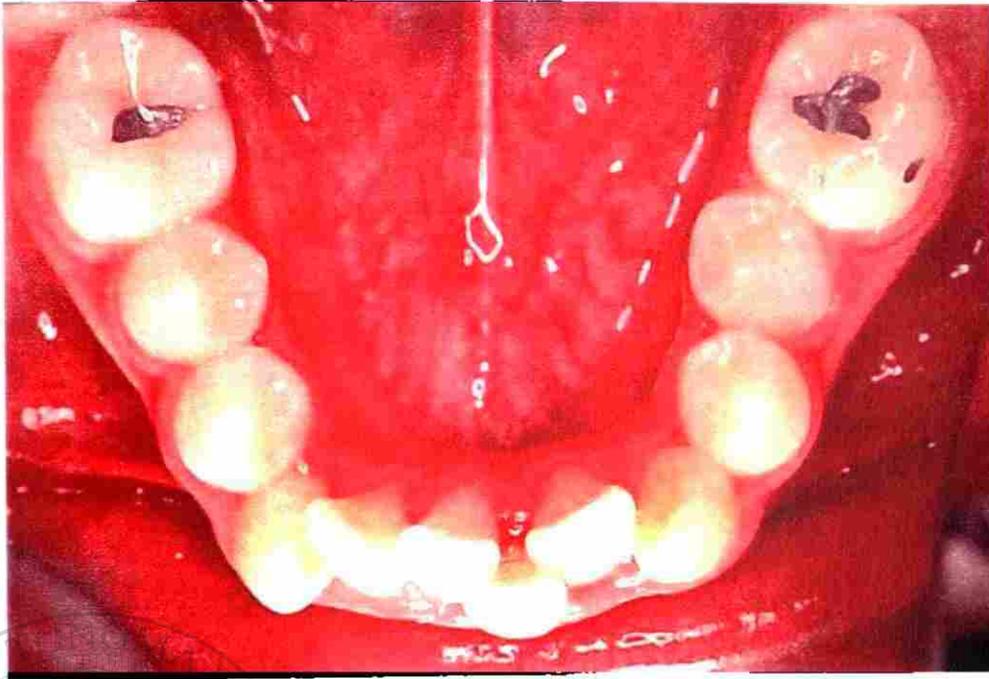
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

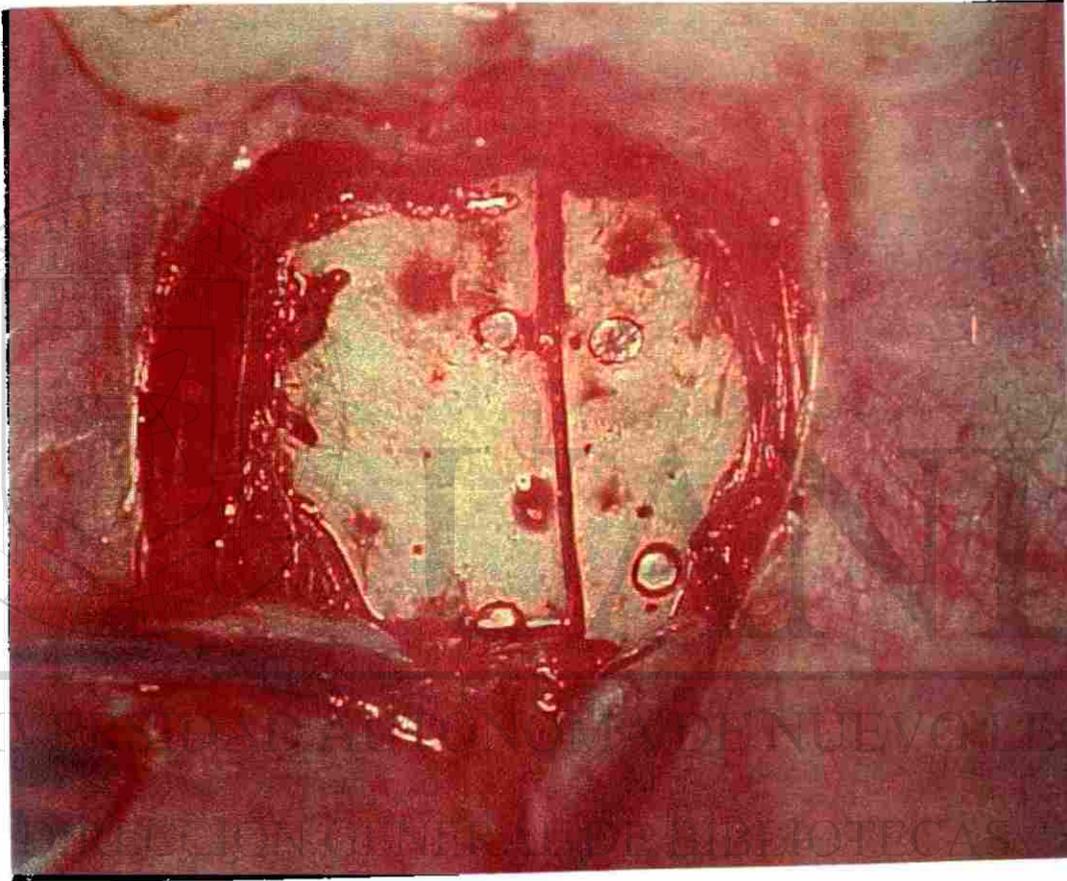
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

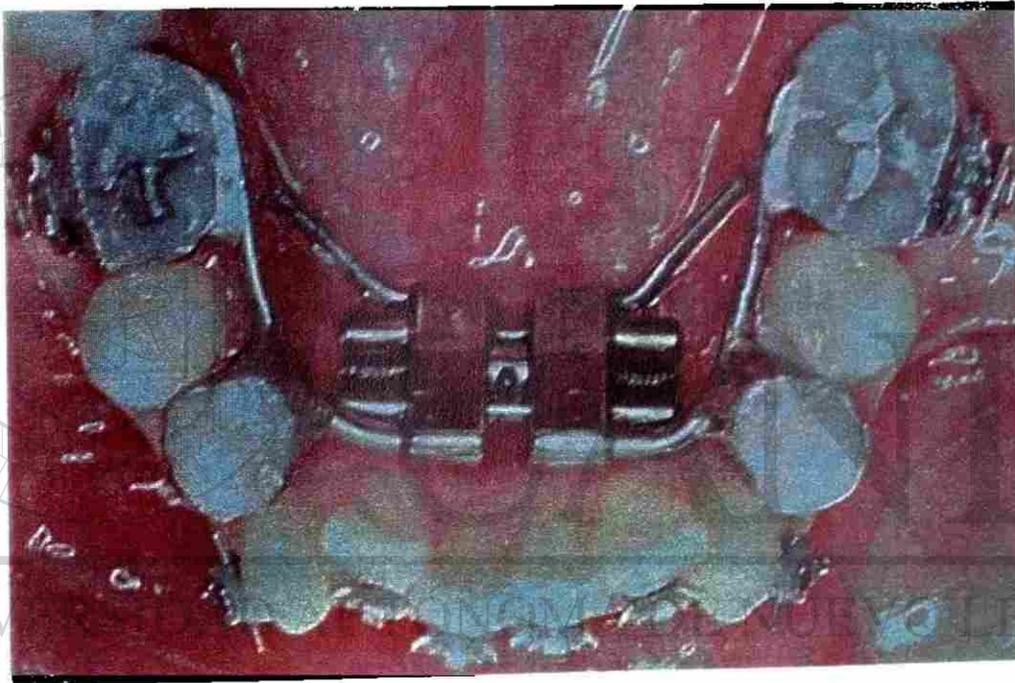
**ANEXO 4**



**Foto 1. Arcada inferior al inicio y al finalizar el tratamiento (7 meses después).**

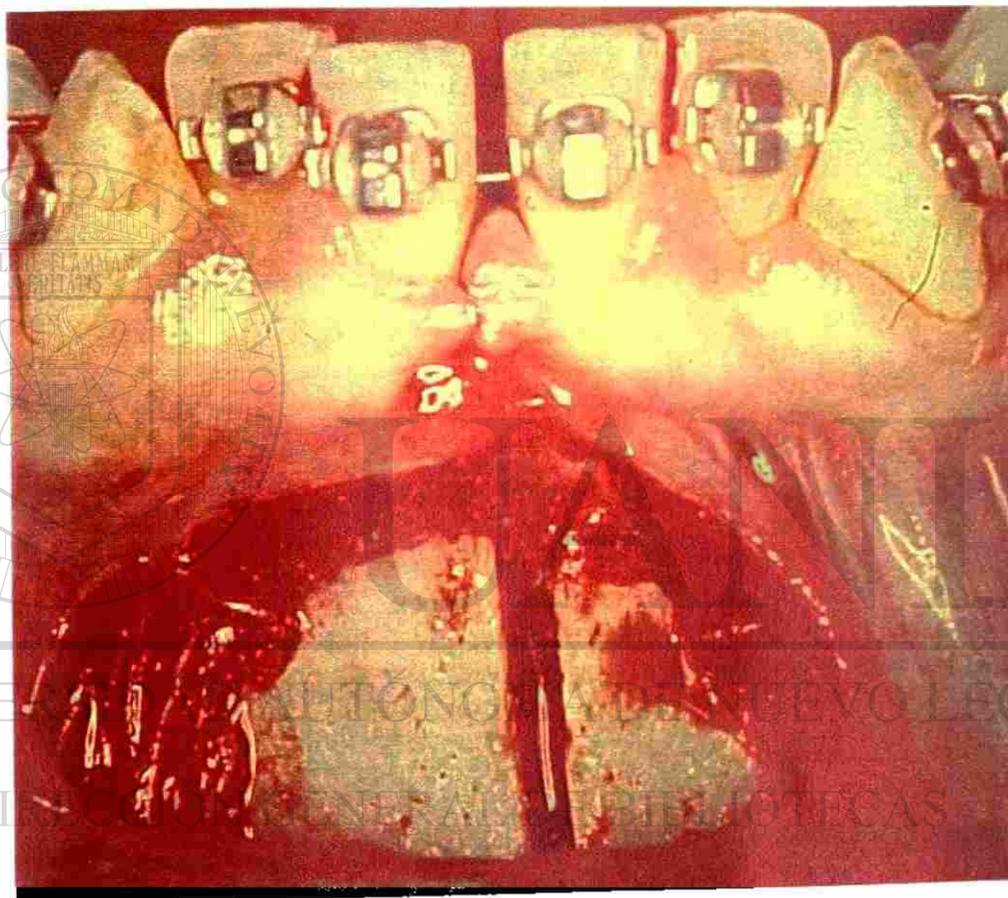


**Foto 2. Tatuajes óseos colocados al momento de la cirugía, para utilizarlos como material radioopaco en la radiografía postero-anterior.**



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Foto 3. Tornillo tipo hyrax en boca cementado 2 días previo a la cirugía.**



**Foto 4. Tornillo activado 2 mm. al momento de la cirugía comprobando que la osteotomía se ha realizado.**



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
**Foto 5. Resorte de acero entre los incisivos centrales inf. para mantener el espacio de la expansión.**

## RESUMEN

