

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



CARRERA DE ESPECIALIZACION EN ORTODONCIA

PROTOCOLO DE TRABAJO INTEGRADOR FINAL PARA ACCEDER AL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

TEMA: CLASE II MOLAR PRODUCIDA POR ROTACION O NO ROTACION DEL PRIMER  
MOLAR SUPERIOR Y SU INCIDENCIA EN LOS CANINOS SUPERIORES.

AUTOR: ODONTOLOGA SARRAILH MARIA VICTORIA.

DIRECTOR: DOCTORA BONO ANDREA ERICA.

AÑO: 2017.



Od. Sarrailh, María Victoria.

## INDICE

### *Agradecimientos*

1. Resumen .....	5
2. Definición del tipo de TIF .....	6
3. Introducción .....	7
4. Objetivos	
4.1 Objetivos Generales .....	8
4.2 Objetivos Específicos .....	8
5. Diagnóstico .....	9
6. Marco Teórico .....	10
7. Materiales y Métodos	
7.1 Materiales .....	28
7.2 .....	Métodos
29	
7.2.1 Diagonal de Ricketts .....	29
7.2.3 Visualización de la cúspide mesiopalatina .....	30
7.2.3 Método estadístico .....	30
7.2.3.1 Estadística Descriptiva .....	30
7.2.3.2 .....	Inferencia Estadística
30	
8. Resultados .....	31
9. Discusión .....	55
10. ....	Conclusiones
57	
11. Bibliografía .....	59

## *Agradecimientos*

Agradezco profundamente a la Dra. Andrea Bono por su apoyo y su tiempo invertido para llevar a cabo este trabajo de investigación. Por haberme regalado sus valiosas observaciones y críticas constructivas para enriquecerme como especialista en ortodoncia.

A Inés Urrutia por su aporte y colaboración.

A mi familia, Ignacio y Bautista, pilares fundamentales de mi vida. Gracias por ser el motor y no dejarme caer.

A mis padres y hermanos quienes en todo momento me brindaron su apoyo y sabios consejos que me ayudaron a afianzar aún más mis valores y crecer como persona para poder cumplir mis metas y objetivos.

A mis amigas y colegas, Bernarda Huk, Mariana Gil, María José Martínez y Soledad Rodríguez Peyloubet que en todo momento, de una u otra manera estuvieron presentes y una especial mención para Belén Demarta quien me impulsó y dio palabras de aliento para la realización de este trabajo.

## 1) RESUMEN

El presente Trabajo Final Integrador consiste en determinar la prevalencia de molares rotados o no rotados en pacientes con llave molar II según Angle y su incidencia en los caninos superiores, basándonos en la Diagonal de Ricketts y en la visualización de la cúspide mesiopalatina para valorar dichas rotaciones.

En ortodoncia, al igual que en todas las especialidades de la salud, el diagnóstico es la base para cualquier decisión terapéutica. Un correcto diagnóstico requiere de variados elementos, que organizados y estudiados nos conducirán a entregar el mejor tratamiento al paciente, con el fin de lograr una relación ideal entre los arcos dentarios. Garantizando una oclusión equilibrada para cumplir con la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el sistema estomatognático.

## 2) DEFINICION DEL TIPO DE TIF

El trabajo integrador final corresponde a la categoría de estudio comparado de casos clínicos. En este estudio se evaluará la prevalencia de rotaciones o no rotaciones del primer molar superior en pacientes con Clase II y su incidencia en los caninos, mediante la utilización de dos métodos específicos sobre modelos de estudios, los cuales son: la diagonal de Ricketts y la visualización de la cúspide mesiopalatina.

### 3) INTRODUCCION

La relación sagital en Clase II del primer molar superior en oclusión con sus antagonistas, tanto por sus caras vestibulares como por las caras palatinas o linguales, permite diagnosticar dos factores importantes: primero la cantidad existente de real migración molar, y segundo la cantidad de rotación que afecta a esas piezas dentarias hacia mesial. Con estos datos se facilita la planificación del tratamiento ortodóncico. (1)

Es cierto que cualquier pequeño error en la situación del primer molar superior repercute claramente en la oclusión a nivel de premolares y caninos, y hace que el caso terminado pueda tener una buena oclusión pero no perfecta. Además la posición de los caninos superiores, algo superpuestos sobre los inferiores, puede ser causa de una recidiva en el frente inferior. (2)

Es necesario considerar también la incidencia que puede tener la migración mesial de los segmentos posteriores en el entrecruzamiento anterior. Por lo general estas migraciones producen cambios poco significativos desde el punto de vista vertical anterior, ya que solo pueden tener un efecto de cierre cuando no exista un contacto oclusal por delante de las piezas que se mesializan, que actúa como estabilizador de la relación vertical de ambas arcadas. (3)

En este estudio se determinará la prevalencia de las rotaciones molares o no en pacientes con llave molar II de Angle y la incidencia a nivel de los caninos.

#### 4) OBJETIVOS

##### 4.1 OBJETIVOS GENERALES:

- Abordar a un correcto diagnóstico.
- Elaborar un adecuado plan de tratamiento ortodóncico.

##### 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Corroborar la prevalencia de molares rotados en pacientes con Clase II.
- Corroborar la prevalencia de molares no rotados en pacientes con Clase II.
- Interrelacionar los resultados producidos por las rotaciones o no rotaciones molares a nivel de los caninos superiores.
- Determinar la relación de bilateralidad o unilateralidad tanto en las rotaciones molares como en las migraciones.

## 5) DIAGNOSTICO:

### 5.1 HIPOTESIS:

La rotación del primer molar superior en pacientes con Clase II se presentaría con mayor frecuencia que la no rotación molar, ya que el mismo no ocupa una posición fija y estacionaria en el maxilar, y en consecuencia el canino superior se ubicaría por delante del inferior.

## 6) MARCO TEORICO

Tal como su título lo indica, clasificar es ordenar o disponer por clases anomalías similares, según el tipo y forma de la desviación, sabiendo distinguir unas de otras y pudiendo determinar la naturaleza y grado de las mismas con respecto a la normalidad y es una parte fundamental para el diagnóstico y correcto plan de tratamiento. (4)

Algunos autores expresan que la maloclusión es la protagonista del tratamiento ortodóncico, y su concepto ha variado a lo largo del tiempo. (5)

Se define a la maloclusión como cualquier desviación de los dientes de su oclusión ideal. Varía de una persona a otra en intensidad y gravedad, pudiendo ir desde una única rotación o malposición de un solo diente hasta el apiñamiento de todos los dientes e incluso hasta la relación anómala de una arcada con la otra. También la relación inarmónica de los huesos de la base de cráneo, bien por la alteración del hueso basal o por la alteración del hueso alveolar tanto mandibular como maxilar. Por lo tanto las maloclusiones implican a todas las estructuras del aparato estomatognático. (6)

Otros autores la definen como el resultado de la anormalidad morfológica y funcional de los componentes óseos, musculares y dentarios que conforman el sistema estomatognático, dándole importancia significativa a los factores genéticos y el medio ambiente. (7)

La posición del primer molar superior ha llegado a ser una obsesión para el ortodoncista, desde que Angle, en 1899, dió a conocer su famosa clasificación de las maloclusiones. Años más tarde, en 1906, definió la importancia de este molar haciendo especial énfasis al decir que su posición en la arcada era inalterable para cada individuo constituyendo un punto fijo de referencia al que incluso denominó "llave de la oclusión". (8)

Es necesario remarcar el trabajo de Andrews titulado "Seis llaves para la oclusión normal" en el que describe los seis factores que consideró comunes a 120 oclusiones normales, no tratadas ortodóncicamente. Eran modelos pertenecientes a pacientes con oclusiones perfectas desde el punto de vista anatómico y funcional que no podían ser mejoradas con terapia ortodóncica. (3)

Lawrence Andrews comenzó estudiando los casos comprobando que los mismos presentaban clase I molar, canina e incisiva; el overbite y overjet eran correctos; no presentaban mordidas cruzadas, pero no cumplían con las condiciones de la oclusión ideal.(9)

Las seis llaves tienen implicaciones clínicas significativas para la práctica diaria y se pueden discutir en referencia a esta importancia clínica. Estas llaves no eran factores aislados, sino que estaban interrelacionados para proporcionar una oclusión estática ideal. (10)

En 1982, ANDREWS incorpora nuevos aportes a las seis llaves de la oclusión, las cuales quedaron de igual número pero enriquecidas desde el punto de vista funcional. Ellas son:

**LLAVE I: Relaciones interarcos:** describe las relaciones entre los arcos dentarios en 7 subgrupos:

1. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar inferior.
2. La cresta marginal distal del primer molar superior, ocluye en la cresta marginal mesial del primer molar inferior.
3. La cúspide mesiolingual del primer molar superior, ocluye en la fosa del primer molar inferior. (Fig. N°1)

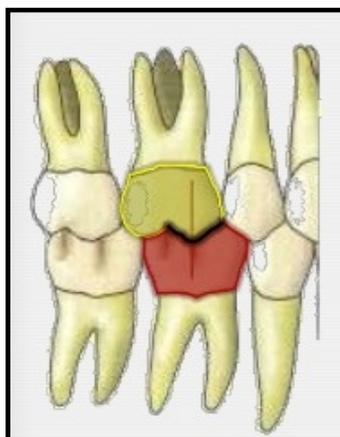


Fig. N° 1: Correcta Relación molar.

4. Cúspides vestibulares de premolares superiores ocluyen entre los premolares inferiores.
5. Cúspides linguales de los premolares superiores ocluyen en las fosas distales de premolares inferiores.
6. A: El canino superior ocluye entre el canino y el primer premolar inferior, pero ligeramente desplazado hacia mesial. (Fig. N° 2)

B: Esto garantiza la relación con la cúspide canina inferior favoreciendo la guía canina.

**Una inadecuada relación molar afectaría la relación canina.**

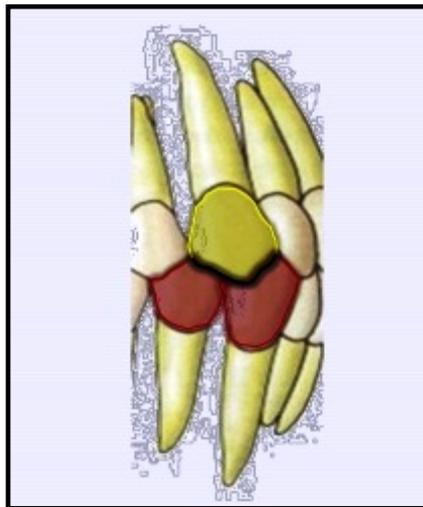


Fig. N° 2: Correcta relación canina.

7. Los incisivos superiores se superponen a sus homólogos inferiores y las líneas medias de los arcos deben coincidir.

**LLAVE II: Angulación de la corona:** no se refiere al eje mayor del diente completo, sino al eje mayor de la corona, que en todos los dientes, excepto en molares, es considerado el lóbulo central de desarrollo. La porción gingival del eje mayor de la corona es distal a la porción incisal. El grado de angulación coronal (mesiodistal) es el

ángulo formado entre el eje mayor de la corona y una línea perpendicular al plano oclusal. La angulación puede ser:

- Positiva: cuando la porción gingival del diente está situada distal a la incisal.
- Negativa: cuando la porción gingival está situada mesial a la incisal.

Las angulaciones exageradas de los incisivos aumentan la longitud de los arcos en la región anterior, dificultando la relación entre ambas arcadas y el logro de las guías anteriores equilibradas. Por el contrario, las angulaciones insuficientes provocan diastemas en el sector anterior.

**LLAVE III: Inclinación de la corona:** La tangente que pasa por el centro del eje mayor de las coronas clínicas de los incisivos centrales y laterales superiores tiene una inclinación desde gingival y palatino hacia incisal y vestibular (torque positivo).

En la arcada superior los centrales y laterales tienen una inclinación positiva, pero caninos, premolares y molares muestran inclinación lingual (negativa).

En la arcada inferior las coronas de todos los dientes tienen torque negativo. Es menor en la región de incisivos aumentando progresivamente hacia los sectores posteriores de la arcada.

Las inclinaciones correctas de los dientes posteriores permiten el asentamiento de las cúspides palatinas superiores en las fosas o crestas marginales inferiores, así como de vestibulares inferiores en las respectivas fosas y crestas marginales de los superiores.

En cambio, las inclinaciones incorrectas de las coronas de los dientes posteriores perjudican los contactos deseados y dan origen a interferencias durante los movimientos funcionales especialmente en lateralidad.

**LLAVE IV: Ausencia de rotaciones:** las rotaciones son alteraciones de posición de los dientes como consecuencia de giroversiones sobre su eje longitudinal.

Los dientes rotados ocupan mayor o menor espacio del que deben ocupar normalmente en la arcada. (Fig. N° 3)

Molares y premolares rotados ocupan más espacio que el normal en la arcada, pudiendo provocar maloclusiones de clase II, en cambio Incisivos rotados ocupan menor lugar.

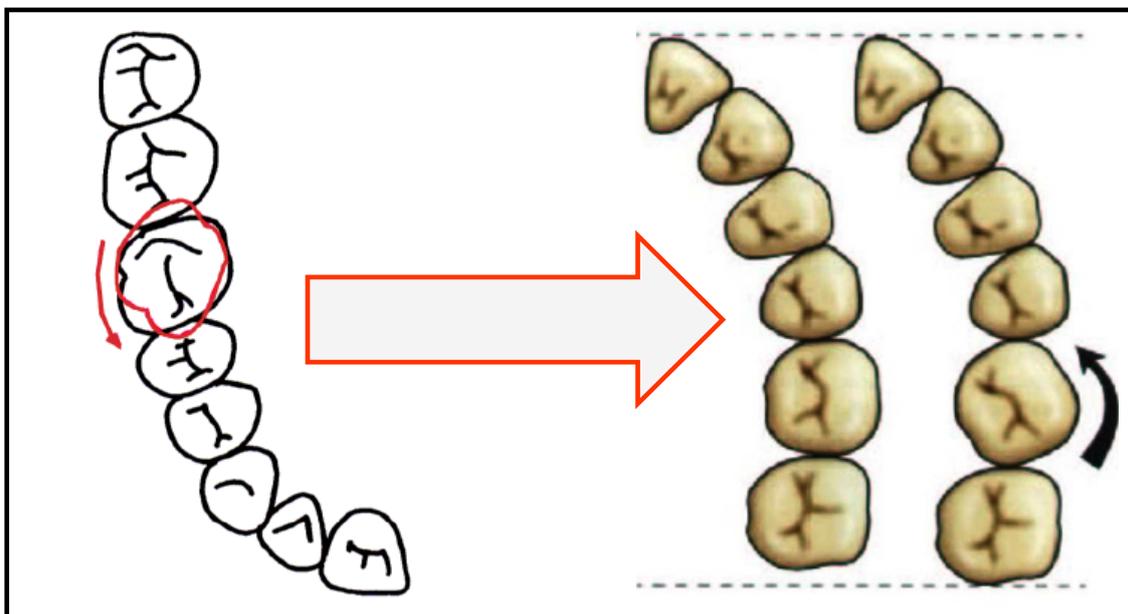


Fig. N° 3: Molares rotados ocupan mayor espacio en la arcada.

**LLAVE V: Contactos interproximales precisos:** los dientes deben estar ubicados perfectamente relacionados sus puntos de contactos, sin espacios entre sí. Esto requiere que no existan anomalías de formas dentarias ni discrepancias en el diámetro mesiodistal de los dientes de ambos maxilares.

Los puntos de contacto se establecen en áreas de mayor convexidad en las caras proximales. Son importantes en el mantenimiento de la salud periodontal y también para darle estabilidad a la posición mesiodistal de los dientes en la transmisión de las fuerzas oclusales a las piezas vecinas.

**LLAVE VI: Curva de Spee:** debe presentarse plana o levemente cóncava. Se mide desde el incisivo central hasta el último molar. Puede ser diferente en la arcada derecha o la izquierda. No debe exceder una profundidad de 1,5 mm. Si la curva de Spee sobrepasa este valor se la denomina profunda o marcada e impide una correcta intercuspidación generando una oclusión traumática. Si por el contrario, la curva está por debajo de ese valor se la llama invertida generando espacios en el maxilar superior y provocando alteraciones en el plano oclusal, falta de guía incisiva y finalmente una oclusión traumática.

Por otro lado se ha dicho que la introducción del sistema de clasificación de las maloclusiones de Angle, fue el paso principal para convertir los conceptos clínicos desorganizados en la ciencia disciplinada de la ortodoncia. (8)

El sistema de Angle se basa en las relaciones anteroposteriores de los maxilares entre sí. Angle presentó su clasificación originalmente, sobre la teoría que el primer molar superior permanente estaba invariablemente en posición correcta. (8)

Desde el primer momento hubo ortodoncistas que negaron el axioma de la posición mesiodistal del primer molar superior. Autores como como Brash (1927) y Atkinson lo negaron. Este último relacionó la posición del molar con la apófisis yugal, explicando como en su desarrollo migra desde una posición distal a la apófisis, hasta llegar a situarse a los 18 años exactamente bajo la misma, con ambas raíces vestibulares abarcándolas, lo que sitúa en mejores condiciones funcionales. Brodie también reconoció el error del dogma de la invariabilidad e indicó la necesidad de imaginarse la posición correcta del molar en aquellos casos en que éste estuviese desplazado. (2)

En la actualidad y posiblemente a la gran personalidad de Angle y a la influencia de su escuela, aún no aceptándose el dogma de la invariabilidad del primer molar superior en cuanto a su posición, universalmente se acepta y utiliza su clasificación por resultar práctica y cómoda para la intercomunicación. (2)

Una relación molar de Clase II, puede resultar en varias formas diferentes, y cada una de ellas requiere una estrategia diferente de tratamiento, pero un patrón esquelético de Clase II no se entiende mal, ya que domina la oclusión y su tratamiento. (8)

La Clase II de Angle presenta como característica determinante la Distoclusión del primer molar permanente inferior (el surco mesiovestibular inferior se sitúa distalmente a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente). A su vez, las maloclusiones de Clase II fueron separadas en dos divisiones, la división 1, con inclinación vestibular de los incisivos superiores y la división 2, con palatinización o verticalización de los incisivos superiores. (11)

Por otra parte, según la magnitud de la anomalía, se la clasifica en: Clase II Completa, cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el espacio interdentario entre el primer molar inferior y el diente que le antecede y Clase II Incompleta, cuando existe una relación cúspide a cúspide en el sentido sagital, por lo que

las caras mesiales de ambos primeros molares (superior e inferior) están en un mismo plano. Estas Clases II en general son debidas a rotaciones mesiales de los primeros molares superiores. (3)

Cuando la Clase II molar se observa unilateralmente se habla de Clase II subdivisión (derecha o izquierda). (3) Fig.4



Fig. N° 4: clases molares y caninas de Angle

Ya se ha mencionado que hoy en día está universalmente aceptado el hecho de que los primeros molares superiores no ocupan una posición fija y estacionaria en el maxilar. En realidad, como dice Dewell, este molar reacciona ante las fuerzas desplazantes con tanta prontitud y facilidad como cualquier diente. Es un hecho de fácil comprobación clínica al perderse los molares temporales. Lo interesante y característico de este molar cuando se desplaza mesialmente es que tiende siempre a rotarse en sentido bucomesial, constituyendo esta rotación un signo clínico típico de fácil apreciación. Sin embargo y al contrario de los molares inferiores, al desplazarse en sentido mesial no suele inclinarse mesialmente sino que se desplaza en masa. Por esta razón y porque la inclinación mesial es variable con la erupción y la edad, el grado de inclinación axial no constituye un signo clínico fijo de mesialización. Parece ser que en la mesialización, el contacto oclusal con los antagonistas que se produce en la zona distal del molar, produciría un reenderezamiento del mismo, por lo que la translación se verificaría en masa. (2)

Una de las alteraciones de posición del molar más común es la mesialización de los

mismos, debido fundamentalmente a la pérdida de la longitud del arco por la exfoliación o extracción prematura de los molares temporales. Esta mesogresión de bicúspides y molares, como anomalías de posición de estos dientes en sentido mesial, impiden la colocación normal de caninos superiores, por ser estos los últimos dientes en brotar. Por lo tanto, para corregir el apiñamiento de los incisivos es necesario proporcionar un espacio, lo que generalmente implica un movimiento distal de los molares. (12) Fig.5

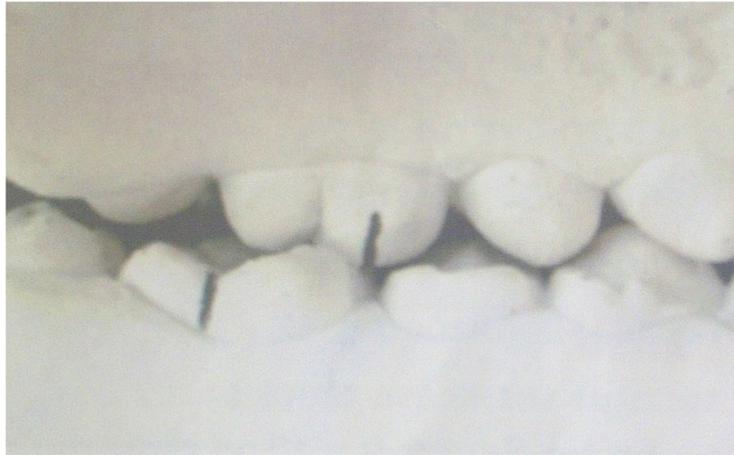


Fig. N° 5: Mesiogresión del primer molar superior visto por palatino. (Extraído de Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación; Gregoret, J.)

En el hombre moderno, la migración mesial de los molares es un fenómeno demasiado frecuente que produce maloclusiones tales como apiñamientos, ectopías, retenciones dentarias, etcétera; el método de distalización molar es una vía adecuada para resolver la discrepancia negativa. Estos sectores posteriores mesializados provocan generalmente una relación molar de clase II de Angle. La distalización de primeros y segundos molares superiores puede ser una opción de tratamiento eficiente para la corrección de la clase II molar. (12)

Cuando el primer molar superior migra mesialmente se produce una rotación bucomesial, actuando como centro de rotación la gran cúspide mesiopalatina y la raíz palatina. Ya Hellman, en 1920, describió este fenómeno, y examinando 800 casos de maloclusión lo halló en un alto porcentaje de los mismos, y explicó detalladamente que la rotación ocurría alrededor del eje longitudinal de la cúspide mesiolingual. Atkinson confirma la teoría de Hellman (1949). (2)

En una primera fase de la rotación, la cúspide mesiopalatina permanece en la fosa en una posición casi normal, mientras que la mesiobucal se mesializa, alcanzándose una relación oclusal de cúspide a cúspide y una situación de Clase II también en el área de premolares, aunque realmente la maloclusión sea de Clase I con mesialización de molares. Si las fuerzas de desplazamiento mesial son más intensas, también la cúspide mesiopalatina se desplazará de la fosa en dirección mesial, produciéndose una distoclusión completa, aunque esqueléticamente pueda seguir tratándose de una Clase I. En esta situación la cúspide mesiopalatina se apoya directamente sobre el borde marginal mesial del primer molar inferior acentuando su inclinación mesial. En un tercer grado de mesialización, la cúspide mesiopalatina puede rebasar en sentido mesial el reborde mesial del molar inferior. (2)

La forma oclusal del primer molar superior es romboidea, siendo su diámetro menor el mesiodistal, y el mayor, la diagonal que une la cúspide mesiobucal con la distopalatina. Por esta causa, cuando el molar rota mesialmente, requiere más espacio en la arcada para su alineamiento. (Fig.6). Esta es también una de las razones por las que al corregir la rotación del molar se gana espacio, permitiendo una mejor intercuspidad del resto de las piezas. (2). Fig. 7

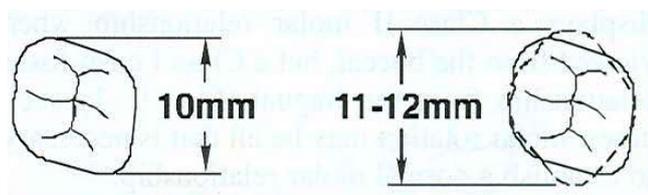


Fig. Nº 6. Espacio ocupado por la rotación molar comparado con la correcta ubicación del molar. (Extraído de Molar rotation and beyonce; Corbett, M.)

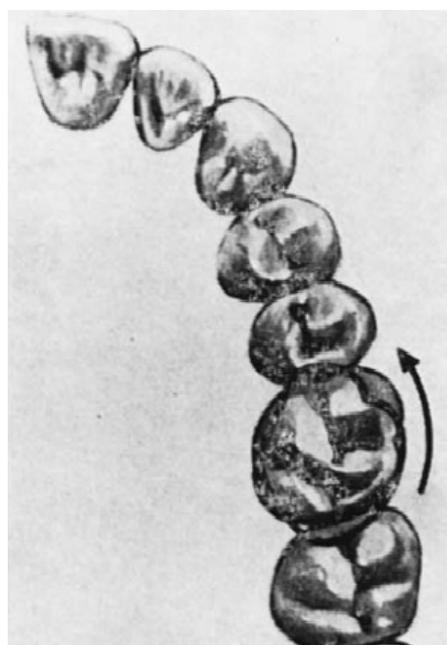


Fig. Nº 7. Rotación molar. (Extraído de The six keys to normal occlusion; Andrews, L).

El signo clínico de la rotación de los molares superiores es altamente frecuente, de tal forma que aparece en casi todas las Clases II y en un gran número de Clase I. Henry lo encuentra en el 83 % de las maloclusiones, y Lamons estima que aparece en el 90-95% de los casos de Clase II división 1ª. (2)

Autores como Zingaretti Junqueira, Marisa Helena; Valle-Corotti, Karyna Martins; Gamba Garib, Daniela; Brandão Vieira, Ricardo; Vellini Ferreira, Flavio; realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar y comparar la posición de rotación de los primeros molares permanentes superiores en sujetos con dentición permanente que presentan Clase I molar y Clase II división 1ª. Se realizó sobre una muestra de 60 modelos de yeso con oclusión de Clase I y 120 modelos con Clase II sin tratamiento. Los modelos superiores se escanearon y se analizó la posición de los molares superiores utilizando tres mediciones angulares y una medición lineal, llamados 1, 2, 3,4. La rotación mesiopalatina de los primeros molares superiores se evidenció por un incremento en los indicadores 1 y 4. Se concluyó que los individuos con Clase II división 1º presenta mayor rotación mesiopalatina de los primeros molares permanentes superiores. (13)

Farhat, Amin determinó, a su vez, que la rotación del primer molar superior es más frecuente en el lado derecho que en el izquierdo, tanto en Clase I como en Clase II. (14)

Ricketts propone un método rápido y práctico de valorar las rotaciones molares. Para este autor, la línea que une la cúspide distobucal con la cúspide mesiolingual debe cortar la otra hemiarcada en la mitad distal del canino. Este método se denomina "Diagonal de Ricketts". (2). Fig. 8

Este método fue aceptado y ampliamente utilizado, incluso útil ahora. El autor considera que el primer molar superior se encuentra bien posicionado cuando una línea que pasa por las puntas de las cúspides distovestibular y mesiopalatinas cruza el tercio distal del canino del lado opuesto. Cuando esta línea atraviesa el punto de contacto del canino y se dirige hacia el primer y segundo premolar, representa el grado de severidad de rotación del primer molar superior. (14)

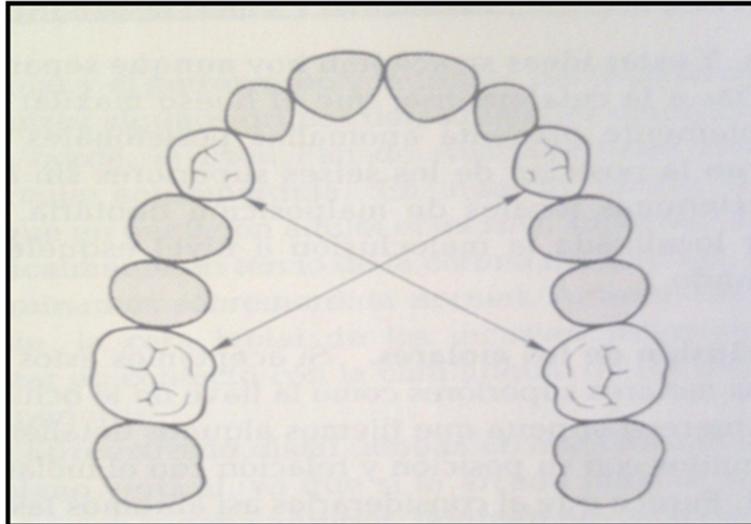


Fig. N° 8: Prolongación de la cúspide mesiolingual y distovestibular del 1er. molar a distal del vértice cuspidado del canino opuesto. (Extraído de Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación; Gregoret, J.)

Como mencionamos a lo largo de este trabajo de investigación, las rotaciones dentarias son muy frecuentes en todas las maloclusiones que tratamos con aparatología fija, utilizando diversos sistemas para su corrección y en fases diferentes del tratamiento.

Una de las mayores dificultades que presenta la corrección de las rotaciones es justamente su estabilidad, hay una elevada tendencia a la recidiva de estas tras su corrección. Se han intentado desarrollar métodos como medidas preventivas a este hecho como son aumentar los períodos de retención, sobre corregir la rotación teniendo en cuenta que van a recidivar para que el o los dientes corregidos queden alineados, hacer una corrección temprana de las rotaciones antes de que se complete la formación radicular; ello radica en que la inestabilidad de las rotaciones se debe a que las fibras transeptales que unen el diente al hueso alveolar son fibras que se reestructuran muy difícilmente y , por lo tanto, cuando dejamos de aplicar una mecánica, éstas tienden a volver a su forma y posición original, provocando con este hecho el movimiento dental.(15)

En 1985, Reitan propuso realizar un seccionamiento quirúrgico de las fibras gingivales tras la corrección de las rotaciones para que aquellas cicatrizaran y consolidaran en la nueva posición, disminuyéndose de este modo la inestabilidad. (16)

La corrección de las rotaciones molares puede realizarse mediante dispositivos externos al aparato de arco recto. Algunos de ellos son:

- Barra palatina o de Goshgarian
- Quad- hélix
- Arco lingual
- Bumper
- Arco de tracción extraoral
- Placa acrílica
- Crozat superior
- Alastiks linguales
- Técnica de arco de canto
- Arco de Mershon
- Etc.

Al hablar de métodos para tratar la rotación nos referimos a las distintas formas clínicas de conseguir la desrotación de los molares. No se trata simplemente de corregir la rotación molar, sino de situar éste en una posición adecuada en las tres dimensiones del espacio, de acuerdo a los principios ya descriptos anteriormente. (2)

Es fundamental una correcta colocación de las bandas e incluso, pensando en la inclinación axial, hay autores que proponen una inclinación mesioclusal de los tubos. (2)

Bennet y McLaughlin hacen hincapié en la importancia de la exactitud en la colocación de las bandas. El surco bucal del primer molar superior sirve de línea de referencia vertical sobre la superficie facial de la corona y dicho surco normalmente forma un ángulo de  $5^\circ$  con el plano oclusal. Para situar la banda de forma correcta con una inclinación de  $5^\circ$  respecto a su surco bucal se necesita colocarla más sobre la superficie media que sobre la distal. Sin embargo, si se utiliza una banda de  $0^\circ$  se puede colocar la banda paralela a las cúspides bucales del molar y dicha banda se ajusta mejor en esta posición. Los autores, pues, recomiendan la banda con inclinación de  $0^\circ$ . (17)

Aunque cualquier aparato apoyado en los molares puede producir corrección de rotaciones, los más utilizados son: Barra palatina, Quad- hélix y arco extraoral. (15)

## **Barra Palatina o de Goshgarian**

Consiste, en esencia, de un arco palatino de 0.036" que se extiende de molar a molar a través del paladar. Con una curvatura de convexidad craneal para aproximarse a la bóveda, con un asa abierta en su centro orientada en sentido distal, y con dobleces en sus extremos, los cuales se insertan en tubos horizontales soldados sobre las caras linguales de las bandas de los primeros molares superiores. Los tubos se sueldan próximos y paralelos al borde oclusal de la banda. (2)

Aunque la barra palatina ya existe en el mercado prefabricada en distintas longitudes, su confección no resulta complicada. Para tomar la medida de su longitud puede emplearse una regla flexible midiendo directamente sobre el paciente o sobre el modelo de estudio. (2)

En general la barra palatina debe quedar separada en su punto más alto unos 5 mm. Si se separa más puede causar molestias a la lengua. (2)

Otros autores afirman que el alambre de la barra debe hallarse a 2 mm de la bóveda palatina. (18)

Se comienza doblando uno de los dobleces de cierre, se hace un nuevo doblez en ángulo recto entre el eje del doblez de cierre y el eje general del alambre, y se pasa a confeccionar el asa central considerando que ésta deberá medir aproximadamente 6 mm de ancho por 10 mm de altura. Por último se hace el correspondiente ángulo recto final y el segundo doblez de cierre. Todos los dobleces hasta ahora deberán estar sobre el mismo plano; al llegar a este punto comenzamos a curvar el alambre para adaptarlo a la bóveda palatina. (2)

Deberá comprobarse la anchura correcta de la barra y que sus extremos de cierre estén paralelos con el eje axial de los molares en sentido vestibulolingual, de forma que si insertamos un extremo en su tubo, el extremo opuesto quedará a la altura de su tubo correspondiente. (2)

Mediante diferentes activaciones la barra produce un conjunto de fuerzas que se utilizan para mover los molares en los tres planos del espacio. Estos movimientos son: rotación, torque, inclinación mesiodistal y control vertical. (19)

El efecto de rotación de la barra se utiliza para recuperar la posición correcta de los molares que se encuentran en mesiorrotación y aumentar la resistencia del anclaje molar al movimiento mesial. (19)

Para provocar el efecto de rotación distal de molares se deben manipular las llaves de la barra creando una divergencia entre las llaves y la posición de los tubos palatinos. Habitualmente se busca instalar una barra con sus llaves paralelas entre sí. Cuando esta activación se exprese totalmente, la rotación de los molares se habrá corregido. (19)

Es importante que los tubos palatinos estén ubicados en el centro de la banda molar en sentido mesiodistal, así permitirán una correcta expresión de la actividad de la barra. (19)

La activación la realizamos 1 vez al mes en un solo extremo con 10 grados de rotación y 1,5 de expansión. Se realiza una rotación en doble sentido (rotación/ expansión) ya que la desrotación molar va directamente ligada a una contracción del ancho molar, de modo que cuando activamos una barra palatina para conseguir una rotación debemos compensar este efecto de contracción molar dando una expansión simultánea a la barra. (15)

La comprobación del grado de rotación incorporado se hace insertando uno de los extremos; el extremo opuesto deberá quedar unos milímetros distal a su tubo palatino. (2)

También es posible corregir las rotaciones unilaterales para lo cual se acentúa el doblez de inclinación lingual a nivel del cierre del lado a rotar, mientras que del otro lado queda pasivo. (2)

Se ha comprobado clínicamente el efecto de las barras palatinas y la rapidez con la que actúa. En tres meses es posible la hipercorrección sin grandes molestias por parte del paciente y sin lesiones radiculares objetivables radiográficamente. (2)

### **Quad hélix (QH)**

Es un aparato auxiliar comúnmente utilizado en ortodoncia tanto en dentición mixta como permanente. Las indicaciones son múltiples, aunque básicamente se utiliza para la distorrotación molar uni o bilateral y como elemento de expansión molar y/o premolar-canino uni o bilateral. (20)

Consta de dos sujeciones a los molares superiores y un resorte de alambre de acero de 0.9 mm en forma de "W" que cruza el paladar del paciente. La sujeción consiste en unas bandas a las cuales se une directamente el resorte. Según el modo como se fijen ambas partes distinguimos:

- Sujeción fija: las bandas y el resorte están soldados, de este modo el QH no se puede sacar de la boca del paciente sin descementar las bandas. El inconveniente de la sujeción fija es que al haber una soldadura intermedia entre la banda y el resorte se deterioran las propiedades mecánicas del QH, provocando mayor probabilidad de fractura y menor grado de elasticidad.(20)

- Sujeción removible. Las bandas no están soldadas al resorte y en su lugar tienen soldado un tubo por palatino donde se introduce cada uno de los extremos del QH y se puede retirar de la boca tantas veces se quiera, simplemente retirando las ligaduras de sujeción. Esta sujeción es más práctica porque permite hacer activaciones extraorales, ya que se pueden registrar y calibrar.(20)

El resorte consta de un cuerpo (con espirales mesiales, brazos internos, espirales distales y extremos) y brazos externos (opcionales), los cuales se pueden extender tanto como sea necesario según el tipo de expansión que quiera realizarse, apoyándose en premolares o también en caninos e incisivos. (20)

Al aparato lo podemos fabricar sobre el modelo del paciente o adquirirlo en su presentación preformada. (20)

Para dar una acción determinada al QH deben realizarse activaciones diferentes, y a su vez hay dos formas de activación para un mismo objetivo, así podemos diferenciar activaciones con alicate de tres puntas realizando dobleces en el resorte o activaciones con alicate de Tweed donde no se producen dichas activaciones. (20)

La activación con alicate de tres puntas al producir deformaciones visibles en el resorte permite su realización intrabucal, que aun siendo una práctica muy común la desaconsejamos, ya que los dobleces causan irritaciones en la mucosa debido a que el alambre se deforma plásticamente y al no recuperar la forma original deja de estar adaptado correctamente.(20)

La activación con alicates de tweed no deforma los sectores anteriores y laterales del cuerpo, por lo que el paciente lo tolera mejor. Esta activación solo puede realizarse si el

QH es removible porque los puntos de sujeción para la activación están en la inserción del tubo palatino. (20)

#### *Distorrotacion molar bilateral*

- *Activación con dobleces usando alicate de tres puntas:* la activación se realiza mediante un doblez a nivel de la bayoneta de unión entre los espirales distales y los extremos, de tal modo que la doble punta del alicate quede más cercana al cuerpo. El segundo doblez se realiza para compensar el efecto de expansión premolar, de modo que se pinza con la punta doble por fuera en la zona de unión entre los extremos y los brazos externos.(20)

- *Activación sin dobleces con dos alicates de Tweed:* se sujetan los extremos perpendicularmente a la vez con dos alicates de Tweed de tal modo que la cara interno de los dos antebrazos se miren, y se realiza un giro hacia adentro. El segundo movimiento consiste en pinzar firmemente con un alicate en la zona de unión de los extremos con los brazos externos y con un dedo empujar el brazo externo hacia el cuerpo del QH. Así se evita el efecto no deseado sobre premolares.(20)

#### *Distorrotacion molar unilateral*

- *Activación con dobleces utilizando alicate de tres puntas:* igual que en la distorrotacion bilateral pero solo se realiza la activación en el lado que se precisa la acción. (20)

- *Activación sin dobleces con dos alicates de Tweed:* igual que en la distorrotacion molar bilateral pero solo se activa del lado a distorrotar.(20)

#### **Arco extraoral**

Una vía alternativa para obtener dos momentos iguales y opuestos para rotar molares superiores en sentido mesial- afuera y distal- adentro consiste en usar un extraoral de tracción alta con inserción oclusal del arco interno en tubos verticales, soldados en la cara vestibular de las bandas molares. Desde el punto de vista de la biomecánica, este abordaje presenta una cantidad de ventajas: el extraoral de tracción alta tiene un componente de fuerza vertical que ayuda a conservar la dimensión vertical. La fuerza del extraoral de tracción alta se dirige a través del centro de resistencia de los primeros

molares superiores. La fuerza distal aplicada por medio del tubo bucal de los molares es vestibular respecto del centro de resistencia y crea un momento que tiende a rotar los molares en sentido mesial- afuera. Este enfoque podría ser muy ventajoso si se lograra colaboración del paciente en cuanto al uso del casquete. (21)

Para conseguir la rotación distal del molar, éste se ha de rotar sobre la cúspide mesiolingual en sentido inverso a como primitivamente lo hizo al instaurarse la malposición. Esto lleva a un movimiento distal de la cúspide mesiovestibular al mismo tiempo que cierto grado de desplazamiento en sentido bucal. (2)

Con este aparato pueden corregirse las rotaciones de molares de una forma suave y progresiva a lo largo del tiempo. El arco extraoral que se usa es el tipo Klohein con asas en omega distales que actúan como topes. Estas asas no son para alargar el aparato sino que su finalidad es la de incorporar más longitud de alambre al arco con lo que se incrementa su elasticidad de acción al actuar como verdaderos amortiguadores. (2)

La tracción extraoral tiene la ventaja de realizar movimiento ortodóncicos y ortopédicos en función de las necesidades del paciente, jugando, si la edad lo permite, con el crecimiento del paciente. Es más versátil y más preciso. (22)

El arco de tracción extraoral tiene cierta tendencia a producir compresión a nivel de molares que si no se es tenida en cuenta puede provocar mordidas cruzadas de complicada solución. Para impedirlo es necesario mantener los extremos intraorales del arco facial más separados entre sí que los tubos vestibulares donde se han de alojar. Esta separación debe ser de por lo menos 2 o 3 mm. Si se pretende hacer expansión activa la separación deberá ser de 5 a 10 mm. (2)

Para corregir simultáneamente las rotaciones molares hemos de incorporar unos dobleces de inclinación lingual a los extremos del aparato extraoral, considerando siempre que la cúspide mesiovestibular debe desplazarse bucalmente durante la derrotación. Para ello, la zona del arco que coincide con la abertura mesial del tubo, deberá quedar más por bucal que la zona que coincide con la abertura distal, de tal forma que el arco cruce del tubo aproximadamente por su centro. (2)

Una vez efectuado el doblez lingual en un extremo, si lo insertamos en el tubo, el otro extremo quedará pasivamente distal a su tubo. Generalmente incrementamos esta actividad alternativamente en cada extremo en las diferentes citas, de forma que cada vez

solo activamos uno de los lados actuando el otro como apoyo pasivo y esto genera que el movimiento de rotación de vaya produciendo suave y progresivamente. (2)

Por tanto, desde la perspectiva de la fiabilidad en los resultados del tratamiento está más indicado el uso de cualquier aparato que no precise de la colaboración del paciente, sin embargo, no pueden descartarse el contar con un paciente motivado y colaborador, y entonces las ventajas de un aparato removible como la estética y la higiene pueden ser determinantes en cuanto a la elección del recurso a utilizar para corregir las rotaciones. (22)

## 7) MATERIALES Y MÉTODOS:

### 7.1 MATERIALES

#### MODELOS DE ESTUDIO

La muestra estuvo constituida por 100 modelos de estudio de pacientes en edades de 18 a 44 años, con llave molar II, sin haber recibido tratamiento ortodóncico previo, de la práctica privada en la ciudad de La Plata

Los modelos de estudio ortodóncico son registros de diagnóstico esenciales, que ayudan a estudiar la oclusión y la dentición en las tres dimensiones. Son reproducciones exactas en yeso de los dientes y sus tejidos blandos circundantes.

#### Criterios de Inclusión:

- Pacientes con dentición permanente.
- Molares superiores e inferiores en correcto estado de salud.
- Pacientes con un rango de edad entre 18 y 44 años.
- Correcta toma de impresiones con alginato.
- Correcto vaciado con yeso piedra.
- Pacientes que no hayan recibido tratamiento ortodóncico previo.
- Pacientes con Clase II.

#### Criterios de Exclusión:

- Pacientes en crecimiento.
- Pacientes con dentición temporaria o mixta.
- Pacientes con dentición incompleta.
- Pacientes con Bruxismo.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento ortodóncico previo.
- Pacientes con caries.
- Modelos con burbujas.

- Incorrecta fidelidad en las impresiones.

## TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS

Observación de los modelos de estudio recolectados, procedente de la práctica privada. Estos fueron realizados en yeso piedra.

En la recolección de datos se corroboró que los modelos de estudio cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados.

Se procedió a realizar los trazados para determinar las rotaciones molares y evaluar la posición de los caninos.

### 7.2 METODOS:

Sobre los modelos de estudio se aplicaron dos métodos para diagnosticar y diferenciar las rotaciones molares o no rotaciones y la posición de los caninos.

#### 7.2.1 DIAGONAL DE RICKETTS:

Este método consiste en trazar, sobre el modelo de estudio superior, una línea que una la cúspide distobucal con la cúspide mesiolingual del primer molar, la cual debe cortar la otra hemiarcada en la mitad distal del canino superior. Cuando la línea atraviesa el punto de contacto del canino y se dirige hacia premolares indica el grado de severidad de la rotación molar.

## 7.2.2 VISUALIZACION DE LA CUSPIDE MESIOPALATINA:

Esta observación se realiza por palatino. Se debe tener en cuenta que la cúspide mesiopalatina debe contactar o estar dirigida hacia la fosa central del primer molar inferior, para ser considerado en relación y ubicación correcta sin migraciones.

## 7.3 METODOLOGIA ESTADISTICA

### 7.3.1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Es aquella que comprendió la confección de gráficos, tablas y parámetros estadísticos que permitieron una descripción sencilla de las características de la muestra analizada.

Se describieron las variables diferenciando mayor prevalencia de rotaciones o no rotaciones y su incidencia a nivel de los caninos. También se diferenció cual es el lado más afectado.

### 7.3.2 INFERENCIA ESTADISTICA

Comprendió métodos y procedimientos para deducir propiedades o información de la población a partir de una pequeña parte de la misma (muestra).

Se calcularon los pacientes que cumplen o no con los valores de pertenencia a clase II de Angle de ambas variables bajo estudio.

## 8) RESULTADOS

El análisis estadístico se realizó en base a la muestra de 2 test: STUDENT "T" TEST y CHI-2. Se utilizaron medidas de posición como el promedio y de dispersión como el desvío standard (D.S.) para el análisis exploratorio de las variables relevadas.

Los resultados hallados fueron los siguientes: el 94% de la muestra evidenció la existencia de primeros molares superiores ROTADOS, en tanto que el 6% restante se encontraron NO ROTADOS, lo cual nos indica que la frecuencia de rotaciones es significativamente mayor.

Se utilizó el test de Student para comparar el promedio de edad y de género. Se concluye que si bien el género masculino tiene un año más que el femenino, esta diferencia no llega a ser estadísticamente significativa.

Por otro lado, se clasificó la muestra en dos grupos etarios: GRUPO 1 (G1) hasta 30 años de edad y GRUPO 2 (G2) mayores de 30 años.

Finalmente se utilizó el test de CH2 a fin de estudiar la dependencia entre las distintas variables evaluadas tanto para el género masculino y femenino como para la edad (G1 y G2). Se comprobó que existe dependencia en mesiogresión y la combinación de rotación unilateral y bilateral y la mesiogresión uni y bilateral para el género. En cambio, al hacer la misma evaluación considerando los dos grupos etarios, ninguna de las variables mostró dependencia.

Los resultados son los siguientes:

Se encontró en primer lugar que un 94 % de los primeros molares superiores estaban rotados, mientras que el 6% restante resultó no rotado. En tanto que en 56 casos se hallaron primeros molares superiores, tanto rotados como mesiogresionados, en 38 casos se encontraron primeros molares superiores únicamente rotados y por último 6 de ellos solo mesiogresionados. (Tabla N°1. Fig. N° 9 y Fig. N° 10)

ROTACION	MESIOGRESION	N	PORCENTAJE
SI	SI	56	56 %
SI	NO	38	38%
NO	SI	6	6%
<b>TOTAL</b>		100	100%

Tabla N° 1: Resultado de rotaciones y Mesiogresiones en el total de la muestra.

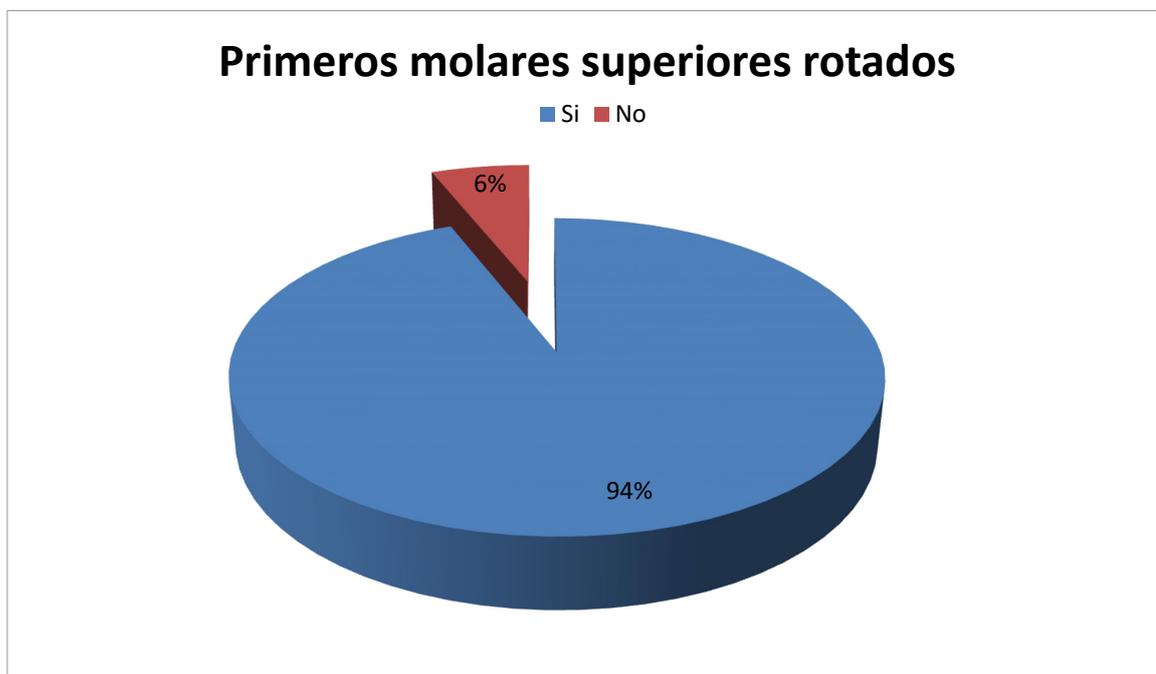


Fig. N° 9: Porcentaje de primeros molares superiores rotados. 94 % rotados. 6% no rotados.



Fig. N° 10: Porcentaje de primeros molares superiores mesiogresionados. 62% mesiogresionados. 38% no mesiogresionados.

Se realizó un análisis para determinar con qué frecuencia los primeros molares superiores se encontraban rotados unilateralmente o de forma bilateral. (Tabla N° 2 y Tabla N° 3)

UNILATERAL	N	PORCENTAJE
NO	47	47%
PD 16	32	32%
PD 26	21	21%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 2: Primeros molares superiores rotados unilateralmente.

BILATERAL	N	PORCENTAJE
SI	47	47%
NO	53	53%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 3: Primeros molares superiores rotados bilateralmente.

La siguiente tabla muestra el número de casos para las distintas combinaciones posibles entre rotación/ mesiogresión, uni y bilateral. (Tabla N° 4)

	<b>N</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	53
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	47
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	31
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	31

Tabla N° 4: Número de casos para las distintas combinaciones posibles.

También se realizó un gráfico evaluando la prevalencia de rotaciones en las piezas dentarias 16 y 26. (Fig. N° 11) Se estudiaron que 32 primeros molares superiores derechos estaban rotados mientras que los primeros molares superiores izquierdos solo eran 21.



Fig. N° 11: Prevalencia de rotaciones según el molar. Pieza dentaria N° 16: 60%. Pieza dentaria N° 26: 40%.

Se evaluaron así mismo, la media de edad y las medidas de dispersión: desvío standard (D.S.), valores máximo y mínimo y rango etario. (Tabla N° 5). Además se tuvo en cuenta la distribución en la muestra estudiada respecto al género. (Fig. N° 12)

	<b>AÑOS</b>
PROMEDIO	26,70
D.S.	6,27
VALOR MAXIMO	44
VALOR MINIMO	18
RANGO ETARIO	26

Tabla N° 5: Promedio de edad, desvío standard (D.S.), valores máximo y mínimo y rango etario en el total de la muestra.

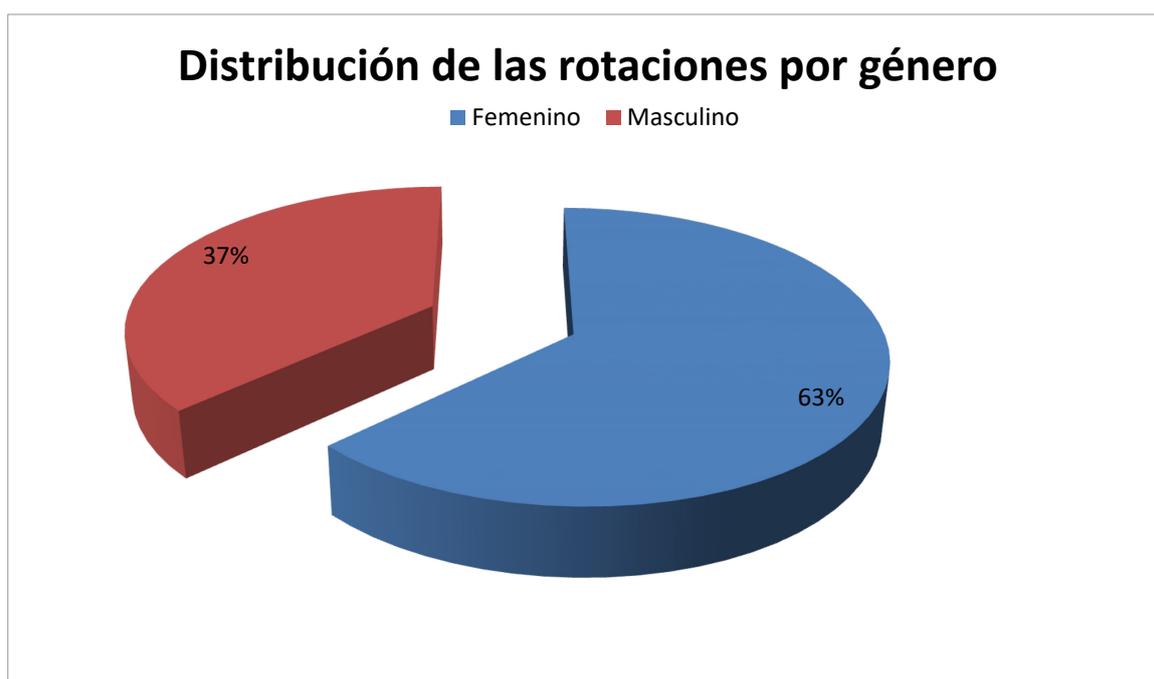


Fig. N° 12: Distribución de la muestra según género: Femenino 63%. Masculino 37%.

Siguiendo con el análisis de los datos relevados, se realizó un corte por género con el objeto de analizar si existían diferencias entre hombres y mujeres.

Género FEMENINO:

Se comprobó que existía un 95 % de rotaciones molares y un 5 % de no rotaciones. (Fig. N° 13) Se evaluó también el porcentaje de Mesiogresiones dando como resultado un 95 % de Mesiogresiones y un 5% de piezas dentarias no mesiogresionadas. (Fig. N° 14) Además se estudió las diferentes combinaciones de rotación y mesiogresion en el total de los casos y el porcentaje que representan en el género femenino. (Tabla N°6)

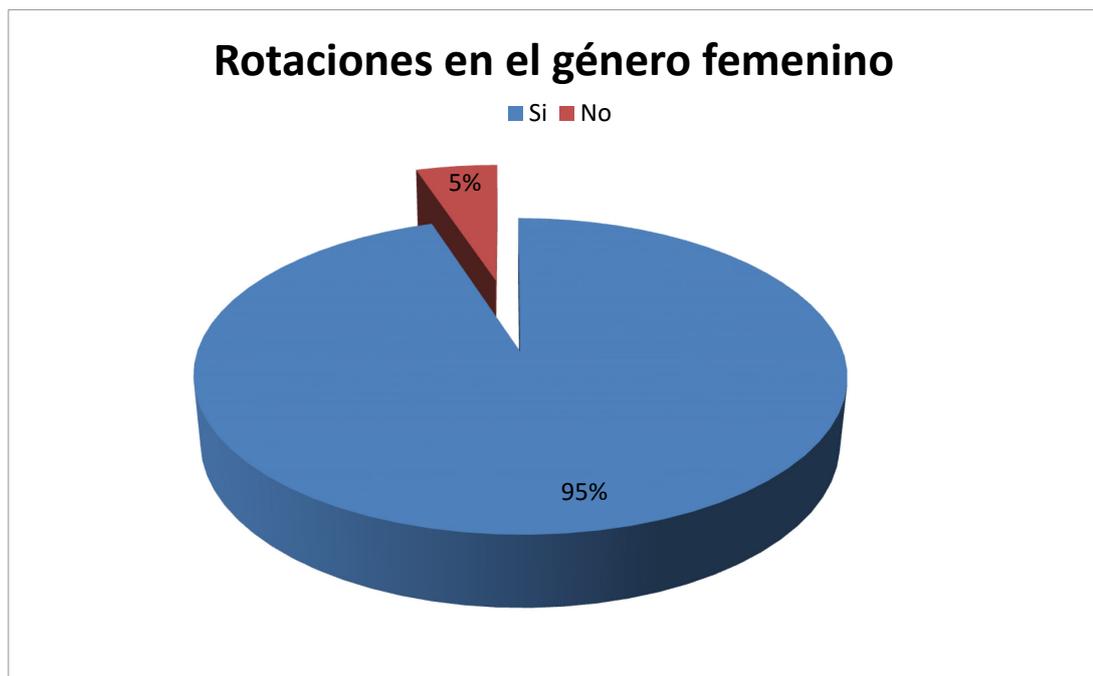


Fig. N° 13: Porcentaje de rotaciones en el género femenino. 95% primeros molares superiores rotados. 5% primeros molares superiores no rotados.

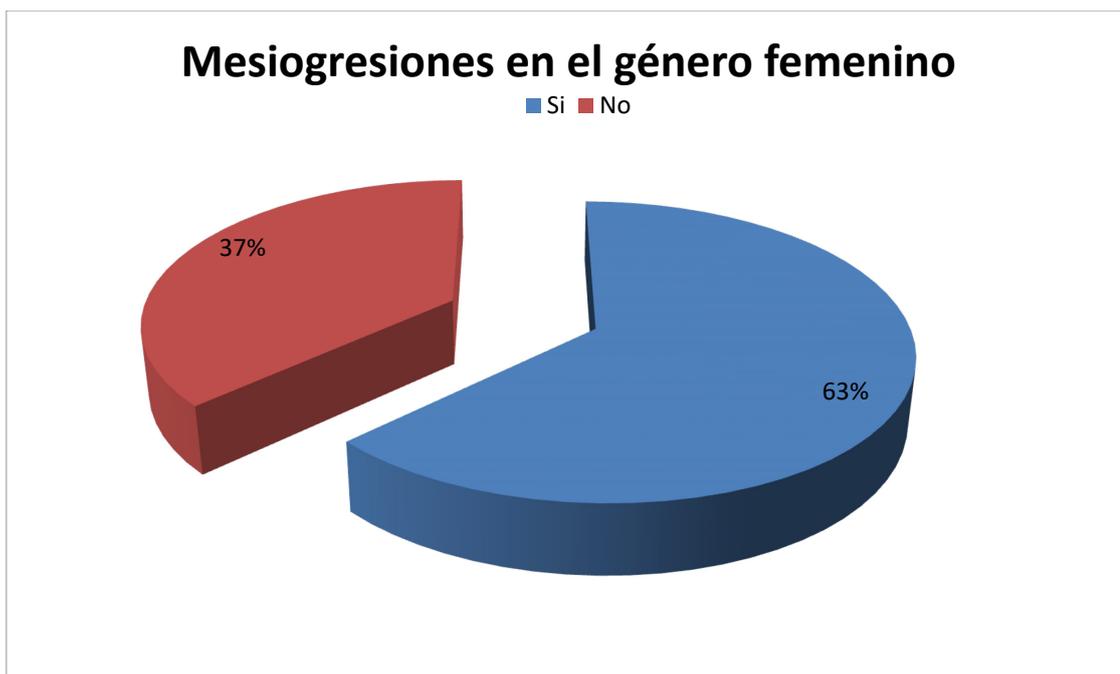


Fig. N° 14: Porcentaje de primeros molares superiores mesiogresionados en género femenino. 95% mesiogresionados. 5 % no mesiogresionados.

ROTACION	MESIOGRESION	N	PORCENTAJE
SI	SI	37	58,73%
SI	NO	23	36,51%
NO	SI	3	4,76%
<b>TOTAL</b>		63	100%

Tabla N° 6: Diferentes combinaciones de rotación y mesiogresion y porcentaje que representan en el género femenino.

Se realizaron también, al igual que en el total de la muestra, el número de casos unilateral, bilateral (Tabla N° 7 y Tabla N° 8) y las distintas combinaciones posibles en el género femenino. (Tabla N°9)

<b>UNILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NO	34	53,97%
16	18	28,57%
26	11	17,46%
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 7: Número de casos unilaterales y su porcentaje.

<b>BILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	34	55,56%
NO	29	44,44%
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 8: Número de casos bilaterales y su respectivo porcentaje.

	<b>N</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	49
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	46
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	17
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	23

Tabla N° 9: Distintas combinaciones posibles para el género femenino.

Por último, para el género femenino se midió la media de edad y las medidas de dispersión: desvío standard, valores máximo y mínimo y rango etario. (Tabla N° 10) se estudiaron además 18 casos de rotaciones que corresponden a la pieza dentaria 16 (62%) y 11 casos de rotaciones correspondientes a la pieza dentaria 26 (38%). (Fig. N° 15)

	<b>AÑOS</b>
PROMEDIO	26,25
D.S.	5,71
VALOR MAXIMO	44
VALOR MINIMO	18
RANGO ETAREO	26

Tabla N° 10: Promedio de edad, desvío standard (DS), valores máximo y mínimo y rango etario del género femenino.

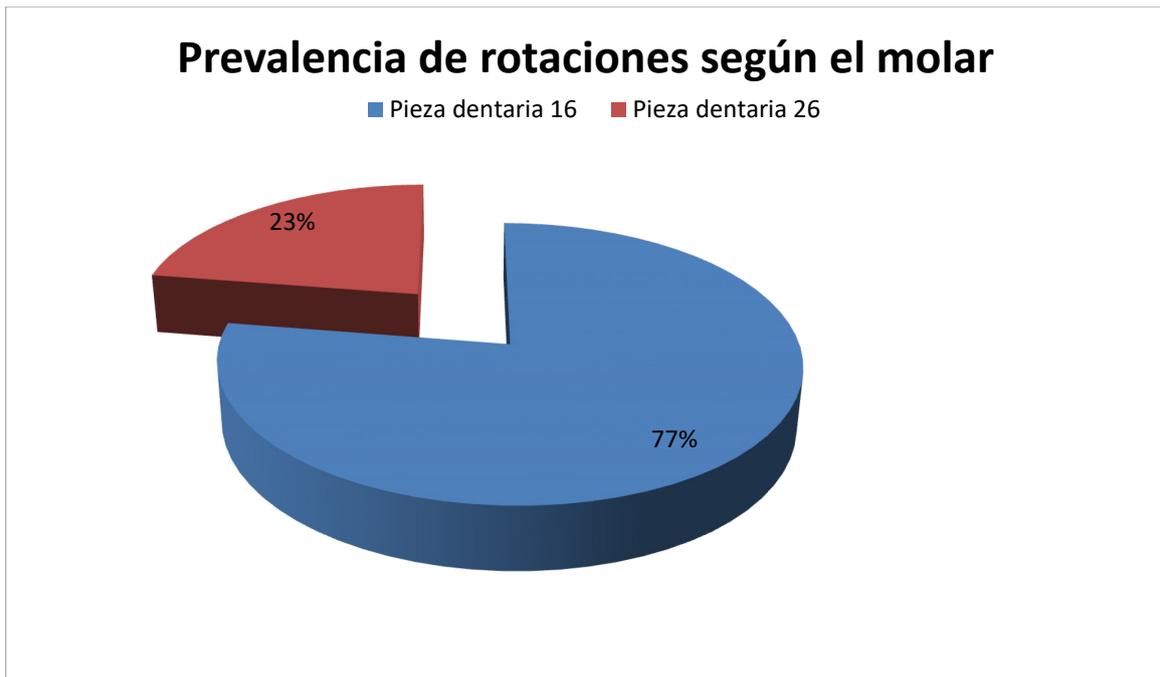


Fig. N° 15: Prevalencia de rotaciones según el molar en el género femenino. Pieza dentaria 16: 62%. Pieza dentaria 26: 38%.

#### Género MASCULINO:

Se comprobó que existía un 92 % de rotaciones molares y un 8 % de no rotaciones. (Fig. N° 16) Se evaluó también el porcentaje de Mesiogresiones dando como resultado un 92 % de Mesiogresiones y un 8% de piezas dentarias no mesiogresionadas. (Fig. N° 17).

Además se estudió las diferentes combinaciones de rotación y mesiogresión en el total de los casos y el porcentaje que representan en el género masculino. (Tabla N° 11)

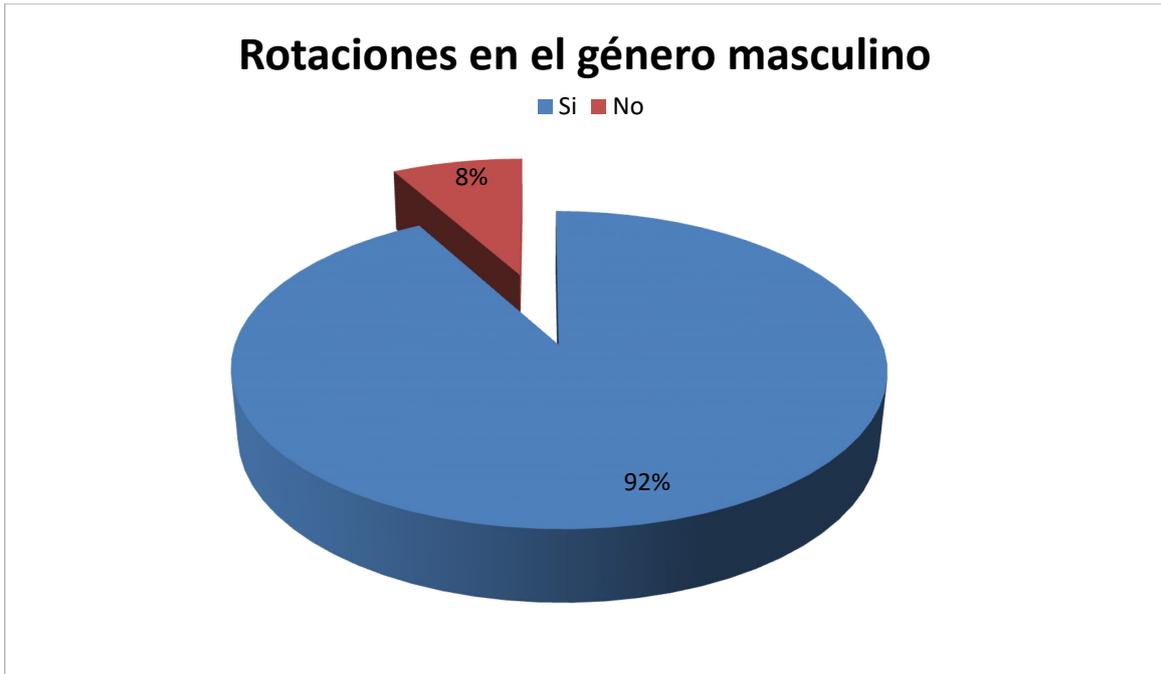


Fig. N° 16: Porcentaje de rotaciones en el género masculino. 92% primeros molares superiores rotados. 8% primeros molares superiores no rotados.

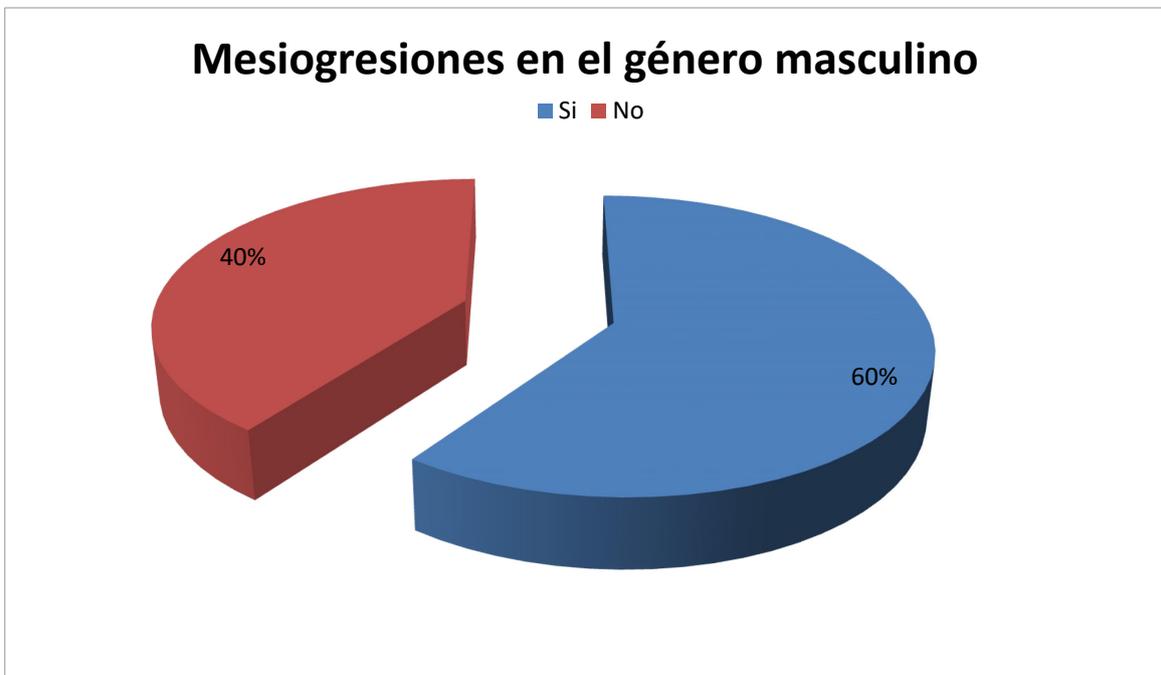


Fig. N° 17: Porcentaje de primeros molares superiores mesiogresionados en género masculino. 60% mesiogresionados. 40% no mesiogresionados.

<b>ROTACION</b>	<b>MESIOGRESION</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	SI	19	51,35%
SI	NO	15	40,54%
NO	SI	3	8,11%
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 11: Diferentes combinaciones de rotación y mesioresión y porcentaje que representan en el género masculino.

Se realizaron también, al igual que en el total de la muestra, el número de casos unilateral, bilateral (Tabla N° 12 y Tabla N° 13) y las distintas combinaciones posibles en el género masculino. (Tabla N° 14)

<b>UNILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NO	13	35,14%
PD 16	15	40,54%
PD 26	9	24,32%
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 12: Número de casos unilateral y su porcentaje

<b>BILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	13	35,14%
NO	24	64,86%
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 13: Número de casos bilaterales y su respectivo porcentaje

	<b>N</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	24
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	13
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	14
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	8

Tabla N° 14 Distintas combinaciones posibles para el género masculino.

También se midió para el género masculino la media de edad y las medidas de dispersión: desvío standard, valores máximo y mínimo y rango etario. (Tabla N° 15) Se

estudiaron además 18 casos de rotaciones que corresponden a la pieza dentaria 16 (62%) y 11 casos de rotaciones correspondientes a la pieza dentaria 26 (38%). (Fig. N° 18)

	<b>AÑOS</b>
PROMEDIO	27,41
D.S.	7,11
VALOR MAXIMO	43
VALOR MINIMO	18
RANGO ETAREO	25

Tabla N° 15: Promedio de edad, desvio standard (D.S) valores máximo y mínimo y rango etareo del genero masculino.

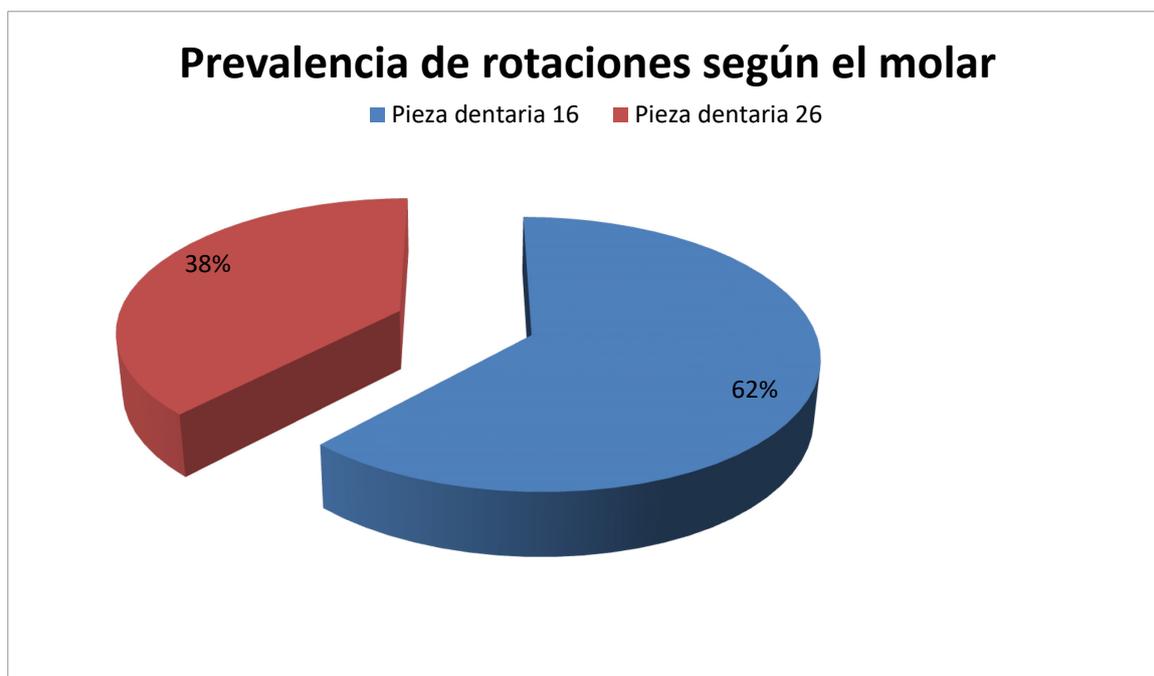


Fig. N° 18: Prevalencia de rotaciones según el molar en el género masculino. Pieza dentaria 16: 62%. Pieza dentaria 26: 38%.

Luego, con los valores determinados en cada género (masculino y femenino), se aplicó el test de Chi-2 para evaluar si existía dependencia en los resultados obtenidos, pudiendo obtenerse diferencias altamente significativas (A/S), significativas (S) y no significativas (N/S).

En cuanto a las rotaciones se determinó que el género femenino presentó 60 piezas dentarias rotadas y 3 no rotadas, mientras que en el género masculino 34 piezas dentarias rotadas y 3 no rotadas, con un valor de  $\chi^2 = 0.06$  y  $P = 0.667$ ; es decir que la diferencia en cuanto al género es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 16)

	ROTACION	
	FEMENINO	MASCULINO
SI	60	34
NO	3	3

Tabla N° 16: Cantidad de piezas dentarias rotadas y no rotadas en cuanto al género.

Con respecto a las mesiogresiones se pudo evaluar que el género femenino presentó 60 piezas dentarias mesiogresionadas y 3 no mesiogresionadas, mientras que el género masculino presentó 22 piezas en mesiogresión y 15 no mesiogresionadas, con un valor de  $\chi^2 = 17.86$  y  $P = 0.000$ , es decir que la diferencia es ALTAMENTE SIGNIFICATIVA. (Tabla N°17)

	MESIOGRESION	
	FEMENINO	MASCULINO
SI	60	22
NO	3	15

Tabla N° 17: Cantidad de piezas mesiogresionadas o no mesiogresionadas en cuanto al género.

También pudo realizarse un análisis para determinar la prevalencia de rotaciones de primeros molares superiores derechos (PD 16) e izquierdos (PD 26) en relación al género femenino y masculino, evidenciando que en las mujeres 18 casos pertenecían a rotaciones de la PD 16, mientras que 11 casos pertenecían a la PD 26. En cuanto a los hombres se encontró que 15 casos de rotaciones correspondían a la PD 16 y 9 casos a la PD 26, con un valor de  $\chi^2 = 3.32$  y  $P = 0.190$ , es decir que la diferencia es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 18)

	<b>ROTACION UNILATERAL</b>	
	<b>FEMENINO</b>	<b>MASCULINO</b>
<b>PD 16</b>	18	15
<b>PD 26</b>	11	9
<b>NO</b>	34	13

Tabla N° 18: Prevalencia de primeros molares superiores derechos e izquierdos rotados en cuanto al género.

Además se evaluó la rotación molar bilateralmente en mujeres y hombres, dando como resultado en el género femenino que 34 casos fueron rotaciones molares bilaterales mientras que 29 casos no lo fueron (unilaterales). En cuanto a los hombres 13 casos resultaron rotaciones molares bilaterales mientras que 24 tampoco lo fueron (unilaterales), dando un valor de  $\chi^2=3.12$  y  $P=0.077$ , o sea que la diferencia es **NO SIGNIFICATIVA**. (Tabla N° 19)

	<b>ROTACION BILATERAL</b>	
	<b>FEMENINO</b>	<b>MASCULINO</b>
<b>SI</b>	34	13
<b>NO</b>	29	24

Tabla N° 19: Prevalencia de rotaciones molares bilaterales en el género femenino y masculino

Finalmente se realizaron todas las combinaciones posibles para los géneros femenino y masculino, mostrando 29 casos de PD rotadas unilateralmente en mujeres y 24 en hombres, 34 casos de PD rotadas bilateralmente en mujeres y 13 en hombres, 17 casos de PD mesiogresionadas unilateralmente en mujeres y 14 en hombres y por último 23 casos de PD mesiogresionadas bilateralmente en mujeres y 8 en hombres, con un valor de  $\chi^2=13.53$  y  $P=0.005$ , siendo la diferencia **ALTAMENTE SIGNIFICATIVA**. (Tabla N° 20)

	<b>FEMENINO</b>	<b>MASCULINO</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	29	24
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	34	13
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	17	14
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	23	8

Tabla N° 20: Distintas combinaciones de variables en cuanto al género femenino y masculino.

Por último, como se mencionó en un principio, se agruparon los pacientes según la edad y se consideraron dos grupos etarios: GRUPO 1 (G1) donde la edad de los pacientes se encuentra entre los 18 hasta los 30 años de edad y GRUPO 2 (G2) mayores de 30 años. Esta clasificación se realizó con el objeto de analizar si existían diferencias entre estos dos grupos etarios.

#### GRUPO 1:

Se comprobó que existía un 93 % de rotaciones molares y un 7 % de no rotaciones. (Fig. N° 19) Se evaluó también el porcentaje de Mesiogresiones dando como resultado un 57 % de Mesiogresiones y un 43% de piezas dentarias no mesiogresionadas. (Fig. N° 20) Además se estudió las diferentes combinaciones de rotación y mesiogresión en el total de los casos y el porcentaje que representan en el grupo 1. (Tabla N° 21)



Fig N° 19: Porcentaje de rotaciones en el Grupo I: 93% primeros molares superiores rotados. 7% primeros molares superiores no rotados.



Fig N° 20: Porcentaje de mesiogresiones en el Grupo I: 57% primeros molares superiores mesiogresionados. 43 % primeros molares superiores no mesiogresionados.

<b>ROTACION</b>	<b>MESIOGRESION</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	SI	34	50%
SI	NO	29	42,65%
NO	SI	5	7,35%
<b>TOTAL</b>		68	100%

Tabla N° 21: Diferentes combinaciones de rotación y mesiogresión y porcentaje que representan en el Grupo I.

Se realizaron también, al igual que en el total de la muestra y del corte por género, el número de casos unilateral, bilateral (Tabla N° 22 y Tabla N° 23) y las distintas combinaciones posibles dentro del grupo uno. (Tabla N° 24)

<b>UNILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NO	29	42,65%
PD 16	24	35,29%
PD 26	15	22,06%
<b>TOTAL</b>	68	100%

Tabla N° 22: Número de casos unilaterales y su respectivo porcentaje en el Grupo I.

<b>BILATERAL</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	29	44,12%
NO	39	55,88%
<b>TOTAL</b>	68	100%

Tabla N° 23: Número de casos bilaterales y su respectivo porcentaje en el Grupo I.

	<b>N</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	39
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	29
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	21
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	16

Tabla N° 24: Distintas combinaciones posibles dentro del Grupo I.

Por último, para el G1 se midió la media de edad y las medidas de dispersión: desvío standard, valores máximo y mínimo y rango etario. (Tabla N°25) Se estudiaron además 24 casos de rotaciones que corresponden a la pieza dentaria 16 (62%) y 15 casos de rotaciones correspondientes a la pieza dentaria 26 (38%). (Fig. N° 21)

	<b>AÑOS</b>
PROMEDIO	23,55
D.S.	3,82
VALOR MAXIMO	30
VALOR MINIMO	18
RANGO ETARIO	12

Tabla N° 25: Promedio de edad, desvío standard (D.S.), valores máximo y mínimo y rango etario del Grupo I.

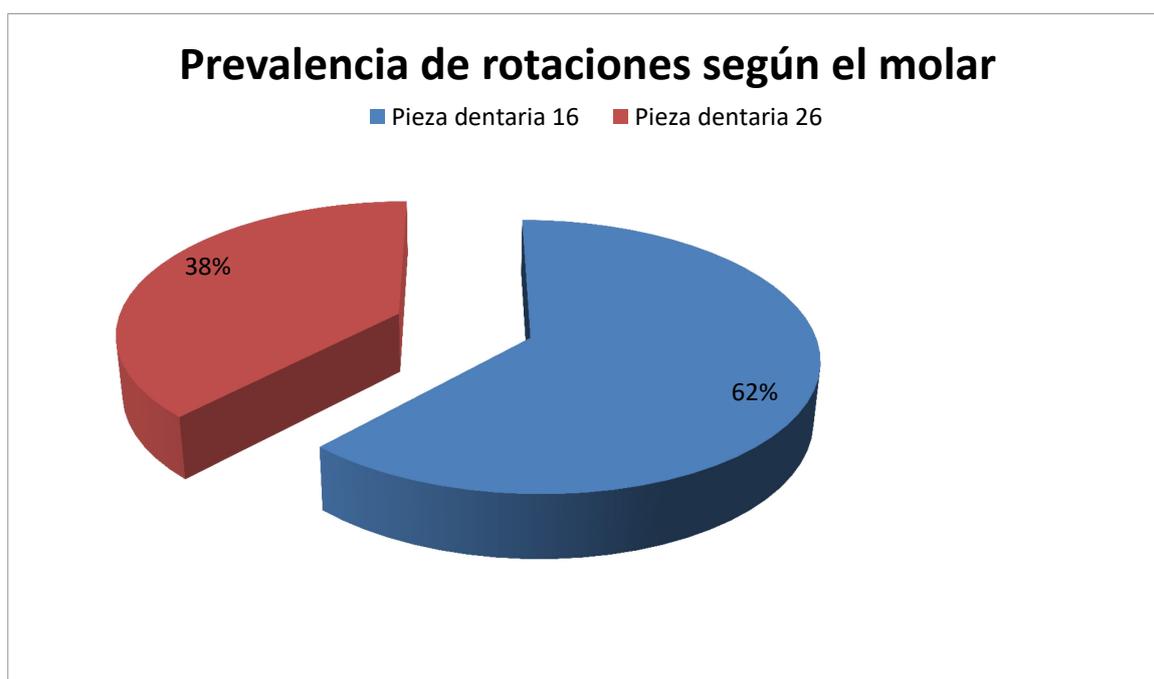


Fig N° 21: Prevalencia de rotaciones según el molar en el Grupo I. Pieza dentaria 16: 62%.  
Pieza dentaria 26: 38%.

## GRUPO II:

Se comprobó que existía un 97 % de rotaciones molares y un 3 % de no rotaciones. (Fig. N° 22) Se evaluó también el porcentaje de Mesiogresiones dando como resultado un 72 % de Mesiogresiones y un 28% de piezas dentarias no mesiogresionadas. (Fig. N° 23)

Además se estudió las diferentes combinaciones de rotación y mesiogresión en el total de los casos y el porcentaje que representan en el grupo II. (Tabla N° 26)



Fig N° 22: Porcentaje de rotaciones en el Grupo II: 97%de primeros molares superiores rotados. 7%de primeros molares superiores no rotados.



Fig N° 23: Porcentaje de mesiogresiones en Grupo II: 72 % de primeros molares superiores mesiogresionados. 28 % no mesiogresionados.

ROTACION	MESIOGRESION	N	PORCENTAJE
SI	SI	22	68,75%
SI	NO	9	28,13%
NO	SI	1	3,13%
<b>TOTAL</b>		32	100%

Tabla N°26: Diferentes combinaciones de rotación y mesiogresión y porcentaje que representan en Grupo II.

Se realizaron también, al igual que en el total de la muestra y del corte por género, el número de casos unilateral, bilateral (Tabla N° 27 y Tabla N° 28) y las distintas combinaciones posibles dentro del Grupo II. (Tabla N° 29)

UNILATERAL	N	PORCENTAJE
NO	18	56,25%
PD 16	8	25,00%
PD 26	6	18,75%
<b>TOTAL</b>	32	100%

Tabla N° 27: Número de casos unilaterales y su respectivo porcentaje en el Grupo II.

<b>BILATERAL</b>	<b>Nº DE CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	18	26,47%
NO	14	20,59%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Tabla N° 28: Número de casos bilaterales y su respectivo porcentaje en el Grupo II.

	<b>N</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	14
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	18
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	9
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	14

Tabla N° 29: Distintas combinaciones posibles dentro del Grupo II.

Por último, para el Grupo II se midió la media de edad y las medidas de dispersión: desvío standard, valores máximo y mínimo y rango etario. (Tabla N° 30) Se estudiaron además 8 casos de rotaciones que corresponden a la pieza dentaria 16 (57%) y 6 casos de rotaciones correspondientes a la pieza dentaria 26 (43%). (Fig. N° 24)

	<b>AÑOS</b>
PROMEDIO	33,44
D.S.	4,98
VALOR MAXIMO	44
VALOR MINIMO	31
RANGO ETARIO	13

Tabla N° 30: Promedio de edad, desvío standard (DS), valores máximo y mínimo y rango etario del Grupo II.

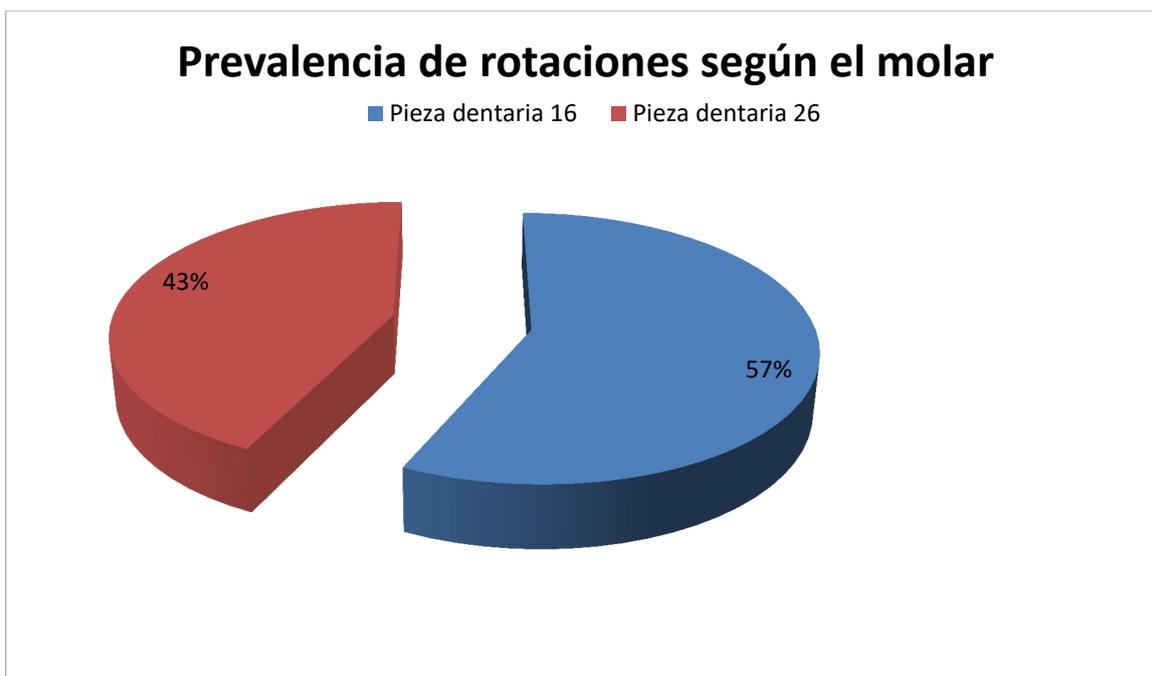


Fig N° 24: Prevalencia de rotaciones según el molar en el Grupo II. Pieza dentaria 16: 57%.  
Pieza dentaria 26: 43%.

Luego, con los valores determinados para cada grupo (G1 y G2), se aplicó el test de Chi-2 para evaluar si existía dependencia en los resultados obtenidos, pudiendo obtenerse diferencias altamente significativas (A/S), significativas(S) y no significativas (N/S).

En cuanto a las rotaciones se determinó que el G1 presento 63 piezas dentarias rotadas y 5 no rotadas, mientras que en el G2 31 piezas dentarias rotadas y 1 no rotada, con un valor de Chi-2= 0.144 y P=0.661; es decir que la diferencia en cuanto a la edad es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 31)

	ROTACION	
	Grupo I	Grupo II
SI	63	31
NO	5	1

Tabla N° 31: Cantidad de piezas dentarias rotadas en cuanto a la edad.

Con respecto a las mesiogresiones se pudo evaluar que el grupo 1 presento 39 piezas dentarias mesiogresionadas y 29 no mesiogresionadas, mientras que el grupo 2 presento 23 piezas en mesiogresion y 9 no mesiogresionadas, con un valor de  $\chi^2=1.193$  y  $P=0.275$ , es decir que la diferencia, al igual que en las rotaciones, es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 32)

	<b>MESIOGRESION</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
<b>SI</b>	39	23
<b>NO</b>	29	9

Tabla N° 32: Cantidad de piezas dentarias mesiogresionadas según la edad.

También pudo realizarse un análisis para determinar la prevalencia de rotaciones de primeros molares superiores derechos (PD 16) o izquierdos (PD 26) en relación a la edad, evidenciando que en el G1 24 casos pertenecían a rotaciones de la PD 16, mientras que 15 casos pertenecían a la PD 26. En cuanto al G2 se encontró que 8 casos de rotaciones correspondían a la PD 16 y 6 casos a la PD 26, con un valor de  $\chi^2= 1.691$  y  $P= 0.429$ , es decir que la diferencia es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 33)

	<b>ROTACION UNILATERAL</b>	
	<b>G1</b>	<b>G2</b>
<b>PD 16</b>	24	8
<b>PD 26</b>	15	6
<b>NO</b>	30	18

Tabla N° 33: Prevalencia de primeros molares superiores derechos e izquierdos rotados en cuanto a la edad.

Además se evaluó la rotación molar bilateralmente según el grupo etario, dando como resultado en el G1 que 30 casos fueron rotaciones molares bilaterales mientras que 39 casos no lo fueron (unilaterales). En cuanto al G2 18 casos resultaron rotaciones molares bilaterales mientras que 14 tampoco lo fueron (unilaterales), dando un valor de  $\chi^2=0.843$  y  $P=0.358$ , o sea que la diferencia es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 34)

	<b>ROTACION BILATERAL</b>	
	<b>G1</b>	<b>G2</b>
<b>SI</b>	30	18
<b>NO</b>	39	14

Tabla N° 34: Prevalencia de rotaciones molares bilaterales en el Grupo I y en el Grupo II.

Finalmente se realizaron todas las combinaciones posibles para los grupos 1 y 2, mostrando 39 casos de PD rotadas unilateralmente en el grupo 1 y 14 en el grupo 2, 29 casos de PD rotadas bilateralmente en el grupo 1 y 18 en el grupo 2, 21 casos de PD mesiogresionadas unilateralmente en menores de 30 años y 9 en pacientes mayores de 30 años y por ultimo 16 casos de PD mesiogresionadas bilateralmente en el G1 y 14 en el G2, con un valor de  $\chi^2=3.782$  y  $P=0.385$ , es decir que la diferencia también es NO SIGNIFICATIVA. (Tabla N° 35)

	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
<b>ROTACION UNILATERAL</b>	39	14
<b>ROTACION BIILATERAL</b>	29	18
<b>MESIOGRESION UNILATERAL</b>	21	9
<b>MESIOGRESION BILATERAL</b>	16	14

Tabla N° 35: Distintas combinaciones de variables en cuanto a la edad.

## 9) DISCUSIÓN

Existen diferentes estudios e investigaciones a lo largo del tiempo que evidencian q la rotación del primer molar superior permanente se expresa mayoritariamente en todos los casos de clase II molar.

Angle presentó su clasificación originalmente, sobre la teoría que el primer molar superior permanente estaba invariablemente en posición correcta. (8)

Autores como Brash (1927) y Atkinson negaron el axioma de la posición mesiodistal del primer molar superior. Este último relacionó la posición del molar con la apófisis yugal, explicando como en su desarrollo migra desde una posición distal a la apófisis, hasta llegar a situarse a los 18 años exactamente bajo la misma, con ambas raíces vestibulares abarcándolas, lo que sitúa en mejores condiciones funcionales. Brodie también reconoció el error del dogma de la invariabilidad e indicó la necesidad de imaginarse la posición correcta del molar en aquellos casos en que éste estuviese desplazado. (2)

Apoyando esta teoría I. Henry encuentra rotación de primeros molares superiores en un 83% de las maloclusiones, y Lamons estima que aparece en el 90- 95% de los casos de Clase II división I. (2)

En posición muy similar Zingaretti Junqueira, Marisa Helena; Valle-Corotti, Karyna Martins; Gamba Garib, Daniela; Brandão Vieira, Ricardo; Vellini Ferreira, Flavio; realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar y comparar la posición de rotación de los primeros molares permanentes superiores en sujetos con dentición permanente que presentan Clase I molar y Clase II división 1ª. Se concluyó que los individuos con Clase II división 1º presenta mayor rotación mesiopalatina de los primeros molares permanentes superiores. (13)

En la actualidad y posiblemente a la gran personalidad de Angle y a la influencia de su escuela, aun no aceptándose el dogma de la invariabilidad del primer molar superior en cuanto a su posición, universalmente se acepta y utiliza su clasificación por resultar práctica y cómoda para la intercomunicación. (2)

Ya se ha mencionado que hoy en día está universalmente aceptado el hecho de que los primeros molares superiores no ocupan una posición fija y estacionaria en el maxilar. En

realidad, como dice Dewell, este molar reacciona ante las fuerzas desplazantes con tanta prontitud y facilidad como cualquier diente.

## 10) CONCLUSIONES

Luego de realizado el presente trabajo de investigación se pudo determinar la importancia que tiene en el diagnóstico ortodóncico la evaluación de las rotaciones molares, para poder brindarle al paciente un correcto plan de tratamiento.

Las conclusiones a las que se pudieron arribar fueron las siguientes:

De la muestra seleccionada que es el 100 % los resultados fueron un 94 % del total de modelos estudios en clase II molar de Angle con rotación del primer molar superior permanente, mientras que el 6 % restante sin rotación. Por lo cual se determina que existe mayor rotación molar en general y muy pocos molares sin rotación, avalando la certeza sobre la hipótesis planteada en este trabajo de investigación.

Se comprobó también que existe un porcentaje similar de rotación molar en ambos géneros (masculino y femenino), más allá que las mujeres tengan una maduración antes que los hombres y el cambio de dentición se presenta primero en ellas, la edad no es un factor que condicione esta rotación.

Por otra parte, la mesialización de los primeros molares superiores permanentes impide la correcta ubicación de los caninos superiores, por ser estos los últimos en erupcionar a la edad de los 13 años aproximadamente.

La valoración del grado de rotación se puede hacer basado en la experiencia clínica y en la observación, procedimiento de suma importancia ya que un tratamiento ortodóncico sin la corrección de la rotación del primer molar superior permanente constituye uno de los problemas más comunes, ocasionando puntos prematuros de contactos, rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás e interferencias en los movimientos de lateralidad.

Para concluir, podemos aclarar que el primer molar superior permanente siempre ha sido una pieza clave en la odontología, este es considerado una de las estructuras más importantes para el desarrollo de una oclusión fisiológica y una adecuada función

masticatoria, por tanto la rotación de este molar puede desarrollar alteraciones severas como una oclusión traumática.

A modo de cierre resulta importante decir que en un concepto en el que el ortodoncista debe ser también un agente de salud, no puede obviarse las necesidades funcionales a nivel de la oclusión como elemento casi prioritario, dado que resulta extraño la poca o escasa importancia que muchos conceden a la rotación de primeros molares superiores, no solo como signo de diagnóstico, sino como malposición cuya corrección es necesaria para obtener una oclusión equilibrada.

## 11) BIBLIOGRAFIA

1. Luces Leon, M A; El error molar por palatino y la formula de los brackets.BVS; Portal de Revistas; jul-dic. 2003. 67(134); 8-22.
2. Álvarez Carlon, J. La Rotación del Primer Molar Superior. Rev. Esp. Ortod. 2009; 39:115-30.
3. Gregoret, J.; Tuber, E.; Escobar P, L., Da Fonseca, A. Ortodoncia y Cirugía Ortognatica, Diagnostico y Planificación. 2º ed. Madrid, Editorial NM ediciones. 2008. pp77.
4. Guardo, Antonio J.; Guardo, Carlos R. Ortodoncia. Ed. Mundi S.A.I.C., 1981. pp 113.
5. Di Santi de Modano, Juana; Vazquez, Victoria Blanca. Maloclusión Clase II: Definición, clasificación, características clínicas y tratamiento. Rev. Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2003; 13:58-62.
6. Ustrell, J.; Duran, J. Diagnóstico en ortodoncia. Primera edición. Barcelona. Ed. Universitat de Barcelona. 2001: 61-100.
7. Garcia, G.; Ustrell, T.; Sentis, V. Evaluación de la maloclusión, alteraciones funcionales y hábitos orales en una población escolar. Av. Odontoestomatologica. Vol. 27. N° 2. Madrid. 2011.
8. Moyers, R. Manual de Ortodoncia. 4º ed. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana. 1992. pp187-189.
9. Echarri, P. Revisitando las llaves de oclusión de Andrews. Ortodoncia clínica. 2006; 9 (1): 8-16.
10. McLaughlin, Richard P.; Bennett, Jhon C. Manejo ortodóncico de la dentición con el aparato preajustado. Isis Medical media Ltd. 1997.

11. Ferreira, F. V. Ortodoncia: Diagnóstico y Planificación Clínica. Ed. Artes Médicas Ltda., 2002.pp 102-106.
12. Moreno Veliz, A.; Gomez Avila , R.; Llanes Rodriguez, M.; Cruz, Y.; Gardon Delgado, L. The tripod in the unilateral distalization of superior molars. Occlusal changes. Rev Cubana de Estomatología; 45(2), 1561-297(On-line).
13. Zingaretti Junqueira, M.H.; Valle-Corotti, K.M.; Gamba Garib, D.; Brandao Vieira, R.; Ferreira Vellini, F. Analysis of the rotational position of the maxillary first permanent molar in normal occlusion and Class II, division I malocclusion. Dental Press J Orthod. 2011.16(1):90-8.
14. Farhat, A. Assessment of maxillary first molar rotation in skeletal Class II, and their comparison with Class I and Class II subjects. Pakistan Oral and Dental Journal. Dec 2012, vol. 32, issue 3, p 430.
15. Cervera-Sabater, Alberto; Simon-Pardell, Monica. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev. Esp. Ortod. 2003; 33: 249-59.
16. Pinson, R.R.; Strahan, JJ. The effect on the relapse of orthodontically rotated teeth of surgical division of the gingival fibres-precision. Br. J. Orthod. 1974; 1(3):87-91.
17. Bennett, J.C.; McLaughlin, R.P. Mecánica en el tratamiento de ortodoncia y la aparatología de arco recto. Primera edición. Madrid. Ed. Mosby. 1995.
18. McLaughlin, Richard P.; Bennett, Jhon C.; Trevisi, Hugo J. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Madrid. Ed. Elsevier. 2004: p 106.
19. Anthony D. Viazis, D.D.S. Atlas de ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas. Ed. Medica Panamericana. Buenos Aires. 1995.
20. Cervera- Sabater, A.; Simon-Pardell, M. Quad-helix: Biomecánica básica. Rev. Esp. Ortod. 2002; 32:253-62.
21. Ravindra Nanda. Biomecánica en ortodoncia clínica. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. 1998. p 135.
22. Puigdollers, A. "Distalización de molares superiores", ¿existe un método ideal? Rev. Esp. Ortod. 2001:31.

23. Andrews, L. The six keys to normal occlusion. AJO-DO. 1972 Sep;62(3); 296-309.
24. Corbett, M. Molar rotation and beyonce. JCO, Inc.1997;31(4);256-63.
25. Echarri Labiondo, P. Diagnóstico en ortodoncia: estudio multidisciplinario. Barcelona, editorial Nexus. 2002: pp 57-102.
26. Rodriguez Yañez, E. E.; Casasa Araujo, R. 1001 tips en ortodoncia y sus secretos. Primera edición.Venezuela. Ed. Amolca. 2007.
27. Bennet J.C. Tratamiento ortodónico de la maloclusion de clase II división I sin apiñamiento en los niños. Primera edición. Madrid. Ed. Elsevier. 2007.
28. Reitan, K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. Angle Orth. 1959; 29:105.
29. Lamons, F.; Holmes, C. The problem of the rotated maxillary first permanent molar. A.J.O. 1961; 47:246.
30. Proffit, W. Ortodoncia: teoría y práctica. Segunda edición. Madrid. Ed. Mosby 1996.
31. Proffit, W. Ortodoncia contemporánea. Quinta edición. Barcelona. Ed. Elsevier. 2014
32. Graber, T.; Vanarsdall, R.; Vig, K,; Ortodoncia: principios y técnicas actuales. Quinta edición. Madrid. Ed. Elsevier. 2012.
33. Ferrer Molina, M. La estética facial desde el punto de vista del ortodoncista. Madrid. Ed. Ripano. 2009.
34. Arnett, G. McLaughlin, R. Planificación facial y dental para ortodoncistas y cirujanos orales. Madrid. Ed. Elsevier. 2005.
35. Ash, M.; Ramjford. Oclusion funcional. Mexico. Nueva editorial interamericana. 1984.
36. Hernandez Sampieri, R.; Fernandez - Collado; C.; Baptista, L. Metodología de la investigación. Cuarta edición. Mexico. McGrow Hill Interamericana. 2006.
37. Blanco Retrespo, J.; Maya Mejia, J.M. Epidemiologia básica y principios de la investigación. Segunda edición. Medellin. Corporacion para investigaciones biológicas. 2006.

38. Castillo Hernandez, R.; Grau Abalo, R.; Caravia, F. M. Evaluación de la función canina adecuada. Rev. Cubana de Ortodoncia. 1995.
39. Zienlinsky, L. Metodología para el análisis cefalométrico como base para desiciones escalonadas. Revista Cubana de Ortodoncia. 1987; 22-(2):21-38.
40. Ricketts, R.; Gugino, J; Hilgers, R.; Schulhof. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Primera edición. Buenos Aires. Editorial médica Panamericana. 1983.

