

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
POSGRADO DE ORTODONCIA



TESIS

“CAMBIOS DENTALES PRODUCIDOS POR LA EXPANSIÓN RÁPIDA  
MAXILAR”

MARÍA DEL SOCORRO DÍAZ VELA

CIRUJANO DENTISTA

U.A.N.L. 1983

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

U.A.N.L. 1992

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
ODONTOLÓGICAS CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

JUNIO 2011

DIRECTOR DE TESIS

C.D. Posgraduado en Ortodoncia M.C. Hilda Torre Martínez PhD

ASESOR ESTADÍSTICO

L.F.M., M.C., Dr. Roberto Mercado Hernández

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

C.D. Especialista en Ortodoncia Roberto Carrillo González PhD

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 presenta la C.D. con Especialidad en Ortodoncia María del Socorro Díaz Vela.

Honorables Miembros del Jurado

PRESIDENTE

C. D., M.C. Posgraduado en Ortodoncia Hilda Torre Martínez PhD

SECRETARIO

C. D., M.S.P., Segio E. Nakagoshi Cepeda PhD

VOCAL

C. D. Esp. en Ortodoncia Roberto J. Carrillo González PhD

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado una vida llena de bendiciones y estar rodeada de las mejores personas.

El presente trabajo se lo dedico con todo mi amor a mi esposo, el Dr. César Flores López quién ha sido mi compañero por 26 años y me ha dado su apoyo incondicional en todas las metas y sueños que he tenido, a mis hijos Gaby, César y Dany que hacen que cada día sea especial y me alientan el deseo de seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mi padre, gracias por sus enseñanzas y aunque no estés conmigo físicamente, siempre te recordaré y estarás en mi corazón.

A mi madre, por su apoyo todos estos años, por su infinito amor, comprensión y sus enseñanzas del valor de la familia, gracias mamá.

A mis hermanos Tula, Adriana, Ely, Miguel y mi cuñada Paty ya que han sido muy importantes en mi vida y me enorgullece que sean mi familia y porque siempre están resolviendo mis necesidades.

A Silvia mi súper amiga y compañera por su entusiasmo, empeño y perseverancia para lograr nuestros objetivos, además de ser un motor que me arrastra con su fuerza, gracias.

A mi gran amiga, la Dra. Hilda que ha sido muy bondadosa conmigo y me ha apoyado incondicionalmente en este proyecto, además de siempre mantener la honorabilidad de sus principios y ser una gran persona.

Tendré siempre un recuerdo muy especial de mis alumnos y compañeros Rita, Evelyn, Valery, Jorge, Raúl, Lizeth, Dulce y Ale, quienes son magníficos estudiantes y estoy segura que serán excelentes ortodontistas.

Y muy especialmente, al Dr. Roberto Carrillo quién me ha brindado su apoyo desde que ingresé al posgrado para la especialidad, siempre se lo agradeceré.

# RESUMEN

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Subdirección de Estudios de Posgrado

C.D. con Especialidad en Ortodoncia María del Socorro Díaz Vela

Candidata a: Maestría en Ciencias Odontológicas

Fecha de terminación de la maestría: Junio de 2011

"CAMBIOS DENTALES PRODUCIDOS POR LA EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR"

No. de páginas: 64

Área de estudio: Ortodoncia

Propósito del estudio: El objetivo del presente estudio fue establecer los cambios en los arcos dentales producidos por la expansión rápida maxilar en niños de 7 a 14 años de edad, atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL de junio de 2006 hasta el mes de junio de 2009, que presentaran compresión maxilar según el Índice de Pont. Se evaluaron en los modelos de estudio de 44 pacientes la anchura intercanina e intermolar antes y después de la expansión, estableciendo la asociación entre la edad y el género a aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión.

Resultados: De los 44 pacientes del estudio, 23 eran mujeres (52.3%) y 21 hombres (47.7%). La edad promedio de los pacientes de este estudio fue de 13.01 años (22.9%), la edad mínima de los pacientes de este estudio 7 años (0.5%), la edad máxima 15 años (20.1%). El promedio total de la expansión intercanina fue de 10.07 mm y la expansión intermolar fue de 8.77mm.

Conclusiones: La ERM es un tratamiento muy efectivo en pacientes con compresión maxilar tanto en pacientes en dentición mixta o permanente temprana por encontrarse en crecimiento.

Director de tesis: \_\_\_\_\_

C. D., M.C. Posgraduado en Ortodoncia Hilda Torre Martínez PhD

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1. Desarrollo maxilar	4
2.2. Desarrollo de los arcos dentarios	5
2.2.1. Anchura	6
2.2.2. Longitud o profundidad	6
2.2.3. Circunferencia o perímetro	7
2.3. Factores que causan alteraciones en el desarrollo del arco dental	8
2.3.1. Factores genéticos	8
2.3.1.1. Hipoplasia maxilar	8
2.3.1.2. Hiperplasia mandibular	8
2.3.1.3. Síndromes malformativos	8
2.3.2. Factores ambientales	9
2.3.2.1. Pérdida de espacio debida a caries	9
2.3.2.2. Extracciones prematuras de molares primarios	9
2.3.2.3. Cambios en el arco por hábitos orales	9
2.3.2.4. Respiración bucal	10
2.3.2.5. Erupción ectópica de incisivos laterales, caninos y molares	10
2.3.2.6. Sobreretención de dientes infantiles y anquilosis	10
2.3.2.7. Factores oclusales	10
2.3.2.8. Traumatismos	11
2.3.3.9. Otras causas	11
2.4. Generalidades de compresión maxilar	11
2.4.1. Clasificación de alteraciones transversales	12
2.4.1.1. Mordida cruzada unilateral	12
2.4.1.2. Mordida cruzada bilateral	13
2.5. Tratamiento de la mordida cruzada	13

2.5.1.	Expansión rápida maxilar	13
2.5.2.	Expansión lenta maxilar	14
2.5.3.	Expansión quirúrgica	14
2.6	Tipos de expansores	14
2.6.1.	Expansor tipo Hyrax	14
2.6.2.	Expansor tipo Hass	15
2.6.3.	Quadrihélix	15
3.	MARCO DE REFERENCIA	16
4.	HIPÓTESIS	25
5.	OBJETIVOS	27
5.1.	Objetivo general	28
5.2.	Objetivo específico	28
6.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
6.1.	Población de estudio	30
6.1.1.	Cálculo de la muestra	30
6.1.2.	Criterios de selección	31
6.1.2.1.	Criterios de la inclusión	31
6.1.2.2.	Criterios de la exclusión	31
6.2.	Captación de variables	31
6.3.	Procedimiento	32
6.4.	Método estadístico	35
7.	RESULTADOS	36
7.1.	Análisis de variables por edad	37
7.2.	Análisis de variables por género	37
7.3.	Estadística descriptiva	37
8.	DISCUSIÓN	39
8.1.	Selección de la muestra	40
8.2.	Selección de la técnica	42
8.3.	Selección del instrumento de medición	43
8.4.	Análisis de datos	44
9.	CONCLUSIONES	46
	REFERENCIAS	48

ANEXOS		58
Tabla 1	Edad	59
Tabla 2	Género	59
Tabla 3	Tabla Cruzada en Relación con Edad y Género	60
Tabla 4	Estadística de Grupo	61
Tabla 5	Estadística de Muestras Simples	61
Tabla 6	Revisión de los Tiempos	62
Tabla 7	Estadística Descriptiva de las Diferencia	62
Tabla 8	Reporte de Género	62
Tabla 9	Reporte de Tiempos	63
Tabla 10	Pruebas Independientes	63
Gráfica 1	Anchura Intercanina	64
Gráfica 2	Anchura Intermolar	64

# **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

Es importante estudiar los cambios transversales en los arcos dentales de pacientes con una edad de 7 a 14 años con compresión maxilar, ya que es un problema de salud que ocasiona maloclusión y que puede estar combinado con algún tipo de problema esquelético (Moyers, 1992).

Los pacientes también pueden tener algún hábito, ser respiradores bucales o desarrollar molestias en la articulación temporomandibular por las interferencias que se producen cuando no hay balance o equilibrio en la oclusión (Melink y cols., 2010). Por lo tanto es importante corregir el problema para mejorar su armonía dental y esquelética, logrando así un buen crecimiento y desarrollo (Proffit, 2007).

Después de revisar los artículos de cambios dentales y esqueléticos en la expansión maxilar, hay una estrecha relación que puede corregir la discrepancia transversa para resolver la compresión maxilar y favorecer la cantidad de espacio para liberar el apiñamiento (leve a moderado), mejorando la función y estética facial de los pacientes (Adkins y cols., 1990; McNamara, 2006). Por lo que se planteó la siguiente pregunta:

¿Ayuda la expansión rápida maxilar a pacientes de 7 a 14 años de edad a aumentar el ancho intercanino e intermolar?

Actualmente hay pocos estudios que analizan esta información en nuestra comunidad y como ortodoncista es importante conocer estos datos estadísticos para dar a los pacientes un diagnóstico más preciso y ofrecerles el tratamiento adecuado, ya que al aumentar el ancho del arco dental se corrige la compresión maxilar y se gana espacio liberando el apiñamiento pudiendo evitar extracciones cuando la morfología y estructura facial del paciente lo permita o simplemente se corrija el problema transversal.

## **2. ANTECEDENTES**

## **2. ANTECEDENTES**

Como ortodoncista es importante conocer el crecimiento y desarrollo de los huesos de la cara, las tendencias de crecimiento facial, el desarrollo de los arcos dentarios, la secuencia de erupción, la edad dental y cronológica de los pacientes (Moyers, 1992). Conociendo estos datos, la historia clínica y una serie de estudios complementarios será posible ofrecer a los pacientes el diagnóstico correcto para darles el mejor tratamiento. Actualmente son comunes en la consulta las maloclusiones, por lo que es importante conocer lo antes mencionado para decidir el diagnóstico y tratamiento adecuado para cada uno de los pacientes.

### **2.1. DESARROLLO MAXILAR**

El maxilar superior se desarrolla por completo después del nacimiento y su crecimiento es en dos formas: por aposición de hueso a nivel de las suturas y por remodelación superficial. El patrón de crecimiento del macizo facial implica un crecimiento hacia abajo y afuera en relación con el cráneo y su base, siendo también importante la remodelación del techo del paladar que se realiza eliminando hueso en el suelo de la nariz y añadiendo en el techo de la boca. Las suturas se mantienen y se produce aposición ósea en ambos lados permitiendo que los huesos a los que se une el maxilar también aumenten de tamaño y los procesos maxilares se desarrollen, por lo que los cambios generales del crecimiento son el resultado de un desplazamiento anteroinferior del maxilar superior y de una remodelación superficial simultánea (Proffit, 2007).

Enlow (1982) describió el maxilar superior como una plataforma que avanza rodando mientras que al mismo tiempo su superficie está siendo

derribada por su cara anterior y reconstruida por su cara posterior, por lo que al mismo tiempo se va eliminando hueso del lado nasal y va añadiéndose en el lado bucal creando así un movimiento anteroinferior adicional del paladar, además de que la parte anterior del proceso alveolar es una zona de reabsorción por lo que la eliminación del hueso superficial tiende a contrarrestar parte del crecimiento anterior que se produciría por el desplazamiento de todo el maxilar y así los cambios superficiales pueden incrementar o detener el crecimiento en otras zonas, ya sea por aposición superficial o reabsorción respectivamente (Proffit, 2007).

El crecimiento del maxilar superior y de la mandíbula se da en los tres planos del espacio, primero se completa el crecimiento en anchura, después el crecimiento en longitud y por último el crecimiento en altura, creando un espacio en el que erupcionan los dientes por lo que el tamaño y la forma de los arcos dentales están determinados por el esqueleto cartilaginoso del maxilar y la mandíbula fetal, desarrollándose una estrecha relación entre los gérmenes dentarios y los huesos maxilares en crecimiento (Moyers, 1992).

## **2.2. DESARROLLO DE LOS ARCOS DENTARIOS**

La forma final de los arcos dentarios se obtiene por la configuración del hueso de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura orofacial y las fuerzas funcionales intraorales (Braun, 1998).

También hay variaciones individuales en la forma del arco dental que ocurren con el crecimiento normal con tendencia a incrementar el ancho intermolar durante el cambio de dentición decidua a permanente (Moorrees y cols., 1969).

Las medidas del arco dental más utilizadas son: anchura intercanina, anchura entre molares primarios (premolares), anchura entre primeros molares permanentes, longitud o profundidad y circunferencia o perímetro dentario (Moyers, 1992).

### **2.2.1. ANCHURA**

El diámetro intercanino aumenta ligeramente en la mandíbula debido al espacio primate, mientras que en el maxilar los procesos alveolares divergen formando las paredes palatinas. Los incrementos en anchura son regulados durante la erupción activa de los dientes (Moyers, 1992). Los caninos permanentes superiores en su erupción son un factor importante en la anchura y en el cambio de forma del arco superior (Moorrees y cols., 1969). El incremento en el maxilar se beneficia con el crecimiento vertical y es ayudado porque el proceso alveolar diverge (Enlow y Hanz, 1996), además la sutura media palatina puede ser expandida por disyunción obteniendo grandes cantidades de espacio en el maxilar (Wertz, 1977).

### **2.2.2. LONGITUD O PROFUNDIDAD**

La longitud del arco dentario, también conocido como profundidad del arco se mide en la línea media desde un punto entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras distales de los segundos molares primarios o de los segundos premolares (Moyers, 1992).

### **2.2.3. CIRCUNFERENCIA O PERÍMETRO**

La circunferencia o perímetro se mide desde la cara distal del segundo molar primario o cara mesial del primer molar permanente alrededor del arco sobre los puntos de contacto y bordes incisales en una curva suave, hasta la cara distal del segundo molar primario o primer molar permanente del lado opuesto (Moyers, 1992).

Es importante la relación de tamaño de los dientes deciduos y de los dientes permanentes, ya que una de las metas en los tratamientos tempranos es mantener o crear el suficiente espacio para que los dientes permanentes puedan erupcionar sin apiñamiento. En un estudio hecho por la Universidad de Michigan, el perímetro de arco sin apiñamiento fue de 99.3 mm (desviación estándar  $\pm 4.3$  mm) en el maxilar, mientras que el ancho traspalatal fue de 36 a 38 mm en la dentición adulta y de 34 a 35 mm en la dentición mixta. Estas medidas sugieren un ancho adecuado para acomodar el tamaño promedio de la dentición (McNamara, 1993).

El ortodoncista debe tener como objetivo para cada uno de sus pacientes: determinar de acuerdo a su estructura facial los requerimientos de espacio y conservar la forma de arco individual en la que pueda tener un buen desarrollo para lograr una correcta interdigitación en la dentición permanente. A la edad de cuatro años el niño tiene su dentición primaria completa en una correcta oclusión en un desarrollo normal, mientras que de los seis a los trece años le siguen algunos cambios en el crecimiento y desarrollo, el arco maxilar se incrementa levemente pero el arco mandibular disminuye, la altura de la bóveda palatina se incrementa aumentando el ancho del arco dentario maxilar y usualmente se desarrolla más rápidamente durante la fase de erupción de los incisivos y caninos permanentes (Moorrees y cols., 1969).

## **2.3. FACTORES QUE CAUSAN ALTERACIONES EN EL DESARROLLO DEL ARCO DENTAL**

Los factores que causan alteraciones en el desarrollo del arco dental se dividen en genéticos y ambientales (Proffit, 2007).

### **2.3.1. FACTORES GENÉTICOS**

#### **2.3.1.1. HIPOPLASIA DEL MAXILAR**

El maxilar superior presenta compresión debido a una falta de desarrollo, además puede presentar apiñamiento dentario, y protrusión de los incisivos (Rodríguez y cols., 2007).

#### **2.3.1.2. HIPERPLASIA MANDIBULAR**

La mandíbula presenta un aumento de tamaño tanto en el plano transversal como en el anteroposterior y es común en la Clase III verdadera (Rodríguez y cols., 2007).

#### **2.3.1.3. SÍNDROMES MALFORMATIVOS**

Están asociados a síndromes como el de Treacher-Collins, Complejo de Robin, Acondroplasia, Microsomía Hemifacial, entre otros. (Rodríguez y cols., 2007).

## **2.3.2. FACTORES AMBIENTALES**

Los factores ambientales pueden ser por caries, pérdida prematura de piezas infantiles, hábitos orales, respiración bucal, erupción ectópica, sobrerretención y anquilosis, factores oclusales e interferencias y traumatismos (Sim, 1992).

### **2.3.2.1. PÉRDIDA DE ESPACIO DEBIDO A CARIES**

Las caries interproximales son factores que ocasionan disminución en la longitud y perímetro del arco, por lo que es importante la rehabilitación de las piezas infantiles (Sim, 1992).

### **2.3.2.2. EXTRACCIONES PREMATURAS DE MOLARES PRIMARIOS**

Las extracciones prematuras de molares primarios favorecen la pérdida de espacio y ocasionan la impactación de premolares o molares permanentes por lo que es necesaria la colocación de mantenedores de espacio (Sim, 1992).

### **2.3.2.3. CAMBIOS EN EL ARCO POR HÁBITOS ORALES**

La presencia de hábitos orales generalmente produce alteraciones en los arcos dentarios, entre los más frecuentes está el hábito de lengua al estar posicionada más tiempo de lo normal entre los dientes y tiene relación con factores como la posición, presión, volumen y tiempo que ejerce sobre los dientes. Otros son el hábito de dedo, chupón y onicofagia que también pueden distorsionar la forma de los arcos dentales (Sim, 1992).

#### **2.3.2.4. RESPIRACIÓN BUCAL**

Los pacientes que respiran habitualmente por la boca suelen presentar la “facie adenoidea”, que se resume en la posición entre abierta de la boca, falta de desarrollo nasal con narinas estrechas, labio superior corto y ojeras por debajo de los párpados (Sim, 1992).

#### **2.3.2.5. ERUPCIÓN ECTÓPICA DE INCISIVOS LATERALES, CANINOS Y MOLARES**

La erupción ectópica está asociada con dientes primarios y permanentes grandes, una longitud maxilar disminuida y un ángulo de erupción atípico (Sim, 1992).

#### **2.3.2.6. SOBRRRETENCIÓN DE DIENTES INFANTILES Y ANQUILOSIS**

La sobrerretención de dientes infantiles y anquilosis se presenta con más frecuencia en los molares primarios en relación dos a uno en el arco inferior con respecto al superior y una característica es que el diente se encuentra sumergido y retenido, mientras se observa que el homólogo ya fue exfoliado del arco dentario (Sim, 1992).

#### **2.3.2.7. FACTORES OCLUSALES**

Los factores oclusales pueden ser por alguna interferencia que produce la desviación funcional de la mandíbula y es común en los caninos infantiles inferiores (Sim, 1992).

### **2.3.2.8. TRAUMATISMOS**

Los traumatismos en dentición temporal o permanente pueden desplazar los dientes o a los gérmenes de los permanentes, provocando una inclinación anormal de los dientes superiores hacia palatino, otro tipo puede ser por fracturas condilares o mandibulares y por último, los traumatismos producidos durante el parto con los instrumentos de manipulación (Sim, 1992).

### **2.3.2.9. OTRAS CAUSAS**

La anquiloglosia que mantiene la lengua en posición baja favorece la compresión maxilar (Rodríguez y cols., 2007).

## **2.4. GENERALIDADES DE COMPRESIÓN MAXILAR**

La compresión maxilar o deficiencia transversal del maxilar es un problema en el que se debe definir si hay una discrepancia esquelética que da por resultado una mordida cruzada o una compresión maxilar camuflajada por la dentición (sin mordida cruzada), la cuál puede ser verificada por el índice de Pont (Carrizosa, 2003; Dalidjan, 1995; Nimkarn, 1995).

La etiología de la mordida cruzada es por factores dentales, esqueléticos, neuromusculares o la combinación de éstos y son generalmente tratadas por expansión de la sutura media palatal, este procedimiento fue implementado por Angell en 1860 y reintroducido en 1960 por Haas, siendo un procedimiento aparentemente libre de dolor y con poca resistencia para abrir la sutura media palatal (Hass, 1965).

La mordida cruzada posterior existe cuando hay una relación bucolingual anormal entre premolares y molares superiores e inferiores en oclusión céntrica debido a una compresión maxilar (Proffit, 2001; Moyers, 1992). La prevalencia de mordida cruzada posterior es de 8 a 23% en dentición primaria y mixta (Egermark y cols., 1990). En su mayoría es una maloclusión bilateral (en relación céntrica) y en los niños se observa frecuentemente un desplazamiento de la mandíbula hacia un lado dando como resultado una mordida cruzada unilateral que podría desarrollar una laterognasia (Kennedy y Osepchook, 2005; Nerder, 1999).

## **2.4.1. CLASIFICACIÓN DE ALTERACIONES TRANSVERSALES**

Lorente (2002) propuso la siguiente clasificación de las maloclusiones transversales, dividiéndolas en:

- Mordida Cruzada Unilateral (MCU)
- Mordida Cruzada Bilateral (MCB)

### **2.4.1.1. MORDIDA CRUZADA UNILATERAL (MCU)**

La MCU se divide en:

- MCU con maxilar normal y proceso dentoalveolar comprimido.
- MCU con maxilar normal y proceso dentoalveolar comprimido de forma asimétrica.
- MCU con maxilar comprimido.

### **2.4.1.2 MORDIDA CRUZADA BILATERAL (MCB)**

La MCB se divide en:

- MCB con maxilar comprimido.
- MCB con maxilar comprimido y los procesos dentoalveolares vestibularizados.
- MCB con maxilar comprimido y mandíbula sobreexpandida.

## **2.5. TRATAMIENTO DE LA MORDIDA CRUZADA**

La expansión del maxilar es un tratamiento comúnmente utilizado para corregir problemas transversales, siendo más efectivo durante el periodo prepuberal o puberal. El objetivo primario es expandir el maxilar superior, además de traer otros beneficios adicionales como aumentar el espacio en el arco dental para liberar apiñamiento, incrementar el espacio nasal y beneficiar las dificultades respiratorias (Hass, 1961).

La expansión de la sutura media palatal además de los beneficios que ofrece al mejorar las discrepancias en la longitud del arco dentario permitiendo el aumento del ancho intercanino e intermolar, incrementa la distancia en las paredes laterales nasales que aumentan el flujo nasal mejorando la respiración (Doruk y cols., 2007).

### **2.5.1. EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR**

En la expansión rápida maxilar (ERM) se aplican fuerzas de 3 a 10 onzas de presión, además de corregir las deficiencias transversas maxilares (Mutinelli y cols., 2008; Petrán y cols., 2003), también corrige las discrepancias

del tamaño del arco maxilar por la expansión de la sutura palatina de los pacientes en crecimiento (Sari y cols., 2003)

### **2.5.2. EXPANSIÓN LENTA MAXILAR**

La expansión lenta maxilar (ELM) es un tratamiento utilizado en dentición primaria y mixta. Se utilizan fuerzas de 0.5 a 2.5 onzas de presión con aparatos como el quadrihélix (Ladner y Muhi, 1995), activándolo 8 mm o el ancho bucolingual del segundo molar infantil (Chaconas y de Alba, 1977), otro aparato usado frecuentemente es el miniexpander (Akkaya y cols., 1998).

### **2.5.3. EXPANSIÓN QUIRÚRGICA**

La expansión rápida maxilar asistida quirúrgicamente está indicada en pacientes adultos donde la discrepancia entre las arcadas es mayor a 12 mm, el tratamiento consiste en colocar un expansor tipo Hyrax y realizarle al paciente unas ostotomías en las paredes laterales del maxilar y en la sutura media palatina (Rodríguez, 2007).

## **2.6. TIPOS DE EXPANSORES**

### **2.6.1. EXPANSOR TIPO HYRAX**

Este aparato consta de un tornillo expansor soldado a dos o cuatro bandas apoyadas en premolares y/o molares (Biederman, 1968) cuya meta es obtener la mínima irritación palatal (Bishara y Staley, 1987).

### **2.6.2. EXPANSOR TIPO HASS**

Este disyuntor fue introducido por Andrew Hass en 1960 y está conformado por dos o cuatro bandas soldadas a dos barras de alambre de acero inoxidable que se conectan al tornillo expansor a través de dos almohadillas de acrílico que a su vez están apoyadas en la bóveda palatina haciendo contacto con la mucosa del paladar (Haas,1980).

### **2.6.3. QUADRIHÉLIX**

Este aparato fue introducido en la época de los 60 por el Dr. Ricketts, se utiliza principalmente en la dentición primaria o mixta para ELM. Se fabrica con dos bandas en los molares a las que se une (por soldadura o cajuelas) una estructura de alambre calibre 0.38 pulgadas con dos o cuatro hélix, los primeros dos en la zona anterior y los otros a nivel de los molares. Es recomendable en pacientes de dentición decidua y mixta logrando la separación de la sutura palatina, está diseñado para expandir lateralmente y rotar caninos y molares (Bell y LeCompete, 1981).

# **3. MARCO DE REFERENCIA**

### 3. MARCO DE REFERENCIA

En una investigación de Akkaya, Lorenzon y Üçem (1998) se evaluaron y compararon los efectos dentales en dos grupos de doce pacientes con mordida cruzada bilateral, el primero con un promedio de 11.96 años de edad fue tratado con expansión rápida maxilar (ERM) utilizando un Hyrax bondeado de 0.7 a 1.6 meses y el segundo grupo con promedio de 12.31 años de edad fue atendido con expansión lenta maxilar (ELM) con mini expander de 1 a 5.16 meses, ambos con 3 meses de retención, en los modelos se encontró mayor incremento intercanino en la ERM y se obtuvo un aumento en el perímetro de arco de 0.65 veces en la ERM y 0.60 en el grupo ELM.

Adkins, Nanda y Currier (1990) analizaron los cambios en el perímetro de arco como resultado de la expansión rápida maxilar con Hyrax en 21 modelos de estudio de pacientes adolescentes, en 16 de los pacientes se paralelizaron los molares mandibulares y se logró que el aumento del perímetro en el arco facilitara el tratamiento de ortodoncia sin extracciones. Los cambios en el perímetro de arco demostraron resultados favorables a través de la expansión rápida palatal en pacientes que no requerían extracciones, se observó que los dientes mandibulares se verticalizaban un promedio de  $6 \pm 6^\circ$  siguiendo a los dientes maxilares.

Lamparski, Rinchuse, Close y Sciote (2003) realizaron una comparación entre expansores con cuatro puntos de apoyo (primeros premolares y primeros molares) y otros con dos puntos de apoyo (primeros molares). Los resultados de este estudio muestran que la aplicación sobre dos puntos produce similares efectos al expansor de cuatro puntos en la sutura media palatal, pudiendo ser considerados ambos tratamientos exitosos para la expansión dental y esquelética.

En el estudio de Ciambotti, Ngan, Orth, Durkee, Kohli y Kim (2001) se compararon un expansor palatal con resortes de níquel-titanio termoactivados con el expansor rápido palatal, la muestra se dividió en dos grupos, trece con níquel-titanio y doce con expansión rápida palatal. En los modelos de estudio se midieron al iniciar el tratamiento y al finalizar la retención: el ancho intermolar, ancho palatal, profundidad palatal, inclinación alveolar, inclinación molar y rotación molar. Se concluyó que el expansor de níquel-titanio inclinó bucalmente los molares y causó gran rotación molar a diferencia del Hyrax que dio mejores resultados.

Chung y Font (2004) examinaron la respuesta maxilar y mandibular a la expansión rápida maxilar en sentido sagital, vertical y transversal. Se utilizaron expansores tipo Haas en 20 pacientes de 11.7 años promedio. Después de la ERM el incremento de ancho interpremolar promedio fue de 8.39 mm y de 7.92 mm el ancho intermolar. Los resultados del estudio mostraron un incremento significativo en el ancho de las medidas maxilar y nasal.

En una investigación realizada por Geran, McNamara, Baccetti, Franchi y Shapiro (2006) evaluaron los cambios dimensionales a corto y largo plazo en el arco dental con un expansor rápido maxilar con splint de acrílico seguidos por aparatología fija en la dentición permanente. Se compararon 51 modelos de estudio de pacientes tratados con 26 modelos del grupo control. Se concluyó que los pacientes tratados con expansor de acrílico en dentición mixta y posteriormente con ortodoncia en la dentición permanente mostraron cambios significativos a corto y largo plazo en las medidas del arco maxilar y mandibular corrigiendo de esta forma las discrepancias que presentaban obteniendo 4.0 mm en el perímetro del arco maxilar y 2.5 mm en el mandibular comparado con el grupo control.

El propósito del estudio de Warren y Bishara (2001) fue investigar los cambios que ocurren en las dimensiones del arco dental comparando una

muestra de niños caucásicos norteamericanos nacidos de 1946 a 1948 y con una muestra contemporánea de niños nacidos de 1992 a 1995, como criterios de inclusión se aceptaron pacientes que reunieran las siguientes características: menos de 4 mm de overjet, una relación molar clase I, que no presentaran mordida abierta, ni mordida cruzada. Se midieron en el estudio anchura intercanina e intermolar maxilar y mandibular, overjet, overbite, total de la longitud del arco mandibular y maxilar. Los resultados sugieren que las dimensiones del arco dental son más pequeñas en los niños contemporáneos del sexo masculino.

Warren, Bishara y Yonezu (2003) hicieron un estudio con el propósito de establecer la relación entre el tamaño dentario y el perímetro dental en dos grupos de muestras una histórica y una contemporánea de niños blancos americanos con dentición primaria. Ambos grupos debían tener menos de 4 mm de overjet, buena relación molar, no tener mordida abierta, ni mordida cruzada y no presentar ningún diente permanente erupcionado. Los resultados indicaron que el tamaño dentario fue similar pero ligeramente mayor en los niños contemporáneos. El apiñamiento fue más severo en los niños contemporáneos.

Se realizó una investigación para comparar los efectos dentoesqueléticos de un aparato bondeado con cubierta de acrílico para la expansión rápida maxilar (ERM) en 51 pacientes de dentición mixta y permanente. El grupo 1 fueron 34 niños en dentición mixta de  $9.2 \pm 1.3$  años, el grupo 2 fueron 17 pacientes en dentición permanente de  $12.7 \pm 1.2$  años de edad promedio se les tomaron cefalograma lateral, frontal y modelos de estudio antes, durante y después del tratamiento. Los resultados que obtuvieron Sari, Uysal, Usumez y Basciftci (2003), sugieren que los efectos ortopédicos de la ERM no fueron tan significativos como se esperaba en las edades tempranas y puede ser una mejor alternativa retrasar el tratamiento a la dentición permanente temprana.

Wertz (1970), evaluó 60 casos en su práctica privada de los cuales 37 fueron mujeres de 7 a 29 años y 23 hombres de 8 a 14 años, subdivididos por edades de menores de 9 años, de 10 a 12 años y mayores de 13 años, casi todos tratados exitosamente en la corrección de mordida cruzada bilateral con expansión rápida maxilar y como anexo al estudio se les realizaron las mismas mecánicas de tratamiento a 2 cráneos secos para obtener más información de la respuesta esquelética al tratamiento. Se tomaron récords antes, durante y después del tratamiento. La máxima apertura de la sutura palatina que se logró fue de 12 mm y la mínima de 4 mm; el diastema anterior varió de 0.5 a 7 mm con un promedio de 4 mm. No hubo diferencias significativas entre hombres y mujeres excepto en una joven de 16 años en la que no hubo apertura de la sutura media palatal.

Villano, Grampi, Fiorentini y Gandini (2006) evaluaron los efectos de la expansión rápida maxilar (ERM) en la pérdida de audición y compresión maxilar, tratando a 25 pacientes entre 6.8 y 8.2 años, les fueron tomados récords antes, después de la expansión y a los 8 meses de retención. Se encontró que el máximo beneficio en todos los pacientes fue en el octavo mes de la retención, pero esto no indica que a pacientes sin compresión maxilar y con pérdida auditiva se les realice este tratamiento, ya que debe ser considerada la corrección de la anatomía palatal por el otorrinolaringólogo.

Se hizo un estudio longitudinal para evaluar los cambios de las dimensiones oclusales en adultos jóvenes, la muestra fue de 27 individuos caucásicos brasileños que presentaban clase I y normoclusión. El promedio de edad fue de 21 años y dos meses inicialmente y 28.4 años al final del período de observación. Se midieron sobremordida horizontal, vertical, la distancia intercanina e intermolar, índice de irregularidad y perímetro del arco. Todas las medidas fueron obtenidas sobre los modelos de estudio utilizando un calibrador digital. Tibana, Palagi y Miguel (2004) concluyeron que hubo una

disminución en los perímetros de arco superior e inferior y en la anchura intercanina e intermolar, habiendo una variación de 0.71 mm.

El propósito del estudio de Assis Claro, Abrão, Braga y de Fantini (2006), fue ver la correlación entre la expansión transversa y el incremento de perímetro de arco después de la expansión maxilar en 18 modelos de estudio que fueron obtenidos antes del tratamiento y a los 5 meses de haberles realizado la expansión maxilar. Se midieron el ancho intermolar, ancho intercanino, longitud de arco y perímetro de arco, estas medidas se tomaron con un calibrador digital en fotocopias tomadas a los modelos de estudio. Obteniendo como resultado un incremento en el perímetro de arco que fue dado por adición de 0.54 veces de la expansión intercanina y 0.87 veces de la alteración de la longitud del arco.

Lagravere, Major y Flores-Mir (2005) evaluaron en diferentes bases de datos (Medline, PubMed, Embase, All EBM Reviews, Web of Sciences y Lilacs) los cambios dentales a largo plazo después de haber realizado expansión rápida del maxilar, seleccionaron 41 artículos de los cuales solo 4 artículos 2 medidos en modelos de estudio y 2 en radiografías cumplían con los criterios de inclusión. Basados en las mediciones de modelos a largo plazo se mantuvo el incremento intermolar y el rango del ancho intercanino maxilar para adolescentes y adultos fue similar y consistente. Además de ganar 6 mm en el maxilar y 4.5 en la mandíbula en el perímetro de arco de pacientes tratados con ERM y tratamiento ortodóntico. Los cambios transversales en el arco dental después de la pubertad fueron levemente mayores que antes de la pubertad, pero estadísticamente no hubo significancia clínica.

Lagravere y cols. (2005) hicieron una revisión de la literatura en diferentes bases de datos (MEDLINE, PubMed, LILACS, EMBASE y EBM) de 1966 al 2004 utilizando términos como expansión lenta palatal y expansión lenta maxilar, seleccionaron 8 estudios de diferentes autores pero estos

carecían de grupo control y concluyeron que los cambios dentales y esqueléticos realizados en tratamientos de expansión lenta maxilar no son confiables científicamente. Los autores sugieren investigaciones a largo plazo con un grupo control.

McNamara (2006) en la Universidad de Michigan hizo una revisión de dos protocolos de las adaptaciones a largo plazo en la dimensión transversal en niños y adolescentes. El primer protocolo en adolescentes incluyó 112 pacientes tratados con ERM y 41 como grupo control no tratados. A los pacientes del grupo 1 se les realizó expansión rápida maxilar (tipo Haas) y ortodoncia, se les tomaron modelos de estudio antes del tratamiento, después de la expansión y la aparatología ortodóntica y durante la retención. Los resultados indicaron que los pacientes tratados ganaron 6 mm en el perímetro de arco maxilar y 4.5 en el arco mandibular a diferencia de los no tratados. En el segundo protocolo se revisaron 51 pacientes con dentición mixta temprana utilizando un expansor con cubierta oclusal de acrílico comparándolos con un grupo control de 41 pacientes sin tratamiento, se midieron en tres intervalos, el primero a los 8 años 10 meses ( $T_1$ ), el segundo a los 13 años 10 meses ( $T_2$ ) y el último a los 19 años 10 meses ( $T_3$ ). Se logró un incremento de 4 mm en el perímetro del arco superior y 2.5 mm en el mandibular comparándolo con el grupo no tratado.

McNamara, Baccetti, Franchi y Herberger (2003), realizaron un estudio longitudinal para evaluar a corto y largo plazo los cambios en la dimensión del arco dental en pacientes tratados con ERM seguidos de aparatología ortodóntica. Los récords de 112 pacientes bajo tratamiento fueron comparados con un grupo control de 41 pacientes no tratados, se observó a largo plazo que se mantuvieron los 6 mm de incremento en el perímetro de arco maxilar a diferencia del grupo control y nos menciona que este tratamiento es efectivo en pacientes con compresión maxilar (menos de 31 mm de ancho intermolar maxilar) y una acentuada curva de Wilson.

Lee (1999), presentó una revisión de la literatura en la que determinó que la forma y tamaño de los arcos dentales pueden tener implicaciones considerables en el diagnóstico y plan de tratamiento de la ortodoncia, afectando el espacio disponible, la estética dental y la estabilidad de la oclusión. Mencionó los cambios normales en el crecimiento en ancho y longitud de los maxilares, además del resultado por el uso de aparatos que estimulan el crecimiento, la corrección de la mordida cruzada, la relación anteroposterior de los maxilares y la función muscular.

Se realizó una valoración del índice de Pont en tres diferentes poblaciones humanas que no presentaran tratamiento previo, mínimo apiñamiento dentario, clase I, menos de 4 mm de overbite, menos de 3 mm de overjet, dentición permanente completa. Con un calibrador digital se midieron los diámetros mesiodistales de los incisivos maxilares permanentes y el ancho intercanino, interpremolar e intermolar en los modelos de estudio. El estudio se hizo en 80 aborígenes australianos, 60 indonesios y 60 individuos caucásicos. Dalidjan (1995) encontró significativas diferencias entre los aborígenes australianos siendo más grande el tamaño dental, el ancho intercanino y el ancho interpremolar que entre los otros dos grupos. Los resultados demostraron gran variabilidad entre las diferentes etnias en las dimensiones del arco y el tamaño de los dientes.

Carrizosa (2003) realizó un estudio para determinar el Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión, y lo efectuó en 60 modelos de yeso de sujetos de la ciudad de México, con buena oclusión, sin necesidad de tratamiento ortodóntico. Se midieron los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos maxilares, el ancho interpremolar e intermolar. La fórmula para calcular el índice de Pont de acuerdo a Linder y Hart es: la suma de los cuatro incisivos maxilares (IS) se multiplica por 100 y se divide entre 85 en la región premolar y entre 65 en la región molar. Los resultados arrojaron que no hubo

diferencia significativa en la zona de premolares y molares maxilares, a diferencia de la zona de premolares y molares mandibulares donde si se encontraron resultados estadísticamente significativos.

# 4. HIPÓTESIS

## **4. HIPÓTESIS**

La expansión rápida maxilar logra un aumento en la dimensión transversal del maxilar superior en pacientes de 7 a 14 años con compresión maxilar que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL.

# 5. OBJETIVOS

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer los cambios transversales en los arcos dentales en los modelos de estudio de pacientes de 7 a 14 años con compresión maxilar antes y después de la expansión rápida maxilar en el Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. de junio de 2006 a junio de 2009.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la compresión maxilar utilizando el Índice de Pont.
- Evaluar la anchura intercanina antes y después de la ERM.
- Medir la anchura intermolar antes y después de la ERM.
- Relacionar los objetivos anteriores con las variables: edad y género.

# **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Esta investigación se realizó en 44 pacientes atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL de junio de 2006 a junio de 2009 que presentaron compresión maxilar de acuerdo al índice de Pont. De los cuales 21 fueron masculinos y 23 femeninos, sus edades oscilaban entre los 7 y los 14 años de edad con un promedio de 10.57 y una desviación estándar de  $\pm 1.93$ .

#### 6.1.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA

La muestra de modelos se obtuvo de la tesis doctoral de la Dra. Hilda Torre Martínez, que se basó en un estudio publicado por Doruk y cols. (Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. Eur J Orthod. 2004; 26:397-401).

Tomando la DE = 8.26 por ser la mayor al final del período, con un nivel de confianza de 95% ( $t= 1.96$ ) y el error (cuadrático) como la diferencia entre el valor (DE) menor antes del periodo (7.14) y el mayor después (9.84) = 2.34 que al cuadrado sería 5.5, se redondea al valor de 6. Para muestreo de una variable continua se aplica la fórmula.

$$n = \frac{t^2 SD^2}{E^2}$$
$$n = \frac{t^2 SD^2}{E^2} = \frac{(1.96)^2 (8.26)^2}{6} = \frac{(3.84) (68.23)}{6} = \frac{262}{6} = 44$$

## **6.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **6.1.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Las historias clínicas de pacientes de siete a catorce años de edad seleccionados.
- Los modelos de estudio de pacientes con compresión maxilar de acuerdo al índice de Pont sin fracturas en las áreas a medir.
- Los modelos de progreso posteriores a la ERM sin fracturas en las áreas a medir.

### **6.1.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con tratamiento ortodóntico u ortopédico previo.
- Pacientes con síndromes o malformaciones faciales.

## **6.2. CAPTACIÓN DE VARIABLES**

Las variables que se consideraron para la realización de este estudio fueron: la edad, el género, la compresión maxilar según el índice de Pont, la anchura intercanina y la anchura intermolar.

En la historia clínica se obtuvo la edad y el género de los pacientes. Para identificar el género se marcó con el número uno a los pacientes femeninos y con el número dos a los pacientes del género masculino.

Para la obtención de los resultados se realizó la siguiente tabla:

Paciente	Edad	Género	Índice de Pont	Ancho Intercanino Pre-ERM	Ancho Intercanino Post-ERM	Ancho Intermolar Pre-ERM	Ancho Intermolar Post-ERM

### 6.3. PROCEDIMIENTO

En los modelos de estudio se realizó el análisis del índice de Pont para determinar la compresión maxilar utilizándose un calibrador digital marca Mitutoyo®.

El análisis del índice de Pont relaciona la suma de los incisivos superiores con el ancho anterior y posterior de las arcadas determinando la compresión maxilar (Nimkarn y cols., 1995).

En la zona anterior de los modelos de estudio:

- La anchura interpremolar se obtiene midiendo del surco mesiodistal del primer premolar superior derecho al surco mesiodistal del primer premolar superior izquierdo, si el resultado es mayor a 80 se determina que existe compresión maxilar y si es menor hay dilatación, la fórmula es:

$$\frac{\text{Tamaño mesiodistal de los incisivos permanentes superiores}}{\text{Anchura interpremolar}} \times 100 = 80 \text{ mm}$$

Y para la zona posterior de los modelos de estudio:

- La anchura intermolar se obtiene midiendo la fosa mesial del primer molar superior derecho a la fosa mesial del molar opuesto como distancia intermolar, si el resultado es mayor a 64 se determina que existe compresión maxilar y si es menor hay dilatación y se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Tamaño mesiodistal de los incisivos permanentes superiores}}{\text{Anchura intermolar}} \times 100 = 64 \text{ mm}$$

Los expedientes refieren que posteriormente al diagnóstico a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se les realizó disyunción palatina mediante un expansor tipo Hyrax (marca Dentaurum®), disponible en tres medidas pudiendo lograr hasta 10 mm de expansión según los requerimientos de cada paciente previamente diagnosticados.

La primera cita fue para la colocación de separadores (American Orthodontics®) en los molares seleccionados.

La segunda cita fue para la adaptación de las bandas de acero inoxidable (American Orthodontics®) al paciente y así en la posición perfecta se tomó la impresión con alginato (Kromopan®) preparado de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Posteriormente fue el trabajo de laboratorio, ya con el portaimpresión con las bandas debidamente colocadas, se corrió el negativo a yeso de ortodoncia (San Luis®) en su correcta relación polvo-agua, utilizando un vibrador para evitar la formación de burbujas. Una vez que fraguó el yeso, quedó listo el modelo de trabajo y se procedió a la adaptación del tornillo tipo Hyrax, para soldarlo con soldadura de plata a las bandas.

En la tercera cita del paciente, se le cementó el expansor al paciente utilizando composite fotocurable de la marca Python Crosslink (TP Orthodontics®).

Se instruyó a los padres o tutores de los pacientes a la activación del aparato que consistió en  $\frac{1}{4}$  de vuelta por la mañana y otra por la noche, realizándolo con una llave con mango por mayor seguridad (da Silva, 1997).

Los pacientes se revisaron una vez por semana para verificar el progreso de los mismos y corroborar que lo estaban haciendo correctamente, este procedimiento tuvo una duración promedio de  $18 \pm 2$  días.

Una vez obtenida la disyunción con el expansor se estabilizó colocándoles una ligadura metálica de latón sobre el orificio central del tornillo y se les tomaron a los pacientes modelos de progreso.

Los tiempos de medición de los modelos de estudio son:

- T0 (Antes de la expansión)
- T1 (Después de la expansión)

Y se obtuvieron las siguientes medidas:

- Ancho intercanino: Se midió del vértice de la cúspide del canino de un lado al vértice de la cúspide del canino del lado opuesto.
- Ancho intermolar: Se midió de la fosa central del primer molar de un lado a la fosa central del primer molar del lado opuesto.

Todas las mediciones las realizó el mismo operador, utilizando el calibrador digital marca Mitutoyo® que es sumamente confiable, realizándose dos veces con una semana de diferencia para controlar el margen de error.

## **6.4. MÉTODO ESTADÍSTICO**

Posteriormente se procedió con el análisis de datos por medio del Software SPSS versión 15.0 (Statistical Package of the Social Sciences) y para la interpretación de los mismos se determinó el grado de asociación entre la anchura intercanina e intermolar pre y post-ERM, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, además de las tablas de contingencia separando por edad y género los promedios de expansión maxilar. Se obtuvieron las estadísticas descriptivas en los tiempos 0 y 1 para las anchuras intercanina e intermolar.

# **7. RESULTADOS**

## **7. RESULTADOS**

### **7.1. ANÁLISIS DE VARIABLES POR EDAD**

En la sección de anexos se observa la tabla 1, ésta indica las frecuencias y porcentajes de los pacientes con compresión maxilar entre los 7 y 14 años de edad siendo el 25% el mayor porcentaje a los 12 años de edad.

### **7.2. ANÁLISIS DE VARIABLES POR GÉNERO**

En la tabla 2 se muestra que de los 44 pacientes, 23 eran femeninos correspondiendo al 52.3% y 21 pacientes eran masculinos y representaban el 47.7% de la muestra.

La tabla de contingencia 3 señala la cantidad de pacientes distribuidos de los 7 a los 14 años y además divididos por género siendo la mayor cantidad a los 12 años habiendo 11 pacientes de los cuales 8 eran femeninos y 3 masculinos, y la menor cantidad fue a los 14 años con un paciente femenino y un masculino.

### **7.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

La tabla 4 se ejemplifica la estadística descriptiva para las variables en los diferentes momentos por género con su desviación estándar y su margen de error.

La tabla 5 indica la estadística descriptiva de las variables antes y después de la expansión con el resultado de la anchura intercanino de 33.25

mm e intermolar de 44.57 mm preexpansión y postexpansión de 43.33 mm y de 53.34 mm respectivamente (gráficas 1 y 2).

La tabla 6 muestra la diferencia entre las medias y los momentos del estudio en la que se encontró una diferencia altamente significativa ( $p=.000$ ) en la comparación de los tiempos de la anchura intercanina, que fue de  $t=78.87$  y la anchura intermolar de  $t=19.25$ .

La tabla 7 describe las diferencias que se presentaron en la expansión del ancho intercanino el cual varió de 8.00 mm como mínimo hasta 12.00 mm como máximo, dando una media de 10.08 mm, mientras que la expansión intermolar fue 4.00 mm como mínimo y 14.90 mm como máximo que dio una media de 8.02 mm.

La tabla 8 ejemplifica las estadísticas descriptivas del género en la expansión maxilar siendo mayor en el género masculino ya que se obtuvo una expansión intercanina de 10.25 mm a diferencia de 9.91 mm en el femenino, mientras que la expansión molar fue de 9.10 mm en el género masculino y de 8.47 mm en el femenino.

La tabla 9 muestra la estadística descriptiva del ancho intercanino e intermolar en el tiempo 0 (inicio) y en el tiempo 1 (final).

La tabla 10 nos da la comparación de medias del ancho intercanino y ancho intermolar experimental en cada tiempo ( $T_0$ = inicio y  $T_1$ = final).

La gráfica 1 nos muestra la anchura intercanina de los grupos 1 y 2.

Por último, la gráfica 2 nos esquematiza la anchura intermolar en ambos grupos.

# 8. DISCUSIÓN

## **8. DISCUSIÓN**

La expansión del maxilar es un tratamiento comúnmente utilizado para corregir problemas transversales siendo efectivo durante el período prepuberal o puberal. El objetivo primario es expandir el maxilar superior, además de traer otros beneficios adicionales como aumentar el espacio en el arco dental para liberar apiñamiento (Hass, 1961).

### **8.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Wertz (1970) evaluó 60 casos en su práctica privada de los cuales 37 fueron mujeres de 7 a 29 años y 23 hombres de 8 a 14 años, casi todos tratados exitosamente en la corrección de mordida cruzada bilateral con ERM, en los que se evaluaron los cambios dentales y esqueléticos después de la apertura de la sutura media palatal.

Adkins y cols. (1990) analizaron los cambios en el perímetro y anchura del arco dentario en fotografías de 5x7 pulgadas tomadas a los modelos de yeso de 21 pacientes en dentición mixta tardía o permanente temprana tratados con ERM cuyas edades eran de 11.6 a 17 años.

Ladner y Muhi (1995) en su estudio analizaron los cambios dentales y esqueléticos en 60 pacientes de los cuales 30 fueron tratados con ERM y 30 fueron expandidos con Quadrihélix.

Velázquez y cols. (1996) estudiaron la respuesta esquelética en radiografías (Análisis de Ricketts) de 30 pacientes a largo plazo (3.1 años) en los que se utilizó un expansor tipo Hass y posteriormente se les realizó tratamiento de Ortodoncia.

Akkaya y cols. (1998) realizaron un estudio que incluyó 24 pacientes divididos en dos grupos de 12, uno con 11.96 años promedio tratado con Hyrax para ERM y el otro grupo 12.31 años promedio atendido con Minnexpander para ELM.

Erdinç y cols. (1999) hicieron una investigación en 37 pacientes divididos en tres grupos. El grupo 1 fueron 14 pacientes tratados con Quadrihélix, el grupo 2 fueron 13 pacientes atendidos con un Expansor con acrílico y el grupo 3 de 10 pacientes fue el Control.

Reed y cols. (1999) compararon la respuesta de 38 pacientes de 12.9 años promedio de edad atendidos con expansores bandeados contra 55 pacientes de 13.3 años promedio tratados con expansores bondeados.

Ciambiotti y cols. (2001) realizaron una investigación con 25 pacientes divididos en dos grupos, el primero con 12 pacientes de 11.1 años promedio tratados con ERM y el segundo de 13 pacientes de 9.4 años promedio atendidos con expansor de nickel titanio.

Lamparski y cols. (2003) compararon los cambios dentales y esqueléticos de 30 pacientes cuya edad varió entre 6 y 16 años atendidos con ERM formando dos grupos, uno apoyado en dos piezas dentales y el otro en cuatro piezas dentales.

Chung y Font (2004) investigaron la respuesta esquelética y dental en las tres dimensiones del espacio (sagital, vertical y transversa) en 20 pacientes atendidos con ERM con una edad promedio de 11.7 años.

Geran y cols. (2006) evaluaron a corto y largo plazo los cambios en la dimensión del arco dental en 51 pacientes que tenía una edad promedio de

8.1 años al inicio y fueron tratados con ERM con splint de acrílico y posteriormente con ortodoncia.

Mutinelli y cols. (2010) evaluaron los cambios en la dimensión del arco dental superior en 49 niños con una edad promedio de 7.5 años y fueron tratados con un expansor tipo Hass en dentición primaria.

En nuestro estudio incluimos 44 pacientes de los cuales eran 23 pacientes femeninos y 21 pacientes masculinos, cuyas edades oscilaban entre los siete y los catorce años de edad, todos con compresión maxilar. Siendo seleccionados de los pacientes atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL de junio de 2006 hasta el mes de junio de 2009.

## **8.2. SELECCIÓN DE LA TÉCNICA**

Es importante realizar un correcto diagnóstico del paciente para determinar si la compresión maxilar es esquelética (basal) o dentoalveolar para poder realizar el tratamiento adecuado y establecer si requiere expansión rápida maxilar, expansión lenta maxilar o expansión rápida maxilar asistida quirúrgicamente, en la que debe tomarse en cuenta la variable edad del paciente que será determinante para el plan de tratamiento.

En el diagnóstico de ortodoncia se utilizan de rutina el examen clínico, modelos de estudio, fotografías intra y extraorales, radiografía panorámica, cefalogramas lateral de cráneo, y postero-anterior en los casos de compresión maxilar.

Los investigadores han descrito y utilizado diferentes tipos de aparatos de expansión como: Hyrax, Hass, Expansor bondeado, Expansor removible, Expansor Niti, Quadrihelix, Minne-expander (Mutinelli y cols., 2008; Proffit y

cols., 2007; Geran y cols., 2006; McNamara, 2003; Ciambioti y cols., 2001; Kenworthy y cols., 2001; Akkaya y cols., 1998; Ladner y cols., 1995).

La corrección de la mordida cruzada posterior se logra incrementando la dimensión transversal y hay numerosos estudios que nos hablan de la expansión rápida maxilar (Phatourous y Goonewordeder, 2008; de Felipe y cols., 2008; Palaisa y cols., 2008).

En la presente investigación se utilizó el expansor tipo Hyrax porque el objetivo era ver los cambios en el ancho dentario intercanino e intermolar y eso se logra con el disyuntor palatino (Doruk y cols., 2007; Barbacan y cols., 2006; Compadretti y cols., 2006; Warren y cols., 1987; Wertz, 1970).

En las ventajas del expansor tipo Hyrax está ser higiénico gracias a que está construido en acero inoxidable y es soldado a las bandas de primeros molares permanentes o infantiles y en primeros premolares en algunos casos; tener gran rigidez y soportar fuerzas pesadas, da 0.5 mm de expansión diaria lo que nos permite en pocas semanas obtener hasta 10 mm de espacio (Proffit y cols., 2007; McNamara, 1995).

### **8.3. SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DENTARIAS**

En nuestro estudio se analizaron los cambios en las dimensiones transversales en la anchura intercanina e inter primer molar permanente superiores.

En todas las investigaciones de pacientes tratados con ERM se han utilizado diversos aparatos de medición para observar cambios dentales como con software para sistema computarizado (Mutinelli, 2010 y 2004), o

Tomografía helical computarizada (Phatouros y cols., 2008), o Sistemas de imagen digital Bioscan (Geran y cols., 2006), además diferentes Análisis Cefalométricos (Sari, 2003; Cozza, 2001; Cross, 2000; Sarver, 1999; Reed, 1999; da Silva, 1991; Velazquez, 1996; Angle, 1997), o el Sistematografo (Ciambotti, 2001; Ladner, 1995), otro instrumento utilizado para medición es el Calibrador manual (Doruk, 2004; Erdinç, 1999; Nerder, 1999; Mew, 1983; Bell y LeCompete, 1981; Hicks, 1978) y por último el Calibrador digital Mitutoyo® (Petrén, 2008; de Assis Claro, 2006; Chung y Font, 2004; Tibana, 2004; Lamparski, 2003).

La medición de la anchura intercanina e intermolar en nuestro estudio se realizó con el calibrador digital Mitutoyo®, al igual que en el estudio de Lamparski y cols, 2003, quienes no encontraron diferencia significativa entre un expansor tipo Hyrax apoyado en molares y el mismo dispositivo apoyado tanto en molares como en premolares. Con respecto a esto, en nuestro estudio no consideramos importante utilizar molares o premolares puesto que sólo se tuvo como objetivo determinar la cantidad de expansión lograda aunado a que algunos sujetos por su edad de erupción, no presentaban premolares superiores.

## **8.4. ANÁLISIS DE DATOS**

Nuestro estudio coincide con Wertz, 1970 que tiene como propósito a través de la ERM incrementar el ancho interdental y esquelético, método que ha sido utilizado en los últimos 50 años para aliviar deficiencias en el perímetro de arco en los tratamientos de no extracciones (Hass, 1960; Adkins y cols., 1990; Akkaya y cols., 1998). También se confirma que la porción anterior del arco dental expande más que la zona posterior debido a la resistencia de la sutura cigomática lo cual coincide con estudios previos (Bell y LeCompete, 1981; Hnat y cols., 2000).

Al igual que en nuestro estudio, el ancho intercanino e intermolar se incrementó significativamente con el tratamiento (Ciambotti y cols., 2001; Sari y cols., 2003 y Chung y Font, 2004) agregando estos, en su estudio, a diferencia del nuestro, la medición de la inclinación bucal los molares superiores, la cual se incrementó.

En otros estudios (McNamara y cols., 2003 y 2006; Gerán y cols., 2006) se investigaron los efectos de la ERM en pacientes con compresión maxilar seguido de tratamiento de ortodoncia, considerándolo como un tratamiento que en combinación, va mucho más allá de la corrección de mordidas cruzadas unilaterales o bilaterales; además de favorecer el ancho intermolar con 4.5 mm y 4 mm en el ancho intercanino, y lograr un incremento de 6 mm en el perímetro del arco superior. En el caso de nuestro estudio, los pacientes continuaron con el tratamiento de ortodoncia u ortopedia después de que se efectuaron las mediciones correspondientes a la anchura intercanina e intermolar que nos interesaban para esta investigación, por lo tanto, no fue posible analizar los resultados finales postortodoncia, lo cual se recomienda en un estudio futuro.

En nuestro estudio hay un incremento importante en el ancho intermolar e intercanino sin encontrar diferencias significativas entre los grupos por género, pero se encontró una expansión en el ancho intercanino de 1.26 veces mayor que el ancho intermolar, siendo similar al estudio de Mutineli y cols. (2008), en el que se afirma que el ancho intercanino se expande 1.4 veces más que el ancho intermolar.

# **9. CONCLUSIONES**

## 9. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados de la investigación, formulamos las siguientes conclusiones:

1. Se acepta la hipótesis de trabajo al haberse obtenido cambios significativos en la anchura intercanina e intermolar en el maxilar superior después de realizado el tratamiento con disyunción palatina.
2. Se determinó la compresión maxilar con el índice de Pont, siendo un factor determinante para la selección de pacientes.
3. El aumento de la anchura intercanina fue en promedio 10.08 mm.
4. El aumento de la anchura intermolar se incrementó un promedio de 8.02 mm.
5. No se estableció una diferencia significativa entre los variables edad y género.

# REFERENCIAS

## REFERENCIAS

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), 194-199.

Akkaya S., Lorenzon S., Uçem T.T. (1998). *Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures*. European Journal Orthodontics, 20, 255-261.

Angell E.H. (1860). *Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth*. Dental Cosmos, 1, 540-544, 599-601.

Assis Claro C.A., Abrão J., Braga Reis A.S., de Fantini S.M. (2006). *Correlation between transverse expansion and increase in the upper arch perimeter after rapid maxillary expansion*. Brazilian Oral Research, 20(1), 76-81.

Barbacan H., Sokucu O., Doruk S. (2006). *Rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion effects on nasal volume*. Angle Orthodontist, 76(1), 66-71.

Bell R.A., LeCompte E.J. (1981). *The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 79(2), 152-161.

Bishara S.E., Staley R.N. (1987). *Maxillary expansion: Clinical implications*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 91, 3-14.

Braun S., Hnat W., Fender D., Legan H. (1998). *The form of the human arch*. Angle Orthodontist, 68, 29-36.

Carrizosa C.L., Ortiz C.E. (2003). *Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión*. Revista ADM, 60(3), 95-100.

Ciambotti Ch., Ngan P., Orth C., Durkee M., Kohli K., Kim H. (2001). *A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 119(1), 11-20.

Cochran William G. (1974). *Técnicas de muestreo*. Ed. CECSA, Cap. 4, 111-112.

Compadretti G.C., Tasca I, Bonetti G.A. (2006). *Nasal airway measurement in child treated by rapid palatal expansion*. American Journal of Rhinology, 20(4), 385-393.

Cozza P., Giancotti A., Petrosino A. (2001). *Rapid palatal expansion in mixed dentition using a modified expander: a cephalometric investigation*. European Journal of Orthodontics, 26(2), 129-134.

Chaconas S.J., de Alba y Levi J.A. (1977). *Orthopedic and orthodontic applications of the qued-helix appliance*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 72(4), 422-428.

Chung C.H., Font B. (2004). *Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 126(5), 569-575.

Dalidjan M., Sampson W., Townsend G. (1995). *Prediction of dental arch development: An assessment of Pont's Index in three human populations*.

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 107(5), 465-475.

De Silva Fo O. G., Villas M. C., Capelozza L. (1991). *Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 107(5), 465-475.

De Felipe NLO, da Silveira AC, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA. (2008). *Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short and long term effects.* Am J Orthod Dentofacial Orthop., 100, 171-181.

Doruk C., Sökücü O., Bicakci A.A., Yilmaz U., Tas F. (2007). *Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography.* European Journal of Orthodontics., 29, 251-255.

Egermark- Eriksson, 1: Carlsson G.E. Magnusson T., Thilander B. (1990). *A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of craneo mandibular disorders in children and adolescents.* European Journal of Orthodontics., 12, 399-407.

Enlow, DH. (1982) *Manual sobre Crecimiento Facial.* Buenos Aires, Argentina. Ed. INTER- Médica.

Enlow D.H., Bang S. (1965). *Growth and remodeling of the human maxilla.* Am J Orthod Dentofacial Orthop., 51, 446-464.

Erdinç A.E., Ugur T., Erbay E. (1999). *A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition*. Am J Orthod. Dentofacial Orthop.,116(3), 287-300.

Geran R.G., McNamara J.A., Baccetti T., Franchi L., Shapiro L. (2006). *A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition*. Am J Orthod Dentofacial Orthop.,129(5), 631-640.

Graber T.M., Swain B.F. (1988). *Ortodoncia: Principios Generales y Técnica*. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, 304-347.

Haas A.J. (1970). *Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 219-255.

Haas A.J. (1961). *Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture*. Angle Orthod.,31(2), 73-90.

Hass A.J. (1956). *The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture*. Angle Orthod., 35(3), 200-217.

Hicks EP. (1978). *Slow maxillary expansion*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 73(2), 121-141.

Kennedy D.B., Osepchook M. (2005). *Unilateral Posterior Crossbite with Mandibular Shift: A Review*. JCDA., 71(8), 569-573.

Kenworthy C., Sheats RD. (2001). *A bonded functional ramp to aid in asymmetric expansion of unilateral posterior crossbites*. Am J Orthod Dentofacial Orthop.,119, 320-322.

Ladner P.T., Muhi Z.F. (1995). *Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal*. Am J Othod. Dentofacial Orthop., 108 (2), 184-193.

Langravére ,MO;Major, PW; Flores-Mir, C. (2005) *Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment: a systematic review*. The Journal of the American Dental Association., 136, 194-199.

Langravere, MO; Major, PW; Flores-Mir, C. (2005) *Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: A systematic review*. Angle Orthodontist., 75 (2), 155-161.

Lamparski D.G., Rinchuse D.J., Close J.M., Sciote J.J. (2003). *Comparison skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders*. Am. J Orthod Dentofacial Ortop., 123 (3), 321-328.

Lee, RT. (1999 ) *Arch width and form: a review*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 115, 305-313.

Lorente P. (2002). *Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales*. Rev. Esp. Ortod., 42, 179-81.

McNamara J.A. Jr. (2006). *Longterm adaptations to changes in the transverse dimension in children and adolescents: An overview*. J. Orthod Dentofacial Orthop., 129(4), 71-74.

McNamara J.A., Baccetti T., Franchi L., Herberger T.A. (2003). *Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances : A long-term evaluation of changes in arch dimensions*. Angle Orthodontist, 73(4), 344-353.

McNamara J.A., Brudon W., Rivas de Montes A.(1995). *Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta*. Editorial Needham Press, 7: 135- 146, 8: 149- 171, 9: 175- 181.

McNamara J.A. Jr, Bruñan W.L. (1993). *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*. USA Needham Press, Inc., 58-153.

Melink S., Vagner MV., Hocevar-Boltezar I. and Ovsenik M. (2010). *Posterior crossbite in the deciduous dentition period, its relation with sucking habits, irregular orofacial functions and otolaryngological findings*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., (138), 32-40.

Mew J. (1983). *Relapse following maxillary expansion. A study of twenty-five consecutive cases*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 83(1), 56-61.

Moorrees C.F.A., Grøn A.M., Lebert L.M.L., Yen P.K.J., Fröhlich F.J. (1969). Am J Orthodontics., 55(6), 600-616.

Moyers R.E. (1992). *Manual de Ortodoncia*. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina., 124-130.

Mutinelli S., Cozzani M., Manfredi M., Bee M., Siciliani G. (2008). *Dental arch following rapid maxillary expansion*. European Journal of Orthodontics., 30 (5), 469-476.

Nerder P.H., Bakke M., Sollow B. (1999). *The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: a pilot study*. European Journal of Orthodontics., 21, 155-166.

Nimkarn Y.(1995). *Facial soft tissue response in obstructive apnea patients treated with maxillomandibular advancement surgery*. Am. J. of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics., 106(4), 450.

Petrén S., Bondemrk L. (2008). *Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: A randomized controlled trial*. Am J Dentofacial Orthop . (133),790.e7-790.e13.

Petrén S., Bondemark L., Söderfeldt B. (2003). *A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crosssbite*. Angle Orthodontist., 73(5), 588-596.

Proffit W.R., Fields H.W. Jr. (2007). *Contemporary Orthodontics*. Ed Mosby, Elsevier, San Louis Missouri., 124-130.

Proffit W.R. (2001). *Planificación del Tratamiento Ortodóncico: limitaciones, controversias y problemas especiales*. En Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica: Madrid España: Editorial Harcourt., 240-293.

Reed N., Ghosh J., Nanda R. (1999). *Comparison of treatment outcomes with banded and bonded rapid palatal expansion appliances*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., (116), 31-40.

Ricketts R.M., Roth R.H., Chaconas S.J., Schulhof R.J., Engel G.A. (1982). *Orthodontic, diagnosis and planning*. Rocky Mountain Data System.

Rodríguez E.E., Casasa R., Natera A.C. (2007). *Mordida cruzada*. 1001 Tips en Ortodoncia y sus Secretos, Ed. Amolda, 6, 185-236.

Sari Z., Uysal T., Usumez S., Basciftici F.A. (2003). *Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition?* Angle Orthod., 73 (6), 654-661.

Sarver DM., Johnston MW. (1989). *Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances.* Am J Orthod Dentofacial Orthop., 95(6), 462-466.

Sims J.M. (1972). *Minor tooth movement in children.* St Louis.The C.V. Mosby Company, 109-115.

Tibana R.H.W., Palagi L.M., Miguel J.A.M. (2004). *Changes in dental arch measurements of young adults with normal occlusion- A longitudinal study.* Angle Orthodontist., 74(5), 616-623.

Torre Martínez H.H.H. (2010). *Efectos de la disyunción palatina sobre el flujo de aire nasal y sobre el rendimiento escolar en una población infantil.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada, España. ISBN 978-84-693-2559-9.

Warren, JJ; Bishara, SE; Yonezu, T. (2003) *Tooth size-arch length relationships in the deciduous dentition: A comparison between contemporary and historical samples.* Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 123 (6), 614-619.

Warren, JJ. Bishara, SE. (2001) *Comparison of dental arch measurements in the primary dentition between contemporary and historic samples.* Am J. Orthod. Dentofacial Orthop., 119 (3), 211-215

Velázquez P., Benito E., Bravo LA. (1996). *Rapid maxillary expansion. A study of the long- term effects.* Am J. Orthod. Dentofacial Orthop., 109 (4), 361-367.

Villano, A, Grampi, B; Fiorentini, R; Gandini, P. (2006) *Correlations between rapid maxillary expansion (RME) and the auditory apparatus*. Angle Orthod., 76(5), 752-758.

Wertz R., Dreskin M. (1977). *Midpalatal suture opening: A normative study*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 71(4), 367-381.

Wertz R.A. (1970). *Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 58(1), 41-66.

# **ANEXOS**

**Tabla 1      Edad**

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
7	3	6.80%	6.80%
8	6	13.60%	20.40%
9	4	9.10%	29.50%
10	9	20.50%	50.00%
11	4	9.10%	59.10%
12	11	25.00%	84.10%
13	5	11.40%	95.50%
14	2	4.50%	100%
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	

**Tabla 2      Género**

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Femenino</b>	23	52.30%	52.30%
<b>Masculino</b>	21	47.70%	100%
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	

Tabla 3 Tabla Cruzada en Relación con la Edad y el Género

Edad		Género		Total
		1	2	1
7	Cantidad	3	0	3
	Edad (%)	100%	0.00%	100%
	Género (%)	13.00%	0.00%	6.80%
	Total (%)	6.80%	0.00%	6.80%
8	Cantidad	1	5	6
	Edad (%)	16.70%	83.30%	100%
	Género (%)	4.30%	23.80%	13.60%
	Total (%)	2.30%	11.40%	13.60%
9	Cantidad	0	4	4
	Edad (%)	0.00%	100%	100%
	Género (%)	0.00%	19.00%	9.10%
	Total (%)	0.00%	9.10%	9.10%
10	Cantidad	4	5	9
	Edad (%)	44.40%	55.60%	100%
	Género (%)	17.40%	23.80%	20.50%
	Total (%)	9.10%	11.40%	20.50%
11	Cantidad	3	1	4
	Edad (%)	75.00%	25.00%	100%
	Género (%)	13.00%	4.80%	9.10%
	Total (%)	6.80%	2.30%	9.10%
12	Cantidad	8	3	11
	Edad (%)	72.70%	27.30%	100%
	Género (%)	34.80%	14.30%	25.00%
	Total (%)	18.20%	6.80%	25.00%
13	Cantidad	3	2	5
	Edad (%)	60.00%	40.00%	100%
	Género (%)	13.00%	9.50%	11.40%
	Total (%)	6.80%	4.50%	11.40%
14	Cantidad	1	1	2
	Edad (%)	50.00%	50.0%	100.0%
	Género (%)	4.30%	4.80%	4.50%
	Total (%)	2.30%	2.30%	4.50%
Total	Cantidad	23	21	44
	Edad (%)	52.30%	47.70%	100%
	Género (%)	100%	100%	100%
	Total (%)	52.30%	47.70%	100%

Tabla 4 Estadísticas de Grupo

	Género	N	Promedio	Desviación Estándar	Promedio del Error Estándar
A. Intercanina Exp. T0	1	20	33.68	2.48	0.55
	2	20	32.83	2.83	0.63
A. Interprimer Mol. Exp. T0	1	23	44.07	2.39	0.50
	2	21	45.12	3.36	0.73
A. Intercanina Exp. T1	1	20	43.59	2.44	0.55
	2	20	43.07	2.84	0.64
A. Interprimer Mol. Exp. T1	1	23	52.53	2.38	0.50
	2	21	54.22	2.88	0.63

Tabla 5 Estadísticas de Muestras Simples

		Media	N	Desviación Estándar	Promedio del Error Estándar
Grupo Femenino	A. Intercanina Exp. T0	33.25	40	2.66	0.42
	A. Intercanina Exp. T1	43.33	40	2.63	0.42
Grupo Masculino	A. Interprimer Mol. Exp. T0	44.57	44	2.91	0.44
	A. Interprimer Mol. Exp. T1	53.34	44	2.74	0.41

Tabla 6 Revisión de los Tiempos

\*La sig. = 0.000, indica que hay una alta diferencia significativa entre las medidas en t = 0 con -1)

	Diferencias		t	Grados de libertad	Significancia
	Promedio	Desviación Estándar			
A. Intercanina Exp. T0 & A. Intercanina Exp. T1	-10.08	0.83	78.87	38.00	0.000
A. Interprimer Mol. Exp. T0 & A. Interprimer Mol. Exp. T1	-8.02	2.68	19.25	42.00	0.000

Tabla 7 Estadísticas Descriptivas de las Diferencias

	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
Dif Can	40	8.00	12.00	10.08	0.83
Dif Mol	44	4.00	14.90	8.02	2.68

Tabla 8 Reporte de Género

Género		DifCan	DifMol
1	Promedio	9.91	8.47
	N	20	23
	Desviación Estándar	0.62	2.17
2	Promedio	10.25	9.10
	N	20	21
	Desviación Estándar	0.98	2.78

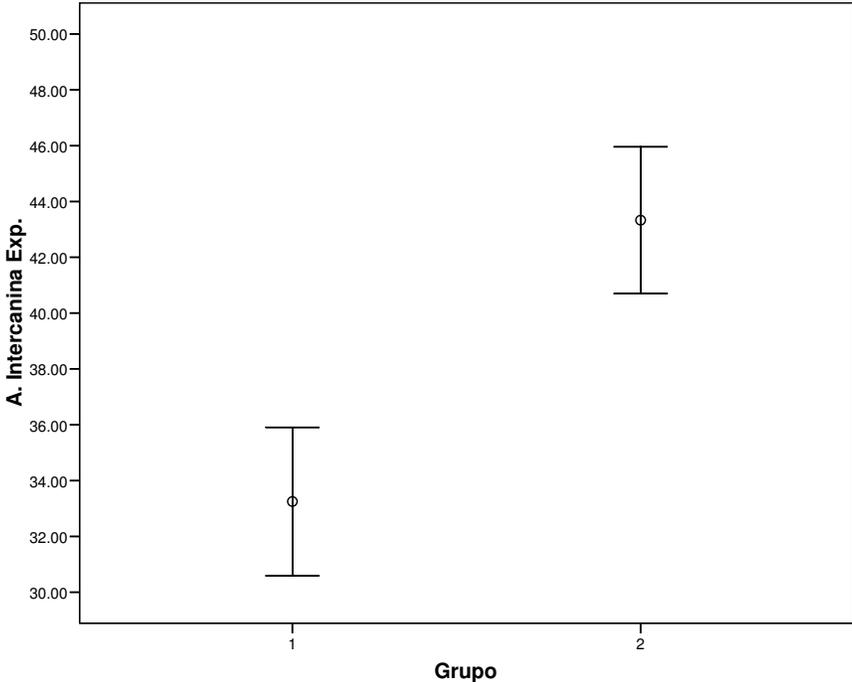
Tabla 9 Reporte de Tiempos

Tiempos		A. Intercanina Exp.	A. Interprimer Mol. Exp.
0	Promedio	33.25	44.57
	N	40	44
	Desviación Estándar	2.66	2.91
1	Promedio	43.33	53.34
	N	40	44
	Desviación Estándar	2.63	2.74

Tabla 10 Pruebas Independientes

	Prueba-t para igualdad de medias				
	t	Grados de libertad	Significancia	Promedio diferencial	Desviación estándar
A. Intercanina Exp. T0	1.01	38.00	0.32	0.85	0.84
A. Interprimer Mol. Exp. T0	-1.21	42.00	0.23	-1.05	0.87
A. Intercanina Exp. T1	0.61	38.00	0.54	0.52	0.84
A. Interprimer Mol. Exp. T1	-2.13	42.00	0.04	-1.69	0.79

Gráfica 1 Anchura Intercanina



Gráfica 2 Anchura Intermolar

