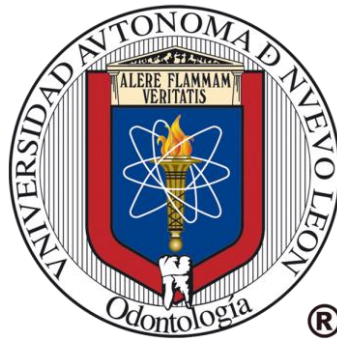


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
MAESTRÍA EN ORTODONCIA



**CAMBIOS DENTO-ESQUELETALES GENERADOS POR EL
TRATAMIENTO DE EXPANSIÓN CON LA TÉCNICA ALT-RAMEC.**

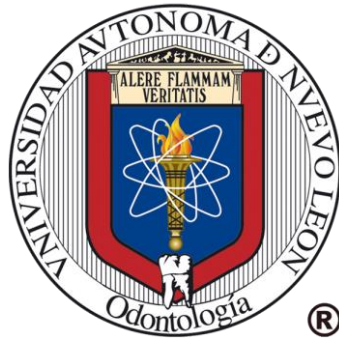
Presenta:

Juan Carlos Ortega Bermúdez

como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en
Ortodoncia.

Junio de 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
MAESTRÍA EN ORTODONCIA



**CAMBIOS DENTO-ESQUELETALES GENERADOS POR EI
TRATAMIENTO DE EXPANSIÓN CON LA TÉCNICA ALT-RAMEC.**

Presenta:

Juan Carlos Ortega Bermúdez

como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en
Ortodoncia:

Junio de 2018



ASESORES

DIRECTOR DE TESIS

CD., MS. PhD. ROBERTO CARRILLO FUENTEVILLA

CODIRECTOR DE TESIS

CD. PhD. MC. HILDA H.H. TORRE MARTÍNEZ

ASESOR CIENTÍFICO

LFM., MC., Dr. En C. GUSTAVO MARTNEZ GONZALEZ

CD., MS. PhD. Roberto Carrillo Fuentes

Director De Tesis

CD. PhD. MC Hilda Torre Martínez

Codirector De Tesis

LFM., MC., Dr. En C Gustavo Martínez González

Asesor Científico

CD. ESP O. PhD. Roberto Carrillo González
Coordinador Del Posgrado De Ortodoncia

CD., MED, PhD. Sergio Nakagoshi Cepeda
Subdirector De Estudios Superiores

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que avala a la misma, que como opción a obtener el grado de maestría en ciencias odontológicas con especialidad en ortodoncia presenta Juan Carlos Ortega Bermúdez.

Honorables miembros del jurado

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a mi familia; a mi padre el Dr. Enrique Ortega Rodríguez por sus enseñanzas, por su apoyo incondicional, por ser un claro ejemplo que seguir como persona y profesionista; A mi madre María Ofelia Bermúdez Gordillo por su apoyo, sus consejos, por motivarme a seguir adelante para ser cada día una mejor persona y un mejor profesionista. A la Dra. Hilda H.H Torre y el Dr. Pedro N. Menchaca por abrirme las puertas de su casa dándome un lugar en el cual donde pude vivir durante la maestría y por su apoyo durante el posgrado.

AGRADECIMIENTOS

Me permito agradecer al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma De Nuevo León por todas sus enseñanzas, por los conocimientos adquiridos y todas las habilidades que he podido desarrollar para realizar esta investigación. Durante un periodo de 3 años pude desempeñarme en uno de los mejores posgrados de América latina con excelentes maestros que me apoyaron durante todo este camino. Pude aprovechar al máximo la atención de un gran número de pacientes con los cuales aprendí diferentes técnicas y métodos de trabajo para aplicar la ortodoncia moderna al máximo.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo recibido para mis estudios a través de la Beca Nacional para Estudios de Posgrado durante dos años de la maestría, para poder realizar esta tesis de investigación y poder asistir a congresos, cursos y un intercambio a nivel nacional.

Gracias a todos los doctores que fueron mis maestros durante el posgrado, en especial a los que formaron parte de este proyecto de investigación: Dr. Roberto Carrillo Fuentes, Dra. Hilda Torre Martínez y Dr. Roberto Mercado Hernández. A todo el personal de la clínica: Esther, Angelica, Jessica, Lic. Julio y a los pasantes por su apoyo durante estos años.

Por último, quisiera agradecer a mis compañeros por su amistad, experiencias, por todos los buenos ratos que pasamos.

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	8
Agradecimientos	9
Índice De Contenido	10
Índice De Tablas, Gráficas Y Figuras	12
Nomenclatura	13
Resumen	14
Abstract	15
1. Introducción	16
2. Hipótesis	17
3. Objetivos	18
3.1 Objetivo general	18
3.2 Objetivos específicos	18
4. Antecedentes	
5.1 Expansión Maxilar Rápida	19
5.2 Aparatología de expansión con bandas:	21
5.3 Expansor implanto soportado	22
5.4 SARPE	22
5.5 Alt Ramec	23
5. Marco de referencia	26
6. Materiales y Métodos	27
6.1 Diseño del estudio	27
6.2 Universo del estudio	27
6.3 Tamaño de la muestra	27
6.4 Criterios de selección	27
6.5 Variables	28
6.6 Descripción Procedimientos	29
6.7 Instrumentos de Recolección de datos	34
6.8 Método Estadístico	35

6..9 Consideraciones éticas	35
7. Resultados	36
8. Discusión	46
9. Conclusiones	51
10. Bibliografía	52

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICAS Y FIGURAS

- Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior.
- Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula.
- Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores.
- Tabla 4. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores.
- Tabla 5. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm).
- Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior.
- Tabla 7. Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula.
- Tabla 8. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores.
- Tabla 9. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores.
- Tabla 10. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm).
- Tabla 11. Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior.
- Tabla 12. Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula.
- Tabla 13. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores.
- Tabla 14. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores.
- Tabla 15. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm).
- Tabla 16. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables óseas en Maxilar superior.
- Tabla 17. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables óseas en Mandíbula.
- Tabla 18. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Incisivos Superiores.
- Tabla 19. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Incisivos Inferiores.
- Tabla 20. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Primeros molares (mm).

NOMENCLATURA

N-CF-A: Altura del maxilar superior de Ricketts.

N-ANS (Perp. a HP): Altura del Maxilar superior de Legan.

SNA: Posición anteroposterior del maxilar de Steiner.

N - A (HP): Posición anteroposterior del maxilar de Legan.

FR - N – A: Posición anteroposterior del maxilar de Ricketts.

FMA: Plano mandibular de Ricketts.

SN – GoGn: Plano mandibular de Steiner.

ANS - Gn (Perp HP): Altura facial Inferior de Legan.

SNB: Posición Anteroposterior de la mandíbula de Steiner.

FR- NPo: Plano Facial de Ricketts.

N - B (HP): Posición Anteroposterior de la mandíbula de Legan.

U1 - NA: posición de incisivo superior de Steiner.

U1 - APO: posición de incisivo superior de Ricketts.

U1 - APO: Inclinación de incisivo superior de Ricketts.

U1 - SN: Inclinación de incisivo superior de Steiner.

U1 – NF (plano palatal) : Inclinación de incisivo superior de Legan.

U6- NF (Perp a NF): Posición de 1er molar superior de Legan.

L1 - NB: posición de incisivo inferior de Steiner.

L1 - APO: posición de incisivo inferior de Ricketts.

L1 - APO: inclinación de incisivo inferior de Ricketts.

IMPA: Inclinación de incisivo inferior de Tweed.

L6 - MP: Posición de 1er Molar inferior de Legan.

Universidad Autónoma de Nuevo León – UANL
Facultad de Odontología
Subdirección de Estudios de Posgrado
Posgrado de Ortodoncia
C.D. Juan Carlos Ortega Bermúdez
Candidato a: Maestría en Ortodoncia
Área de estudio: crecimiento y desarrollo
Número de páginas:

RESUMEN

Introducción

La expansión rápida del maxilar es un tratamiento comúnmente utilizado para la corrección temprana de maloclusiones dento-esqueletales. Cualquier tratamiento de expansión producirá movimientos indeseados, por lo cual, se decidió valorar en radiografías laterales de cráneo los cambios dentó-esqueletales generados por el tratamiento de expansión con la técnica Alt-Ramec.

Materiales y Métodos

Se analizaron mediante las cefalometrías de Ricketts, Steiner y Legan las radiografías de todos los pacientes que hayan sido tratados con expansión utilizando la técnica de Alt Ramec en el posgrado de ortodoncia de la UANL que tienen radiografía antes y después de la expansión.

Resultados

al analizar los resultados obtenidos se observan cambios en la posición vertical y horizontal maxilar descendiendo aproximadamente 1.2mm y avanza hasta 1.4mm, la mandíbula sufrió una postero-rotación de 1.5° y avance de .7mm. los incisivos superiores e inferiores no presentan un cambio significativo mientras que se observó una extrusión de .7mm de los molares superiores e inferiores.

Conclusión

Al realizar la expansión con la técnica de Alt-Ramec se pudo observar un cambio significativo en la posición del maxilar y mandíbula hacia delante y hacia abajo y una extrusión de los primeros molares superiores e inferiores mientras que los incisivos superiores e inferiores no sufrieron un cambio aparente.

Palabras Clave: Expansión Rápida del Maxilar, Alt-Ramec, Dento-Esqueletales.

Universidad Autónoma de Nuevo León – UANL

Facultad de Odontología

Subdirección de Estudios de Posgrado

Posgrado de Ortodoncia

C.D. Juan Carlos Ortega Bermúdez

Candidato a: Maestría en Ortodoncia

Área de estudio: crecimiento y desarrollo

Número de páginas:

ABSTRACT

Introduction.

Rapid Palatal Expansion it's a frequent treatment during phase I and early treatment of some Dento-esqueletal Malocclusions. Any Expansion treatment will be affected by unwanted tooth movement, the aim of this study is to observe the changes produced to the maxilla, mandible, lower and upper incisors and first lower and upper molar by Alt-Ramec rapid maxillary expansion technique.

Materials and Methods

The group studied was of 16 patients in which they were taken lateral radiographies before and after the expansion with the Alt-Ramec technique. All the patients treated in this study where from the digital archive of the Posgrado de Ortodoncia UANL.

Results

After reviewing the results, we observed changes in the vertical and horizontal position of the maxilla approximately 1.4mm anteriorly and 1.2mm downwards. The mandible descended 1.5° and advanced .7mm. the lower and upper incisors didn't have any important movement while the lower and upper first molar extruded .7mm each.

Conclusion

After analyzing the data obtain we can conclude that a rapid maxillary expansion treatment to a patient using the Alt-Ramec technique will reposition de maxilla and mandible forward and in a lower position with a clockwise movement and the upper and lower first molars will extrude.

Palabras Clave: Rapid Palatal expansion, Alt-Ramec, Rapid maxillary expansion.

1. INTRODUCCIÓN

La expansión maxilar rápida es un tratamiento común en la práctica ortodóntica en la cual se realizan cambios dimensionales transversales en el maxilar, modificación en la circunferencia y perímetro del arco al igual que cambios en la posición anteroposterior y vertical en el maxilar y la mandíbula.

El uso de la técnica de expansión ALT-RAMEC, la cual consiste en expandir y contraer el maxilar superior de 7 a 9 veces, permite observar un cambio en la posición anteroposterior y vertical de los dientes, el maxilar superior y mandíbula, los cuales pueden favorecer al paciente o no, por lo que se decidió realizar un estudio evaluando los cambios ocurridos antes y después del tratamiento de expansión con la técnica ALT-RAMEC.

La posición maxilar, mandibular y dental determinan el plan de tratamiento, la biomecánica que el ortodoncista deberá aplicar para cumplir satisfactoriamente con los objetivos del tratamiento ortodóntico, las necesidades y preferencias del paciente, al igual que las limitantes durante su tratamiento.

Es de suma importancia determinar los cambios que puedan ocurrir en los dientes, en el maxilar y la mandíbula después de la expansión con la técnica ALT-RAMEC ya que estos cambios en la posición dental y ósea pueden facilitar o dificultar el tratamiento ortodóntico posterior.

Los resultados obtenidos servirán para aplicarlos a los tratamientos de los pacientes, poder prever los efectos dentales y óseos provocados por la expansión, mejorar el diagnóstico, mejorar la atención en la consulta institucional y privada, poder obtener resultados predecibles y definir en qué pacientes es recomendable usar la técnica de expansión ALT-RAMEC.

2. HIPÓTESIS

Los pacientes del posgrado de ortodoncia con maloclusión clase III a los cuales se les realizó tratamiento de expansión con la técnica de ALT-RAMEC tendrán cambios en sentido anterior en cuanto el maxilar superior y la mandíbula sufrirá un postero rotación, los incisivos se mantendrán en su posición y los molares superiores e inferiores se extruirán.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Valorar en radiografías laterales de cráneo los cambios dentó-esqueletales generados por el tratamiento de expansión con la técnica ALT-RAMEC.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la posición anteroposterior y vertical del maxilar y mandíbula antes y después de la expansión con la técnica ALT-RAMEC.
- Evaluar los cambios en inclinaciones de incisivos superiores antes y después de la expansión con la técnica ALT-RAMEC.
- Comparar la posición anteroposterior y vertical de incisivos y molares antes y después de la expansión con la técnica ALT-RAMEC.

4. ANTECEDENTES

Expansión Maxilar Rápida

Es importante la corrección de una discrepancia transversal mediante un tratamiento ortodóntico-ortopédico, se debe considerar primordialmente la edad del paciente, el género del paciente, si hay crecimiento o no y si el problema transversal es óseo o dentoalveolar. Generalmente se realizan como tratamiento una expansión rápida maxilar o una expansión dentoalveolar. (PROFFIT et al, 2008)

Emerson Angell en 1860 describe la expansión rápida maxilar con la intención de ampliar la arcada maxilar y permitir que los dientes tuvieran espacio para colocarse dentro de la arcada dental. El tratamiento consiste en separar los huesos palatinos y permitir la formación de hueso nuevo en la zona de la separación. (Phatouros, et al. 2008.)

La disyunción maxilar es considerada como tratamiento ortopédico ya que produce movimientos en los huesos tanto del maxilar como de los huesos del cráneo y cara que se unen a él. Este tratamiento no sólo implica separar en dos a los maxilares por su sutura media, sino también provoca ciertos movimientos y adaptación de las demás estructuras óseas de la cara ocasionando un aumento en el tamaño de los huesos y la arcada dental. (VILLAVICENCIO, et al. 1996)

El tratamiento de expansión es uno de los tratamientos ortodónticos – ortopédicos más viejos y que más se han utilizado durante las últimas décadas. A pesar de que no era aceptada al inicio por todos los ortodoncistas con el tiempo se fueron realizando diferentes estudios en los cuales se observaron los movimientos producidos y la fuerza ejercida durante la expansión rápida del maxilar. (ISAACSON et al, 1964.)

Existen diversas técnicas de expansión rápida del maxilar y cada una está indicada para diferentes propósitos. Los diferentes tipos de expansión pueden catalogarse en expansión maxilar lenta, expansión maxilar semi rápida, expansión maxilar rápida (RME) y expansión rápida del maxilar asistida quirúrgicamente. (LAGRAVERE et al., 2006).

La expansión rápida del maxilar es considerada una forma seguro, predecible y eficaz para la corrección de deficiencias transversales del maxilar. Desde un punto de vista biológico, la expansión maxilar rápida crea fuerzas en la zona de la sutura media del maxilar provocando la separación de la misma y permite la formación de hueso en la misma zona. (SPILLANE Y MCNAMARA, 1995.)

La expansión rápida del maxilar en la gran mayoría de los casos produce un diastema en los incisivos superiores. (Anirudh Agarwal y Rinku Mathur, 2010). Los Aparatos utilizados para realizar la disyunción de la Sutura palatina media generan de 4 hasta 15 kg de fuerza provocando una hialinización en los tejidos que rodean los dientes provocando mayor movimiento a favor de la disyunción y menos movimientos dentales (CAMPORESI et al, 2013).

La disyunción de la sutura palatina media es un procedimiento que permite remodelación ósea entre los dos procesos palatinos del maxilar y de las suturas cricunmaxilares siempre y cuando se mantenga estable la expansión obtenida mínimo de 3 a 4 meses. (DE FELIPPE et al., 2008).

La expansión maxilar rápida está principalmente indicada en pacientes en crecimiento (este finaliza entre los 16 a 18 años dependiendo del género del paciente) que presentan una anchura del maxilar reducida la cual generalmente está acompañada de una mordida cruzada posterior bilateral o en casos severos una mordida telescópica. (PROFFIT et al, 2008).

La disyunción rápida del maxilar ha sido estudiada y se ha observado que mejora la respiración ampliando la vía aérea nasal, disminuye la resistencia que requiere el aire para pasar a través de la vía aérea y mejor la función fisiológica natural del individuo lo que ayuda a reducir enfermedades respiratorias, síntomas de alergias y aumenta la calidad de vida de las personas. (PALAISA et al., 2008, DE FELIPPE et al ,2008)

Se han estudiado las diferentes técnicas de expansión rápida palatina para observar los cambios producidos por el procedimiento de manera transversal, sagital y vertical, donde se han observado mayores cambios transversales y verticales en dientes y a nivel oseo. (LAGRAVERE et al, 2006)

La mordida cruzada es un problema común por lo que la expansión rápida palatina es un tratamiento muy utilizado en la práctica ortodóntica por lo cual se requiere saber que ocurre durante y después del tratamiento. Se observó que existe una protrusión del maxilar superior, posterior rotación de la mandíbula, un descenso del plano palatal y retro posición de los incisivos superiores. (HABEEB et al., 2013)

Aparatología de expansión con bandas:

Hass

El primer tipo de aparato de expansión fue popularizado por Haas en 1961. Este aparato consiste en cuatro bandas colocadas en los primeros premolares y los primeros molares superiores. Se incorpora un tornillo de expansión en la parte media de las dos masas de acrílico, las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina lo cual permite tener mayor apoyo en la mucosa y hueso palatino.

Los alambres de apoyo se extienden con anterioridad a los premolares a lo largo de las superficies bucales y linguales de los dientes aumentando la rigidez del aparato, es capaz de producir menor inclinación de las piezas dentales y mayor movimiento de traslación de los molares y premolares. (McNAMARA, 1995).

Hyrax

El tipo de aparato de expansión rápida con bandas más común es el expansor tipo Hyrax. Este expansor se fabrica con acero inoxidable. El tornillo de expansión se localiza en el centro del paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino, Las bandas se colocan en los primeros premolares y en los primeros molares maxilares. Se incorporan alambres de apoyo linguales y bucales para aumentar la rigidez del aparato. (McNAMARA, 1995).

Los brazos del tornillo se pueden soldar en bandas colocadas en dientes deciduos y se colocan en el segundo molar y el canino infantil. (McNAMARA,1995).

Expansor Implanto Soportado

Este tipo de aparato requiere de mini implantes los cuales se colocaran en el paladar y se unirá mediante acrílico o estará unido al expansor para realizar la expansión sin estar en contacto del diente, el propósito es evitar apoyarse en los dientes y producir inclinación de los mismos durante la expansión, aunque se ha visto que a pesar de que el expansor no esté en contacto con la estructura dentaria aunque se genera cierta inclinación dental de los dientes posteriores .(Garib et al., 2005).

Protocolo de expansión

El protocolo de expansión utilizado comúnmente es de 2/4 de vueltas al día, 1/4 de vuelta en la mañana (.25mm) y 1/4 de vuelta en la noche (.25mm) lo que equivale a .5mm diarios y se puede realizar una expansión hasta de 10mm. (PROFFIT et al., 2008).

SARPE (Expansión Rápida Palatina Asistida Quirúrgicamente)

En 1860 el Dr. Emerson C. Angell conocido como el padre de la expansión rápida palatina describió un procedimiento para el tratamiento de las deficiencias transversales en pacientes jóvenes; el cual es utilizado como tratamiento de rutina en la actualidad mediante diferentes aparatos y técnicas.

Este tratamiento bien empleado produce la corrección de las maloclusiones transversales en pacientes jóvenes produciendo una disyunción y formación ósea en la sutura palatina y producir ciertos efectos secundarios dentales, mientras que en paciente adultos la expansión palatina produce: resorción radicular, pérdida de tabla vestibular, fenestración de la cortical vestibular, dehiscencias, imposible apertura de la sutura media palatina, inclinación lateral de dientes posteriores, extrusión, compresión de la membrana periodontal, necrosis del tejido palatino, movimientos dentales no deseados y dolor.

Debido a la imposibilidad de realizar con éxito una expansión ortopédica y esquelética en pacientes adultos se comenzaron a desarrollar procedimientos quirúrgicos los cuales se elimina hueso en ciertas zonas del maxilar para poder producir una expansión ósea real en

adultos y poder corregir las discrepancias transversales con los menores efectos secundarios en los dientes. La expansión palatina se puede realizar por medio de 2 técnicas que son segmentando el maxilar mediante una osteotomía LeFort tipo 1 y reposicionar los segmentos individuales a la dimensión transversal deseada y expansión rápida palatal asistida quirúrgicamente (SARPE).

El SARPE puede realizarse mediante un expansor dentó-soportado o implanto-soportado, ambos tipos de expansores producen una expansión ósea; pero, se ha observado que el expansor implanto-soportado tiene mejor estabilidad y llega a expandir un poco más que el dentó-soportado (Sangsari et al, 2017).

Indicaciones

1. Para pacientes esqueléticamente maduros.
2. Maxilar estrecho.
3. Corregir la mordida cruzada posterior.
4. Como un procedimiento previo a una cirugía ortognática para facilitar la cirugía ortognática subsecuente.
5. Aliviar en apiñamiento, especialmente en pacientes los cuales las extracciones no favorezcan el tratamiento del paciente.
6. Hipoplasia maxilar.
7. Corredores bucales negros.

La edad y el crecimiento restante del paciente son consideraciones muy importantes para determinar qué tipo de expansión es la que podemos a realizar sin producir efectos indeseados; si SARPE o expansión ortopédica (SURI et al., 2008).

ALT RAMEC

La expansión rápida del maxilar debe de tener como propósito aflojar las suturas cricunmaxilares para producir una expansión de estas, en lugar de solo realizar una expansión en sentido transversal unilateral se puede realizar un protocolo de expansión en el cual se abra 1 semana el tornillo y posteriormente se cierre el tornillo 1 semana de manera repetitiva conocido como expansión rápida alterna del maxilar o ALT RAMEC (LIOU et al, 2005).

El protocolo de expansión del Maxilar Alt Ramec ha sido utilizado con muy buenos resultados en el tratamiento de pacientes que presentan labio y paladar hendido al igual que en pacientes que presenta la fisura y este puede ser combinado con algún dispositivo el cual permita traccionar el maxilar hacia delante (LIOU,2009).

Se realizo un estudio comparativo en donde se pusieron a prueba la técnica Alt Ramec vs expansión rápida palatina (ERP), se realizó durante 5 semanas el protocolo de Alt Ramec y la ERP solo se activó el aparato durante 5 días abriendo 1mm diario el tornillo; se observó que la expansión con la técnica Alt Ramec produjo mayor expansión que la obtenida con la ERP (WANG et al., 2009).

Se puede llegar a producir una expansión ortopédica de 11 a 12 mm mediante la técnica ALT RAMEC, aunque se ha observado que no es necesario producir tanta expansión en los pacientes normalmente los pacientes requieren de 5 a 6 mm de expansión para obtener los resultados deseados, mientras mayor sea la expansión realizada mayor será la recidiva (LIOU, 2009).

La técnica Alt RAMEC consiste en aumentar transversalmente la anchura del maxilar aflojando las suturas cricunmaxilares para producir mayor expansión, el protocolo consiste en abrir el tornillo de .5 a 1 mm diarios durante 1 semana y cerrarlo posteriormente 1 semana durante 5 a 7 semanas lo cual permitirá una mayor expansión sin obtener tanta recidiva (LIOU et al., 2005).

Una de las maloclusiones que puede presentar alguna persona es la maloclusión clase III en la cual el maxilar superior presenta una hipoplasia en el mayor número de casos, en este tipo de pacientes se requieren un tratamiento el cual lleve el maxilar hacia delante mediante algún dispositivo de protracción maxilar para su corrección (McNAMARA, 1987).

Los doctores Erick Liou y cols., reportaron haber obtenido un avance de hasta 3mm del punto A durante la expansión con el protocolo ALT RAMEC y posteriormente colocaron una máscara facial para traccionar el maxilar hacia delante y observaron hasta 5.8mm de avance después de la protracción, comúnmente se ha observado que con otros protocolos de

expansión se obtiene de 1.5 a 3mm de avance del punto A después de la expansión y protracción (YILMAZ et al., 2014).

5. MARCO DE REFERENCIA

Se realizó un estudio donde se observó la posición del maxilar superior antes y después de la expansión con la técnica ALT RAMEC y con el protocolo de ERP el cual concluye que existe un movimiento anterior del maxilar superior y huesos nasales en los pacientes tratados con ALT RAMEC mientras que con la ERP se quedaron en la misma posición (LIOU et al., 2005).

Aumentar el número de activaciones diarias en las técnicas de ERP y ALT RAMEC no producen mayor movimiento transversal, aunque existe mayor expansión con la técnica ALT RAMEC es necesario realizar por al menos 7 semanas el protocolo de expansión para obtener mejores resultados (WANG et al., 2009).

Se encontraron cambios sagitales y verticales tanto en la posición de la mandíbula y maxilar en ambas expansiones RME y Alt RAMEC donde se observó que la mandíbula postero roto, el maxilar descendió, avanza y los molares se extruyeron (DO-DELA TOUR et al., 2009).

Se realizó un metaanálisis en el cual se realizó una revisión rigurosa de la literatura seria donde se observaron los cambios producidos durante la ERP, estos concluyeron que cuando se realice una ERP habrá cambios dentales que se reflejarán en una postero rotación mandibular y los cambios en el maxilar no son significativos (LAGRAVERE et al., 2008).

Se reportó que al realizar la expansión maxilar los dientes anteriores no sufren presentan cambio en la inclinación vestíbulo palatino significativo durante y 2 años después de la expansión. (LAGRAVERE et al., 2005).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

El estudio fue abierto, observacional, comparativo y retrospectivo.

6.2 Universo del Estudio

Se analizaron radiografías de todos los pacientes que hayan sido tratados con expansión utilizando la técnica de Alt Ramec en el posgrado de ortodoncia de la UANL.

6.3 Tamaño de la Muestra:

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes a los cual se les realizo expansión con la técnica Alt Ramec y presentan radiografía antes y después del tratamiento.

6.4 Criterios de Selección

6.4.1 Criterios de Inclusión

- Las radiografías de los pacientes que se atendieron utilizando la técnica Alt Ramec

6.4.2 Criterios de Exclusión

- Radiografías en las que no se puedan observar las estructuras a medir.

6.5 Variables

N-CF-A: Altura del maxilar superior de Ricketts.

N-ANS (Perp. a HP): Altura del Maxilar superior de Legan.

SNA: Posición anteroposterior del maxilar de Steiner.

N - A (HP): Posición anteroposterior del maxilar de Legan.

FR - N – A: Posición anteroposterior del maxilar de Ricketts.

FMA: Plano mandibular de Ricketts.

SN – GoGn: Plano mandibular de Steiner.

ANS - Gn (Perp HP): Altura facial Inferior de Legan.

SNB: Posición Anteroposterior de la mandíbula de Steiner.

FR- NPo: Plano Facial de Ricketts.

N - B (HP): Posición Anteroposterior de la mandíbula de Legan.

U1 - NA: posición de incisivo superior de Steiner.

U1 - APO: posición de incisivo superior de Ricketts.

U1 - APO: Inclinación de incisivo superior de Ricketts.

U1 - SN: Inclinación de incisivo superior de Steiner.

U1 – NF (plano palatal) : Inclinación de incisivo superior de Legan.

U6- NF (Perp a NF): Posición de 1er molar superior de Legan.

L1 - NB: posición de incisivo inferior de Steiner.

L1 - APO: posición de incisivo inferior de Ricketts.

L1 - APO: inclinación de incisivo inferior de Ricketts.

IMPA: Inclinación de incisivo inferior de Tweed.

L6 - MP: Posición de 1er Molar inferior de Legan.

6.6 Descripción del procedimiento

6.6.1 Protocolo

- Obtención de Radiografía Lateral de Cráneo inicial y final del archivo electrónico del posgrado de ortodoncia de la UANL.
- Se realizó el trazado cefalométrico por un solo operador utilizando el programa Dolphin, la cefalometría de Steiner, Ricketts y Legan.
- Se analizaron y compararon de acuerdo con las medidas estipuladas en las cefalometrías utilizadas la posición de los maxilares y órganos dentales antes y después de la expansión Alt RAMEC.

6.6.2 Trazado de Ricketts

- N-CF-A: Altura del maxilar superior.
- FR - N – A: Posición anteroposterior del maxilar.
- FMA: Plano mandibular.
- FR- NPo: Plano Facial.
- U1 - APO: posición de incisivo superior.
- U1 - APO: Inclinación de incisivo superior.
- L1 - APo: posición de incisivo inferior.
- L1 - APo: inclinación de incisivo inferior.

Norma clínica:

- N-CF-A: $55.6^{\circ} \pm 3^{\circ}$.
- FR - N – A: $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$.
- FMA: $23.9^{\circ} \pm 4.5^{\circ}$.
- FR- NPo: $88.6^{\circ} \pm 3^{\circ}$.
- U1 - APO: $3.5\text{mm} \pm 2.3\text{mm}$.
- U1 - APO: $28^{\circ} \pm 4^{\circ}$.
- L1 - APo: $1\text{mm} \pm 2.3\text{mm}$.
- L1 - APo: $22^{\circ} \pm 4^{\circ}$.

6.6.3 Trazado de Steiner

- SNA: Posición anteroposterior del maxilar.
- SN – GoGn: Plano mandibular.
- SNB: Posición Anteroposterior de la mandíbula.
- U1 - NA: posición de incisivo superior.
- U1 - SN: Inclinação de incisivo superior.
- L1 - NB: posición de incisivo inferior.
- IMPA: Inclinação de incisivo inferior.

Norma clínica:

- SNA: $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$.
- SN – GoGn: $33^{\circ} \pm 6$.
- SNB: $80^{\circ} \pm 2^{\circ}$.
- U1 - NA: $4.3\text{mm} \pm 2.7\text{mm}$.
- U1 - SN: $102^{\circ} \pm 5.5^{\circ}$.
- L1 - NB: $4\text{mm} \pm 1.8\text{mm}$.
- IMPA: $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$.

6.6.4 Trazado de Legan

- N-ANS (Perp. a HP): Altura del Maxilar superior.
- N - A (HP): Posición anteroposterior del maxilar.
- ANS - Gn (Perp. HP): Altura facial Inferior.
- N - B (HP): Posición Anteroposterior de la mandíbula.
- U1 – NF (plano palatal): Inclinação de incisivo superior.
- U6- NF (Perp. a NF): Posición de 1er molar superior.
- L6 - MP: Posición de 1er Molar inferior.

Norma clínica:

- N-ANS (Perp. a HP): 50mm +- 2.4mm.
- N - A (HP): -2mm +- 3.7mm.
- ANS - Gn (Perp. HP): 50.6mm +- 2.2mm.
- N - B (HP): -69.mm +- 4.3mm.
- U1 – NF (plano palatal): 112.5° +- 5.3°.
- U6- NF (Perp. a NF): 23mm +- 1.3mm.
- L6 - MP: 32.1mm +- 1.9mm.

Se realizaron los trazados cefalométricos de manera digital por medio del programa Dolphin y se analizó la posición anteroposterior y vertical de el maxilar superior la mandíbula.

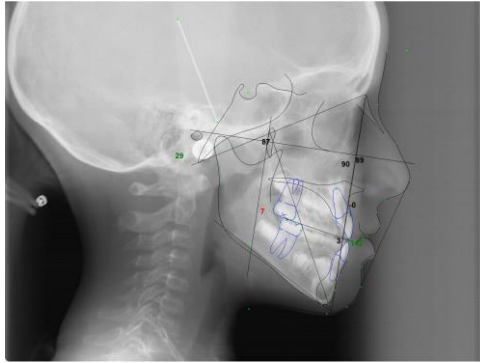
Se observó la posición anteroposterior e inclinación de los incisivos y posición vertical de los 1eros molares permanentes superiores e inferiores.

- Se utilizaron los trazos "N-CF-A y N-ANS (Perp. a HP)" para observar la posición vertical del maxilar superior.
- Se utilizaron los trazos "SNA, N - A (HP) y FR - N – A" para observar la posición horizontal del maxilar superior.
- Se utilizaron los trazos "FMA, SN – GoGn y ANS - Gn (Perp HP)" para medir la posición vertical de la mandíbula.

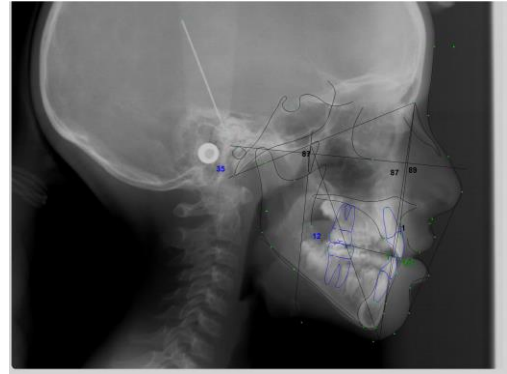
- Se utilizaron los trazos " SNB, FR- NPo y N - B (HP)" para medir la posición horizontal de la mandíbula.
- Se utilizaron los trazos " U1 – NA y U1 - APO " para medir la posición anteroposterior de los incisivos superiores.
- Se utilizaron los trazos " U1 – APO, U1 - SN y U1 – NF (plano palatal)" para medir inclinación de los incisivos superiores.
- Se utilizo el trazo "U6- NF (Perp a NF)" para medir la Posición vertical del 1er molar superior.
- Se utilizaron los trazos " L1 – NB y L1 - APo " para medir la posición anteroposterior de los incisivos inferiores.
- Se utilizaron los trazos " L1 – Apo e IMPA " para medir inclinación de los incisivos inferiores.
- Se utilizo el trazo " L6 - MP " para medir la Posición vertical del 1er molar superior.

6.6.5 Trazado cefalométrico Antes y Después de la Expansión con la técnica Alt Ramec.

Ricketts

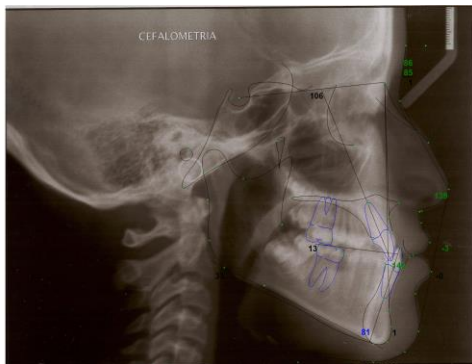


Antes

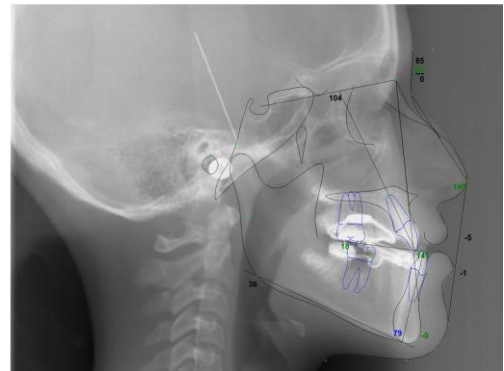


Después

Steiner



Antes

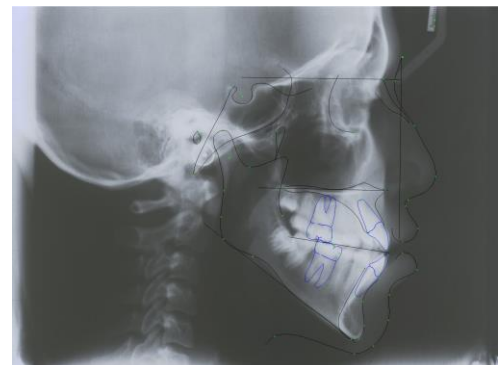


Después

Legan



Antes



Después

6.7 Instrumentos de recolección de datos.

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo		
mm								
Grados								
T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo		
mm								
Grados								
		Media	DE	Varianza	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
mm								
Grados								
				Inicial		Final	Valor p	
				Media	DE	Media		DE
Grados								
mm								

6.8 Método Estadístico

Se calcularon las medidas de tendencia central: Promedio aritmético, media y mediana, así como de dispersión: rango máximo, desviación estándar y varianza para cada una de las variables estudiadas (N-CF-A, N-ANS (Perp. a HP), SNA, N - A (HP), FR - N - A, FMA: ,SN - GoGn, ANS - Gn (Perp HP), SNB, FR- NPo, N - B (HP), U1 - NA, U1 - APO, U1 - APO, U1 - SN, U1 - NF (plano palatal), U6- NF (Perp a NF), L1 - NB, L1 - Apo, L1 - Apo, IMPA y L6 - MP) utilizando el programa SPSS Statistics 24.

Utilizando el programa de análisis estadístico SPSS Statistics 24 utilizando la prueba estadístico T de Student con $\alpha=0.05$, se comparó la posición del maxilar superior, mandíbula incisivos superiores e inferiores y de los primeros molares superiores antes y 6 meses después de haber realizado la expansión con la técnica Alt RAMEC , se compararon las diferencias entre las variables antes y después de la expansión.

Posteriormente se analizaron las relaciones entre las variables utilizando la T de student en los momentos T0 (antes de la expansión) y T1 (después de la expansión). Las variables correlacionadas fueron (N-CF-A, N-ANS (Perp. a HP), SNA, N - A (HP), FR - N - A, FMA: ,SN - GoGn, ANS - Gn (Perp HP), SNB, FR- NPo, N - B (HP), U1 - NA, U1 - APO, U1 - APO, U1 - SN, U1 - NF (plano palatal), U6- NF (Perp a NF), L1 - NB, L1 - Apo, L1 - Apo, IMPA y L6 - MP).

6.9 Consideraciones éticas

Título segundo, capítulo i, artículo 17, sección i, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado ya que todos los procedimientos se realizarán en las radiografías tomadas con anterioridad al paciente durante su tratamiento de Alt RAMEC.

7 Resultados

7.1 Estadística Descriptiva

Se llevo a cabo un análisis descriptivo de las variables del estudio para la muestra total antes y después de la expansión con la técnica Alt-Ramec, los resultados se describirán detalladamente a continuación.

7.1.1 Antes de la Expansión Maxilar con la Técnica Alt-Ramec

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Grados	SNA STEINER	81.54	2.98	81.20	77.30	86.60
	Profundidad del Maxilar Superior FRAN - N - A RICKETTS	88.76	2.21	89.10	83.50	91.80
	Altura de Maxilar N - CF - A RICKETTS	61.39	3.34	60.95	57.00	67.40
mm	N - ANS - (perp HP) LEGAN	46.73	5.05	47.90	37.40	55.20
	N - A (HP) LEGAN	-1.89	2.56	-2.15	-5.60	2.60

Medias cefalométricas del maxilar superiores antes de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observa la posición horizontal y vertical del maxilar superior.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula.

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Grados	Plano Mandibular RICKETTS	27.99	4.65	28.50	18.70	36.80
	SN - GoGn STEINER	35.49	4.71	35.15	25.90	44.50
	SNB STEINER	82.89	3.96	82.95	76.50	90.70
	Plano Facial RICKETTS	90.10	3.16	90.20	84.40	95.40
mm	ANS - Gn (perp HP)	56.77	7.49	56.20	42.70	72.20
	N - B (HP)	-1.76	5.07	-2.80	-11.00	6.70

Medias cefalométricas de la mandíbula antes de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observa la posición horizontal y vertical de la mandíbula.

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
mm	U1 - NA STEINER	4.51	2.54	4.35	0.20	8.70
	U1 - APO RICKETTS	3.86	2.39	3.45	0.40	8.60
Grados	U1 - APO RICKETTS	31.76	20.02	25.90	18.20	102.70
	U1 - SN STEINER	110.43	7.32	109.60	98.10	125.40
	U1 - NF(plano palatal) LEGAN	118.87	7.56	117.20	107.00	132.50

Medias cefalométricas de los incisivos superiores antes de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observa la posición horizontal e inclinación de los incisivos superiores.

Tabla 4. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores.

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
mm	L1 - NB STEINER	5.16	1.95	5.25	1.40	9.00
	L1 - APO RICKETTS	5.51	1.67	5.15	2.70	8.70
Grados	L1 - APO RICKETTS	25.46	4.78	25.65	14.70	35.20
	IMPA TWEED	85.95	7.52	86.10	74.90	100.00

Medias cefalométricas de los incisivos superiores antes de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observa la posición horizontal e inclinación de los incisivos inferiores.

Tabla 5. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm).

T0	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Superior	U6- NF (perp a NF)	19.23	2.48	18.80	15.30	23.10
Inferior	L6 - MP LEGAN	24.11	3.18	23.80	19.60	30.00

Tabla 5.

Medias cefalométricas de los incisivos superiores antes de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observa la posición vertical de los primeros molares superiores e inferiores.

7.1.2 Después de la Expansión Maxilar con la Técnica Alt-Ramec

Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior

T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Grados	Altura de Maxilar N - CF - A RICKETTS	61.89	3.48	61.85	57.10	67.90
	SNA STEINER	81.58	2.99	81.35	76.80	86.50
	Profundidad del Maxilar Superior FRAN - N - A RICKETTS	89.23	2.47	89.40	84.00	92.30
mm	N - ANS - (perp HP) LEGAN	48.01	5.18	49.25	38.50	56.00
	N - A (HP) LEGAN	-0.49	2.90	-0.70	-4.80	5.70

Medias cefalométricas del maxilar superiores después de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observan los resultados en la posición horizontal y vertical del maxilar superior.

Tabla 7. Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula

T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Grados	Plano Mandibular RICKETTS	29.38	4.77	29.30	20.60	37.90
	SN - GoGn STEINER	36.92	4.52	35.95	28.60	45.00
	SNB STEINER	82.56	3.87	81.80	77.90	90.50
	Plano Facial RICKETTS	89.82	3.19	90.00	85.10	95.60
mm	ANS - Gn (perp HP)	57.94	7.62	58.05	45.40	73.00
	N - B (HP)	-1.05	4.86	-1.65	-8.80	7.00

Medias cefalométricas de la mandíbula después de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observan los resultados en la posición horizontal y vertical de la mandíbula.

Tabla 8. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores

T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
mm	U1 - NA STEINER	4.29	2.45	4.25	1.00	8.40
	U1 - APO RICKETTS	4.09	2.22	3.95	1.00	7.90
Grados	U1 - APO RICKETTS	31.81	20.02	26.60	17.80	102.60
	U1 - SN STEINER	110.04	7.70	109.25	97.80	126.70
	U1 - NF(plano palatal) LEGAN	119.15	7.63	118.95	107.90	132.10

Medias cefalométricas de los incisivos superiores después de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observan los resultados en la posición horizontal e inclinación de los incisivos superiores.

Tabla 9. Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores

T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
mm	L1 - NB STEINER	5.36	2.07	5.45	1.30	10.00
	L1 - APO RICKETTS	5.49	2.00	5.45	0.70	8.90
Grados	L1 - APO RICKETTS	25.94	5.32	25.95	13.10	35.70
	IMPA TWEED	86.09	8.08	86.10	73.10	102.60

Medias cefalométricas de los incisivos superiores después de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observan los resultados en la posición horizontal e inclinación de los incisivos inferiores.

Tabla 10. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm)

T1	Variable	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Superior	U6- NF (perp a NF)	19.90	2.67	19.25	15.90	25.50
Inferior	L6 - MP LEGAN	24.73	3.22	24.40	20.00	29.80

Medias cefalométricas de los incisivos superiores después de realizar la expansión con la técnica Alt Ramec donde se observan los resultados en la posición vertical de los primeros molares superiores e inferiores.

7.1.3 Comparación de las Variables Antes y Después de la Expansión

Tabla 11 Estadística descriptiva de las variables óseas en Maxilar superior

		Media	DE	Varianza	Mediana	Min	Max	Rango
Grados	Altura de Maxilar N - CF - A RICKETTS	0.65	0.54	0.30	0.45	0.10	2.20	2.10
	SNA STEINER	0.64	0.36	0.13	0.65	0.10	1.20	1.10
	Profundidad del Maxilar Superior FRAN - N - A RICKETTS	0.84	0.61	0.38	0.55	0.10	2.00	1.90
mm	N - ANS - (perp HP) LEGAN	1.29	0.67	0.45	1.15	0.10	3.00	2.90
	N - A (HP) LEGAN	1.46	2.66	7.10	0.70	0.30	11.30	11.00

Medias de las diferencias de los momentos T0 y T1 del estudio donde se observan los cambios en la posición horizontal y vertical del maxilar superior.

Tabla 12 Estadística descriptiva de las variables óseas en Mandíbula

		Media	DE	Varianza	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
Grados	Plano Mandibular RICKETTS	1.41	1.25	1.56	1.15	0.20	5.50	5.30
	SN - GoGn STEINER	1.43	1.08	1.18	1.20	0.40	4.60	4.20
	SNB STEINER	0.56	0.57	0.33	0.35	0.10	2.20	2.10
	Plano Facial RICKETTS	0.91	0.65	0.42	0.80	0.20	2.70	2.50
mm	ANS - Gn (perp HP)	1.36	1.19	1.43	1.00	0.10	4.50	4.40
	N - B (HP)	0.71	0.59	0.34	0.50	0.00	2.20	2.20

Medias de las diferencias de los momentos T0 y T1 del estudio donde se observan los cambios en la posición horizontal y vertical de la mandíbula

Tabla 13 Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Superiores

		Media	DE	Varianza	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
mm	U1 - NA STEINER	0.43	0.30	0.09	0.35	0.20	1.20	1.00
	U1 - APO RICKETTS	0.57	0.23	0.05	0.60	0.20	1.00	0.80
Grados	U1 - APO RICKETTS	1.02	0.87	0.76	0.75	0.10	2.70	2.60
	U1 - SN STEINER	1.10	0.79	0.62	0.95	0.10	2.70	2.60
	U1 - NF(plano palatal) LEGAN	1.06	0.82	0.67	0.90	0.20	3.60	3.40

Medias de las diferencias de los momentos T0 y T1 del estudio donde se observan los cambios en la posición e inclinación de los incisivos superiores.

Tabla 14 Estadística descriptiva de las variables dentales en Incisivos Inferiores

		Media	DE	Varianza	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
mm	L1 - NB STEINER	0.43	0.26	0.07	0.40	0.10	1.00	0.90
	L1 - APO RICKETTS	0.35	0.46	0.21	0.30	0.00	2.00	2.00
Grados	L1 - APO RICKETTS	0.85	0.94	0.89	0.45	0.10	3.10	3.00
	IMPA TWEED	0.71	0.71	0.50	0.40	0.00	2.60	2.60

Medias de las diferencias de los momentos T0 y T1 del estudio donde se observan los cambios en la posición e inclinación de los incisivos inferiores.

Tabla 15. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm)

		Media	DE	Varianza	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
Superior	U6- NF (perp a NF)	0.72	0.70	0.49	0.55	0.10	2.50	2.40
Inferior	L6 - MP LEGAN	0.71	0.64	0.40	0.45	.000	2.00	2.00

Tabla 5. Estadística descriptiva de las variables dentales en Primeros molares (mm)

Medias de las diferencias de los momentos T0 y T1 del estudio donde se observan los cambios en la posición de los Primeros molares superiores e inferiores.

7.1.4 Resultados mediante prueba estadística T de Student

Tabla 16 Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables óseas en Maxilar superior

		Inicial		Final		Valor p
		Media	DE	Media	DE	
Grados	Altura de Maxilar N - CF - A	61.39	3.34	61.89	3.48	0.0056
	SNA	81.54	2.98	81.58	2.99	0.4218
	Profundidad del Maxilar Superior FRAN - N - A	88.76	2.21	89.23	2.47	0.0335
mm	N - ANS - (perp HP)	46.73	5.05	48.01	5.18	0.0000
	N - A (HP)	-1.89	2.56	-0.49	2.90	0.0271

En esta tabla se describe los resultados de la prueba t de student donde se observan con un valor de p menor a 0.05 las medidas de la Altura de Maxilar N - CF - A, Profundidad del Maxilar Superior FRAN - N - A, N - ANS - (perp HP) y N - A (HP) indicando un cambio estadísticamente significativo en la Posición vertical y horizontal del maxilar superior.

Tabla 17. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables óseas en Mandíbula

		Inicial		Final		Valor p
		Media	DE	Media	DE	
Grados	Plano Mandibular	27.99	4.65	29.38	4.77	0.0003
	SN - GoGn	35.49	4.71	36.92	4.52	0.0000
	SNB	82.89	3.96	82.56	3.87	0.0504
	Plano Facial	90.10	3.16	89.82	3.19	0.1619
mm	ANS - Gn (perp HP)	56.77	7.49	57.94	7.62	0.0021
	N - B (HP)	-1.76	5.07	-1.05	4.86	0.0001

En esta tabla se describe los resultados de la prueba t de student donde se observan con un valor de p menor a 0.05 en las medidas del Plano Mandibular, SN – GoGn, ANS - Gn (perp HP) y N - B (HP), indicando un cambio estadísticamente significativo en la posición vertical y horizontal de la mandíbula.

Tabla 18. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Incisivos Superiores

		Inicial		Final		Valor p
		Media	DE	Media	DE	
mm	U1 - NA	4.51	2.54	4.29	2.45	0.0460
	U1 - APO	3.86	2.39	4.09	2.22	0.0674
Grados	U1 - APO	31.76	20.02	31.81	20.02	0.4356
	U1 - SN	110.43	7.32	110.04	7.70	0.1300
	U1 - NF (plano palatal)	118.87	7.56	119.15	7.63	0.2058

En esta tabla se describe los resultados de la prueba t de student donde se observan con un valor de p menor a 0.05 en la medida U1 – NA, indicando un cambio estadísticamente significativo en la inclinación del incisivo central superior.

Tabla 19. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Incisivos Inferiores

		Inicial		Final		Valor p
		Media	DE	Media	DE	
mm	L1 - NB	5.16	1.95	5.36	2.07	0.0497
	L1 - APO	5.51	1.67	5.49	2.00	0.4664
Grados	L1 - APO	25.46	4.78	25.94	5.32	0.0660
	IMPA	85.95	7.52	86.09	8.08	0.2883

En esta tabla se describe los resultados de la prueba t de student donde se observan ningún cambio significativo.

Tabla 20. Prueba t de diferencia de medias, comparativo inicial y final de las variables dentales en Primeros molares (mm).

		Inicial		Final		Valor p
		Media	DE	Media	DE	
Superior	U6- NF (perp a NF)	19.23	2.48	19.90	2.67	0.0015
Inferior	L6 - MP	24.11	3.18	24.73	3.22	0.0019
Tabla 5.						

En esta tabla se describe los resultados de la prueba t de student donde se observan con un valor de p menor a 0.05 las medidas U6- NF (perp a NF) y L6 – MP, indicando un cambio estadísticamente significativo en la posición vertical de los primeros molares superiores e inferiores.

8 Discusión

8.1 Población

Yu-Chi Wang et al en 2009 estudiaron los efectos producidos en la sutura cricunmaxilares en el cual el tamaño de la muestra fue de 12 gatos, realizaron el protocolo de expansión con la técnica Alt Ramec para observar los efectos producidos.

A diferencia de ellos en el presente estudio se analizaron 16 individuos en crecimiento buscando los efectos del tratamiento ortopédico con esta misma técnica en seres humanos.

Do-delatour et al. 2008, estudiaron un grupo de 18 individuos los cuales fueron tratados entre 2006 y 2008, eran pacientes con maloclusión clase III los cuales presentaron una deficiencia de maxilar, la finalidad era utilizar la expansión y máscara de protracción.

Al realizar la revisión de la literatura, la selección de la población varía dependiendo de los autores en un rango de 7 hasta 34 pacientes, en las cuales se realizó una evaluación mediante una radiografía lateral de cráneo con mediciones antes y después de realizar la expansión mediante se aparatos tipo Hyrax o Hass en donde se estudiaron los cambios dentales y esqueléticos antes y después de haber realizado la expansión maxilar.

En un estudio realizado por Almeida et al en 1999 en pacientes a otros los cuales se realizó expansión en pacientes con mordida cruzada posterior, se midieron los cambios dento-esqueléticos verticales y anteroposteriores, estos coinciden con la edad promedio de los pacientes analizados en este estudio.

Al analizar publicaciones anteriores podemos concluir que es importante valorar los cambios producidos después de la expansión, ya que produce efectos secundarios los cuales pueden afectar o beneficiar al tratamiento del paciente, por lo cual se decidió realizar el presente estudio seleccionando a los pacientes atendidos en el posgrado de ortodoncia de la UANL, los cuales hayan sido tratados con el protocolo Alt RAMEC.

Se incluyeron las radiografías laterales de 16 pacientes del archivo digital del posgrado de ortodoncia de ambos géneros donde mediante el uso del programa Dolphine, se trazaron y

analizaron los parámetros cefalométricos propuestos por Ricketts, Steiner y Legan; el objetivo principal fue estudiar los cambios dento-esqueléticos anteroposteriores y verticales después de la expansión con la técnica Alt Ramec.

8.2 Criterios De Selección

Los cambios producidos por la técnica Alt Ramec han sido un tema de estudio discutido en el posgrado de ortodoncia, en el cual se han observado cambios dento-esqueléticos producidos con la expansión convencional, al igual que cambios en la posición del hueso hioides con la técnica Alt Ramec y de expansión convencional.

Como criterio de inclusión se seleccionaron pacientes que tuvieran radiografía lateral de cráneo antes y después de realizar la expansión con Alt Ramec

En este estudio se incluyeron pacientes de ambos géneros los cuales fueron tratados con la técnica Alt Ramec sin importar su tipo de maloclusión o patrón facial la edad del paciente varía entre los 10 y 14 años, el cual coincide con los criterios de selección reportados por Akkaya et al, Kawakami et al en 1990 y Sarl et al en 2013.

Se descartaron pacientes que no presentaban radiografías después de haber realizado la expansión, aquellos que no se les realizó la expansión con la técnica Alt Ramec, con algún síndrome o malformaciones dentofaciales congénitas y pacientes con enfermedades sintéticas.

8.3 Selección De Las Técnicas De Medición

Existen distintos de análisis que nos permiten evaluar la posición anteroposterior y vertical de las estructuras óseas y dentales, tales como las medias propuestas por Steiner Ricketts y Legan entre otros. Los autores por lo general miden la posición anteroposterior del punto A,

punto B; posición de incisivos superiores e inferiores, molares, la posición vertical del hueso maxilar, mandíbula, postero rotación mandibular y el descenso del maxilar superior,

Lagravere et al., en 2006, realizaron un metaanálisis sobre los cambios inmediatos producidos por la expansión del maxilar, en el cual ellos sintetizaron las medidas utilizadas en múltiples artículos para evaluar los cambios dento-esqueletales anteroposteriores y verticales. Por lo cual se eligió utilizar las siguientes medidas:

1. Para los cambios anteroposteriores y verticales del maxilar superior, las medias cefalométricas de SNA, Profundidad del maxilar superior, N-A (HP), Altura del maxilar y N-ANS (Perp. HP).
2. Para los cambios en la mandíbula, se utilizó: SNB, Plano facial, N-B (HP), SN- GoGn, plano mandibular, y ANS-Gn (Perp HP)
3. Para los cambios en incisivos superiores: U1-APo, U1-SN, U1- NF(HP), U1-NA y U1 APo.
4. Para los cambios en los incisivos inferiores se usó: L1-NB, L1 APo, L1 APo (mm) e IMPA.
5. Para los molares U6-NF y L6- MP.

8.4 Tratamiento

La expansión maxilar es uno de los tratamientos de elección por más de 140 años y ha sido ampliamente recomendado desde los 60s, en pacientes con mordida cruzada posterior. (Lagravere et al., en 2006).

El protocolo de una expansión rápida maxilar es de una activación en la mañana y una activación en la noche o 2 activaciones en la mañana y 2 activaciones en la tarde, dando un total de 0.5mm a 1mm por día, durante el tiempo necesario indicado para cada caso, dependiendo de la expansión requerida (Guest et al., 2010).

Esta investigación compara si existen cambios significativos en la posición maxilo mandibular después de la expansión con la técnica Alt Ramec, esta técnica consiste en realizar una apertura y constricción con intervalos de una semana en la cual se realizan dos activaciones por la mañana y dos por la noche con el fin de aflojar las suturas cricunmaxilares (Liou y Tsai 2003, Wang et al., 2009).

8.5 Análisis De Datos

El objetivo de esta investigación fue estudiar y evaluar los cambios dento-esqueletales producidos por la expansión con la técnica Alt-RAMEC en los cuales apreciamos un descenso en la altura del maxilar superior (N-Cf-A) de $0.65^\circ \pm 0.54^\circ$ con un valor de $p=0.0056$, N-ANS (perp HP) aumento $1.29\text{mm} \pm .67\text{mm}$ con un valor de $p=0.0000$ a diferencia de lo encontrado por Lagravere et al. 2006 en la cual vieron un cambio mínimo de 0.3° .

En cuanto a la posición anteroposterior del maxilar se encontró una profundidad del maxilar aumentada $0.84^\circ \pm .61^\circ$ con una valor de $P=0.033$ y N-A (PerpHP) aumentado $1.46\text{mm} \pm 2.66\text{mm}$ con una valor de $p=0.027$. En comparación de lo que encontraron el Dr. Eric Liou y Wen Tsai que obtuvieron un resultado mayor obteniendo datos de hasta 3.9mm de desplazamiento anterior del punto A utilizando la técnica de Alt-RAMEC y encontrando datos de 1.6mm de desplazamiento del punto A con la técnica convencional de expansión.

Con respecto a la posición de la mandíbula se observó una posterorrotación mandibular mediante las variables del plano mandibular de Ricketts donde se observó un aumento de $1.41^\circ \pm 1.25^\circ$ con una valor de $p=0.0003$, valores de S-N-Go-Gn aumentados de $1.43^\circ + 1.08^\circ$ con un valor de $p=0.0000$. Al igual que un aumento de $1.36\text{mm} \pm 1.19\text{mm}$ en la variable a ANS-Gn (perpHP) con un valor de $p=0.0021$. obteniendo resultados similares publicados por Farronato et al. en el 2011.

El movimiento producido anteroposteriormente de la mandíbula después de una expansión ha sido un tema de controversia ya que varios estudios presentan resultados contradictorios, en el presente estudio se observó un aumento en la variable SNB de $0.56^\circ \pm 0.57^\circ$ con un valor

de $p=0.05$ y en la variable N-B(HP) presentado un incremento de $0.7\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$ con un valor $p=0.0001$.

En la literatura se han observado cambios ligeros o nulos en la posición anteroposterior e inclinación de los incisivos superiores e inferiores, confirmando la evidencia científica obtenida por el Dr. Habeeb et al en el 2013. En el presente estudio se observaron cambios en solo 2 de las 9 variables utilizadas para medir la posición de los incisivos superiores e inferiores obteniendo que en el plano de U1 -NA se observó una protrusión de $0.43\text{mm} \pm 3\text{mm}$ con un valor de $p=0.046$ y en la variable de L1-NB una protrusión de $0.43\text{mm} \pm 0.26\text{mm}$ con un valor de $p=0.049$.

Uno de los principales efectos adversos durante la expansión del maxilar superior es la extrusión de las cúspides palatinas de los molares superiores lo cual produce una postero rotación mandibular y contactos prematuros, Lagravere et al. en el 2006 observaron una extrusión de los primeros molares superior después de la expansión similar a la del presente estudio, en donde se observó una extrusión de $0.72\text{mm} \pm 0.7\text{mm}$ en la variable U6-NF (Perp-NF) con un valor de $p=0.0015$ y un cambio en la variable L6-MP de $0.71\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ con un valor de $p=0.0019$.

9 Conclusión

Los siguientes son los resultados obtenidos durante esta investigación:

1. Se acepta la hipótesis ya que los pacientes presentaron una mandíbula postero rotada, maxilar posicionado más anterior, y extrusión de Molares superiores e inferiores.
2. El maxilar superior se desplazó hacia abajo hacia delante.
3. La mandíbula sufrió un posterorotación y anteroposteriormente se mantuvo o tuvo un pequeño avance.
4. Los incisivos superiores se proinclinaron y protruyeron.
5. Los incisivos inferiores se pro inclinaron y se protruyeron.
6. Los molares superiores se extruyeron y los inferiores.

10 Referencias Bibliográficas

1. Adkins M.D., Nanda R.S., Currier G.F. (1990) Arch perimeter changes on rapid palatal expansion *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97 (3) pp. 194-199.
2. Angelieri, F., Cevidanes, L. H. S., Franchi, L., Gonçalves, J. R., Benavides, E., & McNamara, J. A. (2013). Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(5), 759–769.
3. Anirudh Agarwal And Rinku Mathur Maxillary Expansion *Int J Clin Pediatr Dent*. 2010 Sep-Dec; 3(3): 139–146.
4. Austin Phoenix; Manish Valiathan; Suchitra Nelson; Kingman P. Strohl; Mark Hans; Changes in Hyoid Bone Position Following Rapid Maxillary Expansion in Adolescents; *Angle Orthod*. 2011; 81:632–638.
5. Aynur Medine, S-Ahi N Sag Lam, Neslihan Ebru Uydas, Relationship Between Head Posture and Hyoid Position in Adult Females and Males, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (2006) 34, 85–92
6. Azita Tehranchi, Nazila Ameli, Zahra Najirad, And Fatemeh Sadat Mirhashemi⁴ Comparison of The Skeletal and Dental Changes of Tooth-Borne Vs. Bone-Borne Expansion Devices in Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Finite Element Study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013 Nov-Dec; 10(6): 777–783.
7. Bell Ra, Lecompte Ej. The Effects of Maxillary Expansion Using A Quad-Helix Appliance During the Deciduous and Mixed Dentitions. *Am J Orthod*. 1981 Feb;79(2):152–161.
8. Berza Sen Yilmaz, Nazan Kucukkeles, Skeletal, Soft Tissue, And Airway Changes Following the Alternate Maxillary Expansions and Constrictions Protocol *Angle Orthodontist*, Vol 00, No 0, 0000 (2014)
9. Bibby R.E. The Hyoid Bone Position in Mouth Breathers and Tongue Thrusters. *American Journal of Orthodontics*. 1984 .431-433.
10. Bibby R.E. The Hyoid Triangle. *American Journal of Orthodontics*, 1981. 92-97.
11. Farronato Giam ietro, Lucia Giannini, Guido Galbiati, and Cinzia Maspero (2011) Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *The Angle Orthodontist*: March 2011, Vol. 81, No. 2, pp. 298-303.

12. Garib Daniela G., José Fernando Castanha Henriques, Guilherme Janson, Marcos Roberto Freitas, And Regis Antonio Coelho (2005) Rapid Maxillary Expansion—Tooth Tissue-Borne Versus Tooth-Borne Expanders: A Computed Tomography Evaluation of Dentoskeletal Effects. *The Angle Orthodontist*: July 2005, Vol. 75, No. 4, Pp. 548-557.
13. Guest, S.S., McNamara, J.A., Baccetti, T., & Franchi, L. (2010). Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. *American journal of orthodontics and dentofacial*, 138 5, 582-91.
14. Haas Aj. Rapid Expansion of The Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 1961; 31:73–90.
15. Habeeb Miriam, Normand Boucher, Chun-His Chung. Effects Of Rapid Palatal Expansion On The Saggital And Vertical Dimensions Of The Maxilla: A Study On Cephalograms Derived From Cone-Beam Computated Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144:398-403.
16. Hamedi-Sangsari A, Chinipardaz Z, Carrasco L, following Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion, Do Tooth-Borne or Bone-Borne Appliances Provide More Skeletal Expansion and Dental Expansion? *J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Oct;75(10):2211-2222.
17. Handelman Chester S., Lin Wang, Ellen A. BeGole, and Andrew J. Haas (2000) Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion in Adults: Report on 47 Cases Using the Haas Expander. *The Angle Orthodontist*: April 2000, Vol. 70, No. 2, pp. 129-144
18. Handelman, C. (2011). Palatal expansion in adults: The nonsurgical approach. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(4), 462–468.
19. Ioannis P. Adamidis, And Meropi N. Spyropoulos, Hyoid Bone Position and Orientation in Class I And Class Iii Malocussions; *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:308-12.)
20. Joondeph, D. R. (2000). Mysteries of asymmetries. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(5), 577–579.
21. Lagravère, M. O., Heo, G., Major, P. W., & Flores-Mir, C. (2006). Meta-Analysis of Immediate Changes with Rapid Maxillary Expansion Treatment. *The Journal of The American Dental Association*, 137(1), 44-53.

22. Lagravère, m. O., major, p. W., & flores-mir, c. (2005). Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment. *The journal of the american dental association*, 136(2), 194–199.
23. Lagravere, Paul W. Major, And Carlos Flores-Mir Long-Term Dental Arch Changes After Rapid Maxillary Expansion Treatment: A Systematic Review. *The Angle Orthodontist*: March 2005, Vol. 75, No. 2, Pp. 155-161.
24. Liou Ej. Toothborne Orthopedic Maxillary Protraction in Class III Patients. *J Clin Orthod*. 2005; 39:68–75.
25. Liou Eric Jein-Wein, Wen-Ching Tsai, A New Protocol for Maxillary Protraction in Cleft Patients: Repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions, *Cleft Palate–Craniofacial Journal*, March 2005, Vol. 42 No. 2
26. Liou Eric, Interview, *R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá*, V. 14, N. 5, P. 27-37, Set. /Out. 2009.
27. Lokesh Suria And Parul Taneja, Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Literature Review, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:290-302).
28. Matteo Camporesi, Lorenzo Franchi, Tiziana Doldo And Efisio Defraia, Evaluation of Mechanical Properties of Three Different Screws for Rapid Maxillary Expansion, *Biomedical Engineering Online* 2013, 12:128.
29. Mcnamara Ja Jr. An Orthopedic Approach to The Treatment of Class Iii Malocclusion in Young Patients. *J Clin Orthod*. 1987; 21:598–608.
30. Mcnamara, J.A. *Tratamiento Ortodóncico Y Ortopédico En La Dentición Mixta*. Editorial Needham Press. Estados Unidos, 1995 Pags:124-30
31. Oliveira De Felipe Nanci Lara, Adriana C. Da Silveira, Grace Viana, Budi Kusnoto, Bonnie Smith, And Carla A. Evans; Relationship Between Rapid Maxillary Expansion And Nasal Cavity Size And Airway Resistance: Short- And Long-Term Effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008.134:3:370–382.
32. Opperman Liu , L. A., Kyung, , & Buschang, (2011). Is there an optimal force level for sutural expansion? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4), 446–455.
33. Palaisa, J., P. Nigan, Ch. Martin, T. Razmus, Use Of Conventional Tomography To Evaluate Changes In The Nasal Cavity With Rapid Palatal Expansion. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop*. 2008. 132: 458-466.
34. Parisella Valeria, Iole Voza, Francesca Capasso, Valeria Luzzi, Gaetano Ierardo, Italo

- Nofroni, Antonella Polimeni, Cephalometric Evaluation Of The Hyoid Triangle Before And After Maxillary Rapid Expansion In Patients With Skeletal Class Ii, Mixed Dentition, And Infantile Swallowing, *Annali Di Stomatologia* 2012; Iii (3/4): 95-99
35. Proffit, W. R. (2006). The timing of early treatment: An overview. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129
 36. Proffit, W.R. *Contemporary Orthodontics* Ed. Mosby, Elsevier, San Louis Misourie, 2008:124-30
 37. Quiroz Gutiérrez F., *Anatomía Humana.*, Editorial Porrúa, Tomoi, 2006.122.
 38. Ren Y. 2009. Mini-implants for direct or indirect orthodontic anchorage. *Evid Based Dent Dic* 1]; 10(4):113.
 39. Ritto A. *Micro Implants in Orthodontics*.2004. *Int J Orthod*; 15(3):22-4
 40. Robert J. Isaacson, Jack L. Wood, and Arthur H. Ingram (1964) Forces Produced By Rapid Maxillary Expansion. *The Angle Orthodontist*: October 1964, Vol. 34, No. 4, pp. 256-260.
 41. Rocabado M, Iglarsh Za. *Musculoskeletal Approach To Maxillofacial Pain*. J.B. Lippincott, Philadelphia, 1991.
 42. Rocabado M. Biomechanical Relationship Of The Cranial, Cervical, And Hyoid Regions. *J Craniomandibular Pract*. 1983; 1(3):61-6.
 43. Sabrina Mutinelli, Mauro Cozzani, Mario Manfredi, Marco Be And Giuseppe Siciliani; Dental Arch Changes Following Rapid Maxillary Expansion; *European Journal Of Orthodontics* 30 (2008) 469–476.
 44. Sarver Dm, Johnston Mw. Skeletal Changes In Vertical Anterior Displacement Of Maxilla With Bonded Rapid Palatal Expander Appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Jun;95(6):462–466.
 45. Spillane LM, McNamara JA Jr (1995). Maxillary adaptation to expansion in the mixed dentition. *Semin Orthod*. 1995 Sep;1(3):176-87.
 46. Thuy B. Do-Delatour, Ms, Peter Ngan, Chris A. Martin Ms, Thomas Razmusdds, Erdogan Gunel; Effect Of Alternate Maxillary Expansion And Contraction On Protraction Of The Maxilla: A Pilot Study; *Hong Kong Dent J* 2009;6:72-82.
 47. Tourne Lpm. Growth Of The Pharynx And Its Physiologic Implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99: 129–139.

48. Vázquez, A. H., & Núñez, E. G. (2014). Expansión ortopédica del maxilar con miniimplantes ortodóncicos: Reporte de un caso. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(1), 47–56.
49. Villavicencio J, Fernández M, Magaña L; *Ortopedia Dentofacial*; Tomo1. Editorial Amolca. 1ra Edición. 1996, Pags: 139-142,192- 194,271-276.
50. Wang Yu-Chi, Peter M. S. Chang, And Eric Jein-Wein Liou (2009) Opening of Circumaxillary Sutures By Alternate Rapid Maxillary Expansions And Constrictions. *The Angle Orthodontist*: March 2009, Vol. 79, No. 2, Pp. 230-234.