

MARC
05629

R 15609

T
R278c
2014



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE
Escuela de Odontología

**COMPARACIÓN DE DINÁMICA MANDIBULAR ENTRE DIFERENTES
MORFOLOGÍA CRANEOFACIALES**

Trabajo de Investigación
Requisito para optar al
Título de Cirujano Dentista

Alumnas: **Javiera Rosales Avalos**
Fernanda Ulloa Ulloa

Docente Guía: **Prof. Dr. Cristian Basili Escobar**
Cátedra de Odontología Preventiva

Valparaíso - Chile
2014

DEDICATORIA

A nuestras familias, Ulloa Olivares y Rosales Ávalos quienes han hecho posible el llegar a la meta y cumplir nuestro sueño.

A nuestros amigos y familiares, que nos apoyaron en todo momento, dándonos momentos de alegría cada vez que fue posible.

Al Doctor Cristián Basili E, nuestro mentor, gracias por los consejos, el entusiasmo, paciencia y amistad.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Nora y mi tía Marcela,
por ser el pilar de mi vida, agradezco
el esfuerzo, la incondicionalidad y el amor
que día a día entregan.

A Nicolás, mi compañero de vida,
por ser mi apoyo fundamental, el mejor.
A la familia Romero Vergara y Rissetti, por todo el
Cariño y Apoyo en esta etapa
Los adoro

Fernanda

A mis padres Ladis y Mario,
A mis hermanos Fernanda y Diego,
a mi Weli; por todo.
Son mi apoyo incondicional, la
alegría de mi vida.

“Nunca dejes que nadie te diga que
no puedes hacer algo.
Si tienes un sueño debes protegerlo.
Si alguien no puede hacer algo
te dirá que tú tampoco puedes.
Si quieres algo ve tras ello. Punto.”

Los Amo
Javiera

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO	2
SISTEMA ESTOMATOGNATICO.....	2
DEFINICION.....	2
COMPONENTES.....	2
ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR.....	2
SUPERFICIES ARTICULARES.....	3
DISCO ARTICULAR.....	3
SINOVIALES.....	4
APARATO LIGAMENTOSO.....	5
MUSCULATURA ARTICULAR Y ANEXA	5
ANALISIS, DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LOS BIOTIPOS ESQUELETALES.....	7
CEFALOMETRIA.....	7
TELERRADIOGRAFÍA.....	8
RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL DE LOS AXILARES.....	9
CLASE I.....	9
CLASE II.....	9
CLASE III.....	10
ANALISIS CEFALOMETRÍCO DE KIM	10
CINEMATICA MANDIBULAR.....	13
TIPOS DE MOVIMIENTOS.....	13
ROTACIÓN CONDILAR.....	14
TRASLACION CONDILAR.....	15
APERTURA.....	16
CIERRE.....	17
MOVIMIENTO PROTRUSIVO.....	17
MOVIMIENTO RETRUSIVO.....	18
LATERALIDAD.....	18
FUNCIONES Y PARAFUNCIONES ORGANO MASTICATORIO.....	19
MASTICACION.....	19
DEGLUCION.....	20
FONACION.....	21
MANEJO STRESS.....	21
BRUXISMO.....	21
APRIETE.....	21
SISTEMAS DIAGNOSTICOS.....	22
AXIOGRAFÍA.....	22
CADIAX compact	24
CADIAX diagnostic.....	24
HIPÓTESIS.....	27
OBJETIVOS.....	27
MATERIALES Y MÉTODO.....	28
DISEÑO.....	28
SELECCIÓN DE SUJETOS.....	28
VARIABLES.....	29

INSTRUMENTOS.....	31
METODOLOGÍA.....	31
PROCEDIMIENTO DE ANAMNESIS Y ANALISIS CLINICO.....	32
RESULTADOS.....	34
DISCUSION.....	67
CONCLUSION.....	73
SUGERENCIAS.....	74
RESUMEN.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	81

INTRODUCCIÓN

El sistema masticatorio está formado por huesos, articulaciones, ligamentos, dientes y músculos, sistema de control neurológico que regula y coordina todos estos componentes estructurales. Dentro de los componentes de este sistema nos encontramos con un complejo articular bastante importante como lo es la Articulación Temporomandibular (ATM).

La ATM es la articulación que existe entre el hueso temporal del cráneo y la mandíbula. Es un sistema Compuesto y muy complejo. La dinámica articular de dicha articulación presenta características propias de las interacciones entre las diferentes estructuras que la conforman.

El movimiento mandibular se lleva a cabo mediante una compleja serie de actividades de rotación y traslación tridimensionales interrelacionadas. Lo determinan las acciones combinada y simultáneas de las dos Articulaciones Temporomandibulares (ATM) izquierda y derecha. Aunque ellas no pueden funcionar con total independencia una de la otra, también es excepcional que actúen con movimientos simultáneos idénticos. **Rotación** principalmente identificada en la porción inferior articular entre el disco y el cóndilo (complejo cóndilo-discal); y **Traslación** principalmente en la zona superior entre el disco y la eminencia (complejo cóndilo-discal en su funcionamiento respecto de la superficie de la fosa mandibular). Para lograr realizar estos movimientos como se menciona anteriormente es necesaria, además, la acción de dos grandes grupos musculares, los **Principales** y **Anexos**. Estos últimos no tienen relación directa con los movimientos mandibulares, sin embargo, son indispensables para mantener bases esqueléticas firmes sobre las cuales la mandíbula pueda ejecutar sus movimientos.

El desarrollo tecnológico ha permitido estudiar la diversidad de movimientos que puede presentar esta articulación, varios instrumentos diagnósticos han sido utilizados para ello. La axiografía computarizada es un método no invasivo, permite la determinación del eje axial, además de medir y registrar una determinada secuencia de movimientos en diferentes planos espaciales.

Estas interacciones sugieren presentar diferencias entre las diferentes morfologías esqueléticas, incrementando los movimientos de traslación en posiciones más retraídas de la mandíbula, o incrementando los patrones rotatorios en situaciones de progenie.

El análisis de patrones normales en el componente cinemático mandibular de manera de poder identificar los casos que se alejan de estos valores se presenta como una necesidad para lograr un diagnóstico y un adecuado diseño de un plan de tratamiento rehabilitador.

MARCO TEÓRICO

I. MARCO TEÓRICO

I.1. Sistema Estomatognático

I.1.1. Definición

Es una unidad morfofuncional, ubicada en la región cráneo-facial, tiene como límite superior el plano frontal que atraviesa ambas apófisis mastoides del hueso temporal y dos líneas horizontales que pasan, una por los rebordes supraorbitarios y otra a nivel del hueso hioides (Manns, 2011).

Este sistema mantiene una relación constante con el resto del organismo, está conformado por una gran variedad de órganos y tejidos, los cuales funcionan de manera integrada y sincronizada dependiendo de los requerimientos fisiológicos, los cuales son coordinados por el sistema nervioso que actúa como receptor, transmisor y transformador de los estímulos.

El sistema estomatognático comprende todas las estructuras destinadas a recibir, masticar y deglutir los alimentos, y toma parte activa en otras funciones importantes como la salivación, la fonética, la respiración, el estado postural, etcétera. Es un sistema compuesto por huesos y dientes (sistema osteodentario), por los músculos y nervios (sistema neuromuscular), por ambas articulaciones temporomandibulares (sistema articular), y por todo un sistema de vasos, glándulas y anexos, imprescindibles para su funcionamiento. (Ozawa, 1995)

I.1.2. Componentes

I.1.2.1. Articulación Temporomandibular

La Articulación Temporomandibular (ATM) es un componente fundamental del Sistema Estomatognático. Alonso, et al (1999), se refieren a la ATM como una diartrosis bicondílea, constituida por dos superficies convexas recubiertas por fibrocartílago con movimientos libres de fricción y un elemento de adaptación entre ambas que es el disco articular. Mencionan sus tres componentes básicos: *el cóndilo del temporal, el disco y el cóndilo mandibular*. Dichos elementos trabajan en forma armónica con un sistema de protección dado por los ligamentos intra o extraarticulares, por las sinoviales que aportan lubricación y nutrición, además de un sistema neuromusculovascular.

La ATM es una Articulación que se puede mover libremente entre el cóndilo de la mandíbula y la fosa glenoidea. Tiene características únicas en comparación a otras articulaciones del cuerpo, Gossi (2004)

- Es funcionalmente bilateral: articulación izquierda y derecha siempre funcionan juntas
- El complejo disco-condilar tiene un alto grado de movilidad y los movimientos condilares siempre ocurren por una combinación de rotación y traslación; durante apertura el complejo disco-condilar se desliza a lo largo de la fosa glenoidea mientras el cóndilo rota sobre el disco.
- Movimientos condilares son controlados no solo por la forma de las superficies articulares y los patrones de contracción de los músculos sino también por la dentición. Oclusión dentaria y ATM funcionan en interdependencia.

I.1.2.1.1. Superficies Articulares: (Manns, 2011)

Corresponden a las zonas articulares de la mandíbula y maxilar superior.

- **Superficie Articular Mandibular**

Se extiende postero-superiormente desde la rama mandibular terminando en un cóndilo oval. La superficie articular es convexa de forma muy acusada de delante atrás y ligeramente en sentido latero-medial. Su superficie es rugosa en la zona de inserción del disco y del ligamento temporomandibular.

- **Superficie Articular Temporal**

Es la parte superior de la articulación, el techo, conformada por los huesos Temporal y Timpánico. Se compone de una región posterior cóncava, la Fosa Glenoidea, además de una región anterior convexa en sentido anteroposterior, conformada por la pared posterior del Cóndilo Temporal o Eminencia Articular, es la zona que soporta las presiones durante los procesos funcionales, su forma se contrapone a la convexidad del cóndilo maxilar.

I.1.2.1.2. Disco Articular

Las superficies articulares no están en contacto durante los movimientos ni en reposo, ya que las separa el disco articular.

Disco ovalado bicóncavo, formado por tejido fibrocartilaginoso. Sus zonas anterior y posterior son de mayor volumen y se denominan "Bandas Anterior y Posterior", respectivamente, siendo la última de mayor tamaño. Mientras que la porción central se conoce como "Zona Intermedia", la cual es mucho más delgada (0.2-0.4mm),

vascular y sin inervación, estando de este modo preparada para ubicarse entre ambos cóndilos articulares.

El disco divide la articulación en dos compartimentos, uno superior o supradiscal y otro inferior o infradiscal. Sus bordes interno y externo se encuentran íntimamente ligados al cóndilo mandibular, pues debe acompañarlo durante su funcionamiento, sin embargo, no es una unión totalmente rígida, pues permite pequeños movimientos de rotación de los cóndilos contra el disco.

Por su estructura interna el disco es capaz de adaptarse a los requerimientos funcionales, sirviendo de amortiguador de fuerzas en movimientos fisiológicos y parafuncionales.

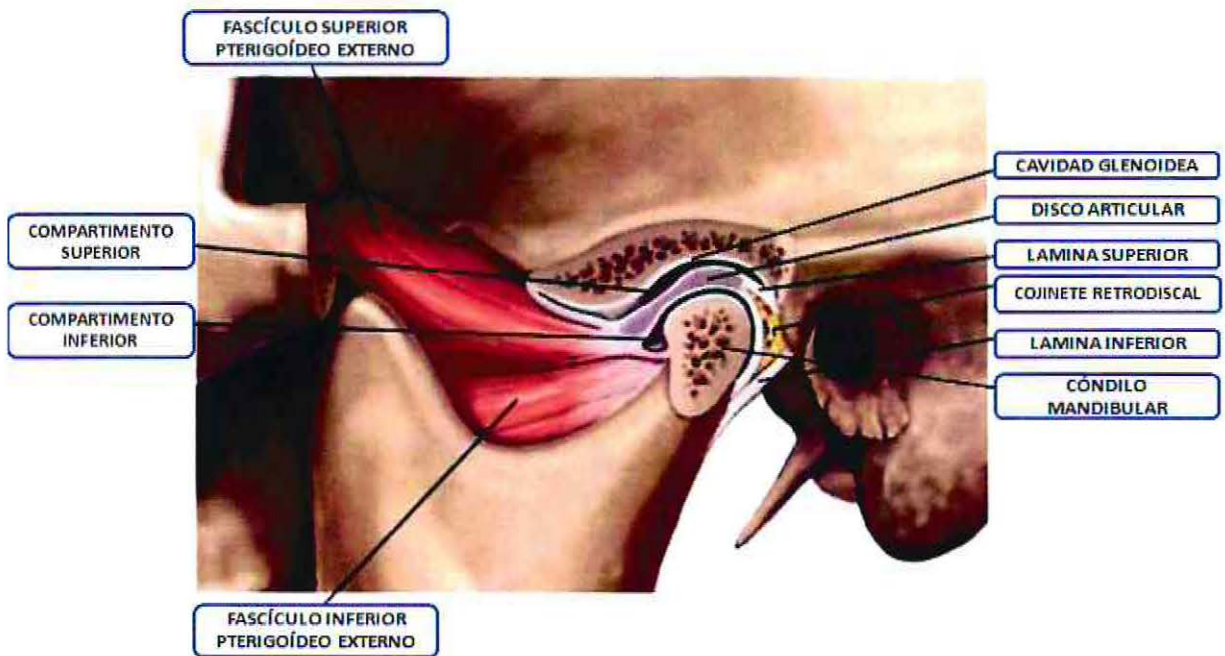


Fig. 1 Articulación Témporomandibular. Vista sagital ATM izquierda

I.1.2.1.3. Sinoviales

Existen dos sinoviales, una ubicada en el compartimento superior, es decir entre disco articular y hueso temporal, es la más grande, y otra ubicada en el compartimento inferior, o sea entre disco articular y cóndilo mandibular. Estas actúan como lubricantes además de tener funciones nutricias para los tejidos articulares.

I.1.2.1.4.Aparato Ligamentoso

Compuesto por la Cápsula Articular, Ligamento de Refuerzo y Ligamentos Accesorios. Está formado histológicamente por tejido conectivo compacto con predominio de la porción fibrilar colágena. Estas fibras colágenas presentan alta resistencia a la tracción, son prácticamente inextensibles.

- **Cápsula Articular**

Estructura fibrosa laxa, encierra la Articulación, se adhiere a los bordes de las superficies, su porción superior se inserta en la cavidad glenoidea y cóndilo del temporal, la zona inferior se une al contorno de la superficie articular del cóndilo, a excepción del borde posterior donde alcanza el cuello condilar. La capsula se conforma por una superficie externa fibrosa y una capa interna sinovial. Su inervación proviene del Nervio Trigémino y la vascularización viene de las arterias: Maxilar, Temporal y Maseterina.

- **Ligamento Temporomandibular**

Es el ligamento de Refuerzo, complementa lateralmente a la capsula articular, se origina en el arco cigomático, va hacia atrás hasta la superficie distal externa del cuello de cóndilo. Proviene del engrosamiento de la zona anterior externa de la cápsula articular.

- **Ligamentos Accesorios**

No tienen una relación directa con la ATM.

- **Ligamento Esfenomandibular**

Se origina en la espina del Esfenoides y la Fisura Petro timpánica, se dirige hacia la Lígula de la mandíbula.

I.1.2.2.Musculatura articular y anexa

Manns (2011), describe dos grandes grupos musculares, los Principales y los Anexos.

Entre los Principales se encuentran Masétero, Pterigoideo Interno y Temporal, los cuales cumplen la función de elevadores mandibulares, además el Haz superficial del Masétero y el Pterigoideo Interno participan en el movimiento de protrusión mandibular, mientras que por su parte el Haz profundo del Masétero y la Porción posterior del Temporal inciden en la retrusión. Pterigoideo Externo tiene influencia en los movimientos de protrusión, lateralidad y descenso mandibular.

Los músculos Genihioideo y Digástrico, también pertenecientes al mismo grupo de músculos principales, actúan como depresores mandibulares, donde también se hace presente el Milohioideo, aunque con una menor acción.

Los músculos Anexos no tienen relación directa con los movimientos mandibulares, sin embargo, son indispensables para mantener bases esqueléticas firmes sobre las cuales la mandíbula pueda ejecutar sus movimientos.

Los Músculos del Cuello mantienen la posición del cráneo con respecto al resto del organismo, mientras que el grupo Infrahioideo y los Músculos Estilohioideos se encargan de fijar la posición del hueso Hioides.

La musculatura mandibular y anexa cumple con tres roles:

- Músculos Directrices o Motrices Primarios: mediante contracción isotónica y acortamiento son los encargados de la dirección y sentido de los movimientos mandibulares.
- Músculos Estabilizadores o Motrices Secundarios: actúan contrayéndose y a través de alargamiento, otorgando equilibrio.
- Músculos de Fijación: llevan a cabo una contracción isométrica (no se acortan ni alargan) para así retener una porción móvil. Aquí encontramos a los músculos del cuello, que mantienen posición del cráneo, los infrahioideos que posicionan al hioides y los músculos elevadores mandibulares que dan ubicación al maxilar inferior con respecto al superior.

A modo de ejemplo, durante la Protrusión podemos encontrar estos tres tipos de acción:

- Ambos Pterigoideos externos están activos al ser los principales protrusores.
- Los elevadores mantienen equilibrio con los depresores retractores.
- A medida que se estiran permiten el desplazamiento mandibular hacia delante luego de liberarse de la intercuspidadación.

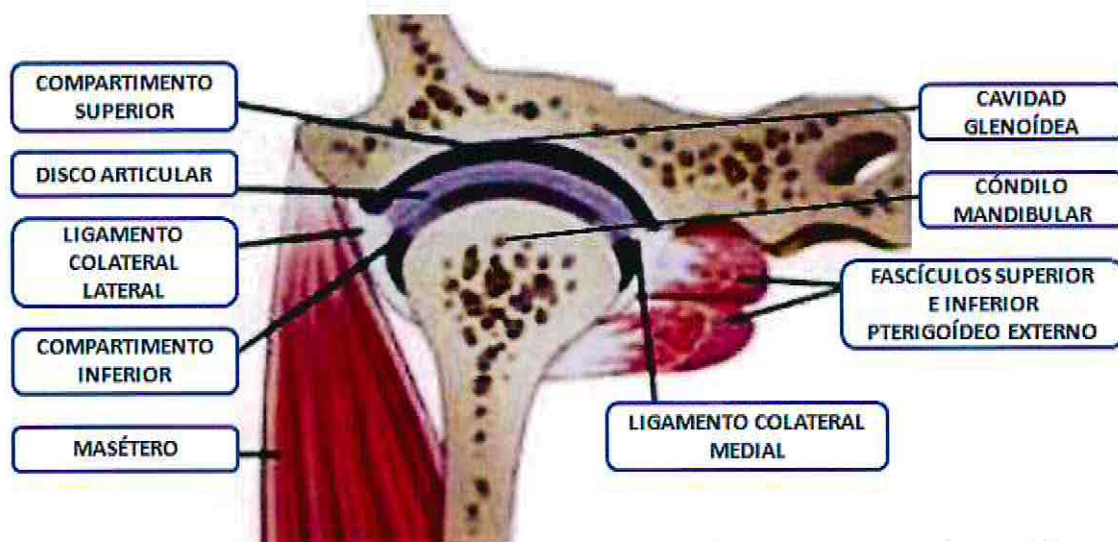


Fig. 2 Articulación Témporomandibular, músculos y ligamentos articulares. Vista frontal ATM derecha.

1.2. Análisis, Diagnóstico y Clasificación de los Biotipos esqueletales.

Hay tratamientos odontológicos en los que para lograr un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones es necesaria la utilización de herramientas como por ejemplo la cefalometría, que es un elemento de gran ayuda, mediante el cual radiográficamente se puede hacer un plan de tratamiento y pronóstico. A través de su análisis, y complementado con el resto de elementos como lo son modelo de estudio, y examen clínico por ejemplo; nos permite definir los biotipos esqueletales de cada paciente y así definir la relación entre los dientes maxilares y mandibulares, además de su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos.

1.2.1. Cefalometría

El concepto de cefalometría deriva del griego céfalo: cabeza y metría: medida. Tiene como objeto el estudio de una radiografía craneal, de frente o de perfil, con el propósito de determinar ángulos y planos trazados desde distintos reparos óseos preestablecidos, a los efectos de mensurarlos, para estudiar las modificaciones del crecimiento y desarrollo normal del individuo y la magnitud de las anomalías a tratar.

Son útiles en odontología, especialmente en ortodoncia ya que permiten examinar el apoyo sobre el cual descansa la musculatura (Castellino, 1956).

El análisis cefalométrico permite localizar anomalías y conocer la diferencia de las maloclusiones principalmente en su estructura esquelética facial y su relación dental

en sus tres dimensiones, sagital, vertical y transversal, en un momento cronológico determinado a lo largo del tiempo; siendo considerablemente más estudiada la dimensión sagital. Además permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales; todo esto analizando las llamadas Telerradiografías.

Kim (1974) desarrolló un método cefalométrico analítico que permite evaluar el patrón de la maloclusión desde un punto de vista vertical y horizontal, por separado y en conjunto, al mismo tiempo ofrece un índice de extracción que contribuye a la decisión de este procedimiento con fines ortodóncicos.

1.2.2. Telerradiografía

Corresponde a aquella radiografía de la cabeza obtenida a distancia determinada que permite obtener una imagen con el mínimo de agrandamiento.

El haz central de rayos X puede incidir:

- Perpendicularmente al plano sagital medio; Telerradiografía Lateral.
- Perpendicular al plano frontal; Telerradiografía Frontal.

Para la toma de esta radiografía se necesita eliminar completamente cualquier movimiento, debido a que con el movimiento se introduce un factor aberrante durante la exposición radiográfica.

La radiación generada por la fuente de rayos X debe ser capaz de impresionar una película colocada a una distancia tal, que la imagen que se obtiene esté lo menos distorsionada posible. Para esto se utiliza un kilovoltaje no menor a 90 y un miliamperaje no menor a 30, con una exposición de dos segundos y medios. Aunque el tiempo de exposición varía según la edad del paciente.

La cabeza del paciente debe estar en una relación conocida con el cefalostato, la película y el haz de rayos; además hay que mantener una constante y conocida relación de la fuente y haz de rayos con la cabeza y la película.

El haz de rayos debe pasar por las olivas que se introducen en los conductos auditivos externos.

La exactitud de una telerradiografía depende de dos factores:

- **Distancia objeto – película:** Factor de nitidez de detalle y distorsión. Mientras más cercana la película del objeto menos distorsión. Perfil debe encontrarse a 7,5-10 cms de distancia con respecto a la película.
- **Distancia película – foco:** Factor de nitidez y distorsión. A mayor distancia del tubo de rayos X con respecto al haz central, menor distorsión y amplificación.

Toda telerradiografía requiere condiciones constantes:

- El plano sagital de la cabeza del paciente debe ser paralela a la película.
- El rayo central debe atravesar el eje de los conductos auditivos externos y llegar la película en ángulos rectos

1.2.3.Relación esquelética sagital de los maxilares

Los biotipos esqueléticos craneofaciales definidos como clases esqueléticas I, II y III, presentan características estructurales que son resultados de la expresión genética manifestada a través del crecimiento y desarrollo (Enlow, 1992).

La clase esquelética define la relación entre los dientes maxilares y mandibulares, además de su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos (**Anexo 1**).

1.2.3.1.Relación Esquelética Clase I

Corresponde a una Normorelación entre la maxila y la mandíbula, generalmente presenta un perfil recto o levemente desviado. Todas las oclusiones ideales son clase I, sin embargo, no todas las oclusiones clase I son ideales. Un patrón de clase I está asociado a una relación esquelética maxilo-mandibular normal; la discrepancia es una discrepancia hereditaria entre la extensión del arco y la masa dental (Chaconas, 1982).

Quiros (2006) determina que la morfología facial se caracteriza por (Anexo):

- Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal.
- Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal.
- Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión)

1.2.3.2.Relación Esquelética Clase II

La relación esquelética clase II se puede deber a una distoclusión mandibular o protrusión maxilar. La etiología exacta de ésta discrepancia maxilo-mandibular sólo puede ser dada por un análisis cefalométrico lateral.

Además de la discrepancia esquelética anteroposterior, los arcos pueden estar apiñados, y también pueden presentar una mordida abierta posterior (Chaconas, 1982).

La morfología facial es caracterizado por una discrepancia anteroposterior de ambos maxilares en el espacio, debido a (Quiros, 2006):

- Maxilar en buena posición, mandíbula retruida
- Maxilar protruído, mandíbula en buena posición
- Maxilar protruído, mandíbula retruida

I.2.3.3.Relación esquelética Clase III

Una relación clase III esquelética o verdadera es causada por sobrecrecimiento de la mandíbula creando una mesioclusión y consecuentemente una mordida cruzada anterior .En algunos casos se complica más cuando se tiene un maxilar insuficiente o retraído. Otra característica del prognatismo mandibular es la inclinación labial de, los incisivos inferiores. Generalmente la lengua tiene una posición más baja de lo normal, el labio superior es hipertónico en tanto que el inferior es hipofuncional (Chaconas, 1982).

La morfología facial es caracterizada por (Quiros, 2006):

- Maxilar en buena posición, mandíbula protruída
- Maxilar retruido, mandíbula en buena posición
- Maxilar retruido, mandíbula protruída

I.2.4.Análisis Cefalométrico de Kim (1974)

La cefalometría de Kim es una herramienta diagnóstica desarrollada en 1974, por el Dr. Young H. Kim, tras el estudio de 119 cefalogramas de personas con oclusión normal, los que comparó con 500 diferentes maloclusiones; seleccionando quince medidas cefalométricas para determinar cuál de ellas producía la correlación más alta entre la profundidad de la sobremordida vertical.

Finalmente desarrolló un método cefalométrico analítico que permite evaluar el patrón de la maloclusión desde un punto de vista vertical y horizontal, por separado y en conjunto, al mismo tiempo ofrece un índice de extracción que contribuye a la decisión de este procedimiento con fines ortodóncicos (Silva,2004)

El análisis diferencial cefalométrico se basa:

- Indicador de sobremordida (ODI) para valorar el componente vertical.
- Indicador de Displasia anteroposterior (APDI) para valorar el componente horizontal.
- Factor de combinación.

Puntos y planos de referencia utilizados por Young Kim en 1974.

1. Plano de Frankfort
2. Plano Facial
3. Plano mandibular
4. Plano AB
5. Plano Palatino
6. Plano Estético
7. Eje axial de incisivo inferior

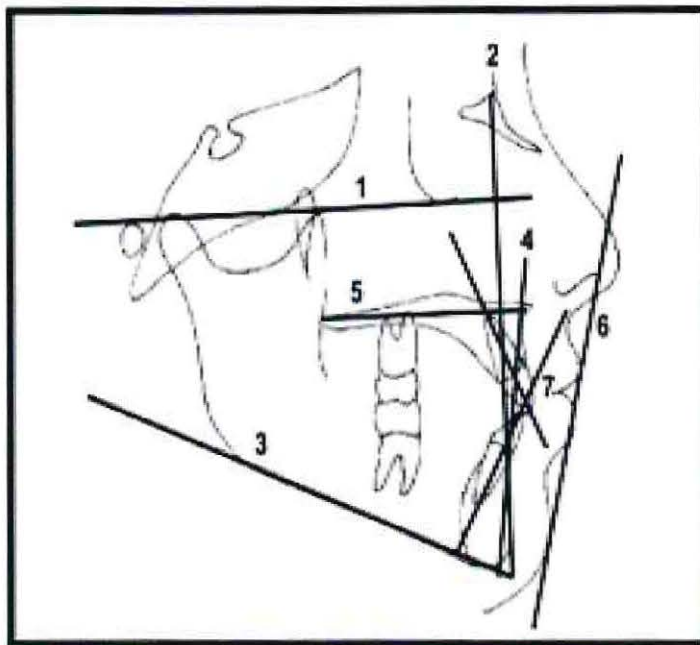


Fig.3 Esquema de los planos de referencia (Análisis de Kim)

1.2.3.1. Indicador de profundidad de sobremordida vertical (Overbite Depth Indicator ODI) (Kim, 1974)

Analiza el componente maxilo-mandibular vertical y es la suma aritmética:

- Del ángulo del plano A-B al plano mandibular
- El ángulo del plano palatino al plano horizontal de Frankfort.

El ODI es valioso para clasificar la profundidad de la sobremordida vertical y la mordida abierta, porque se pueden diferenciar con este valor cefalométrico.

1.2.3.2. Indicador de displasia anteroposterior (APDI) (Kim, 1978)

Por medio del cual se puede diferenciar el patrón anteroposterior de la maloclusión y está determinado por la suma aritmética de tres ángulos:

- Plano facial/ plano FH
- Plano facial/AB
- Plano palatino/ Plano FH (+o-)

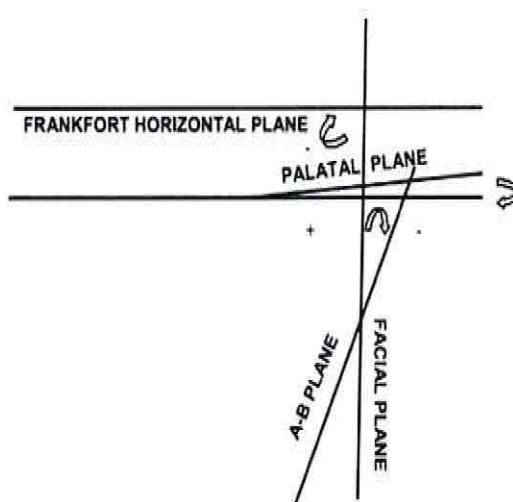


Fig. 4 Esquema de los planos utilizados para el cálculo de APDI

Un ángulo menor a 75.2 grados indica clase II esquelética, un ángulo mayor a 88.5 grados indica clase III esquelética.

El ángulo formado por el plano Facial (FP) y el plano AB puede ser positivo o negativo. Un ángulo positivo indica que el punto A se encuentra por detrás del punto B. Un ángulo negativo indica que el punto A está adelante del punto B.

El ángulo formado por el plano de Frankfort (FH), y el plano palatino (PP) puede ser positivo o negativo. El ángulo positivo indica que el paladar está inclinado adelante hacia abajo, y un ángulo negativo indica que el paladar está inclinado hacia arriba y adelante. **(Anexo 2)**

1.2.3.3 Factor de combinación (CF)

Es determinado por la suma del ODI y el APDI y que establece en un solo valor la relación vertical y horizontal del patrón de la maloclusión, proporcionando un mejor entendimiento del balance facial. Y determinando la posibilidad de efectuar exodoncias. Su resultado ayuda a definir si el tratamiento será extractivo o no.

Los resultados de estos indicadores se anotan en el cuadro correspondiente a cada Indicador.

1.3. Cinemática Mandibular

En el pasado la cinemática mandibular era estudiada fundamentalmente con fines protésicos. Recientemente se ha comenzado a utilizar para evaluar la funcionalidad del sistema masticatorio (Palla, 2003).

Al estudiar la cinemática mandibular se analizan sus movimientos y los componentes del sistema estomatognático, el análisis incluye la evaluación de la articulación témporomandibular (ATM), los dientes, que actúan como las guías y controles de los movimientos mandibulares, determinando los patrones funcionales de los movimientos mandibulares, tanto céntricos como excéntricos y la actividad del sistema neuromuscular que actúa como generador de los movimientos (Alonso, 1999)

Al analizar la cinemática témporomandibular, hay que tener en consideración el concepto mecánico de que la mandíbula es un cuerpo rígido amorfo. Constituido por un cuerpo mandibular y dos ramas que se proyectan verticalmente para finalizar en los cóndilos mandibulares. La mandíbula puede llevar a cabo movimientos rotacionales y traslacionales. En la rotación los infinitos puntos de este cuerpo rígido giran en torno a un eje, en cambio durante el movimiento de traslación puro todos los puntos de un cuerpo se mueven a la misma velocidad y dirección. Sin embargo en la boca los movimientos puros, es decir sólo de rotación o de traslación son inexistentes, más bien son una combinación de ambos, es decir rototraslacionales en los tres planos del espacio (Mapelli, 2009; Slavicek, 2002)

1.3.1. Tipos de Movimientos

Determinados por las acciones combinada y simultáneas de las dos articulaciones temporomandibulares (ATM). Aunque las ATM no pueden funcionar con total independencia una de la otra, también es excepcional que actúen con movimientos simultáneos idénticos.

En el proceso de masticación y formación del bolo alimenticio según Slavicek (1988), el movimiento predominante es la traslación, y sólo ocurre un movimiento rotacional menor.

I.3.1.1. Rotación

El Diccionario "*Dorland*" de Medicina (2003) define rotación como "giro alrededor de un eje; movimiento de un cuerpo sobre su eje, denominado *eje de rotación*".

En el sistema masticatorio la rotación se da cuando la boca se abre y se cierra alrededor de un punto o eje fijo ubicado en los cóndilos. En las ATM es el compartimento infradiscal quien da lugar a este movimiento, en relación a un eje horizontal que atraviesa el centro de ambos cóndilos.

Tomando en cuenta la anatomía de la articulación témporomandibular y las funciones que desempeña, sus movimientos teóricamente son incuantificables, por lo que la cantidad de ejes en que actúa también lo son. De toda esta gran cantidad de ejes sólo es de importancia clínica el llamado movimiento de bisagra; y se realiza alrededor de un eje horizontal de rotación que se da en la unión de los cóndilos mandibulares a través de una línea imaginaria, conocido como Eje Terminal de Bisagra (ETB), el cual es la *posición más posterior y superior de los cóndilos en las ATM, a partir de la cual el cuerpo mandibular puede describir un movimiento de rotación puro* (Alonso, 1999).

Probablemente el movimiento de rotación alrededor del eje de bisagra terminal es el único ejemplo de actividad mandibular en el que encontramos un movimiento de rotación "puro". En todos los demás movimientos de rotación alrededor del eje encontramos también un movimiento de traslación.

El ETB es el único punto mandibular, que mirado desde una perspectiva sagital, representa el movimiento real del cóndilo, ya que en los movimientos mandibulares cualquier punto distinto de ETB va a variar según se encuentre arriba, abajo, adelante o atrás de este, por lo que se puede decir, que es el único punto que al rotar coincide con la trayectoria de la traslación. Esta cualidad hace que tenga una importancia clínica ya que el movimiento puede ser estudiado de forma constante y repetible lo que ayuda al momento de establecer un diagnóstico y posteriormente poder resolver desórdenes articulares o del sistema masticatorio (Fig. 18).

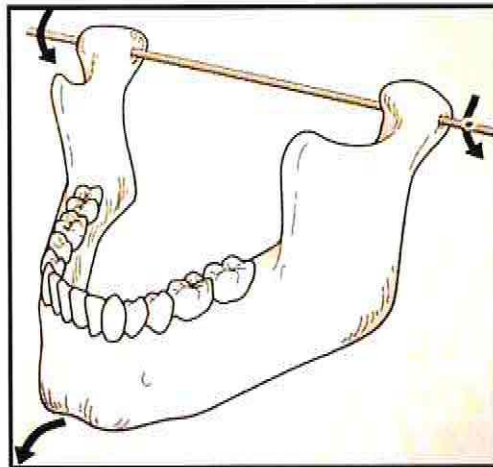


Fig. 5 Movimiento rotacional en eje horizontal

1.3.1.2. Traslación

Traslación se define como un movimiento en el que cada punto del objeto que se mueve simultáneamente tiene la misma velocidad y dirección.

En el sistema masticatorio se da cuando la mandíbula se desplaza de atrás hacia adelante, como en la protrusión, donde los dientes, cóndilo y ramas se deslazan en una misma dirección y en un mismo grado.

En las ATM es el compartimento supradiscal quien da lugar a este movimiento.

En el sistema masticatorio naturalmente el movimiento de traslación puro no ocurre, encontrando siempre un componente rotacional; es decir, mientras la mandíbula está girando alrededor de uno o varios de los ejes, cada uno de estos ejes está sufriendo una traslación (es decir, modifica su orientación en el espacio). Ello da lugar a unos movimientos muy complejos que son muy difíciles de visualizar. (Alonso, 2004)

Los movimientos mandibulares están limitados por los ligamentos, superficies articulares de las ATM y por la morfología y alineación de los dientes, cuando la mandíbula se desplaza por estos límites, se denominan movimientos bordeantes o límite, que fueron descritos adecuadamente por Posselt, en el denominado Poliedro de Posselt.

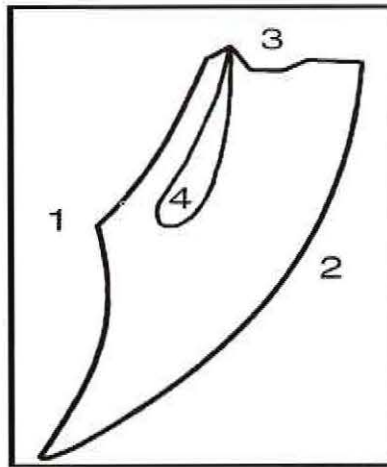


Fig. 6 Movimientos traslacionales bordeantes y funcionales en el plano sagital.

1.3.1.3. Apertura

Inicialmente los cóndilos se estabilizan en sus posiciones más superiores en las fosas articulares (posición de Bisagra Terminal) comenzando a girar desde aquí en el compartimento infradiscal alrededor de su eje horizontal, hasta una distancia de 20 a 25 mm (medida entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores linealmente), como producto de la acción de los músculos depresores y relajación de los elevadores; en este punto de la apertura, los ligamentos témporomandibulares se tensan y comienza una acción simultánea de los fascículos inferiores de los pterigoideos externos, producto de esto el eje de rotación se traslada hacia las ramas mandibulares, probablemente hacia las inserciones de los ligamentos esfenomandibulares; tras esto la ulterior apertura da lugar a una traslación anteroinferior de los cóndilos en el compartimento supradiscal.

Aquí es donde comienza la segunda etapa, en la que la mandíbula gira alrededor de un eje horizontal, los cóndilos se desplazan de atrás hacia adelante y la parte anterior mandibular se desplaza de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo. Se llega a medidas de 50 o 60 mm de distancia interincisiva

La apertura máxima se alcanza cuando los ligamentos capsulares impiden un mayor movimiento de los cóndilos (Ash y Ramfjord, 1996).

Durante la traslación mencionada el disco acompaña al cóndilo manteniendo su contacto con la eminencia y equilibrado en dicha posición por cuatro factores que son: 1) la perfecta adaptación del cóndilo; 2) la acción de sus ligamentos laterales; 3) la tensión que ejerce el ligamento posterior y 4) la tracción que realizan hacia delante alguna fibras del pterigoideo externo (Alonso, 2004)

I.3.1.3. Cierre

Luego que la mandíbula está en apertura máxima, ocurre un desplazamiento (traslación) del cóndilo y del disco, hacia atrás, esto debido a una contracción de los músculos elevadores y una relajación de los músculos depresores, acompañado de una relajación de los ligamentos que se encontraban traccionados.

A lo largo de este proceso encontramos una combinación de movimientos de traslación y rotación, hasta que llega finalmente a la posición de reposo

I.3.1.4 Movimiento Protrusivo

Determinado principalmente por el movimiento del cóndilo y disco en el compartimento supradiscal, a través de la eminencia articular. La curvatura y ángulo de ésta serán los determinantes de la cantidad y calidad de desplazamiento condíleo y por ende del cuerpo mandibular. (Alonso, 1999).

Se determina un movimiento del cuerpo mandibular hacia adelante con un leve descenso, donde no debiese ocurrir contacto entre los dientes posteriores.

Durante el movimiento protrusivo se producirá el desplazamiento anterior de ambos cóndilos en un movimiento de traslación, por la actividad de los pterigoideos externos derecho e izquierdo en forma simultánea.

La Inclinación Sagitocondilar (SCI) es la inclinación de la vertiente posterior de la eminencia articular, de la Articulación Temporomandibular, por donde el cóndilo desciende en el plano sagital. Esta inclinación se expresa en grados y sus valores tienen relación con el plano de referencia craneal que se utilice. La SCI tiene una directa relación con la profundidad de las fosas y la altura de las cúspides.

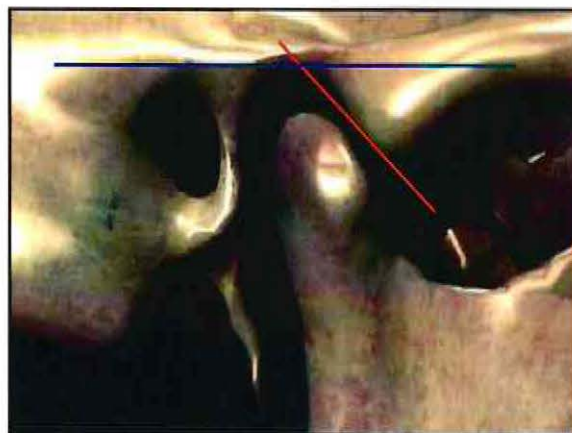


Fig. 7 la línea roja recorre la vertiente posterior de la eminencia. La línea azul es el plano craneal de referencia. El ángulo que se forma es la inclinación sagito condilar

I.3.1.5. Movimiento Retrusión

En este movimiento encontramos que ocurre una traslación de los cóndilos hacia arriba y hacia atrás, movimiento contrario a la protrusión, volviendo a la posición de reposo, esto gracias a la contracción de las fibras medias y posteriores del músculo temporal.

I.3.1.6. Movimientos de Lateralidad

Existe un lado de trabajo y un lado de balance. En estos movimientos en el lado de balance el cóndilo se desplaza hacia abajo, hacia adelante y hacia el medio, siguiendo la contracción impuesta por el fascículo inferior del músculo pterigoideo externo. Sin embargo, no se debe perder de vista que en la realidad la lateralidad conlleva una apertura bucal, por ende hay una activación de todos los músculos masticatorios, acompañada de desplazamiento hacia adelante y hacia medial del cóndilo (lado de balance).

Cuando la mandíbula ya está en un movimiento bordeante lateral, la contracción del fascículo inferior del pterigoideo externo del lado de trabajo, junto con la persistencia de la contracción del fascículo inferior del pterigoideo externo del lado de balance, conseguirán que el cóndilo del lado de trabajo, se desplace hacia anterior y hacia medial, provocando un desplazamiento de la línea media mandibular nuevamente hacia la línea media de la cara, y esto es la **continuación protrusiva del movimiento bordeante lateral**; siendo para ambos lados lo mismo.

Manns (2011) describe la lateralidad como un comportamiento asimétrico condilar, gracias a la habilidad de ambas ATMs de moverse con diferente amplitud la una de la otra. El lado hacia el que se dirige la mandíbula constituye el lado de Trabajo, mientras que el contrario representa al lado de Balance. En este último lugar, el cóndilo se moviliza junto a su disco hacia abajo, adentro y delante manteniendo un íntimo contacto del polo medial condilar con la pared glenoidea. Este movimiento es representado en el plano sagital por el Angulo de Bennett. Mientras tanto, en el lado de trabajo ocurre una leve desviación hacia afuera, en dirección al movimiento mandibular incluyendo en ocasiones un leve desplazamiento también hacia abajo. Esto es denominado Movimiento de Bennett que corresponde a la relación lateral de las cúspides dentarias entre maxilar superior e inferior y en un paciente normal debe ser de app 1,5mm

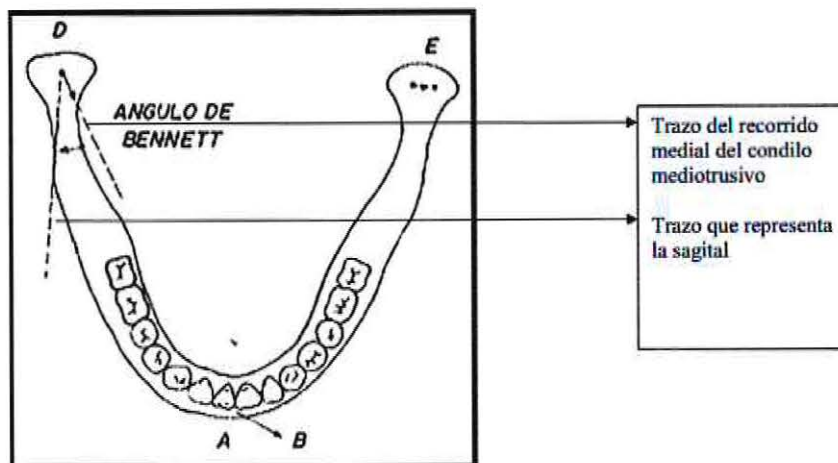


Fig. 8 La mandíbula se desplaza hacia B. El condilo D es el cóndilo mediotrusivo, el cual produce el ángulo de Bennett entre su recorrido a medial y la sagital

1.3.2. Funciones y Parafunciones del órgano masticatorio

Funciones y para funciones son entidades clínicas muy diferentes. Las primeras son actividades musculares muy controladas, que permiten que el sistema masticatorio lleve a cabo las funciones necesarias con un mínimo de lesión de todas las estructuras, ya que los reflejos de protección están siempre presentes evitando posibles lesiones causadas por los contactos dentarios. La interferencia en los contactos dentarios durante la función tiene efectos inhibitorios en la actividad muscular funcional. Por lo tanto las actividades funcionales están influidas directamente por el estado oclusal.

Al parecer un mecanismo completamente diferente es quien controla las actividades parafuncionales. En vez de ser inhibidas por los contactos dentarios los conceptos iniciales sugirieron que las actividades parafuncionales son provocadas por determinados contactos dentarios, aunque recientemente se han refutado estos conceptos, continúan las dudas respecto de algunas relaciones oclusales.

1.3.2.1. Masticación

La masticación es la acción de aplastar-triturar y fragmentar los alimentos. Corresponde a la fase inicial de la digestión, donde los alimentos son desmenuzados en partículas de tamaño pequeño con el fin de facilitar la. La mayoría de las veces es una actividad agradable que utiliza los sentidos del gusto, el tacto y el olfato. Cuando una persona tiene hambre, la masticación es un acto placentero que causa satisfacción. Cuando el estómago está lleno, un mecanismo de retroalimentación inhibe estas sensaciones positivas.

Es una función compleja que utiliza músculos, dientes y estructuras de soporte periodontal, labios, mejillas, lengua, paladar y glándulas salivares. Es una actividad funcional generalmente automática y casi involuntaria no obstante cuando se desea fácilmente puede pasar a un control voluntario.

Es llevada a cabo gracias a movimientos rítmicos controlados de separación y cierre de los dientes de ambas arcadas. Cada movimiento de apertura y cierre de la Mandíbula corresponde a un movimiento masticatorio (Okeson, 2008).

I.3.2.2. Deglución

Consiste en una serie de contracciones musculares coordinadas que desplazan un bolo alimentario de la cavidad oral al estómago a través del esófago. Consiste en una actividad muscular voluntaria, involuntaria y refleja. Durante la deglución, los labios están cerrados y sellan la cavidad oral. Los dientes están en MIC, estabilizando la mandíbula, ya que debe estar fija para que la contracción de los músculos suprahioides e infrahioides pueda controlar el movimiento del hueso hioides, que es necesario para la deglución.

La deglución normal del adulto, que utiliza los dientes para mantener la estabilidad mandibular se llama deglución somática. Cuando no hay dientes, como es el caso de los recién nacido, la mandíbula debe fijarse por otros medios. En la deglución infantil o deglución visceral la mandíbula se estabiliza colocando la lengua hacia delante y entre los arcos dentarios o las encías.

Una persistencia excesiva de la deglución infantil puede dar lugar a un desplazamiento labial de los dientes anteriores por la poderosa acción muscular de la lengua. Lo que podría manifestarse clínicamente como una mordida abierta anterior (ausencia de contacto de los dientes anteriores). Sin embargo, hay que señalar que la presencia de un trastorno de empuje de la lengua no siempre lleva a una alteración de la posición dentaria.

En la deglución del adulto normal, la mandíbula es estabilizada gracias a los contactos dentarios. El contacto dentario medio durante la deglución dura aproximadamente 683 ms., esto supera en más de tres veces al contacto que existe durante la masticación. La fuerza que es aplicada a los dientes durante la deglución es de aproximadamente unos 29 kg, es decir, 3,28 kg más que la fuerza aplicada durante la masticación.

Cuando la mandíbula se estabiliza, se desplaza hacia una posición algo posterior o de retrusión. Si los dientes no ajustan bien en esta posición, se origina un deslizamiento anterior hacia la posición intercuspídea. Los estudios realizados indican que cuando los dientes contactan de manera uniforme y simultánea en la

posición de cierre en retrusión, los músculos de la masticación parecen funcionar con un nivel de actividad inferior y de manera más armoniosa durante la masticación (Okeson, 2008)

I.3.2.3. Fonación

La fonación es producida cuando se fuerza el paso de un determinado volumen de aire de los pulmones a través de la laringe y la cavidad oral por la acción del músculo diafragma.

La contracción y la relajación controlada desde las cuerdas vocales, es decir, las bandas laríngeas, dan origen a un sonido con el tono deseado. Una vez conseguido el tono, la forma adoptada por la boca determina la resonancia y la articulación precisa del sonido.

I.3.2.4. Manejo del estrés

Ha sido ampliamente estudiada la relación entre en estrés psicológico y las diversas formas de bruxismo, se cree que esta es una función del sistema estomatognático que contribuye a disminuir y liberar tensiones en periodos de excesiva sobrecarga emocional o psicológica. Sin embargo, trae consecuencias físicas para el paciente como dolores mandibulares, molestias en oídos, cara y cuello, desgaste dentario que puede incluso llegar a movilizar los dientes hasta perder su soporte óseo.

La Academia Americana de Dolor Orofacial define al Bruxismo como una "actividad parafuncional diurna o nocturna que incluye apretar, juntar, golpetear o rechinar los dientes" (De Leeuw, 2008).

I.3.2.4.1. Bruxismo

También conocido como "Rechinamiento Dentario", resulta de la hiperactividad de los músculos masticatorios que ocasiona frotamiento involuntario entre ambas arcadas dentarias en movimientos que difieren a la masticación.

Este patrón de movimiento se expresa preponderantemente durante el bruxismo del sueño, genera desgaste dentario, por lo general observable clínicamente.

I.3.2.4.2. Apriete

Consiste en excesiva presión entre dientes superiores e inferiores causado por la hiperactividad de músculos elevadores mandibulares. Aun genera controversia pues se ha descrito como un posible hábito, reflejo muscular o incluso un tic. Se ha

observado este tipo de actividad con mayor frecuencia durante el día, bruxismo en vigilia, presumiblemente debido a un control consciente del individuo.

I.4.Sistemas diagnósticos

I.4.1.Axiografía

Conocer el comportamiento mandibular durante función y reposo ha sido de gran interés en la práctica odontológica, por este motivo se han creado una serie de sistemas de registro y análisis, los cuales han ido aumentando en complejidad al pasar el tiempo. El objetivo es permitir estudiar la dinámica condilar en los tres planos del espacio.

La Doctora Alejandra Longoño (2012) plantea el siguiente cuestionamiento: *¿es posible medir y cuantificar la angulación y longitud de los movimientos mandibulares y convertirlos en datos exactos a la hora de realizar un plan de tratamiento?*

Varios mecanismos han sido utilizados para medir la longitud de los movimientos mandibulares. El más utilizado ha sido medir la distancia interincisal y agregar el overbite, este método puede variar los resultados al diferir el movimiento en uno de los cóndilos, alterando el resultado de la verdadera dimensión del movimiento.

Con el paso del tiempo aparecieron instrumentos que incluían más puntos, como por ejemplo a nivel molar, ellos permitían graficar más trazados que solo el Diagrama de Posselt, como los anteriores. Así aparece el **Replicador Gnático** de Gibbs, conformado por seis potenciómetros distribuidos en los diversos planos espaciales y mide tridimensionalmente la magnitud del movimiento mandibular. Korber (1971) grabó la cinética mandibular empleando un sistema de arco facial con platinas de mediciones y sensores. Los datos fueron registrados mediante osciloscopio y trazados.

Axiografía es un método diagnóstico que permite el registro de las trayectorias de los movimientos mandibulares a nivel condilar. Fue introducida por Robert Lee en 1969, sin embargo, recién se masificó en Europa a principio de los años 80 con la aparición del Quick Analyser realizado por Mani y Cols. Aunque su verdadero apogeo nace con la creación de Axiografos Computacionales, desarrollados por Rudolf Slavicek en 1984 (Austria), los cuales han sido perfeccionados en diversas ocasiones por la compañía de la misma nacionalidad Gamma Dental.

La Axiografía Computarizada es un método no invasivo que permite determinar el eje de rotación mandibular, así como medir la inclinación horizontal condilar y el ángulo de Bennet para hacer una completa y correcta programación del articulador.

Permite, además, la medición exacta de la longitud de las trayectorias condilares en los tres ejes del espacio y el movimiento condilar, durante las funciones de masticación, fonación, deglución y bruxismo, simulado sin ninguna interferencia sobre las caras oclusales. (Gsellmann, 1998).

Alonso (1999) señala que con respecto a los trazos pantográficos puede decirse que ellos brindarán calidad y cantidad de movimientos y serán de utilidad para la programación de articuladores totalmente ajustables. La comprensión de registros pantográficos contribuye al diagnóstico de las disfunciones temporomandibulares, pueden reflejarse alteraciones de tipo muscular o articular, la correcta interpretación contribuirá a la aplicación de medios terapéuticos para su pronóstico y solución.

Para el mismo autor, es importante formular las siguientes preguntas:

¿Qué es lo que debemos saber interpretar de una pantografía?, ¿Cuál es la utilidad clínica de una pantografía?, ¿Es realmente imprescindible analizarla?

A todas estas interrogantes responde afirmativamente, destacando que su importancia no radica en la programación de un instrumento, sino por su valor diagnóstico.

Los datos numéricos sirven para programar de manera individual los tratamientos de operatoria, rehabilitación y ortodoncia, ya que con las medidas exactas de la inclinación del desplazamiento condilar se puede establecer la inclinación que debe tener un paciente en su guía incisal y canina, la posición y dirección de las guías para lateralidades y protrusión, la altura cuspídea y la posición y angulación del plano oclusal (Piehslinger, 1991).

Las funciones de los sistemas axiográficos y pantográficos son fundamentalmente dos (Martín, 2001):

- Programación de los articuladores semiajustables mediante el cálculo de la ITC y el ángulo de Bennet en el caso de los axiógrafos, y de los articuladores totalmente ajustables en el caso de los pantógrafos
- Ayuda en el diagnóstico y control de la evolución de pacientes con patología articular al realizar la interpretación de los registros de los movimientos mandibulares y la comparación de estos con el paso del tiempo y tras la instauración de un tratamiento.

El axiógrafo computarizado otorga un mejor trazado de los movimientos del eje bisagra, entregando una mayor cantidad de datos útiles y a la vez relacionándolos con el tiempo. Para vislumbrar su utilidad vamos a describir la sistemática del mismo. El axiógrafo registra movimientos del eje de bisagra en las dimensiones horizontal (X), vertical (Z) y transversal (Y).

La empresa Gamma Dental presenta dos sistemas, el CADIAX® Compact 2 y CADIAX® Diagnostic, la aplicación de estos depende de la necesidad de su aplicación, ofreciendo soluciones a cada caso clínico específico. **(Anexo 3)**

El Sistema CADIAX® registra el movimiento espacial en estos ejes en ambas articulaciones temporomandibulares a la vez y en un determinado tiempo transcurrido. Convirtiendo los datos a la distancia intercondilar, el sistema ofrece la posibilidad de evaluación estática y dinámica de cada articulación.

Una vez localizado el eje de bisagra se obtienen los gráficos correspondientes a los distintos movimientos: protrusión-retrusión, apertura-cierre, mediotrusión-medio retrusión, derecha no guiada; mediotrusión-medio retrusión, izquierda no guiada, y éstas mismas guiadas. Los registros pueden hacerse en 4,5 o 9 segundos, apareciendo en el monitor, con un código de colores. Los movimientos excursivos aparecen como una línea sólida, y los incursivos como una línea punteada (Martín, 2001).

1.4.1.1.CADIAX® Compact

Sistema de grabación que consiste en un sistema electrónico de medición y un software de fácil manejo de Windows para registrar rápidamente movimientos de la articulación mandibular. (Gamma Dental, 2012)

Es un sistema poco complejo de utilización, obteniendo resultados reproducibles en el tiempo. Su arco facial se orienta en el Plano AB. Permite movimientos de: protrusión, lateralidad hacia ambos lados y apertura/cierre. Tiene un límite de número de grabaciones, siendo 3 por cada uno de los movimientos antes mencionados, más 10 extras.

Fue diseñado para casos estándar, perfectamente calificado para programar articuladores con opciones adicionales para transferir disfunciones del sistema del paciente.

1.4.1.2.CADIAX® Diagnostic

Proporciona el registro de alta resolución de todos los rangos de movimiento mandibular libre. Además de todas las posibilidades de programación de articulador y mesa incisal, CADIAX® Diagnostic sobre todo cumple con las exigencias de un sistema de registro de diagnóstico funcional. (Gamma Dental, 2012)

La empresa creadora lo describe como "el hermano mayor" de CADIAX® Compact, mide traslación y rotación condilar en el eje de bisagra exacto utilizando un sistema de dos agujas (o plumillas), uno de los cuales detecta traslación y el otro

transmite la rotación, registrando prácticamente todos los movimientos sin un límite determinado, además entrega tecnología de alta precisión y resolución. Permite grabaciones de hasta 18 segundos por cada movimiento. Por otro lado permite una fácil ubicación y reproducción del eje de bisagra.

En adición a los movimientos tradicionales, permite también registrar movimientos funcionales y parafuncionales como masticación, conversación y bruxismo. Dando la posibilidad de detectar desviaciones de los parámetros normales.

CADIAX® Diagnostic es un sistema cerrado. Se basa en muchos años de experiencia científica y práctica y fue concebido y desarrollado para la práctica cotidiana. (Gamma Dental, 2012)

Las ventajas de diagnóstico condilográfico son evidentes (Gamma Dental, 2012):

- El método no es invasivo y llevado a cabo de forma rápida
- Los pacientes no están expuestos a la radiación
- Los resultados son reproducibles de forma dinámica, independiente del terapeuta
- El examen puede llevarse a cabo en la práctica dental; los resultados están disponibles inmediatamente
- El complemento ideal para la comunicación interdisciplinaria.

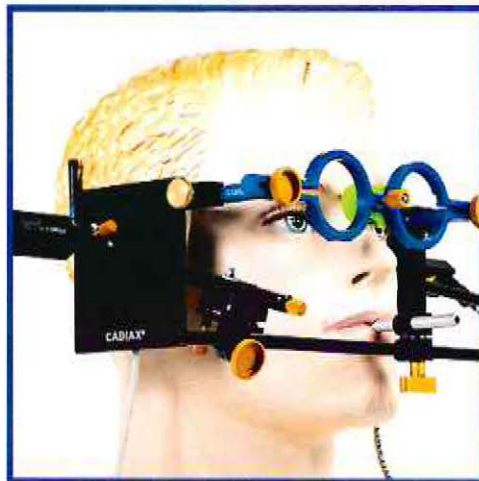


Fig.9 Axiógrafo Computacional CADIAX Diagnostic. Gamma Dental.

Podemos darnos cuenta que el Axiógrafo ha tenido varias comparaciones con diferentes instrumentos que buscan comprobar y valorar su verdadera utilidad, demostrando exitosamente sus beneficios como medio diagnóstico.

Actualmente, la axiografía se considera un medio diagnóstico complementario, en donde gracias a la reproducción de la posición del cóndilo en relación céntrica se obtienen los distintos trazados que corresponden a la trayectoria del cóndilo a través de la eminencia en los diferentes movimientos mandibulares; así cualquier alteración en la morfología de cóndilo y temporal, como sucede en los casos de osteoartrosis, se puede observar en la alteración de los trazados. (Martin, 2001)

Los registros axiográficos permiten hacer diagnósticos diferenciales al detectar diversas disfunciones Temporomandibulares. Alonso (1999) señala que las tres causas de alteraciones en los registros se refieren a variaciones en la articulación, los ligamentos y los músculos, eliminando los dientes como factor pues no participan en el registro. Las alteraciones intracapsulares generan discontinuidad en los trazados, sin embargo permiten reproducir el movimiento bordeante, a diferencia de problemas musculares, que producirán trazos aberrantes no repetitivos.

OBJETIVO E HIPOTESIS

II. HIPÓTESIS.

Ho: Existen diferencias en la dinámica del movimiento condilar mandibular entre los diferentes patrones morfológicos esqueléticos.

H1: No Existen diferencias en la dinámica del movimiento condilar mandibular entre los diferentes patrones morfológicos esqueléticos.

III. OBJETIVOS.

III.1. Objetivo Principal

- Comparar dinámica mandibular en las diferentes morfologías craneomandibulares.

III.2. Objetivos Específicos

- Describir dinámica mandibular en diferentes patrones:
 - ✓ Promedios generales en los diferentes movimientos.
 - ✓ Promedios generales en otros parámetros.
- Describir dinámica mandibular entre diferentes grupos:
 - ✓ Clases esqueléticas.
 - ✓ Género
 - ✓ Rango etario.

MATERIALES Y MÉTODO

IV. MATERIALES Y MÉTODO

IV.1 Diseño

Descriptivo transversal: En esta investigación, se medirá mediante un registro instrumental, la variable dependiente “Dinámica mandibular en movimientos de apertura/cierre, protusión/retrusión y ambas lateralidades, además de otros parámetros (cantidad de rotación, simetría, armonía rotación/traslación, SCI, TCI); entre las diferentes morfologías craneomandibulares” y se describirá su relación con las variables independientes sexo, y clase esquelética.

IV.2. Selección de los sujetos

IV.2.1.Población de estudio

Estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad de Valparaíso de primero a sexto año matriculados durante el año 2013; pacientes atendidos en la “Central odontológica de la Armada de Chile, sede Viña del Mar” desde el año 2009 hasta el mes de Julio del 2014; pacientes atendidos en la consulta particular del docente guía durante el mismo periodo anterior.

IV.2.2.Selección y tamaño muestral

Nuestra investigación se enmarca en un trabajo en conjunto con los estudios “Las áreas de rechimiento entre bruxismo de la vigilia y del dormir en estudiantes de la Universidad de Valparaíso” y “Comparación de patrones de rechimiento en bruxismo de la vigilia y del dormir en estudiantes de odontología” por lo que la selección de la muestra contiene parte de la muestra utilizada en estos estudios, correspondiente a estudiantes de pregrado de la escuela de odontología de la universidad de Valparaíso, además se agregaron pacientes de la clínica particular del docente guía.

El tipo de selección muestral se hizo de manera No Probabilística, donde los investigadores determinaron números determinados para cada grupo a comparar. En este estudio el grupo correspondiente al Biotipo Esquelético Clase I está compuesto por 35 individuos, la Clasificación II Esquelética contiene 38 sujetos y el Biotipo Clase III tiene 32.

IV.2.3.Criterios de inclusión

- Estudiantes de todos los niveles de pre-grado de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso matriculados durante el período académico 2013 y que participaron en los estudios “Las áreas de rechimiento entre bruxismo de la vigilia y del dormir en estudiantes de la Universidad de Valparaíso” y “Comparación de patrones de rechimiento en bruxismo de la vigilia y del dormir en estudiantes de odontología”, realizados el año 2013.
- Pacientes atendidos en la “Central odontológica de la Armada de Chile, sede Viña del Mar” desde el año 2009 hasta el mes de Julio del 2014.
- Pacientes atendidos en la consulta particular del docente guía durante el mismo periodo anterior.
- Rango de edad entre 15 - 45 años.
- Sujetos que cuenten con examen de axiografía y con consentimiento informado.

IV.2.4.Criterios de exclusión

- Presencia de algias en el sistema estomatognático.
- Limitaciones en apertura bucal.
- Sujeto que se encuentren en algún tipo de tratamiento odontológico que pudiera alterar su oclusión.
- Presencia de algún tipo de trastorno del sueño (Insomnio, apnea del sueño, sonambulismo).
- Sujetos sometidos a tratamiento neurológico o psiquiátrico apoyados con terapia farmacológica.

IV.3. Variables

Las variables de estudio la constituyen los aspectos evaluados en

IV.3.1 Dinámica Traslación/Rotación en movimiento de apertura y cierre:

Variable Cuantitativa Continua.

- Definición Conceptual: Se refiere a que cada integrante del sistema estomatognático no actúa por si solo, sino que interactúa con los demás y que cada acción genera una reacción en todas las otras partes del sistema. La articulación temporomandibular se divide en dos compartimentos debido a la presencia del Disco

Articular, el supradiscal o superior, y el infradiscal o inferior permitiendo la ejecución de movimientos de Traslación, movimiento en el que cada punto del objeto que se mueve simultáneamente tiene la misma velocidad y dirección y el movimiento de Rotación y es realizado por el compartimento superior y el movimientos de Rotación, que es realizado por el componente infradiscal de la articulación, en relación a un eje horizontal que atraviesa el centro de ambos cóndilos.

- **Definición Operacional:** Por una parte se realiza la obtención de medidas angulares y lineales cefalométricas de la telerradiografía lateral; seguido de un registro de dinámica condilar a través de un axiógrafo computacional (CADIAX DIAGNOSTIC).

Género: Variable Categórica Dicotómica.

- **Definición Conceptual:** Conjunto de características biológicas que definen el espectro de humanos como hembras y machos.

- **Definición Operacional:** Clasificación de cada individuo en Hombre o Mujer.

Clase Esqueletal según método de KIM: Variable Categórica Tricotómica

- **Definición Conceptual:** La clase esqueletal define la relación entre los dientes maxilares y mandibulares, además de su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos. El método de Kim es un método cefalométrico analítico que permite evaluar el patrón de la maloclusión desde un punto de vista vertical y horizontal, por separado y en conjunto, al mismo tiempo ofrece un índice de extracción que contribuye a la decisión de este procedimiento con fines ortodóncicos. Existen tres tipos de clasificaciones:

-Relación esquelética clase I: En una relación esquelética clase I encontramos un sistema muscular bien balanceado. Todas las oclusiones ideales son clase I, sin embargo, no todas las oclusiones clase I son ideales. Un patrón de clase I está asociado a una relación esquelética maxilo-mandibular normal; la discrepancia es una discrepancia hereditaria entre la extensión del arco y la masa dental.

-Relación esquelética clase II: Se puede deber a una distoclusión mandibular. La etiología exacta de ésta discrepancia maxilo-mandibular sólo puede ser dada por un análisis cefalométrico lateral.

Además de la discrepancia esquelética anteroposterior, los arcos pueden estar apiñados, y también pueden presentar una mordida abierta posterior.

-*Relación esquelética clase III*: Una relación clase III esquelética o verdadera es causada por sobrecrecimiento de la mandíbula creando una mesioclusión y consecuentemente una mordida cruzada anterior. En algunos casos se complica más cuando se tiene un maxilar insuficiente o retraído.

- **Definición Operacional**: Mediante el análisis de las telerradiografías laterales se obtienen las medidas angulares y lineales cefalométricas; determinando mediante el método de KIM si el sujeto corresponde a Clase I, II o III esquelética.

IV.4. Instrumentos

IV.4.1. Axiógrafo computacional (CADIAX DIAGNOSTIC).

CADIAX DIAGNOSTIC es un sistema utilizado para analizar los movimientos de rotación y traslación existentes en las articulaciones temporomandibulares del ser humano. Entrega datos digitales que contribuyen al estudio de parámetros de normalidad como también parafunciones.

IV.5. Metodología

Una vez seleccionada la muestra según clase esquelética, se ubicó a los sujetos, se les explicó detalladamente de forma verbal en qué consiste la investigación y se les hizo la invitación a participar voluntariamente en el estudio.

- **Consentimiento Informado**: Se hizo entrega del documento (**Anexo 4**) y se dispuso del tiempo necesario para que el sujeto leyera y aclarara dudas respecto a la investigación. Una vez firmado el consentimiento, se incluyó al sujeto al estudio. Procedimiento que se repitió con el total de la muestra.

- **Aplicación de Cuestionario**: Recogeremos datos de cada sujeto de utilidad para la investigación utilizando el cuestionario propuesto por *Slavicek*, con el fin de obtener datos sobre la salud en general de cada paciente, además de detectar posibles alteraciones que afecten a su sistema estomatognático, específicamente ATM. (**Anexo 5**)

- **Análisis clínico**: Revisaremos a cada paciente respectivamente, evaluando palpación muscular y articular. Detectando puntos dolorosos y alteraciones musculares.

Estas etapas se llevaron a cabo en las dependencias clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

IV.6 Procedimientos de anamnesis y análisis clínico

IV.6.1 Exploración Física

Detectar signos físicos alterados del individuo, tales como posibles deformaciones o asimetrías inusuales que contribuyan a un desequilibrio funcional del sistema estomatognático que desencadene en actividad parafuncional.

IV.6.2 Examen Funcional de las ATM

Examinar las ATM es fundamental, debemos descartar patologías dolorosas que afecten indebidamente los resultados de nuestro estudio, para ello es necesario palpar ambos cóndilos mandibulares ya sea en posiciones dinámicas como estáticas. **(Anexo 6)**

IV.6.3 Ruidos Articulares

Entre ellos podemos encontrar:

Click: Sonido único, de muy corta duración, pudiendo aparecer en apertura o cierre, si es en ambos se denomina Click Recíproco. Corresponde a un desplazamiento anterior del disco.

Crepitación: Ruido múltiple, como moliendo algo, de mayor duración respecto al Click. Es consecuencia de cambios degenerativos en las superficies articulares o a la falta de lubricación entre estas.

IV.6.4 Examen Neuromuscular (Anexo 7)

En estado de normalidad no debe ocurrir limitación de movimientos dentro de parámetros fijados por el componente ligamentoso, así como tampoco fatiga o algias durante el funcionamiento habitual o la palpación clínica. El análisis muscular comparativo está orientado a la evaluación de las diferencias de los dos hemisferios corporales.

- **Análisis de Telerradiografía:** Utilizando el método de KIM, descrito anteriormente. El cual es utilizado debido a que nos entrega un análisis desde el plano horizontal y vertical, pudiendo combinar ambos y así obtener un análisis más eficiente de las conformaciones esqueléticas de cada sujeto de la muestra.

- **Toma de Axiografía:** CADIAX Diagnostic **(Anexo 8)**

Análisis Ortopédico Estándar del Dr. Slavicek (Cadiax 2003)

El programa ofrece al usuario una lista de las llamadas curvas de calibración para la selección rápida de nombres:

- 1. Protrusión / Retrusión*
- 2. Mediotrusión / Medioretrusion Derecha (el paciente mueve la mandíbula hacia el hombro izquierdo)*
- 3. Mediotrusión / Medioretrusion Izquierda (el paciente mueve la mandíbula hacia el hombro derecho)*
- 4. Apertura / Cierre*
- 5. Protrusión / Retrusión , guiada*
- 6. Mediotrusión / Medioretrusion derecho , guiada*
- 7. Mediotrusión / Medioretrusion izquierda , guiada*
- 8. Apertura / Cierre, guiado*
- 9. Medición de la Posición Condílea*
- 10. Conversación*
- 11. Bruxismo*
- 12. Tragar*
- 13. Masticación*
- 14. Movimiento libre (movimientos sin limitación en la dirección o excursión)*

RESULTADOS

V. RESULTADOS

Los análisis estadísticos y los gráficos han sido desarrollados en el software estadístico Stata 11.2.

V.1 Distribución de la Muestra en los diferentes grupos

Biotipos Esqueletales	
Clase I	35
Clase II	38
Clase III	32

Tabla I: Distribución de los individuos por grupo esquelético



Fig. 10 Gráfico correspondiente a Tabla I

La distribución de la muestra es equitativa para los 3 grupos esqueléticos, Clase I, Clase II y Clase III.

	Femenino	Masculino
Clase I	26	9
Clase II	21	17
Clase III	11	21
TOTAL	58	47

Tabla II: Distribución de los individuos por género

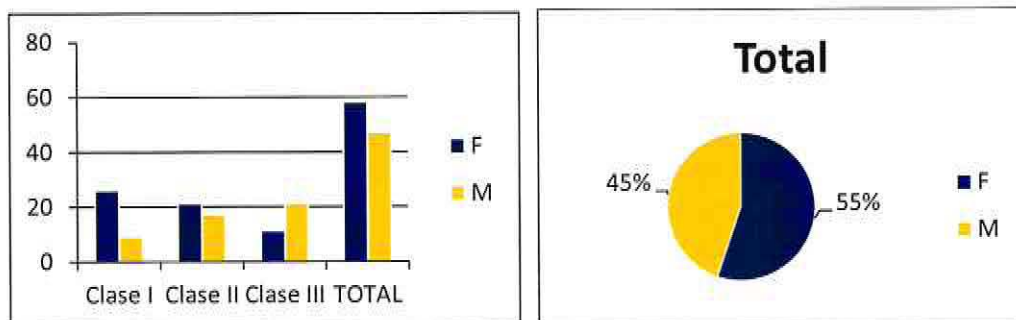


Fig. 11 Grafico correspondiente a Tabla II

De un total de 105 individuos, el 55% corresponde a pacientes del género femenino y un 45% a pacientes del género masculino.

Rango Etario	Cantidad
0-10	0
10-20	13
20-30	60
30-40	21
40-50	8
50-60	3

Tabla III: Distribución de los individuos por grupo etario

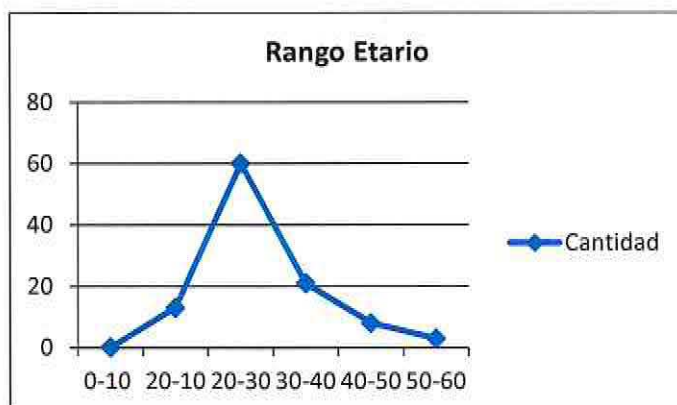


Fig. 12 Grafico correspondiente a Tabla III

La mayor parte de la muestra se encuentra concentrada en el Rango etario de 20 a 30 años de edad, seguido por el rango etario de 30 a 40 años.

V.2 Análisis Estadístico Axiografía.

A continuación, se muestran tablas con las estadísticas básicas para cada una de las variables analizadas con el fin de determinar cómo se comportan las variables. Estas estadísticas se hicieron tanto para el lado derecho, como el lado izquierdo, además se van a realizar las comparaciones adecuadas y necesarias entre los grupos y también entre ambos lados, para contestar a los objetivos planteados.

V.2.1 Promedios generales de los diferentes parámetros analizados.

A continuación se presentarán los promedios generales involucrando la muestra completa, para cada parámetro analizado.

Movimiento		Promedio	DS	Mínimo	Máximo
Apertura/Cierre	DERECHA	15,26	3,57	6,76	22,85
	IZQUIERDA	14,77	3,59	7,28	23,73
Protrusión/Retrusión	DERECHA	9,9	2,64	3,4	17,79
	IZQUIERDA	9,99	2,43	4,39	16,89
Mediotrusión Derecha	DERECHA	11,72	2,44	5,39	16,18
	IZQUIERDA	2,91	1,71	0,68	8,87
Mediotrusión Izquierda	DERECHA	2,94	1,64	0,4	8,91
	IZQUIERDA	11,56	2,48	3,78	16,89

Tabla IV: Promedios generales de los diferentes movimientos

La tabla número 4 muestra el recorrido en mm de ambas articulaciones, para los diferentes movimientos mandibulares. En el siguiente grafico podremos ver la similitud en los valores mínimos, máximos y promedios para el movimiento de apertura/cierre y protrusión/Retrusión en ambas articulaciones; sin embargo y como es esperable los valores de las lateralidades en cada articulación cambian dependiendo el lado de trabajo y de balance, lo que genera una diferencia en los gráficos, pero esto es debido al recorrido que realiza el lado de trabajo y el lado de balance en cada lateralidad.

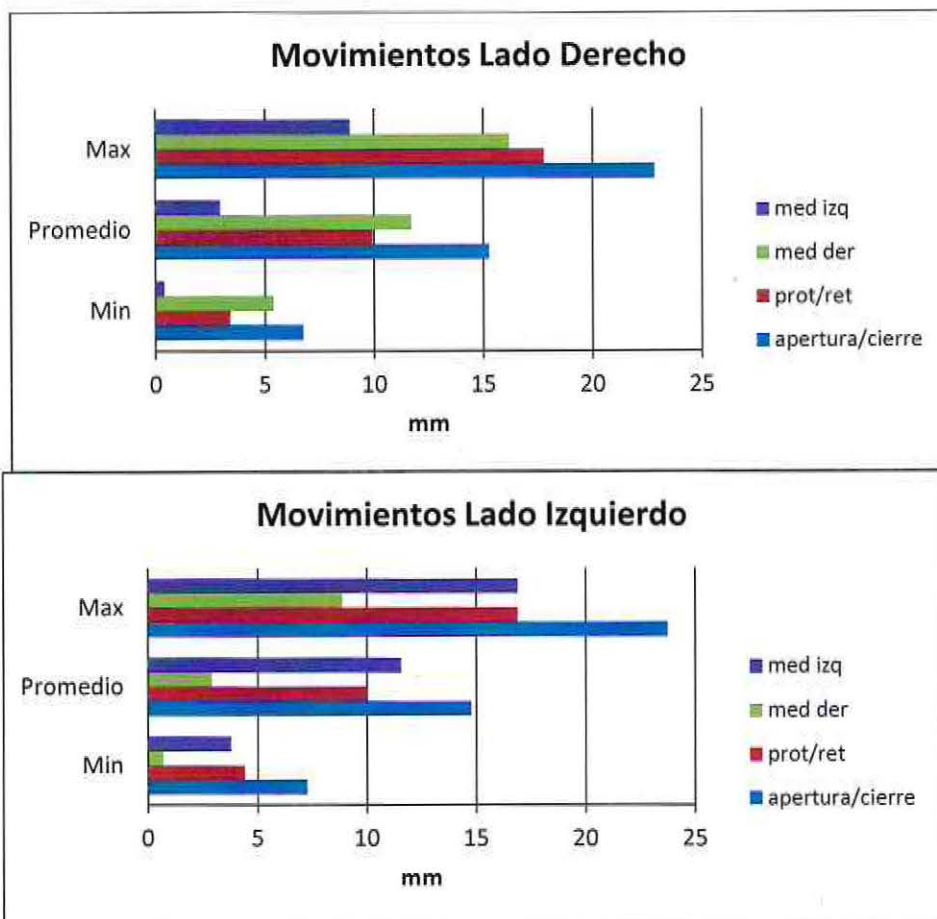


Fig. 13 Grafico correspondiente a Tabla IV

Movimiento	Lado	Promedio	DS	Mínimo	Máximo
SCI	Derecho	50,34	7,96	31,85	74,57
	Izquierdo	50,37	8,32	24,26	72,58
TCI	Derecho	10,96	8,81	-2,56	42,08
	Izquierdo	13,42	9,79	-3,24	51,94

Tabla V: Promedios generales. Parámetros expresados en grados

En la tabla número 5 los valores entregados son en grados, por lo que no pueden ser comparados con los anteriores. Al observar los gráficos se puede ver que la trayectoria de la curva del ángulo SCI es una línea recta en ambos gráficos, lo que se traduce en que es un valor que aumenta uniformemente; contrariamente a la trayectoria del ángulo TCI, que para ambas articulaciones expresa antes del promedio un crecimiento más paulatino, sin embargo, después de pasado el punto promedio su crecimiento es más exponencial, indicando que los movimientos que forman el ángulo de Bennett se hacen más claros una vez que pasan el promedio

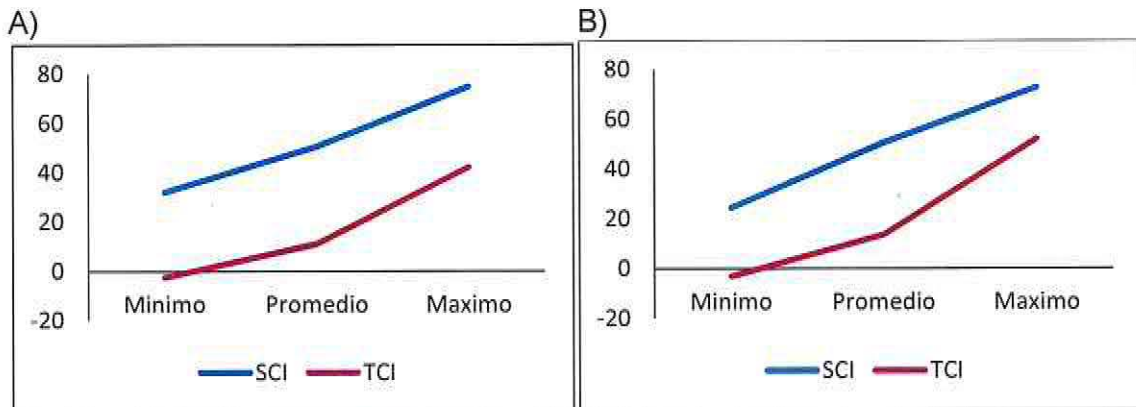


Fig. 14 Grafico correspondiente a Tabla V, a: lado derecho; b: lado izquierdo

	Min	Promedio	Max
Simetría	1,58	103,99	172,24
APDI	65,1	80,33	95,8
Cantidad Rotación	9	24,23	42,71

Tabla VI: Promedios generales de otros parámetros

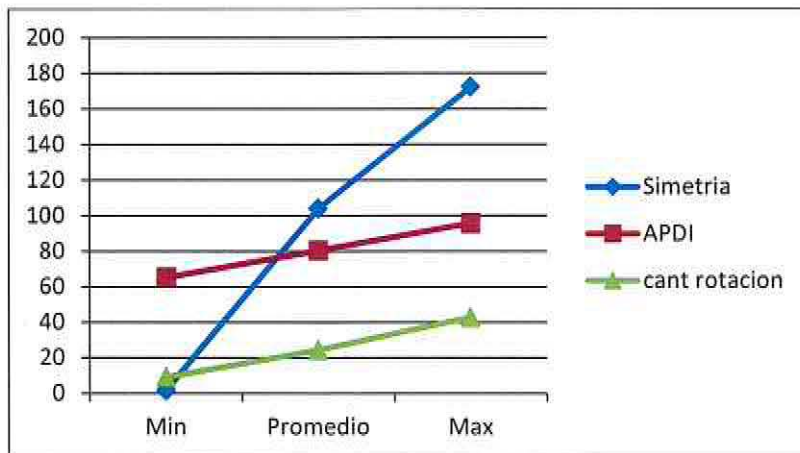


Fig. 15 Grafico correspondiente a Tabla VI

Al analizar el gráfico anterior se puede decir que de las 3 variables la Simetría tiene valores que aumentan muy bruscamente antes del promedio indicando que antes de ese valor el porcentaje de simetría aumenta rápidamente, después del promedio el porcentaje crece más paulatinamente.

En cuanto a APDI y Cantidad de rotación, ambas son variables que su curva es una línea recta, indicando un aumento uniforme; lo que se traduce en que los individuos de la muestra a mayor APDI mayor Cantidad de rotación.

ARMONIA	Mínimo	Promedio	Máximo
Derecha	29,49	53,97	71,18
Izquierda	28,45	54,69	78,71

Tabla VII: Promedio general de Armonía Rotación/Traslación

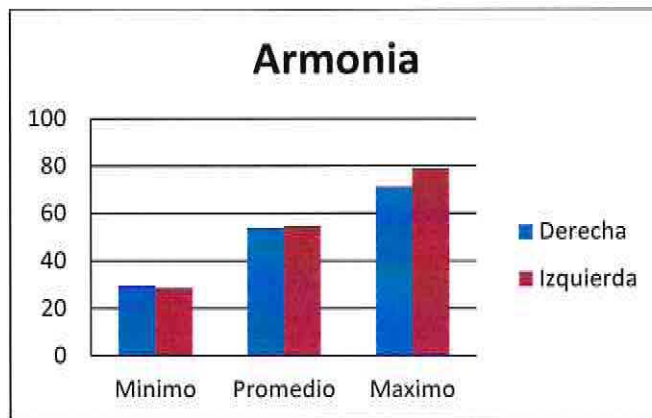


Fig. 16 Gráfico correspondiente a Tabla VII

En el gráfico se puede ver la diferencia entre articulación derecha e izquierda, siendo los movimientos más armónicos en la articulación izquierda una vez que se pasa el promedio. Antes de eso la articulación derecha presenta más armonía en sus movimientos, lo que se puede traducir en que en los individuos que están bajo el promedio su articulación derecha es más estable y en los individuos que están sobre el promedio, su articulación izquierda es más estable. Los que están dentro del promedio tienen una armonía entre ambas articulaciones.

V.2.2 Cantidad de mm recorridos en diferentes patrones para cada clase esquelética.

Los resultados que se muestran a continuación, son para las Variable Apertura/ Cierre, Protrusión/Retrusión, Lateralidad derecha e izquierda.

V.2.2.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Apertura/Cierre	Derecho	14,76	± 3,45	15,89	± 3,27	15,15	± 4,03
	Izquierdo	14,46	± 3,31	14,56	± 3,83	15,34	± 3,69

Tabla VIII: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Apertura/Cierre, según clase esquelética

En la Tabla 8 se observa los resultados obtenidos para la cantidad recorrida en milímetros para el movimiento de Apertura/Cierre, de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Para determinar que test se utilizará en las comparaciones, se requiere con anterioridad verificar la normalidad de la variable; mediante el test de Shapiro-Wilk se verificó que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, provienen de una distribución Normal (valor- $p > 0,05$) por lo tanto para comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de ANOVA. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,3966, por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5565 por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor- p obtenido fue 0,3224, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados.
- Los tres grupos esqueléticos no demostraron diferencia estadísticamente significativa. Pero podemos identificar claramente que en el *lado derecho* los individuos de la Clase esquelética I obtienen un promedio mayor de recorrido, seguido de la Clase III y finalmente la Clase II posible Mientras que en el *lado izquierdo*, quien tiene mayor promedio es la Clase III, seguido de la Clase I y finalmente la Clase II. (Anexo 9)

V.2.2.2 Protrusión/Retrusión

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/Retrusión	Derecho	10,61	± 2,66	10,03	± 2,35	8,91	± 2,69
	Izquierdo	10,53	± 2,59	9,89	± 2,09	9,44	± 2,52

Tabla IX. Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de Protrusión/Retrusión según clase esquelética

En la Tabla 9 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de la Protrusión y Retrusión de los pacientes, separándolo por grupo esquelético, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de las variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, provienen de una distribución Normal (valor- $p > 0,05$) por lo tanto, al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de ANOVA. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho ***: Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,0238, por lo tanto, y mediante el test de Tukey se determinó que la Clase III fue la que presentó una diferencia significativa menor con relación a las otras.
- **Lado Izquierdo**: No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,1700 por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo-Derecho**: Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor- p obtenido fue 0,8016, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados.
- Existe diferencia estadísticamente significativa para la cantidad en milímetros recorridos en el movimiento de Protrusión/Retrusión, en la articulación derecha en los individuos pertenecientes a la Clase III, siendo menor en ellos. En cuanto a las otras dos clases, se observa que la Clase II es quien tiene los valores mayores. Para la articulación izquierda si bien no hay diferencia significativa el patrón de cantidad de recorrido es el mismo que en la articulación derecha, de mayor a menor tenemos la Clase II, Clase I y finalmente la Clase III. Para las tres clases la articulación derecha realiza un mayor recorrido que la articulación izquierda. **(Anexo 9)**

V.2.2.3 Lateralidad Izquierda (Mediotrusión derecha)

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Mediotrusión Derecha	Derecho	11,92	± 2,25	11,77	± 2,42	11,42	± 2,71
	Izquierdo	3,3	± 1,58	2,96	± 2,05	2,38	± 1,33

Tabla X. Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de Lateralidad Izquierda.

En la Tabla 10 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de Lateralidad Izquierda de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que el lado derecho proviene de la distribución Normal (valor- $p > 0,05$), no así el lado izquierdo que no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto, al comparar los grupos de clase esquelético se utilizará la prueba de ANOVA. No se compararan ambos lados debido a la diferencia que existe entre ambas.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,6910, por lo tanto, las tres clases esquelético no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo *:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,0428, por lo tanto, y mediante el test de Mann-Whitney se determinó que la Clase III fue la que presentó una diferencia significativa con relación a las otras 2 clases.
- Existe una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la lateralidad izquierda en la clase III en la articulación del lado izquierdo, siendo menor; lo que se traduce en que en este movimiento el lado de trabajo de dicha clase es menor. En las otras dos clases no se encuentra diferencia estadísticamente significativa, pero si se puede observar que la Clase II es quien presenta los mayores promedios de recorrido para ambas articulaciones. (**Anexo 9**).

V.2.2.4 Lateralidad Derecha (Mediotrusión izquierda)

Tabla XI. Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de Lateralidad Derecha.

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Mediotrusión Izquierda	Derecho	3,4	± 1,62	2,81	± 1,83	2,48	± 1,34
	Izquierdo	11,92	± 2,47	11,34	± 2,02	11,39	± 2,95

En la Tabla 11 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de la Lateralidad Derecha de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de las variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que el lado izquierdo proviene de la distribución Normal (valor- $p > 0,05$), no así el lado derecho que no proviene de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto, al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de ANOVA, no se compararan ambos lados debido a la diferencia que existe entre ambas.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho ***: Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,0338, las tres clases esqueléticas presentan diferencias significativas entre sí, siendo la Clase II la que es significativa.
- **Lado Izquierdo**: No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5502 por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- Para las clases esqueléticas existe una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la lateralidad derecha en la Clase II en la articulación del lado derecho, siendo mayor; lo que se traduce en que en este movimiento el lado de trabajo de dicha clase es mayor, seguida por la Clase I y finalmente por la Clase III. Para las otras dos clases no se encuentra diferencia estadísticamente significativa. El lado de balance de las tres clases presenta el mismo comportamiento que la articulación de trabajo; en orden decreciente van en el orden siguiente: Clase II, Clase I y Clase III.

V.2.3. Cantidad de mm recorridos en diferentes patrones por género.

V.2.3.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Apertura/Cierre	Derecho	14,95	± 3,59	15,63	± 3,56
	Izquierdo	14,55	± 3,69	15,03	± 3,49

Tabla XII: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Apertura/Cierre, según género

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,3329, por lo tanto, los hombres tienen la misma cantidad en milímetros de la Apertura y Cierre en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,4925, por lo tanto, los hombres tienen la misma cantidad en milímetros de la Apertura y Cierre en este lado que las mujeres.
- No existe diferencia significativa en la cantidad de milímetros del movimiento de Apertura y Cierre entre hombres y mujeres, tanto en el lado izquierdo como el derecho. Sin embargo existe una tendencia por parte de los hombres a tener un mayor promedio de mm en apertura y cierre, en ambas articulaciones (**Anexo 10**).

V.2.3.2 Protrusión/Retrusión

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/ Retrusión	Derecho	9,27	± 2,30	10,68	± 2,85
	Izquierdo	9,45	± 2,11	10,65	± 2,66

Tabla XIII: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Protrusión/Retrusión, según género

- **Lado Derecho *:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0061, por lo tanto, en los hombres la cantidad en milímetros de Protrusión y Retrusión, es significativamente mayor que en las mujeres.

➤ **Lado Izquierdo ***: Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0113, por lo tanto, en los hombres la cantidad en milímetros de Protrusión y Retrusión, es significativamente mayor que en las mujeres.

➤ Existe diferencia estadísticamente para la cantidad en milímetros recorridos para el movimiento de Protrusión/Retrusión, entre hombres y mujeres, siendo mayor el recorrido para los hombres tanto en la articulación derecha como en la articulación izquierda (**Anexo 10**).

V.2.3.3 Lateralidad Izquierda

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Lateralidad izquierda	Derecho	11,4	± 2,54	12,11	± 2,28
	Izquierdo	2,96	± 1,82	2,85	± 1,59

Tabla XIV: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Lateralidad Izquierda, según género

➤ **Lado Derecho**: No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,1414, por lo tanto, los hombres tienen la misma Cantidad en milímetros de la Lateralidad Izquierda en este lado que las mujeres.

➤ **Lado Izquierdo**: No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,9409, por lo tanto, los hombres tienen la misma Cantidad en milímetros de la Lateralidad Izquierda en este lado que las mujeres.

➤ No existe diferencia estadísticamente significativa para la distancia en milímetros recorrida en el movimiento de lateralidad izquierda, en hombres y en mujeres.

➤ En el gráfico se puede observar que el lado de balance tiene mayor valor en los hombres y el lado de trabajo mayor valor en las mujeres.

V.2.3.4 Lateralidad Derecha

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Lateralidad derecha	Derecho	2,99	± 1,72	2,88	± 2,88
	Izquierdo	11,15	± 2,56	12,08	± 2,31

Tabla XV: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Lateralidad Derecha, según género

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,9537, por lo tanto, los hombres tienen la misma Cantidad en milímetros de la Lateralidad Derecha en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0552, por lo tanto, los hombres tienen la misma Cantidad en milímetros de la Lateralidad Derecha en este lado que las mujeres.
- No existe diferencia estadísticamente para la distancia en milímetros recorrida en el movimiento de lateralidad derecha, en hombres y en mujeres.
- En el gráfico se puede observar que el lado de balance tiene mayor valor en los hombres y el lado de trabajo mayor valor en las mujeres (**Anexo 10**).

V.2.4 Cantidad de mm recorridos en diferentes patrones por Rango etario.

V.2.4.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Apertura/Cierre	Derecho	14,52	± 3,16	14,98	± 3,59	15,83	± 3,94	16,82	± 3,76	15,79	± 0,79
	Izquierdo	12,90	± 3,35	14,77	± 3,56	15,47	± 3,64	15,54	± 3,18	15,6	± 5,61

Tabla XVI: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Apertura/Cierre, según rango etario.

En la Tabla 16 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de la Apertura y Cierre de los pacientes, separándolo por rango etario. Para determinar que test se utilizará en las comparaciones, se requiere con anterioridad verificar la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk se verifico que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, provienen de una

distribución Normal (valor- $p > 0,05$) por lo tanto al comparar el grupo de rango etario se utilizará la prueba de ANOVA. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,8230, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5826 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- Por otro lado, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de apertura y cierre en milímetros, entre los diferentes grupos de edad.
- En el grafico se puede observar para la articulación derecha que a medida que avanza la edad la cantidad de milímetros recorrida aumenta, llegando a su peak entre los 40-49 años y a partir de ese punto comienza a decaer. Para la articulación izquierda se observa que al igual que en la articulación derecha hay un aumento a medida que avanza la edad llegando a su peak a los 30-39 años, a partir de ahí, se mantiene estable (**Anexo 11**).

V.2.4.2 Protrusión/Retrusión

		10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
Movimiento	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/retrusión	Derecho	9,66	± 3,30	9,84	± 2,44	9,56	± 2,75	10,97	± 2,82	11,56	± 2,85
	Izquierdo	8,92	± 2,81	10,13	± 2,31	10	± 2,65	10,53	± 2,35	10,26	± 1,82

Tabla XVII: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Protrusión/Retrusión, según rango etario.

En la Tabla 17 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de la Protrusión y Retrusión de los pacientes, separándolo por grupo de rango etario, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, provienen de una distribución Normal (valor- $p > 0,05$) por lo tanto, al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de ANOVA. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5706, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5436 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- En el rango etario no existe diferencia estadísticamente significativa en el movimiento de Protrusión/Retrusión.
- En el grafico se observa que en la articulación derecha la tendencia es aumentar hasta los 20-29; ahí se mantiene estable hasta los 30-39, para seguir aumentando conforme avanza la edad. Para la articulación izquierda el comportamiento inicial es exactamente el mismo que en la articulación derecha hasta los 40-49, ya que a partir de ese minuto comienza a disminuir el recorrido de esta articulación. **(Anexo 11).**

V.2.4.3 Lateralidad Izquierda

		10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
Movimiento	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Cantidad recorrida	Derecho	11,33	± 2,36	11,56	± 2,21	11,84	± 2,66	12,41	± 3,36	13,82	± 3,35
	Izquierdo	3,12	± 1,96	2,77	± 1,59	2,75	± 1,64	3,96	± 2,42	3,02	± 1,45

Tabla XVIII: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Lateralidad Izquierda, según rango etario.

En la Tabla 18 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de Lateralidad Izquierda de los pacientes, separándolo por rango etario, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que el lado derecho proviene de la distribución Normal (valor-p>0,05), no así el lado izquierdo que no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto, al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de ANOVA. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student para el lado derecho y las pruebas no paramétricas para se utilizaran para el lado izquierdo, no se compararan ambos lados debido a la diferencia que existe entre ambas.

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,4858, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,7318 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.

- En el rango etario no existe diferencia estadísticamente significativa en el movimiento de Lateralidad izquierda.
- Si se observa el grafico, se logra analizar que la curva del lado de trabajo es bastante estable hasta los 30-39 años, ahí comienza a aumentar hasta llegar a los 40-49, para luego comenzar nuevamente a descender. Lo que se puede traducir en una máxima exigencia de la articulación izquierda en esa edad en este movimiento de lateralidad; por otra parte el lado de balance se encuentra bastante estable hasta el mismo rango de edad que el de trabajo (40-49), con la diferencia que en vez de disminuir a partir de ese punto comienza a aumentar (**Anexo 11**).

V.2.4.4 Lateralidad Derecha

		10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
Movimiento	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Lateralidad Derecha	Derecho	3,07	± 1,96	2,76	± 2,76	2,73	± 2,73	3,86	± 3,86	4,98	± 0,63
	Izquierdo	10,09	± 2,50	11,59	± 2,54	11,73	± 2,40	12,24	± 2,79	11,06	± 1,29

Tabla XIX: Estadísticas de la Cantidad recorrida en milímetros de la Lateralidad Derecha, según rango etario.

En la Tabla 19 se observa los resultados obtenidos para la Cantidad en milímetros de la Lateralidad Derecha de los pacientes, separándolo por rango etario, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que el lado izquierdo proviene de la distribución Normal (valor- $p > 0,05$), no así el lado derecho que no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto, al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de ANOVA; para el lado derecho y las pruebas no paramétricas se utilizaran para el lado izquierdo, no se compararan ambos lados debido a la diferencia que existe entre ambas.

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,2237, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,7891 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- Para los rangos de edad no existe diferencia estadísticamente significativa en el movimiento de Lateralidad derecha.
- Al observar el grafico, se logra analizar que la curva del lado de trabajo es bastante estable hasta los 40-49 años, y a partir de ese punto comienza a aumentar, indicando que a partir de ese rango etario la articulación derecha comienza a ser más exigida. Para la articulación izquierda (de balance) la

curva va aumentando hasta llegar a los 40-49, para luego comenzar nuevamente a descender (**Anexo 11**).

V.2.5 Diferencia en mm de Inicio y fin de los diferentes movimientos por Clases esqueléticas (Start/End)

V.2.5.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Apertura/Cierre	Derecho	0,89	± 0,70	0,96	± 1,25	0,6	± 0,63
	Izquierdo	1,03	± 0,93	0,89	± 1,17	0,82	± 0,72

Tabla XX: Estadísticas de la diferencia en milímetros de la Apertura/Cierre, según Clase esquelética.

En la Tabla 20 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Apertura y Cierre de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,0616, por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,6635 por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- Entre los grupos esqueléticos, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de apertura y cierre en milímetros. Pero si se puede observar que las articulaciones en los pacientes pertenecientes a la Clase I tienen un comportamiento más similar, a diferencia de las otras dos clases, en las que claramente se nota una diferencia entre articulación derecha e izquierda.
- La clase III a tener los menores valores en cada articulación es quien menos diferencia entre inicio y fin tiene.

- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor-p obtenido fue 0,1301, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados. (**Anexo 12**).

V.2.5.2 Protrusión/Retrusión

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/Retrusión	Derecho	0,70	± 0,92	0,66	± 1,52	0,35	± 0,24
	Izquierdo	0,80	± 0,91	0,8	± 2,09	0,42	± 0,43

Tabla XXI: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Protrusión/Retrusión, según Clase esquelética.

En la Tabla 21 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Protrusión y Retrusión de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5565, por lo tanto, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo *:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0252, por lo tanto, y mediante el test de Mann-Whitney se determinó que la Clase III fue la que presentó una diferencia significativa con relación a las otras 2 clases.
- Con respecto a las clases esqueléticas existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de protrusión y rotación en milímetros en la clase III en la articulación del lado izquierdo, siendo menor, es decir, es la que termina más cerca del punto de inicio, por lo que la distancia entre punto de inicio y fin es menor. Si bien para las demás no encontramos esta diferencia estadísticamente significativa, se puede observar una tendencia de la clase II para ambas articulaciones de terminar más lejos en comparación con las otras clases del punto de inicio.

- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor-p obtenido fue 0,1982, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados. (**Anexo 12**).

V.2.5.3 Lateralidad Izquierda

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Mediotrusión Derecha	Derecho	1,88 ±	2,29	1,01 ±	1,30	0,77 ±	1,03
	Izquierdo	1,58 ±	1,41	0,98 ±	1,49	0,8 ±	0,82

Tabla XXII: Estadísticas de la diferencia en milímetros de la Lateralidad Izquierda, según Clase esquelética.

En la Tabla 22 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Izquierda de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0031, por lo tanto, las tres clases esqueléticas presentan diferencias significativas entre sí, siendo la Clase II la que es significativa.
- **Lado Izquierdo:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0118 por lo tanto, las tres clases esqueléticas presentan diferencias significativas entre sí, siendo la Clase II la que es significativa.
- Con respecto a las clases esqueléticas existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de la lateralidad izquierda en milímetros en la clase II, para ambas articulaciones, siendo mayor, es decir, es la que termina más lejos del punto de inicio, por lo que la distancia entre punto de inicio y fin es mayor. Si bien para las demás no se aprecia esta diferencia estadísticamente significativa, se puede observar una tendencia de la clase III para ambas articulaciones de terminar más cerca en comparación con las otras clases del punto de inicio.
- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor-p obtenido fue 0,3547, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados (**Anexo 12**).

V.2.5.4 Lateralidad Derecha

Movimiento	Lado	Clase II		Clase I		Clase III	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Mediotrusión Izquierda	Derecho	1,21	± 1,06	1,02	± 1,26	0,85	± 1,06
	Izquierdo	1,37	± 1,11	0,93	± 1,47	0,81	± 0,93

Tabla XXIII: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Lateralidad Derecha, según Clase esquelética.

En la Tabla 23 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Derecha de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto al comparar los grupos de clase esquelética se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,1763, las tres clases esqueléticas no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5502 por lo tanto, las tres clases esqueléticas presentan diferencias significativas entre sí, siendo la Clase II la que es significativa.
- Con respecto a las clases esqueléticas existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de la lateralidad derecha en milímetros en la clase II, para la articulación izquierda, siendo mayor, es decir, es la que termina más lejos del punto de inicio, por lo que la distancia entre punto de inicio y fin es mayor. Por otro lado, a pesar de que no existe diferencia estadísticamente significativa para la articulación derecha en la clase II, se observa un comportamiento que también es mayor en comparación con las otras clases. Si bien para las demás tampoco se encuentra diferencia estadísticamente significativa, se puede observar una tendencia de la clase III para ambas articulaciones de terminar más cerca en comparación con las otras clases del punto de inicio.
- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor- p obtenido fue 0,9605, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados (**Anexo 12**).

V.2.6 Diferencia en mm de Inicio y fin de los diferentes movimientos Género (Start/End)

V.2.6.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Apertura/Cierre	Derecho	0,84	± 1,04	0,8	± 0,73
	Izquierdo	1,02	± 0,61	0,8	± 0,73

Tabla XXIV: Estadísticas de la diferencia en milímetros de la Apertura/Cierre, según género.

En la Tabla 24 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Apertura y Cierre de los pacientes, en rango etario. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar los grupos de sexo se utilizará la prueba Mann-Whitney. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,8316, por lo tanto, los hombres tienen la misma diferencia en milímetros de la Apertura y Cierre en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,3070, por lo tanto, los hombres tienen la misma diferencia en milímetros de la Apertura y Cierre en este lado que las mujeres.
- No existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de apertura y cierre en milímetros. Pero si se puede observar un comportamiento de los individuos del sexo masculino de terminar más cerca del punto de inicio en comparación a los otros (**Anexo 13**).

V.2.6.2 Protrusión/Retrusión

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/Retrusión	Derecho	0,67	± 1,29	0,47	± 0,64
	Izquierdo	0,80	± 1,67	0,54	± 0,77

Tabla XXV: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Protrusión/Retrusión, según género.

En la Tabla 25 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Protrusión y Retrusión de los pacientes, separándolo por grupo sexo, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar grupo sexo se hará con el test Mann-Whitney. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,2774, por lo tanto, los hombres tienen la misma diferencia en milímetros de Protrusión y Rotación en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,4703, por lo tanto, los hombres tienen la misma diferencia en milímetros de Protrusión y Rotación en este lado que las mujeres.
- Para la variable sexo, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de protrusión y rotación en milímetros. Pero se puede observar un comportamiento de los individuos del sexo femenino de terminar más lejos del punto de inicio en comparación a los individuos masculinos (**Anexo 13**).

V.2.6.3 Lateralidad Izquierda

Movimiento	Lado	Femenino			Masculino		
		Promedio	±	DS	Promedio	±	DS
Mediotrusión Derecha	Derecho	1,31	±	2,01	1,17	±	1,29
	Izquierdo	1,15	±	1,32	1,14	±	1,33

Tabla XXVI: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Lateralidad Izquierda, según género

En la Tabla 26 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Izquierda de los pacientes, sexo. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto para utilizará la prueba Mann-Whitney. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,7718, por lo tanto, los hombres presentan las mismas diferencias en milímetros de la Lateralidad Izquierda en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5750, por lo tanto, los hombres presentan las mismas diferencias en milímetros de la Lateralidad Izquierda en este lado que las mujeres.
- En la variable sexo, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de la lateralidad izquierda en milímetros. Pero se puede observar una tendencia de los individuos del sexo masculino de terminar más cerca del punto de inicio en comparación a los individuos femeninos (**Anexo 13**).

V.2.6.4 Lateralidad Derecha

Movimiento	Lado	Femenino		Masculino	
		Promedio	DS	Promedio	DS
Mediotrusión Izquierda	Derecho	11,14	± 2,56	1	± 1,13
	Izquierdo	1,06	± 1,13	1,03	± 1,14

Tabla XXVII: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Lateralidad Derecha, según género.

En la Tabla 27 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Derecha de los pacientes, para grupo sexo. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar sexo se utiliza el test Mann-Whitney. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,3484, por lo tanto, los hombres tienen la misma Diferencia en milímetros de la Lateralidad Derecha en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5109, por lo tanto, los hombres tienen la misma Cantidad en milímetros de la Lateralidad Derecha en este lado que las mujeres.
- En la variable sexo, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de la lateralidad derecha en milímetros. Pero se puede observar una tendencia de los individuos del sexo femenino de

terminar más lejos del punto de inicio en comparación a los individuos masculinos (**Anexo 13**).

V.2.7 Diferencia en mm de Inicio y fin de los diferentes movimientos por Rango etario (Start/End).

V.2.7.1 Apertura/Cierre

Movimiento	Lado	10 a 19		20 a 29			30 a 39			40 a 49		50 a 59	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS		
Apertura/Cierre	Derecho	0,78	± 0,86	0,88	± 1,01	0,71	± 0,65	0,91	± 1,06	0,44	± 0,24		
	Izquierdo	0,79	± 0,61	0,96	± 1,05	0,83	± 0,83	1,29	± 1,13	0,5	± 0,24		

Tabla XXVIII: Estadísticas de la diferencia en milímetros de la Apertura/Cierre, según rango etario.

En la Tabla 28 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Apertura y Cierre de los pacientes, separándolo por rango etario. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,8230, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5826 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- Por otro lado, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de apertura y cierre en milímetros, entre los diferentes grupos de edad (**Anexo 14**).

V.2.7.2 Protrusión/Retrusión

Examinación	Lado	10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Protrusión/Retrusión	Derecho	0,69	± 1,01	0,62	± 1,24	0,49	± 0,7	0,45	± 0,38	0,21	± 0,03
	Izquierdo	0,69	± 1,12	0,71	± 1,61	0,62	± 0,65	0,81	± 1,27	0,28	± 0,02

Tabla XXIX: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Protrusión/Retrusión, según rango etario.

En la Tabla 29 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Protrusión y Retrusión de los pacientes, separándolo por rango etario, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor-p<0,05) por lo tanto al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5908, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,8440 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- En el rango de edades no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al inicio y fin del recorrido de protrusión y rotación en milímetros. **(Anexo 14).**

V.2.7.3 Lateralidad Izquierda

Examinación	Lado	10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Retrusión Izquierda	Derecho	0,92	± 1,02	1,12	± 1,30	2,09	± 2,94	0,49	± 0,28	1,35	± 0,81
	Izquierdo	1,34	± 1,77	1,01	± 1,31	1,45	± 1,3	1,08	± 0,79	1,02	± 0,54

Tabla XXX: Estadísticas de la diferencia en milímetros de la Lateralidad Izquierda, según Clase rango etario.

En la Tabla 30 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Izquierda de los pacientes, separándolo por rango etario, al igual que la variable anterior. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,4574, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor- p igual a 0,5274 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- No existe diferencia estadísticamente significativa en el rango de edades en lo que respecta al inicio y fin del recorrido de la lateralidad izquierda en milímetros (**Anexo 14**).

V.2.7.4 Lateralidad Derecha

		10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
Examinado	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Distribución Normal	Derecho	0,90	± 1,02	1,01	± 1,12	1	± 0,83	1,13	± 1,51	2,1	± 2,38
	Izquierdo	1,05	± 1,27	1,09	± 1,33	0,95	± 0,97	1,27	± 1,19	0,59	± 0,4

Tabla XXXI: Estadísticas de la diferencia en milímetros de Lateralidad Derecha, según rango etario.

En la Tabla 31 se observa los resultados obtenidos para la Diferencia en milímetros de la Lateralidad Derecha de los pacientes, separándolo por rango etario. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, no provienen de una distribución Normal (valor- $p < 0,05$) por lo tanto al comparar los grupos de rango etario se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,5615, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,9088 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- Para el rango etario, no existe diferencia estadísticamente significativa en lo que respecta al inicio y fin del recorrido de la lateralidad derecha en milímetros (**Anexo 14**).

V.2.8 Diferencia en Inclinación Sagitocondilar (SCI)

En las siguientes tablas 32,33 y 34 se observarán los resultados obtenidos para la SCI (°) de la Protrusión de los pacientes, separándolo por grupo esquelético. Se verificó la normalidad de los variables, mediante el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que tanto el lado derecho como el lado izquierdo, provienen de una distribución Normal (valor-p>0,05) por lo tanto, al comparar los grupos de clase esquelético y rango etario se utilizará la prueba de ANOVA, mientras que en el sexo se utilizará la t-Student. Por otro lado, para realizar las comparaciones entre el lado derecho y el izquierdo también se utilizará la prueba de t-Student.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

V.2.8.1 Por clase esquelético.

		Clase II		Clase I		Clase III	
	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
SCI	Derecho	52,51	± 8,78	50,2	± 6,64	47,92	± 7,76
	Izquierdo	52,25	± 9,04	49,18	± 8,4	49,43	± 7,12

XXXII: Estadísticas de los valores del SCI, según clase esquelético

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0542, por lo tanto, las tres clases esquelético no presentan diferencias significativas entre sí.
- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,2183 por lo tanto, las tres clases esquelético no presentan diferencias significativas entre sí.
- Para los tres diferentes grupos esqueléticos, no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al ángulo SCI. Más aún se puede

observar que la clase II es la que tiene los mayores valores para este ángulo en ambas articulaciones.

- **Lado Izquierdo-Derecho:** Al comparar los resultados obtenidos entre el lado derecho y el lado izquierdo, el valor-p obtenido fue 0,9797, por lo tanto, no presenta diferencia significativa, ambos lados (**Anexo 15**).

V.2.8.2 Por género.

		Femenino		Masculino	
	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS
SCI	Derecho	48,98	± 6,95	50,2	± 8,84
	Izquierdo	48,77	± 8,26	52,35	± 8,06

XXXIII: Estadísticas de los valores del SCI, según clase esquelética

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0509, por lo tanto, los hombres los mismos grados de SCI de Protusión en este lado que las mujeres.
- **Lado Izquierdo *:** Se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,0278, por lo tanto, los hombres tienen un SCI (°) significativamente mayor al de las mujeres.
- En cuanto a sexo, existe una diferencia estadísticamente significativa con respecto al ángulo SCI en la articulación del lado izquierdo, en los pacientes varones, siendo mayor.
- Al observar el gráfico se ve que en la articulación derecha hay una tendencia en los varones a tener de igual manera un ángulo SCI mayor que en las mujeres. (**Anexo 15**).

V.2.8.3 Por rango etario

		10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
Tratamiento	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
C	Derecho	49,15	± 7,08	51,89	± 8,10	47,23	± 7,39	48,9	± 8,64	50,2	± 7,66
	Izquierdo	51,24	± 7,36	51,25	± 9,02	48,32	± 8,1	48,92	± 5,61	47,16	± 3,94

XXXIII: Estadísticas de los valores del SCI, según rango etario

- **Lado Derecho:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,1968, por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.

- **Lado Izquierdo:** No se rechaza la hipótesis de igualdad con un valor-p igual a 0,6033 por lo tanto, las edades no presentan diferencias significativas entre sí.
- Al hablar de los rangos de edades, no existe una diferencia estadísticamente significativa en el ángulo SCI. Sin embargo se observa que en el rango de edad de los 20-29 años es donde se encuentran los mayores valores para este ángulo, en la articulación derecha; en la articulación izquierda los máximos valores están en los dos primeros rangos. Por otra parte en la articulación derecha el menor valor es en el rango 30-39 y para la izquierda en el rango 50-59. **(Anexo 15).**

V.2.9 Diferencia en Angulo de Benett (TCI)

En las siguientes tablas 35,36 y 37 se observarán los resultados obtenidos para TCI (°) de la Protrusión de los pacientes, separándolo por grupo esquelético, género y rango etario.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

V.2.9.1 Por clase esquelética.

		Clase II		Clase I		Clase III	
	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
TCI	Derecho	12,7	± 10,64	8,67	± 7,29	11,4	± 7,59
	Izquierdo	15,18	± 12,32	12,22	± 7,71	12,62	± 8,32

XXXV: Estadísticas de los valores del TCI, según clase esquelética

- Se puede observar que la clase II es la que tiene los mayores valores para este ángulo en ambas articulaciones, seguida por la clase III y finalmente se encuentra la clase I. **(Anexo 16).**

V.2.9.2 Por género.

		Femenino		Masculino	
	Lado	Promedio	DS	Promedio	DS
TCI	Derecho	9,15	± 7,63	13,19	± 9,71
	Izquierdo	11,99	± 10,26	15,17	± 8,98

XXXVI: Estadísticas de los valores del TCI, según clase esquelética

- Al observar el gráfico se ve que en ambas articulaciones existe una tendencia de los varones a tener un ángulo SCI mayor que en las mujeres. **(Anexo 16).**

V.2.9.3 Por rango etario

Movimiento	Lado	10 a 19		20 a 29		30 a 39		40 a 49		50 a 59	
		Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Derecho	Derecho	9,37	± 6,44	12,41	± 9,44	9,67	± 9,02	8,56	± 6,44	4,29	± 4,1
	Izquierdo	13,64	± 6,94	13,22	± 8,96	14,71	± 12,6	12,09	± 10,8	10,91	± 17,33

XXXVII: Estadísticas de los valores del TCI, según rango etario

- Al hablar de los rangos de edades, no existe una diferencia estadísticamente significativa en el ángulo TCI. Sin embargo se observa en la articulación derecha que en el rango de edad de los 20-29 años es donde se encuentran los mayores valores para este ángulo y de ahí comienza a disminuir; en la articulación izquierda los máximos valores están en los tercer rango (30-39), y ahí comienza a decrecer. El menor valor coincide en ambas articulaciones en el último rango. **(Anexo 16).**

V.2.10 Cantidad de Rotación

En las siguientes tablas 38,39 y 40 se observarán los resultados obtenidos para la Cantidad de rotación de los pacientes, separándolo por grupo esquelético, género y rango etario.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

V.2.10.1 Por clase esquelética.

Cantidad Rotación	Clase II		Clase I		Clase III	
	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
	22,96	±5,6	24,68	±6,4	25,26	±6,4

XXXVIII: Estadísticas de la cantidad de rotación, según clase esquelética

- Se puede observar que la clase III es la que tiene los mayores valores para este parámetro, por lo tanto la que mayor rotación presenta, seguida de la Clase I. **(Anexo 17).**

V.2.10.2 Por género.

	Femenino	Masculino
Cantidad Rotación	Promedio	Promedio
	23,23	25,47

XXXIX: Estadísticas de la cantidad de rotación, según género

- Al observar el gráfico se observa una clara diferencia entre género femenino y masculino, siendo estos últimos los que más rotan. (**Anexo 17**).

V.2.10.3 Por rango etario

Cantidad de Rotación por Edad

	Promedio
10 a 19	23,12
20 a 29	23,98
30 a 39	24,49
40 a 49	25,75
50 a 59	28,19

XXXX: Estadísticas de la cantidad de rotación, según clase esquelética

- Conforme va aumentando la edad, la cantidad de rotación también lo va haciendo (**Anexo 17**).

V.2.11 Simetría

En las siguientes tablas 41, 42 y 43 se observarán los resultados obtenidos para la Simetría de las articulaciones de los pacientes en estudio, separándolo por grupo esquelético, género y rango etario.

Los resultados de las comparaciones entre los grupos fueron los siguientes:

V.2.11.1 Por clase esquelética.

Cantidad	Clase II	Clase I	Clase III
Rotación	Promedio	Promedio	Promedio
	103,66	108,39	99,59

XXXXI: Estadísticas de la Simetría, según clase esquelética

- Se puede observar que la clase I es la que tiene los mayores valores para este parámetro, por lo tanto la que mayor simetría presenta, seguida de la Clase II. (Anexo 18).

V.2.11.2 Por género.

	Femenino	Masculino
Simetría	Promedio	Promedio
	103,05	105,15

XXXXII: Estadísticas de la Simetría, según género.

- Al observar el gráfico se observa una clara diferencia entre género femenino y masculino, siendo estos últimos los que más simetría tienen. (Anexo 18).

V.2.11.3 Por rango etario

Simetría	10 a 19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59
Promedio	116,14	100,24	103,71	110,36	111,48

XXXXIII: Estadísticas de la Simetría, según rango etario

- Desde el primer rango hasta el segundo rango disminuye y de ahí va aumentando la Simetría. (Anexo 18).

V.3 Análisis Correlación tipo de movimiento.

A continuación, se verá la correlación que existe entre cada una de los tipos de movimiento en relación a las 3 variables, se utilizó el test de Chi², el cual determina si las variables son independientes o no.

Se observa que al relacionar la Apertura de la Curva derecha Final con la Clase Esqueletal, fue la única que presentó una correlación significativa, todas las otras variables no tienen ninguna relación, es decir no se rechazó la independencia de ambas variables.

		Sexo	Clase Esqueletal	Rango Etario
Apertura Derecha	Curva			
	Inicio	0,897	0,515	0,487
	Final	0,733	0,034 *	0,628
Cierre Derecha	Curva			
	Inicio	0,583	0,076	0,571
	Final	0,955	0,361	0,258
Apertura Izquierda	Curva			
	Inicio	0,591	0,723	0,085
	Final	0,225	0,157	0,498
Cierre Derecha	Curva			
	Inicio	0,673	0,226	0,448
	Final	0,786	0,703	0,458

XXXXIV: Frecuencia de presentación de patrones en gráficos de curva de apertura y cierre obtenidos mediante axiografía

Analizando las curvas graficadas mediante axiografía, no se encontraron diferencias en la frecuencia de presentación de patrones medidos como predominio de rotación, traslación o mixto. Es solo en la curva de apertura, en sus dos milímetros finales y solo en el lado derecho, donde se aprecia una diferencia significativa en el comportamiento entre las Clases Esqueletales, es la Clase II quien se distingue respecto a los otros dos grupos. Específicamente muestra un patrón de antirrotación, es decir, al final del movimiento el cóndilo efectúa un movimiento rotacional hacia adelante y luego rota hacia distal.

DISCUSION

VI. DISCUSIÓN

Actualmente no se han establecido claros parámetros sobre el comportamiento de la dinámica mandibular, el presente estudio pretende analizar la relación que existe entre la dinámica mandibular, en sus diferentes movimientos, en diversos grupos de estudios. Los cuales han sido determinados según el biotipo esquelético de los sujetos de estudio, siendo establecidos tres grupos, Clase I, II y III. En donde se pretende comparar rotación y traslación en cada uno de ellos.

Por otra parte, también es interesante estudiar las diferencias que pudiesen existir entre los diferentes géneros, femenino y masculino. Además de analizar posibles cambios entre diferentes rangos etarios.

En 1744, Ferrein fue el primer investigador en describir la apertura habitual de la boca como una combinación de movimientos de rotación y desplazamiento. Anteriormente, se había pensado como un mero movimiento de bisagra. Argumentó que la rotación solo comprimiría excesivamente los tejidos blandos entre la rama y el proceso mastoideo. El mecanismo de operación traslacional en apertura prevendría que el paquete vascular y nervioso se deforme. Presumió que el eje axial estaba localizado en la región del foramen mandibular. La necesidad de asociar traslación ha sido atribuida al ligamento lateral, músculos y requerimientos anatómicos mencionados antes (Piehslinger et al. 1993).

Este estudio analizó la cantidad de milímetros que en promedio presentan cada una de las diferentes clases esqueléticas. Al observar el movimiento de Apertura y Cierre, podemos encontrar que si bien no existe diferencia significativa estadística, se puede apreciar una tendencia del sexo masculino a promediar un valor mayor que las mujeres. En este mismo movimiento fue analizada la diferencia en mm que se presenta entre el inicio y el final del movimiento de apertura/cierre, presentando resultados similares a los anteriores al comparar ambos sexos.

Analizando la relación traslación rotación en el movimiento de apertura y cierre, no se aprecian diferencias significativas, pero sí valores mayores en el sexo masculino, donde se puede deducir que los varones presentan mayor cantidad de grados de rotación mandibular por cada milímetro desplazado.

Mapelli et al. (2009) establecen que tanto en la apertura como en el cierre bucal, el componente rotacional del movimiento, siempre es mayor que la traslación, pero nunca se acerca al 100% del movimiento. Además el porcentaje de rotación no es idéntico durante la apertura y cierre bucal. También hay diferencias respecto

géneros, a su vez el componente traslacional tanto en los movimientos de apertura como de cierre, considerando también la variable género, resultan ser similares, siendo mayores en hombres que en mujeres, incluso independientemente del ancho mandibular.

En un estudio de Lewis el año 2000, se determinó algo semejante, donde la rotación de la mandíbula fue significativamente mayor en los sujetos masculinos que femeninos. Las mandíbulas de los hombres rotaban al abrir un promedio de 4,1 grados más que las mujeres. Sin embargo, durante el movimiento de cierre, la mandíbula masculina gira más que la mandíbula femenina, aunque en este caso no se demostró diferencia estadísticamente significativa (Lewis, 2000).

Protrusión y retrusión son movimientos traslacionales de la sinovial deslizándose conjuntamente, incluyendo poco o nada de rotación. Desplazamiento ocurre principalmente en el compartimento superior de la ATM (Piehslinger et al, 1993).

El movimiento de protrusión, por su parte demuestra valores significativamente mayores en el recorrido que efectúan los varones, en ambas articulaciones.

Piehslinger et al. (1993) realizó un estudio comparando la longitud de protrusión en pacientes con patologías articulares versus un grupo de voluntarios sanos. Este último grupo, comparable con el de nuestra muestra, determinó que la longitud de protrusión de los varones era significativamente mayor que la de las mujeres, (10,91mm y 9,77mm respectivamente). Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre la longitud medida en la ATM izquierda y derecha.

Durante el mismo movimiento de protrusión, es posible analizar la Trayectoria Sagito condilar de ambos cóndilos, en el lado izquierdo, los hombres presentaron valores mayores que las mujeres, los que son estadísticamente significativos, en el lado derecho, si bien la significancia no es estadística, existe una tendencia similar.

Lewis et al (2000) informó diferencias significativas por sexo en traslación del cóndilo mandibular, relacionadas principalmente a las diferencias de sexo en la dirección anteroposterior.

Las formas del recorrido condilar de los hombres y las mujeres difieren de manera significativa, lo que indica diferencias potencialmente importantes en las características morfológicas de la eminencia articular (Lewis et al, 2000)

También se informa que la apertura máxima de la boca se correlaciona con el tamaño de la mandíbula y la altura del cuerpo. Por tanto, las diferencias de sexo en la máxima apertura bucal pueden explicarse por las diferencias en el tamaño del esqueleto.

Al efectuar comparaciones entre los diferentes grupos etarios en ninguna de las variables estudiadas se encontraron diferencias.

Fukui et al (2002) estudiando apertura bucal en mujeres adultas jóvenes concluyó que la máxima longitud de apertura bucal varía con la inclinación de la rama mandibular y la longitud de la base craneal anterior. Además menciona estudios anteriores que analizaron la relación entre morfología facial y máxima apertura, ellos examinaron adultos jóvenes y menores, sugieren una correlación entre capacidad máxima de apertura y estatura, mencionando por consecuencia la influencia de la edad, desarrollo y el tamaño mandibular Ingerwall, 1971; Landtwing, 1978; Muto y Kanazawa, 1996).

Generalmente, apertura máxima aumenta hasta la edad adulta, pero es conocido que es menos en mujeres adultos que en hombres. Este hecho ha sido explicado por la relación con la estatura.

Los resultados sugieren que la morfología craneofacial tuvo diferentes influencias sobre cada movimiento.

Los diferentes grupos esqueléticos tienden a presentar mayores valores en individuos de Clase III al ser comparados con los de Clase II en el movimiento de apertura cierre. El primer grupo además muestra que su recorrido termina más cerca del punto de inicio que los otros grupos, esto en ambas articulaciones temporomandibulares, Lo anterior podría ser explicado debido a un mayor tamaño mandibular en los individuos clase III, lo que tendría como consecuencia valores mayores en movimientos de apertura, tal como lo sugiere la bibliografía. Otro factor influyente es la mayor cantidad de sujetos de género masculino que componen este grupo, los varones presentan valores más altos en cada movimiento, por tanto el promedio del biotipo esquelético clase III puede verse incrementado.

En los movimientos de protrusión/retrusión, es la Clase Esquelética tipo III quien muestra valores inferiores al resto de los grupos, teniendo en el lado derecho una diferencia estadísticamente significativa, sin embargo los valores menores se presentan en ambas ATM. Los individuos clase III pueden presentar mandíbula de mayor tamaño, o bien una ubicación de ésta por delante del maxilar, es el biotipo que muestra un mayor promedio de cantidad de rotación y por ende refleja menor cantidad de traslación. Al ser el movimiento protrusivo principalmente traslacional, el desplazamiento de éste es menor al ser comparado con los demás grupos.

Alonso (1999) establece que el desplazamiento del cóndilo y disco en el compartimento supradiscal está determinado por la curvatura y ángulo de la eminencia articular.

En cuanto al análisis de la Cantidad de Rotación, es el biotipo esquelético Clase III quien presenta registros más altos, estudios que analicen esta variable, de nuestro conocimiento no han sido reportados, sin embargo se sugiere que la mayor inclinación de la trayectoria sagito condilar en los sujetos Clase II esquelético permite una mayor apertura bucal mientras existe el movimiento de traslación, siendo menos necesaria la rotación, al ser comparado con la clase III, donde los sujetos muestran una conformación más plana de la eminencia articular.

En el presente estudio fue analizado el ángulo SCI en el movimiento protrusivo, que representa la trayectoria sagito-condilar, el biotipo clase III muestra promedios inferiores con respecto a las otras clases, esto representa un recorrido más plano, y por ende un predominio de la rotación sobre la traslación para lograr los movimientos.

Farella et al(2005) investigó la relación entre la morfología craneofacial vertical y la trayectoria sagital de los movimientos mandibulares, los resultados sugieren que la pendiente y magnitud de los movimientos se relaciona con la morfología vertical, presentando una trayectoria más vertical los individuos de cara más corta, aunque destacan que este hallazgo no tiene relevancia clínica o implicación biomecánica. Establecen lo siguiente:

Las variaciones en la trayectoria de los movimientos incisivos podría ser debido a las diferencias entre la cantidad relativa de rotación condilar y de traslación durante la apertura de la mandíbula y movimientos de cierre. Esta hipótesis, sin embargo, contrasta con un informe anterior (28) que indica que en la mayoría de los sujetos (75%) de los movimientos de la mandíbula se caracterizan, desde el principio, por una combinación de ambos rotación condilar y de la traducción y que, en general, la rotación y traslación están relacionadas linealmente (Farella et al, 2005)

Si bien estos estudios no muestran una relación directa con el análisis sagital efectuado, sirven para explicar la combinación de rotación y traslación existente en cada uno de los movimientos mandibulares. En la presente investigación se analizó la variable Armonía Rotación-Traslación, donde ninguna de las clases esqueléticas muestra una diferencia estadísticamente significativa con respecto a las otras, así como tampoco se aprecian diferencias considerables entre los distintos sexos y rangos de edad.

Durante movimiento de asimetría mandibular, el cóndilo mediotrusivo se mueve hacia abajo, delante y adentro. Proyectado sobre el plano horizontal, el ángulo que se hace visible entre el trazado protrusivo y mediotrusivo de los cóndilos, es llamado Ángulo de Bennet (inclinación horizontal del cóndilo) (Piehslinger, 1994).

En el movimiento de lateralidad, específicamente hacia el lado izquierdo (Mediotrusión Derecha). Existe una diferencia significativa en el cóndilo derecho en la Clase III esquelética, presentando ésta un valor menor, lo que se traduce en que este movimiento en el lado de trabajo sea inferior. Para la Mediotrusión Izquierda (lateralidad derecha), en la clase II en la ATM del lado derecho, existe mayor promedio de cantidad de mm desplazados, lo que se traduce en que dicho movimiento es mayor en el lado de trabajo. A diferencia de las otras dos clases esqueléticas que no presentan diferencias significativas.

El Ángulo de Bennet (TCI) fue medido durante los movimientos mediotrusivos, comparativamente es la Clase II la que refleja un mayor ángulo, sin embargo, no se observa una diferencia estadísticamente significativa, tampoco una tendencia de comportamiento, es por ello que se puede deducir que el movimiento transversal no se ve influenciado por la conformación esquelética y se rige por parámetros diferentes.

Al correlacionar las variables TCI con SCI se encontró una relación directamente proporcional, es decir, mientras mayor sea la inclinación de la trayectoria sagito-condilar, mayor ángulo de Bennet se obtiene en el lado de balance.

Fue estudiado el inicio y fin de los movimientos tanto en apertura/cierre como protrusión/retrusión. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las diferentes clases esqueléticas, la Clase II termina el movimiento con mayor discrepancia al punto de inicio, tomando éste como Posición Fisiológica con cierta manipulación del operador, y el punto de término es denominado Posición Neuromuscular de Cierre. Generalmente se asocia a la Clase III con una mayor cercanía por tener un comportamiento más estable. Podría pensarse que en esto tiene influencia la ubicación del cóndilo en la cavidad glenoidea

Es importante destacar que de los resultados explicados, difícilmente sea la morfología esquelética Clase I la que difiera del resto de las clases, pues este grupo se compone de una combinación de parámetros, que no tiene características definidas, los sujetos de esta morfología pueden presentar características que se asocian tanto a la Clase II como a la III.

En el análisis de la simetría del comportamiento articular entre el lado derecho e izquierdo, no se observa una tendencia entre las diversas clasificaciones esqueléticas, La clase III muestra una menor simetría, tanto en hombres como en mujeres.

Existen estudios que han relacionado las maloclusiones dentales con la simetría en la ubicación del cóndilo al interior de la fosa glenoidea, estos casos han sido

estudiados con la influencia oclusal, como en el presente estudio la influencia oclusal fue eliminada no son totalmente comparables. Sin embargo, es frecuente ver asociación entre la clase esquelética y la clase molar de los sujetos.

Fialho et al (2009) encontró que en individuos clase molar II división 1 la distancia de la ubicación condilar en el plano sagital y el espacio articular posterior mostraba diferencia estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo, mientras que en sujetos Clase III la diferencia no tuvo significancia estadística. Además evaluaron de la posición concéntrica de los cóndilos en sus respectivas fosas mandibulares, encontrando un posicionamiento no concéntrico para los lados derecho e izquierdo, tanto para la maloclusión clase II, como la clase III. Estos hallazgos difieren de lo encontrado en el presente estudio, donde si bien no fue encontrada diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las clases, es la Clase III quien presenta mayor diferencia entre un lado y otro.

Las gráficas de las curvas de Apertura y Cierre obtenidas mediante el uso de axiografía computacional muestran diferencias entre las clases esqueléticas, se aprecia la mayor discrepancia en los dos milímetros finales del movimiento de apertura, donde la Clase II esquelética difiere de los demás por tener una mayor frecuencia de un patrón caracterizado como Antirrotación, donde exhibe diferencia significativa sólo en el lado derecho. No se encontró evidencia en la literatura que permita avalar este hallazgo, sin embargo, se sugiere que al existir influencia ligamentaria en los movimientos descritos, el resultado puede verse afectado pues es este mismo biotipo el que muestra con mayor recurrencia características de hiperlaxitud.

CONCLUSIONES

VII. CONCLUSIONES

Las diferentes clases esqueléticas, analizadas en presentan diferencias en su morfología, lo cual según los resultados de este estudio tiene influencia sobre las características del movimiento mandibular en cada uno de los grupos.

En los movimientos de apertura/cierre y protrusión/retrusión existen tendencias de comportamiento influenciadas por la anatomía esquelética sagital, en cambio los movimientos mediotrusivos no mostraron diferencias significativas, ni tampoco tendencias, por tanto se puede concluir que la dinámica transversal de la mandíbula se rige por parámetros diferentes a la morfología craneofacial

En el análisis de comportamiento condilar derecho e izquierdo, la simetría de la muestra no tiene un comportamiento definido, solo es apreciable valores más altos en el sexo masculino, sin existir diferencias entre los biotipos esqueléticos. es la clase III quien muestra mayores promedios de cantidad de rotación, a diferencia de la Clase II, biotipo en que predomina la traslación por sobre la rotación al tener una trayectoria sagitocondilar con mayor inclinación (ángulo SCI más alto).

Para la variable armonía rotación/traslación, es en la Clase II esquelética donde se aprecian menores valores, lo mismo ocurre en el análisis de las curvas graficadas por el axiógrafo, donde se determina que es este mismo biotipo craneomandibular el que inicia y termina sus movimientos articulares en puntos más distantes que el resto de los grupos, mostrando un comportamiento más irregular en cuanto a la ubicación condilar dentro de la fosa glenoidea.

En la clase I el movimiento en que se encuentra una mayor tendencia a la rotación/traslación es en el de apertura y cierre en la articulación derecha, contrariamente una menor rotación/traslación se encuentra en la lateralidad derecha en la articulación izquierda. Para la clase II se aprecia una mayor inclinación a la rotación/traslación en los movimientos de protrusión/retrusión y para ambas lateralidades, tanto en la articulación derecha como en la articulación izquierda; los menores valores para esta clase se encuentran dentro del movimiento de apertura y cierre para ambas articulaciones. Finalmente para la clase III la mayor rotación/traslación se encuentra para el movimiento de apertura y cierre pero en la articulación izquierda; y un menor movimiento rototraslacional se encuentra en la protrusión/retrusión y lateralidad izquierda para ambas articulaciones.

Para la variable sexo, es el género masculino el que en todos los parámetros muestra valores por sobre el femenino. Hecho asociado al mayor tamaño esquelético. Del análisis de los diferentes grupos etarios se extrae que si bien no muestran diferencia estadística existe una tendencia a aumentar la amplitud de movimiento a medida que avanza la edad.

SUGERENCIAS

Se sugiere efectuar un estudio de similares características con una mayor cantidad de sujetos de estudio, donde cada uno de los grupos pueda contar con la misma cantidad de integrantes y además posea las mismas condiciones, vale decir, cada uno de las clasificaciones esqueléticas esté compuesta por la misma cantidad de varones y mujeres, que además estén en las mismas categorías de edad. Con el fin de eliminar sesgos de características particulares de alguno de estas subdivisiones que al predominar altere los promedios grupales

Tal como en este estudio, es ideal que carezcan de patología articular, tratamiento odontológico que altere su morfología bucomaxilofacial. Además de no estar enfrentando problemas al dormir o algún tipo de tratamiento farmacológico que altere el sistema nervioso central.

También recomendamos un estudio imagenológico de las Articulaciones Temporomandibulares que permita un análisis acabado de posibles asimetrías y/o daños de las estructuras que afecten los resultados finales. Además dará una idea de las ubicaciones normales de los componentes en cada subgrupo analizado.

RESUMEN

Se realiza un estudio mediante un axiógrafo, para comparar a 105 pacientes clasificados en clase I, II y III esquelética según método de KIM en pacientes desde los 15 a los 55 años de edad, de ambos sexos y sin algias en el sistema estomatognático, ni limitaciones en apertura bucal, ni tratamiento odontológico que pudiera alterar su oclusión, tampoco trastorno del sueño (Insomnio, apnea del sueño, sonambulismo) ni sujetos sometidos a tratamiento neurológico o psiquiátrico apoyados con terapia farmacológica. Se efectúa un análisis entregado por el programa CADIAX diagnostic para los movimientos de apertura/cierre, protrusión/retrusión, lateralidades; con el fin de comparar las diferencias en el comportamiento condilar diferentes clases esqueléticas, sexo y distintos rangos etarios. Se utiliza test de Shapiro-Wilk para comprobar normalidad de las variables; Cuando las variables son normales los grupos de clase esquelética y rango etario se analizan mediante la prueba de ANOVA, mientras que en el sexo la t-Student. Se observa que la clase II tiene en general los mayores valores de traslacionales para los movimientos mandibulares y la clase III los más altos valores rotacionales. Fueron encontradas diferencias entre ambos sexos, existiendo en el sexo masculino valores más altos en todos los parámetros analizados, además se describe una tendencia de los movimientos a incrementar su amplitud a mayor rango de edad.

PALABRAS CLAVES: Axiografía/ movimientos mandibulares/ clases esquelética de KIM/ CADIAX diagnostic

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Águila J. Manual de Cefalometría. Caracas: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A; 1996.
- Alonso A., Albertini J., Bechelli A., (1999): Oclusión y diagnóstico en Rehabilitación Oral. 5:79-89; 6:96, 101-103. Panamericana.
- Alonso A. (2004): Cap. 6. Cinemática Mandibular. En: Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral. Albertini J. Alonso A. Bechelli A. 1ª Edición. 3ª Reimpresión. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. pp: 95-96, 102-3.
- Ash M., Nelson S., (2003): Wheeler: Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. pp 407-430. Elsevier.
- Ash M y Ramfjord S. (1996): Cap. 2. Oclusión Clínica. En: Oclusión. Ash M y Ramfjord S. 4ª Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México DF-México. pp: 62-8.
- Cadiax Diagnostic Manual, for CADIAX ® diagnostic Model 1/2001, revision B (2003). Gamma Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-AG.
- Castellino A., Provera H., Santini R., (1956): La Cefalometría en el Diagnóstico Ortodóncico. Pp 9. 1º ed. Rosario: Editorial "La Médica"
- Chaconas Spiro, Ortodoncia México 1982.
- Colombia Médica (1999), Vol. 30, nº 4. pp 173-180
- De Leeuw R. (2008); The American Academy of Orofacial Pain. Orofacial Pain. Guideline for assessment, diagnosis and management, 4º Edición. USA
- Dorland's illustrated medical dictionary, ed30, Philadelphia, 2003, Saunders, p 1643.
- Enlow, D.H.; Crecimiento Maxilofacial. 3º ed. 1992
- Enlow D., (1982): Crecimiento Maxilofacial. pp 201-237. Interamericana McGraw-Hill Gössi D., (2004): On the relationship between functional properties and anatomical structure of the Temporomandibular Joint
- Farella, M; Iodice, G; Michelotti, A; Leonardi, R. (2005): the relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movement. Journal of Oral Rehabilitation, Vol 32;857-862
- Fialho, A; Reis, M; Farinazzo, R (2007) Computed tomography evaluación of The temporimandibular joint in Class II División 1 and Class III mal occlusion patinetes: Condylar symetry and Condylar-fosas relationship. The American Association of Orthodontists
- Fukui, M; Tsuruta, K; Wakimoto, Y; Tokiwa, H; Kuwahara, Y. (2002): Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar

movement during open-close jaw movement in female adults with norma occlusion. *European Journal of Orthodontics*, Vol 24:327-336

- Gsellmann B., Schmid-Schwab E., Piehslinger E., Slavicek R. (1998): Lengths of condylar pathways measured with computerized axiography (CADIAX ®) and occlusal index in patients and volunteers. *Journal of Oral Rehabilitation*. 25: 146-152
- Gössi D., (2004): On the relationship between functional properties and anatomical structure of the Temporomandibular Joint
- Han B., Kang H., Liu L., Yi X., Li X. (2009): Comparisons of Condylar Movements with the functional Occlusal Clutch and tray occlusal clutch Recording Methods in CADIAX® system. *International Journal of Oral Science*. Vol. 2 nº 4. pp 208-214
- Hernández A., Jasinevicius T., Kaleinikova Z., Sadan A. (2010): Symmetry of horizontal and Sagittal Condylar path angles: an in vivo study. Case Western Reserve University. Ohio.
- Jiménez J., (2009): Cien años de estudio de la inclinación de la trayectoria condílea en la odontología española (1909-2009). *Gaceta Dental* 206, septiembre 2009. pp 165-168.
- Kataoka T, Kawanabe N, Shiraga N, Hashimoto T, Deguchi T, Miyawaki S, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. (2013): The influence of craniofacial morphology on mandibular border movements. *Cranio*.;31(1):14-22.
- Kim YH. Overbite Depth Indicator: With particular reference to anterior open bite. *American Journal of Orthodontics* 1974; 65:586-611.
- KIM, Y.H.& VIETAS, J.J. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *Amer. J. Orthodont*;73(6):619-33, June. 1978.
- Kraljevic S., Panduric T., Badel T., Dulcic N. (2003): Registration and Measurement of Opening and Closing Jaw Movements and Rotational Mandibular capacity by using the method of Electronic Axiography. University of Zagreb, Croatia.
- Krzemién J., Baron S. (2013): Axiographic and clinical assessment of temporomandibular joint function in patients with partial edentulism. Medical University of Silesia, Poland.
- Lewis R., Buschang P., Throckmorton G. (2000): Sex differences in mandibular movements during opening and closing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Volume 120, Number 3
- Manns A., Díaz G., (1983): Sistema Estomatognático. pp 7-51. Universidad de Chile

- Manns A. Sistema Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas. 1° ed. Madrid: Editorial Rispano S.A., D.L.; 2011.
- Mapelli A, Galante D, Lovecchio N, Sforza C, Ferrario V. (2009): Translation and Rotation Movements of the Mandible During Mouth Opening and Closing. *Clinical Anatomy*. 22:311–318.
- Martín O., (2001): Estudio Comparativo entre los Medios Diagnósticos de Axiografía e IRM en Pacientes con Osteoartritis. Universidad Complutense de Madrid.
- Mauvezín M., (2006), Axiografía y registros posicionales en la determinación de la inclinación condílea. RCOE, 2006, Vol. 11 nº 5-6, pp 151-521
- Miralles R. (1998): Cáp.17. Articulación Témporomandibular. En: Biomecánica clínica del aparato locomotor. Miralles R. Editorial Masson. 1° Edición. Barcelona-España. pp 281-291.
- McNeill, C., (2005): Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas en la Oclusión. pp 23-37 Quintessence
- Muto T., Kanazawa M. (1996): Linear and Angular Measurements of the Mandible During Maximal Mouth Opening. *J Oral Maxillofac Surg*; 54:970-974
- Okeson J.P, (2008): Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares; 6ª Edición. 1:1-2; 2: 39-47; 4:81-93.Elsevier
- Order Catalogue 2012, Precios de Retail válido para Enero 01, 2012. Gamma Dental
- Ozawa J., (1995): Prostodoncia Total. 5ª Edición. pp 5: 80-83; 381. UNAM
- Palla S, Airoidi, Ruggero L. Baici, Antonio. Borioli, Myriam. Chen, Yunn-Jy. Ernst, Bruna. Gallo, Luigi M. Genucchi, Reto. Isler, Hansruedi. Klipstein, Andreas. Koller, Markus. Kopp, Hans G. Mense, Siegried. Ott, Peter M. Palla, Sandro. Pardamec, Elisabeth. Schärer, Peter. Sessle, Barry J. Sieber, Martin. Witt, Edgar (2003): Cáp.6. Cinemática de la articulación témporomandibular .En: Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales.. 1ª Edición. Editorial RC Libri. Milan-Italia, pp: 143.
- Piehslinger E., Celar A., Celar R., Slavicek R. (1991): Computerized Axiography: Principles and Methods. *The Journal of Craniomandibular Practice*, Vol. 9, nº4
- Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. (1993): Orthopedic jaw movement observations. Part II: The rotational capacity of the mandible. *Cranio*;11(3):206-10
- Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. (1994): Recording orthopedic jaw movements. Part IV: The rotational component during mastication.*Cranio*;12(3):156-60.
- Piehslinger, E, Celar, A, Celar, R.M, and Slavicek, R. Orthopedic jaw movement observations. Part V (Transversal condylar shift in protrusive and retrusive movement). *Cranio*. 1994; 12: 247–251

- Piehslinger E, Celar A, Schmid-Shwap M, Slavicek R. (1994): Orthopedic jaw movement observations. Part III: The quantitation of mediotrusion. *Cranio*;12(1):33-7.
- Quiros, O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A. Caracas, Venezuela. 2006.
- Revista CRANIO: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice. <http://cranio.com/guidelines/>
- Ritter D. (200J Disorder in Conjunction with Orthopedic 3D Scan.
- Silva, R (2004), Young H Kim Cephalometric Analytic Procedure , Latin-American University, U.L.A., México D.F.
- Slavicek R., (2002): The Masticatory Organ. Gamma Dental
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 1. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 6 Junio. pp 358-370
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 2. *Journal of Clinical Orthodontics* Vol. 22, nº 7 Julio. pp 430-443
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 3. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 8 Agosto. pp 498-508
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 4. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 9 Septiembre. pp 566-575
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 5. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 10 Octubre. pp 656-667
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 6. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 11 Noviembre. pp 718-729
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 7. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 12 Diciembre. pp 776-787
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 8. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 23, nº 1 Enero. pp 42-47
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 9. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 23, nº 2 Febrero. pp 90-97
- Slavicek R., Reckewert U., Slavicek G. (2009): Sensoric and motor recovery of Cranial nerves: a case report. *International Journal of Stomatology and Occlusion medicine*.

- Tanaka, E; Koolstra J.H (2008): Biomechanics of the Temporomandibular Joint. J Dent Res 87(11): 989-991
- Ueki K., Nakagawa K., Shigeyuki T., Yamamoto E., Laskin D., (2008): Comparison of the Stress Direction on the TMJ in Patients with Class I, II and III Skeletal Relationships.
- Ventura J., Dominguez P., Cañadas D., Jiménez-Castellanos E.(2006): Estudio Piloto comparativo de la fiabilidad en la valoración de la ITC entre Arcus Digma y Axio Quic. Universidad de Sevilla, España
- Ventura J., Dominguez P., Cañadas D., Jiménez-Castellanos E.(2007): Fiabilidad y Validez de los diferentes sistemas de registros de la Inclinação de la Trayectoria Condilar (ITC). Revisión Bibliográfica. Avances en odontoestomatología Vol. 23, nº2.
- [Wagner A](#), Seemann R, Schicho K, Ewers R, Piehslinger E. (2003): A comparative analysis of optical and conventional axiography for the analysis of temporomandibular joint movements. J Prosthet Dent. 90(5):503-9

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Águila J. Manual de Cefalometría. Caracas: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A; 1996.
- Alonso A., Albertini J., Bechelli A., (1999): Oclusión y diagnóstico en Rehabilitación Oral. 5:79-89; 6:96, 101-103. Panamericana.
- Alonso A. (2004): Cap. 6. Cinemática Mandibular. En: Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral. Albertini J. Alonso A. Bechelli A. 1ª Edición. 3ª Reimpresión. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. pp: 95-96, 102-3.
- Ash M., Nelson S., (2003): Wheeler: Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. pp 407-430. Elsevier.
- Ash M y Ramfjord S. (1996): Cap. 2. Oclusión Clínica. En: Oclusión. Ash M y Ramfjord S. 4ª Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México DF-México. pp: 62-8.
- Cadiax Diagnostic Manual, for CADIAX ® diagnostic Model 1/2001, revision B (2003). Gamma Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-AG.
- Castellino A., Provera H., Santini R., (1956): La Cefalometría en el Diagnóstico Ortodóncico. Pp 9. 1º ed. Rosario: Editorial "La Médica"
- Chaconas Spiro, Ortodoncia México 1982.
- Colombia Médica (1999), Vol. 30, nº 4. pp 173-180
- De Leeuw R. (2008); The American Academy of Orofacial Pain. Orofacial Pain. Guideline for assessment, diagnosis and management, 4º Edición. USA
- Dorland's illustrated medical dictionary, ed30, Philadelphia, 2003, Saunders, p 1643.
- Enlow, D.H.; Crecimiento Maxilofacial. 3º ed. 1992
- Enlow D., (1982): Crecimiento Maxilofacial. pp 201-237. Interamericana McGraw-Hill
- Gössi D., (2004): On the relationship between functional properties and anatomical structure of the Temporomandibular Joint
- Farella, M; Iodice, G; Michelotti, A; Leonardi, R. (2005): the relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movement. Journal of Oral Rehabilitation, Vol 32;857-862
- Fialho, A; Reis, M; Farinazzo, R (2007) Computed tomography evaluación of The temporomandibular joint in Class II División 1 and Class III mal occlusion patinetes: Condylar symetry and Condylar-fosas relationship. The American Association of Orthodontists
- Fukui, M; Tsuruta, K; Wakimoto, Y; Tokiwa, H; Kuwahara, Y. (2002): Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar

movement during open-close jaw movement in female adults with norma occlusion. *European Journal of Orthodontics*, Vol 24:327-336

- Gsellmann B., Schmid-Schwab E., Piehslinger E., Slavicek R. (1998): Lengths of condylar pathways measured with computerized axiography (CADIAX®) and occlusal index in patients and volunteers. *Journal of Oral Rehabilitation*. 25: 146-152
- Gössi D., (2004): On the relationship between functional properties and anatomical structure of the Temporomandibular Joint
- Han B., Kang H., Liu L., Yi X., Li X. (2009): Comparisons of Condylar Movements with the functional Occlusal Clutch and tray occlusal clutch Recording Methods in CADIAX® system. *International Journal of Oral Science*. Vol. 2 nº 4. pp 208-214
- Hernández A., Jasinovicus T., Kaleinikova Z., Sadan A. (2010): Symmetry of horizontal and Sagittal Condylar path angles: an in vivo study. Case Western Reserve University. Ohio.
- Jiménez J., (2009): Cien años de estudio de la inclinación de la trayectoria condílea en la odontología española (1909-2009). *Gaceta Dental* 206, septiembre 2009. pp 165-168.
- Kataoka T, Kawanabe N, Shiraga N, Hashimoto T, Deguchi T, Miyawaki S, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. (2013): The influence of craniofacial morphology on mandibular border movements. *Cranio.*;31(1):14-22.
- Kim YH. Overbite Depth Indicator: With particular reference to anterior open bite. *American Journal of Orthodontics* 1974; 65:586-611.
- KIM, Y.H.& VIETAS, J.J. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *Amer. J. Orthodont*;73(6):619-33, June. 1978.
- Kraljevic S., Panduric T., Badel T., Dulcic N. (2003): Registration and Measurement of Opening and Closing Jaw Movements and Rotational Mandibular capacity by using the method of Electronic Axiography. University of Zagreb, Croatia.
- Krzemién J., Baron S. (2013): Axiographic and clinical assessment of temporomandibular joint function in patients with partial edentulism. Medical University of Silesia, Poland.
- Lewis R., Buschang P., Throckmorton G. (2000): Sex differences in mandibular movements during opening and closing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Volume 120, Number 3
- Manns A., Díaz G., (1983): *Sistema Estomatognático*. pp 7-51. Universidad de Chile
- Manns A. *Sistema Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas*. 1º ed. Madrid: Editorial Hispano S.A., D.L.; 2011.

- Mapelli A, Galante D, Lovecchio N, Sforza C, Ferrario V. (2009): Translation and Rotation Movements of the Mandible During Mouth Opening and Closing. *Clinical Anatomy*. 22:311–318.
- Martín O., (2001): Estudio Comparativo entre los Medios Diagnósticos de Axiografía e IRM en Pacientes con Osteoartritis. Universidad Complutense de Madrid.
- Mauvezín M., (2006), Axiografía y registros posicionales en la determinación de la inclinación condílea. *RCOE*, 2006, Vol. 11 nº 5-6, pp 151-521
- Miralles R. (1998): Cáp.17. Articulación Témporomandibular. En: *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Miralles R. Editorial Masson. 1º Edición. Barcelona-España. pp 281-291.
- McNeill, C., (2005): *Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas en la Oclusión*. pp 23-37 Quintessence
- Muto T., Kanazawa M. (1996): Linear and Angular Measurements of the Mandible During Maximal Mouth Opening. *J Oral Maxillofac Surg*; 54:970-974
- Okeson J.P, (2008): *Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares*; 6ª Edición. 1:1-2; 2: 39-47; 4:81-93.Elsevier
- Order Catalogue 2012, Precios de Retail válido para Enero 01, 2012. Gamma Dental
- Ozawa J., (1995): *Prostodoncia Total*. 5ª Edición. pp 5: 80-83; 381. UNAM
- Palla S, Airoldi, Ruggero L. Baici, Antonio. Borioli, Myriam. Chen, Yunn-Jy. Ernst, Bruna. Gallo, Luigi M. Genucchi, Reto. Isler, Hansruedi. Klipstein, Andreas. Koller, Markus. Kopp, Hans G. Mense, Siegfried. Ott, Peter M. Palla, Sandro. Pardamec, Elisabeth. Schärer, Peter. Sessle, Barry J. Sieber, Martin. Witt, Edgar (2003): Cáp.6. Cinemática de la articulación témporomandibular .En: *Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales..* 1ª Edición. Editorial RC Libri. Milan-Italia, pp: 143.
- Piehslinger E., Celar A., Celar R., Slavicek R. (1991): Computerized Axiography: Principles and Methods. *The Journal of Craniomandibular Practice*, Vol. 9, nº4
- Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. (1993): Orthopedic jaw movement observations. Part II: The rotational capacity of the mandible. *Cranio*;11(3):206-10
- Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. (1994): Recording orthopedic jaw movements. Part IV: The rotational component during mastication.*Cranio*;12(3):156-60.
- Piehslinger, E, Celar, A, Celar, R.M, and Slavicek, R. Orthopedic jaw movement observations. Part V (Transversal condylar shift in protrusive and retrusive movement). *Cranio*. 1994; 12: 247–251

- Piehslinger E, Celar A, Schmid-Shwap M, Slavicek R. (1994): Orthopedic jaw movement observations. Part III: The quantitation of mediotrusion. *Cranio*;12(1):33-7.
- Quiros, O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A. Caracas, Venezuela. 2006.
- Revista CRANIO: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice. <http://cranio.com/guidelines/>
- Ritter D. (200J Disorder in Conjunction with Orthopedic 3D Scan.
- Silva, R (2004), Young H Kim Cephalometric Analytic Procedure , Latin-American University, U.L.A., México D.F.
- Slavicek R., (2002): The Masticatory Organ. Gamma Dental
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 1. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 6 Junio. pp 358-370
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 2. *Journal of Clinical Orthodontics* Vol. 22, nº 7 Julio. pp 430-443
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 3. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 8 Agosto. pp 498-508
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 4. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 9 Septiembre. pp 566-575
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 5. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 10 Octubre. pp 656-667
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 6. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 11 Noviembre. pp 718-729
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 7. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 22, nº 12 Diciembre. pp 776-787
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 8. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 23, nº 1 Enero. pp 42-47
- Slavicek, R (1988) On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning Part 9. *Journal of Clinical Orthodontics*, Vol. 23, nº 2 Febrero. pp 90-97
- Slavicek R., Reckewert U., Slavicek G. (2009): Sensoric and motor recovery of Cranial nerves: a case report. *International Journal of Stomatology and Occlusion medicine*.

- Tanaka, E; Koolstra J.H (2008): Biomechanics of the Temporomandibular Joint. J Dent Res 87(11): 989-991
- Ueki K., Nakagawa K., Shigeyuki T., Yamamoto E., Laskin D., (2008): Comparison of the Stress Direction on the TMJ in Patients with Class I, II and III Skeletal Relationships.
- Ventura J., Dominguez P., Cañadas D., Jiménez-Castellanos E.(2006): Estudio Piloto comparativo de la fiabilidad en la valoración de la ITC entre Arcus Digma y Axio Quic. Universidad de Sevilla, España
- Ventura J., Dominguez P., Cañadas D., Jiménez-Castellanos E.(2007): Fiabilidad y Validez de los diferentes sistemas de registros de la Inclinação de la Trayectoria Condilar (ITC). Revisión Bibliográfica. Avances en odontoestomatología Vol. 23, nº2.
- [Wagner A](#), Seemann R, Schicho K, Ewers R, Piehslinger E. (2003): A comparative analysis of optical and conventional axiography for the analysis of temporomandibular joint movements. J Prosthet Dent. 90(5):503-9

ANEXOS

ANEXO 1

Clases Esqueletales

Relación Esquelética Clase I

a) Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal. (Fig.17).

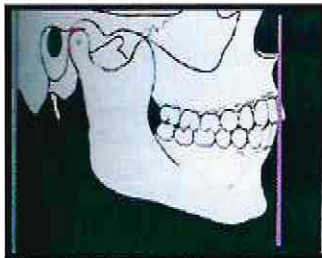


Fig.17 Oclusión normal

b) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal. (Fig. 18)

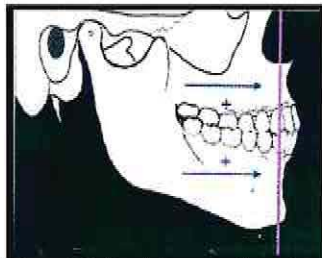


Fig. 18 Doble protrusión

c) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión) (Fig.19)

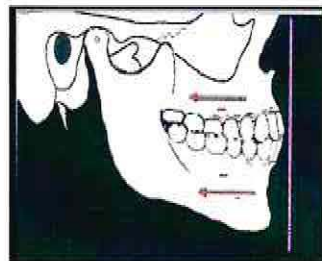


Fig.19 Doble retrusión

Relación Esquelética Clase II

a) *Maxilar en buena posición, mandíbula retruída (Fig. 20)*

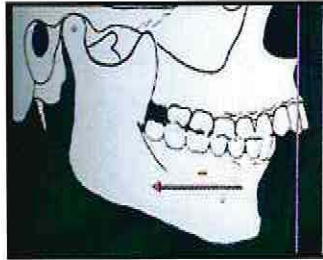


Fig. 20 Retrusión mandibular

b) *Maxilar protruído, mandíbula en buena posición (Fig. 21)*

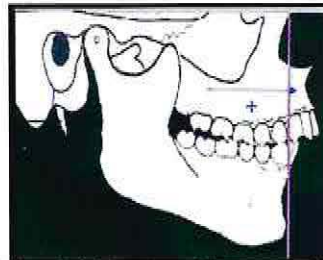


Fig. 21 Protrusión maxilar

c) *Maxilar protruído, mandíbula retruída (Fig. 22)*

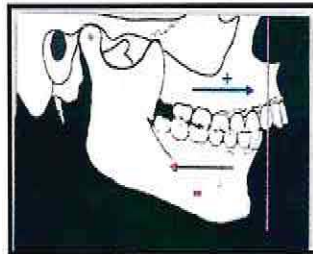


Fig. 22 Protrusión maxilar y retrusión mandibular

Relación esquelética Clase III

a) *Maxilar en buena posición, mandíbula protruída (Fig. 23)*

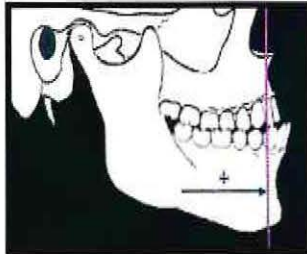


Fig. 23 Protrusión mandibular

b) *Maxilar retruído, mandíbula en buena posición (Fig. 24)*

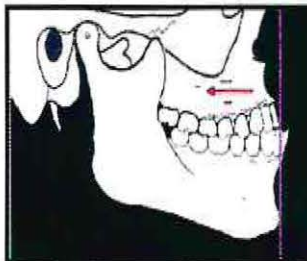


Fig. 24 Retrusión maxilar

c) *Maxilar retruído, mandíbula protruída (Fig. 25)*

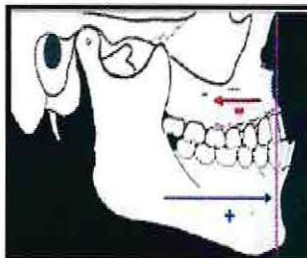


Fig. 25 retrusión maxilar y protrusión mandibular

ANEXO 2

Indicador de displasia anteroposterior (APDI) (Kim, 1978)

Por medio del cual se puede diferenciar el patrón anteroposterior de la maloclusión y está determinado por la suma aritmética de tres ángulos:

- Plano facial/ plano FH
 - Plano facial/AB
 - Plano palatino/ Plano FH (+o-)
- *VN: 81.4 grados con una desviación standard +/-4 grados*

Clasificación Esqueletal:

Clase I	Ángulo entre 75.2 y 88.5 grados
Clase II	Ángulo menor a 75.2 grados
Clase III	Ángulo mayor a 88.5 grados

1. El ángulo formado por el plano Facial (FP) y el plano AB puede ser positivo o negativo. Un ángulo positivo indica que el punto A se encuentra por detrás del punto B. Un ángulo negativo indica que el punto A está adelante del punto B.

2. El ángulo formado por el plano de Frankfort (FH), y el plano palatino (PP) puede ser positivo o negativo. El ángulo positivo indica que el paladar está inclinado adelante hacia abajo, y un ángulo negativo indica que el paladar está inclinado hacia arriba y adelante.

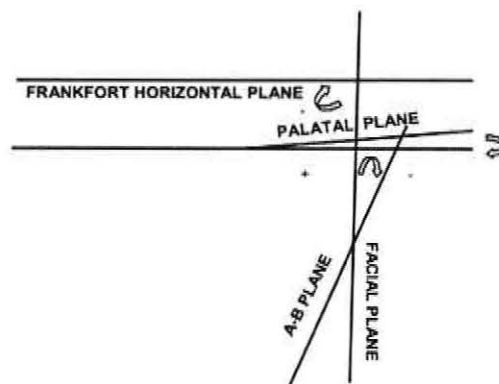


Fig.26 Esquema de ángulos que forman el APDI

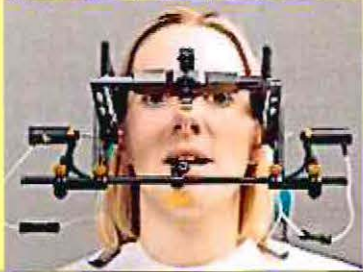

Indicador de displasia anteroposterior (APDI)

2. Kim YH. Vietas J. Anteroposterior Dysplasia Indicator: And adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod 1978;73:619-633

FH-FP			
FP-AB	+		
FP-AB	-		
~	=		
FH-PP	+	>< CL I	
FH-PP	-	< CL II	
APDI $81.4^{\circ} \pm 3.7^{\circ}$	=	> CL III	

ANEXO 3

Comparación Sistemas Axiográficos CADIAX Compact y CADIAX Diagnostic. Ambos de la compañía Gamma Dental.

	CADIAX ® compact 2	CADIAX ® diagnostic
		
Eje Articular	Anatómico-arbitrario o exacto	Cinemático-computador supone la localización exacta del eje bisagra
Arco facial	Referencia Plano AB	Condilógrafo
Plano Referencia	Plano de Frankfurt (PF)	Plano Eje-Orbital (AOE) o escogido arbitrariamente
Control	Windows PC	Windows PC
ADC (resolución interna)	16 Bit (0,01 mm)	16 Bit (0,001 mm)
Transferencia Datos	USB	Serial (posible con USB)
Estiletes	Único (solo traslación)	Doble (traslación y rotación)
Banderolas	40x40 mm	60x60 mm
AUX – entrada	----	Derecho e Izquierdo 1 entrada
Sincronización – salida	----	1
Tiempo Grabado	4,5 segundos	4,5 – 18 segundos
Nº Grabadas	12+10 CPM	Prácticamente ilimitado
Impresión	Sólo a través de Windows PC	Sólo a través de Windows PC
Alcance para Aplicaciones	<p>Opciones de valores individuales para diferentes sistemas articulador</p> <p>Análisis instrumental funcional en la examinación preliminar ("Proyección")</p> <p>Documentación</p> <p>Seguro de calidad</p> <p>Control de calidad</p>	<p>Opciones de valores individuales para diferentes sistemas articulador</p> <p>Análisis diagnóstico instrumental detallado</p> <p>Examinación/evaluación científica</p> <p>Documentación</p> <p>Seguro de calidad</p> <p>Comprobación de calidad</p>
Tiempo Aplicación (usuario experto)	Alrededor de 7 minutos	Alrededor de 30 minutos

Axiografía

La empresa Gamma Dental presenta dos sistemas, el CADIAX® Compact 2 y CADIAX® Diagnostic, la aplicación de estos depende de la necesidad de su aplicación, ofreciendo soluciones a cada caso clínico específico.

El Sistema CADIAX® registra el movimiento espacial en estos ejes en ambas articulaciones temporomandibulares a la vez y en un determinado tiempo transcurrido.

Convirtiendo los datos a la distancia intercondilar, el sistema ofrece la posibilidad de evaluación estática y dinámica de cada articulación.

Las ventajas de diagnóstico condilográfico son evidentes (Gamma Dental, 2012):

- El método no es invasivo y llevado a cabo de forma rápida
- Los pacientes no están expuestos a la radiación
- Los resultados son reproducibles de forma dinámica, independiente del terapeuta
- El examen puede llevarse a cabo en la práctica dental; los resultados están disponibles inmediatamente
- El complemento ideal para la comunicación interdisciplinaria.

Conformado por un doble arco facial, superior e inferior, este último es fijado a los dientes inferiores a través de una galleta paraoclusal con resina sin interferir en la oclusión y transmite movimientos en el eje axial de la mandíbula el que puede ser ajustado para permitir la correcta ubicación del eje de bisagra. Por su parte, el arco superior se ubica a nivel ocular, se utiliza para posicionar las banderillas sagitales (o receptores) que participan en el registro digital del axiógrafo. Los trazados axiográficos se plasman con una plumilla sobre las láminas sensoriales unidas a los banderines.

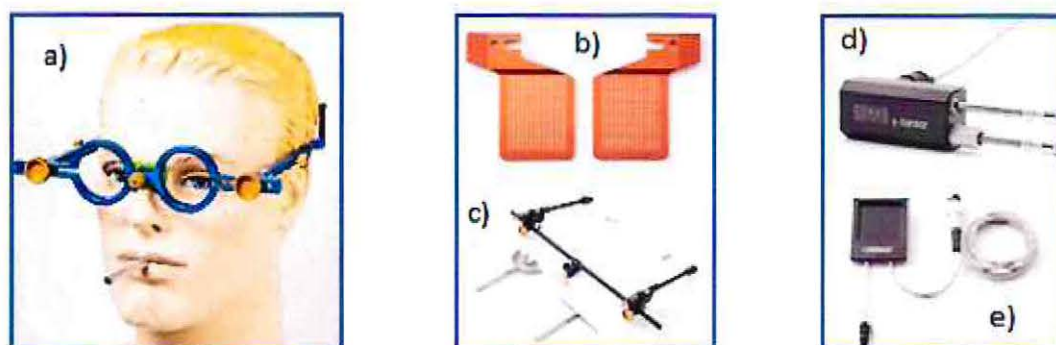


Fig. 27 Componentes de Axiógrafo Computacional CADIAX Diagnostic. Gamma Dental: a) Arco Facial Superior y Cubeta Paraoclusal; b) Banderolas Sagitales; c) Arco Facial Inferior y Cubetas Paraocclusales; d) Estiletes; e) Elemento Sensorial con unión magnética.

El operador busca el eje de bisagra del paciente mediante una manipulación no forzada con técnica chin-point obteniendo una posición mandibular retruida y libre de contacto dentario, el cual es detectado por el sistema computacional. Todos los movimientos se deben efectuar a partir de esta misma posición y deben ser repetidos dos veces para demostrar que son reproducibles.

El eje de referencia para los movimientos es el eje axio-orbital (eje de rotación condilar a punto orbitario), que es el mismo que se traslada al articulador, por lo que todo el sistema queda integrado y basado en el mismo parámetro. (Londoño, 2012)

ANEXO 4



Consentimiento Informado.

Este documento contiene información correspondiente a su participación en el estudio **“Comparación de Dinámica traslación rotación en movimientos de apertura cierre entre diferentes Morfologías Dentoesqueletales”**, realizado durante el periodo académico 2013-2014. Usted dispondrá del tiempo que necesario para su revisión y realizar cualquier pregunta que usted considere necesaria.

La participación en este estudio es de carácter voluntaria, y serán seleccionados como pacientes, alumnos de pre-grado de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso y como requisito no debe existir dolor en músculos de la cara, cuello, en los dientes y/o en la articulación.

Se debe señalar que usted es libre de dejar de participar en cualquier fase del estudio. Además, como sujeto de estudio tendrá el derecho de conocer los resultados cuando finalice la investigación.

Su participación en este estudio constará de las siguientes etapas:

1. Examen clínico inicial, articular y muscular
2. Obtención de registros radiográficos, utilizaremos la telerradiografía.
3. Registro de Movimientos Condilares mediante Axiografía Computarizada.

Axiografía computarizada es un método diagnóstico no invasivo, el cual permite la determinación del eje de bisagra así como la evaluación de la inclinación condilar horizontal y el ángulo de Bennet para el ajuste del articulador.

La duración aproximada del estudio desde el examen clínico inicial hasta la toma de Axiografía será aproximadamente de 5 meses a contar de Noviembre del presente año hasta Mayo del año 2014.

Usted dispondrá la información de contacto de los investigadores, tanto del director de la investigación, como de los operadores. Cabe destacar que la publicación de los datos y registros recolectados (ficha y fotografías clínicas y test) será de carácter anónimo y la información personales no relacionados con el estudio serán protegidos.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....

.....RUT:- ... He sido invitado a participar en el estudio Comparación de Dinámica traslación rotación en movimientos de apertura cierre entre diferentes morfologías esqueléticas.

Entiendo que mi participación consistirá en asistir a las sesiones correspondientes y cumplir con las instrucciones entregadas por los clínicos. He leído y comprendido los objetivos del estudio, en qué consiste mi participación en él y sus beneficios. He tenido tiempo para hacer preguntas, las cuales se me han contestado claramente y sé que si surgen nuevas interrogantes me serán respondidas en el transcurso de la investigación. No tengo ninguna duda sobre mi participación.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho a terminar mi participación en cualquier momento.

Fecha:.....

Firma Participante

.....
Firma investigador 1 Firma investigador 2 Firma investigador 3

Información de Contacto

Correo electrónico de Tesis: tesis.dinamicacondilar@gmail.com

Investigador Responsable:

Dr. Cristian Basili E-mail: cristianbasili@gmail.com

Investigadores Colaboradores:

Javiera Rosales Ávalos Fono: 56098981 E- mail: pelu64@gmail.com

Fernanda Ulloa Ulloa Fono: 57010440 E-mail: fernanda.ulloa.u@gmail.com

ANEXO 5

Análisis Clínico



Nombre: _____

Género: _____ (F/M) **Fecha:** _____

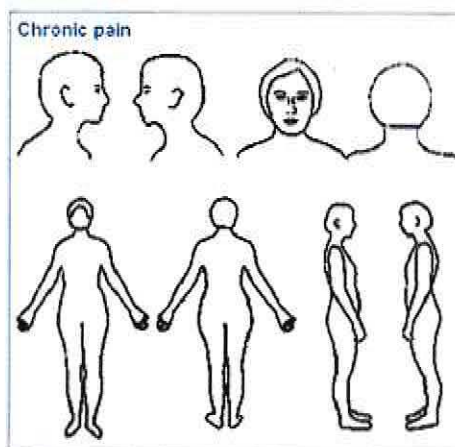
Anamnesis Médica Especial		Sí	No		Sí	No
1	Infecciones			7	Problema Urogenital	
2	Sistema Cardiovascular			8	Sistema Nervioso Central	
3	Sistema Respiratorio			9	Problema Psicológico	
4	Sistema Digestivo			10	Enfermedad Reumática	
5	Sistema Metabólico			11	Enfermedad Hormonal	
6	Alergias			12	Problema Especial	

Análisis Historia Dental		Sí	No	Valoración
1= Leve	2= Moderado			
		3= Severo		
1	¿Has tenido algún problema al masticar?			
2	¿Tienes algún diente sensible?			
3	¿Te molesta algún diente al cerrar, masticar o tragar?			
4	¿Tienes dolor cuando abres la boca muy amplia, un gran bocado o bostezo?			
5	¿Tu ATM hace ruidos? Si es así, ¿en cuál lado?			
6	¿Tienes algún dolor en frente, detrás o en tus oídos?			
7	¿Sufres de dolores de cabeza? ¿En la mañana, mediodía o por la noche?			
8	¿Alguna vez tienes calambres o espasmos en la cabeza, cuello o garganta?			
9	¿Alguna vez tienes sensación de boca seca o ardor?			
10	¿Alguna vez has tenido que buscar el espacio, o lugar para cerrar?			
INDICE OCLUSAL				

Análisis Articulación Temporomandibular		Izquierda		Derecha	
		+	++	+	++
1	Polo Lateral, estáticamente				
2	Polo Lateral, en rotación				
3	Espacio articular Retro-condilar				
4	Ligamento Temporomandibular				

Diagnóstico Muscular		Izquierda		Derecha	
		+	++	+	++
1	Hombros y Cuello				
2	Region Atlanto-occipital				
3a	M. Temporal Anterior				
3b	M. Temporal Medio				
3c	M. Temporal Posterior				
4a	M. Masétero (superficial)				
4b	M. Masétero (profundo)				
5	Tuberosidad Maxilar				
6	M. Pterigoideo Medial				
7	M. Milohioideo				
8	M. Digástrico				
9	M. Suprahioideos				
10	M. Infrahioideos				
11	Laringe				
12	M. Esternocleidomastoideo				
13	M. Omohioideo				
14	Lengua				

+ indica molestia
++ indica dolor



ANEXO 6

Análisis Clínico

1. Exploración Física de ATM

Palpación Lateral de ATM

Se efectúa en ambas atm simultáneamente, colocando los dedos índices por delante de tragus y sobre el polo lateral del cóndilo mandibular. En primer momento a boca cerrada, aplicar una presión firme sobre esta zona, luego solicitar al paciente una apertura pequeña y lenta, en la zona palpada se notará una concavidad debido a la traslación condilar anterior, en ese momento aplicar una nueva presión para alcanzar la cápsula articular, tejidos retrodiscales y el polo posterolateral del cóndilo. Finalmente pedir apertura y cierre amplios, aplicando nuevamente presión en el mismo lugar.

Todas estas maniobras no debiesen generar sintomatología en un paciente sano articularmente.

- **Palpación Distal de las ATM**

Esto se lleva a cabo a través del Meato auditivo externo, introducir los dedos meñiques dentro del meato y presionar suavemente la pared anterior del conducto auditivo externo. Primero a boca cerrada, aquí podemos detectar ambos cóndilos en sus cavidades articulares. A continuación, en apertura leve donde se palpa la porción posterolateral del cóndilo y de tejidos retrodiscales, en pacientes sanos debiésemos detectar movimiento simétrico de ambos cóndilos. En tercer lugar solicitar al paciente un movimiento protrusivo a boca semiabierta, se debiese notar traslación simétrica de los cóndilos. Por último, movimientos de lateralidad a ambos lados, donde se observa y analiza el movimiento asimétrico condilar.

2. Análisis de Ruidos Articulares

Entre ellos podemos encontrar:

Click: Sonido único, de muy corta duración, pudiendo aparecer en apertura o cierre, si es en ambos se denomina Click Recíproco. Corresponde a un desplazamiento anterior del disco.

Crepitación: Ruido múltiple, como moliendo algo, de mayor duración respecto al Click. Es consecuencia de cambios degenerativos en las superficies articulares o a la falta de lubricación entre estas.

ANEXO 7

Examen Neuromuscular

En estado de normalidad no debe ocurrir limitación de movimientos dentro de parámetros fijados por el componente ligamentoso, así como tampoco fatiga o algias durante el funcionamiento habitual o la palpación clínica.

El análisis muscular comparativo está orientado a la evaluación de las diferencias de los dos hemisferios corporales. La palpación se efectúa con el paciente sentado de forma cómoda, se realiza de modo simétrico, uniforme y simultáneo en ambos lados del cuello o cabeza. El sujeto debe indicar las sensaciones diferentes entre izquierda y derecha al ser palpado, mencionar si hay mayor sensibilidad o dolor en uno u otro.

Una vez efectuada la comparación muscular bilateral es necesario hacer una evaluación de simetrías, todo con el fin de detectar procesos funcionales alterados.

El examen para el dolor crónico analiza los siguientes músculos, llevado a cabo de modo extra como intraoral. Y se grafica en el esquema continuo:

Zonas a Palpar durante examen clínico muscular

- **Hombros y Cuello**

Paciente sentado en posición confortable. Recorrer desde los hombros en sentido medio y ascendente hacia el cuello, registrar puntos dolorosos o diferencias de sensibilidad entre lado izquierdo y derecho. Recorriendo las diversas fibras del Músculo Trapecio.

- **Región Atlanto-occipital**

Palpar la zona posterior del cráneo, el paciente puede inclinar levemente la cabeza hacia delante, tocar las distintas fibras musculares en forma descendente. Luego en la zona de ubicación del Atlas hacer presión bilateral hacia el centro.

- **Temporal**

Sus Fibras Anteriores llevan dirección prácticamente vertical, las Fibras Medias son oblicuas hacia adelante y abajo y las Posteriores Horizontales, todas ellas deben ser palpadas desde su inserción craneal en el hueso Temporal hasta el Arco Cigomático. Para llegar a su inserción en Apófisis Coronoides se debe hacer intraoralmente, dirigiendo el maxilar inferior hacia lateral en misma dirección de la palpación y seguir el borde anterior de la rama mandibular hasta llegar a dicha apófisis.

- **Masétero**

Fibras Superficiales: comenzar el examen por debajo del arco cigomático llegando hasta el ángulo mandibular, es decir, en dirección oblicua hacia abajo y atrás.

Fibras Profundas: existe una pequeña fosita a 1 cm debajo y delante del tragus, solicitando al paciente un apriete dentario haciendo fuerza hacia posterior (en sentido retrusivo).

- **Pterigoideo Medial**

La inserción mandibular debe ser analizada en la zona de la cara interna del ángulo mandibular extraoralmente, y posterior al triángulo retromolar en la cara lingual al interior de la boca.

- **Milohioideo**

Constituye el piso de boca, puede ser analizado tanto intra como extraoralmente, puede ser tensado al pedir al paciente que haga presión con la lengua sobre los dientes anteroinferiores.

- **Digástrico**

Ventre Anterior: indicar al paciente que abra su boca y oponiendo resistencia a su movimiento para tensar el músculo, sus fibras se encuentran medial y paralelo al borde inferior de mandíbula.

Ventre Posterior: ubicado entre el proceso Mastoides del hueso temporal y el borde posterior de la rama, solicitar deglutir y palpar la zona.

- **Pterigoideo Lateral**

Tanto el Haz de fibras superiores como inferiores son analizadas intraoralmente por detrás de la tuberosidad, haciendo presión con el dedo hacia arriba, atrás y adentro. Esto no es una palpación directa, se alcanza más o menos a 2 o 3 cm del músculo real.

- **Músculos Suprahioideos**

Agrupados en tres planos:

- Profundo: **Genihioideo**. Palpado conjuntamente con el Milohioideo, ubicando un dedo a intraoralmente y el otro extraoral y seguir la dirección de los músculos.

- Medio: **Milohioideo**

- Superficial: **Digástrico** y **Estilohioideo**

- **Músculos Infrahioideos**

Dispuestos en dos planos:

- Profundo: **Esternotiroideo** y **Tirohioideo**

- Superficial: **Esternocleidohioideo** y **Omohioideo**

Todos, a excepción del Omohioideo son palpados conjuntamente. Detectando alteraciones en la zona superior del esternón, clavícula y a nivel del cartílago tiroideos. Luego dirigir la palpación en dirección al Hueso Hioides.

- **Laringe**

Palpación a través del cuello, con la cabeza del paciente reclinada levemente hacia atrás, movilizar hacia izquierda y derecha los anillos traqueales y registrar sintomatología.

- **Esternocleidomastoideo**

Puede ser analizado a simple vista, solicitar al paciente que gire la cabeza hacia un lado, el músculo puede hacerse visible. Tomar sus fibras entre los dedos índice y pulgar, recorrer el músculo en dirección ascendente.

- **Omohioideo**

Recorre desde el borde superior de la escápula hacia el Hueso Hioides. Manteniendo al paciente sentado en posición recta y cómoda palpar las zonas de inserción.

- **Lengua**

Con los dedos índice y pulgar hacer presión en el dorso y vientre linguales, observar la impronta dentaria en sus bordes.

ANEXO 8

Toma de Axiografía: CADIAX Diagnostic

Método

Ubicación e Instrucciones al Paciente:

El paciente debe estar al tanto sobre las diferentes etapas del procedimiento, estando relajado y sentado en posición erguida, los cambios en ella pueden alterar los resultados. Cada paso debe ser repetido y los movimientos pueden ser practicados previo al montaje del arco facial electrónico.

Confección de Registro Paraoclusal:

The use of a paraocclusal clutch enlarges the diagnostic spectrum (Slavicek 1981). Esto permite evaluar los movimientos bordeantes o libres sin la influencia, además de visualizar los movimientos en torno al eje de bisagra durante los movimientos funcionales (masticación) o la parafunción (bruxismo).

Montaje del Arco Facial

Montaje del Arco Facial Superior:

El operador ubicado detrás del paciente, debe ubicar el arco facial en la cabeza del paciente colocando el apoyo de silicona en el punto Glabella y posicionar los brazos laterales por encima de las orejas. La cinta posterior roja del bloque se posiciona 2 cm por sobre la oreja, cubriendo el tragus.

Ponga la banda de cabeza en el paciente, en paralelo a los brazos laterales. El arco craneal está unido a la cabeza mediante la colocación de bandas que le sujetan en paralelo a los brazos laterales. Por último, se debe fijar el punto orbitario en la barra del arco. (Fig. 28)

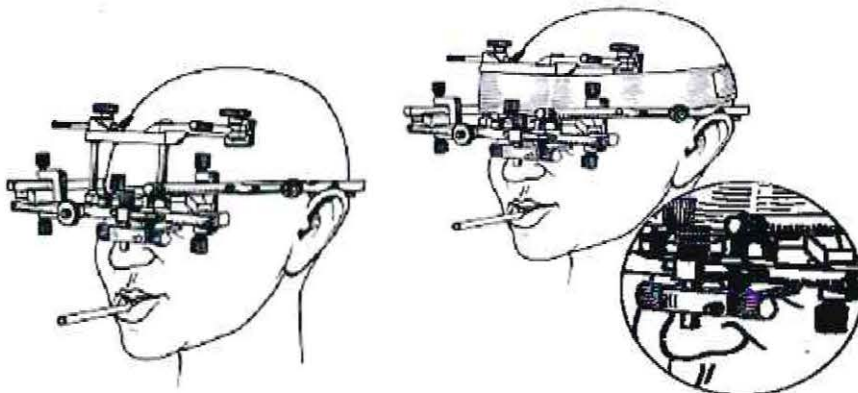


Fig. 28

Ajustar los tornillos de ajuste vertical y sagital de la parte inferior del arco facial a los valores medios o cero. Pegar o encajar el arco de oclusión funcional a los dientes inferiores. Luego ajustar las abrazaderas en la barra transversal de la parte inferior del arco facial sobre la varilla del encaje, asegurándose de no separarlo de los dientes. Los agujeros para los estiletes o agujas se ubican en una posición cercana a los cóndilos mandibulares, al eje de bisagra. Y los brazos de ambos arcos faciales (superior e inferior) deben estar paralelos, para ello las ramas del superior se mantienen firmemente contra el inferior mientras rota la barra del inferior. (Fig. 29)

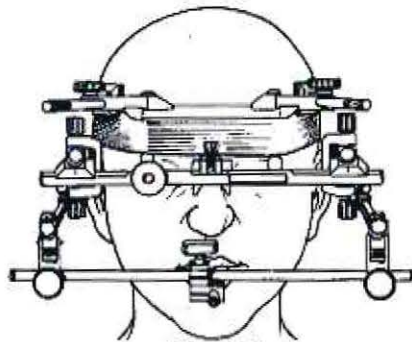


Fig. 29

Montaje de las Banderolas:

Asegurándose de no tocar las superficies de medición de color negro, fijarlas con ayuda de los tornillos a los brazos laterales de los arcos, ubicándolas por encima de la orejas. (Fig. 30)

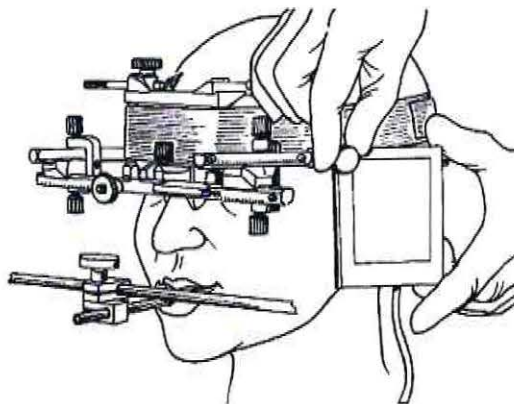


Fig. 30

Colocación de los Estiletos:

Ubicar los estiletos en sus respectivos orificios, este sistema de aguja de doble eje en ambos lados permite obtener y grabar los datos de la rotación en eje de bisagra. Coloque las agujas correctamente en las banderas, sagital y vertical: Lo más cerca posible del punto de eje de articulación adoptada. Cada estilete tiene un aproximado de 2 cm de largo distancia de medición. Mueva el brazo del lado con montaje de la aguja, la derecha y la izquierda, acercarlo a la bandera. Esto permite a los estiletos en el movimiento de Bennett el suficiente contacto con la banderola. (Fig. 31)

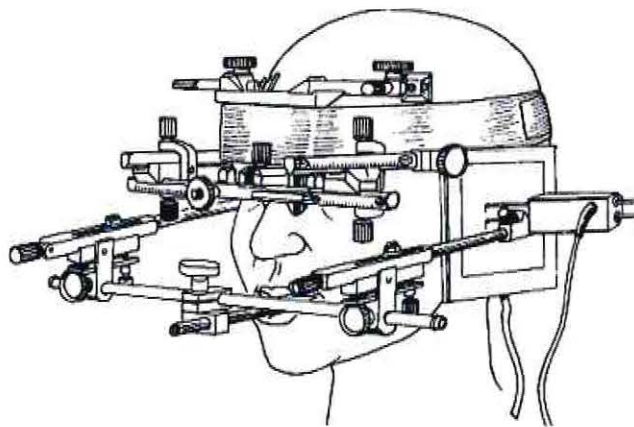


Fig. 31

Luego de esto, se debe conectar los estiletos a la aplicación CADIAX Diagnostic, y éste al computador para iniciar la recopilación de datos.

Localización y Establecimiento del Eje:

Ayuda para localizar el eje de la bisagra, sin embargo, si se desea se puede utilizar otros métodos. Se requiere un movimiento rotacional de apertura de mínimo 10mm. Cuando los estiletos no se encuentran en el eje de bisagra marcan un arco, el cual es utilizado por el computador para determinar el centro de un círculo, el cual constituirá el Eje de Bisagra.

Para la localización dicho eje, se solicita al paciente abrir al menos 10 mm. Obteniendo una rotación pura, sin traslación. Si la plumilla no coincide con el eje de bisagra, se describe un arco, que es utilizado por el programa computacional conformando un círculo y a partir de esto calcular su centro, que es el sitio de rotación. Como es un sistema fisiológico es imposible determinar este parámetro con exactitud, por ello un error de 0,2mm es aceptado.

Análisis Ortopédico Estándar del Dr. Slavicek (Cadiax, 2003)

El programa ofrece al usuario una lista de las llamadas curvas de calibración para la selección rápida de nombres:

1. Protrusión / Retrusión
2. Mediotrusión / Medioretrusion Derecha (el paciente mueve la mandíbula hacia el hombro izquierdo)
3. Mediotrusión / Medioretrusion Izquierda (el paciente mueve la mandíbula hacia el hombro derecho)
4. Apertura / Cierre
5. Protrusión / Retrusión, guiada
6. Mediotrusión / Medioretrusion derecho, guiada
7. Mediotrusión / Medioretrusion izquierda , guiada
8. Apertura / Cierre, guiado
9. Medición de la Posición Condílea
10. Conversación
11. Bruxismo
12. Tragar
13. Masticación
14. Movimiento libre (movimientos sin limitación en la dirección o excursión)

Le recomendamos que lleve a cabo la secuencia de la grabación en el orden dado. Además, cada uno movimiento debe ser ejecutado dos veces, para comprobar la reproducibilidad del sistema y de la articulación.

El tiempo de grabación normalizada en el sistema CADIAX® es de 4,5 segundos. Esta cantidad de tiempo ha demostrado ser razonable y más que bastante adecuada para el paciente para llevar a cabo los movimientos.

6) Obtención de registros digitales: Se obtendrán gráficos, los cuales como son explicados en el manual del programa utilizado se registran de la siguiente forma (Fig 32)

Los trazos obtenidos dentro de estos gráficos indicarán la presencia de movimientos de rotación y traslación en ambos cóndilos simultáneamente, permitiendo determinar las combinaciones y distancias recorridas por cada uno de los diferentes biotipos esqueléticos, para así lograr compararlos entre sí.

Muestra y sistema de coordenadas

-El gráfico en la sección superior izquierda de la pantalla representa el movimiento de Bennett del cóndilo derecho (en la pantalla , el eje X es horizontal , el eje Y, vertical) .

--El gráfico debajo muestra el plano sagital , dividido en puntos de un milímetro de distancia (en la pantalla , el eje X es horizontal, el eje Z , vertical) .

-El gráfico de la parte superior derecha de la pantalla muestra el movimiento de Bennett del cóndilo izquierdo (en la pantalla , el eje X es horizontal , el eje Y , vertical) .

El gráfico debajo muestra el plano sagital , dividido en puntos de un milímetro de distancia (en la pantalla , el eje X es horizontal, el eje Z , vertical) .

-El origen de todos los gráficos es la posición de referencia, que se define mediante la determinación del eje terminal de bisagra. Las curvas no siempre coinciden exactamente con el origen del sistema de coordenadas..

-Las secciones superiores de ambos sistemas de coordenadas Bennett están orientados a medial . El sistemas de coordenadas sagital está orientado hacia el frente y el punto hacia el centro de la pantalla .

-El movimiento de Bennett se muestra en verde, el movimiento sagital, en rojo

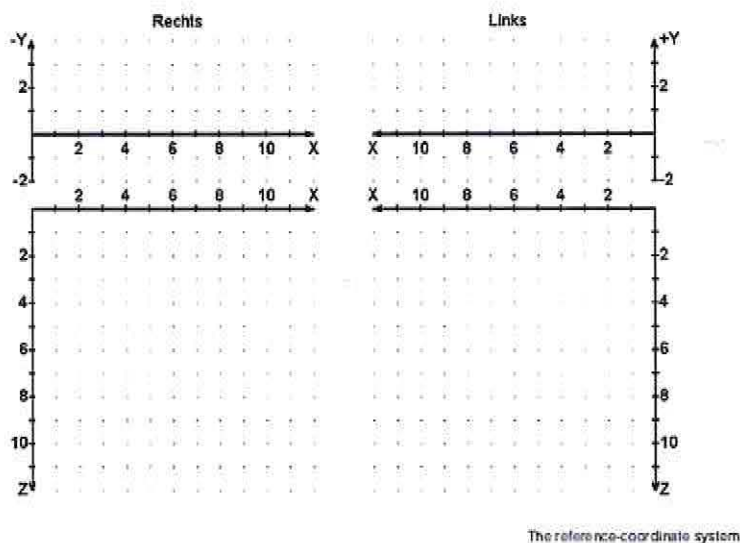


Fig. 32

7) Análisis e Interpretación de registro digitales obtenidos: Los trazos obtenidos dentro de estos gráficos indicarán la presencia de movimientos de rotación y traslación en ambos cóndilos simultáneamente, permitiéndonos determinar las combinaciones y distancias recorridas por cada uno de los diferentes biotipos esqueléticos, para así lograr compararlos entre sí.

ANEXO 9

Apertura/Cierre

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Clase II	14,76	14,46
Clase I	15,89	14,56
Clase III	15,15	15,36

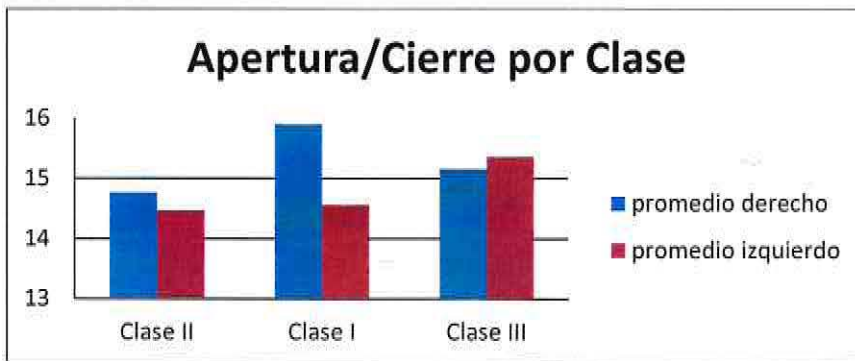


Fig. 33 Grafico correspondiente a Tabla VIII

Protrusión/Retrusión

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Clase II	10,61	10,53
Clase I	10,03	9,89
Clase III	8,91	9,44

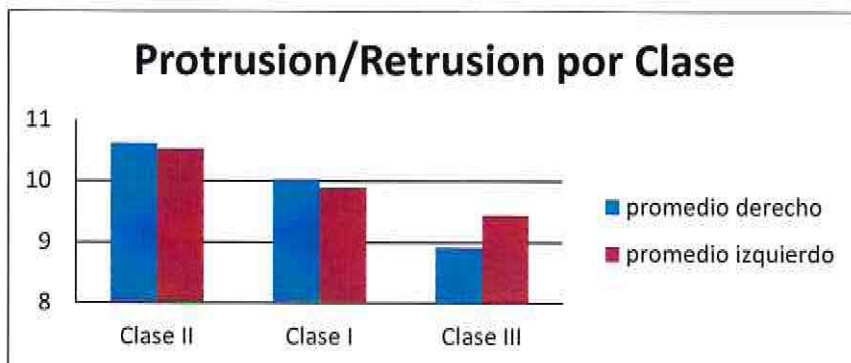


Fig. 34 Grafico correspondiente a Tabla IX

Mediotrusión Derecha

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Clase II	11,92	3,3
Clase I	11,77	2,96
Clase III	11,42	2,38

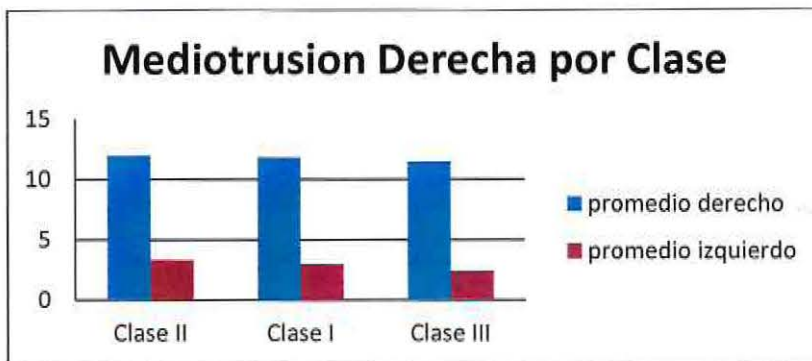


Fig. 35 Grafico correspondiente a Tabla X

Mediotrusion Izquierda

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Clase II	3,4	11,92
Clase I	2,81	11,34
Clase III	2,48	11,39

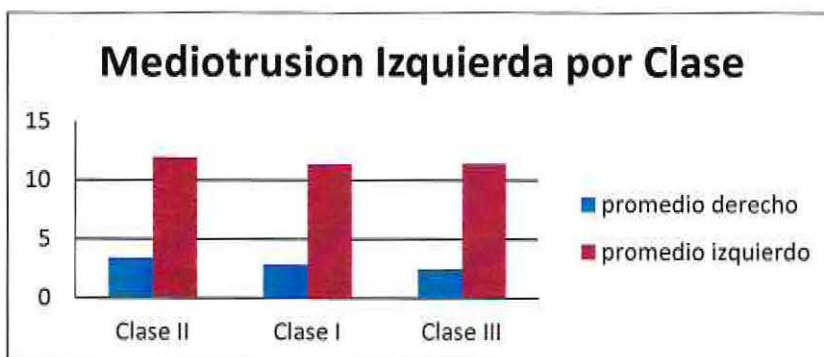


Fig 36. Grafico correspondiente a Tabla XI

ANEXO 10

Apertura/Cierre

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	14,95	14,55
Masculino	15,63	15,03

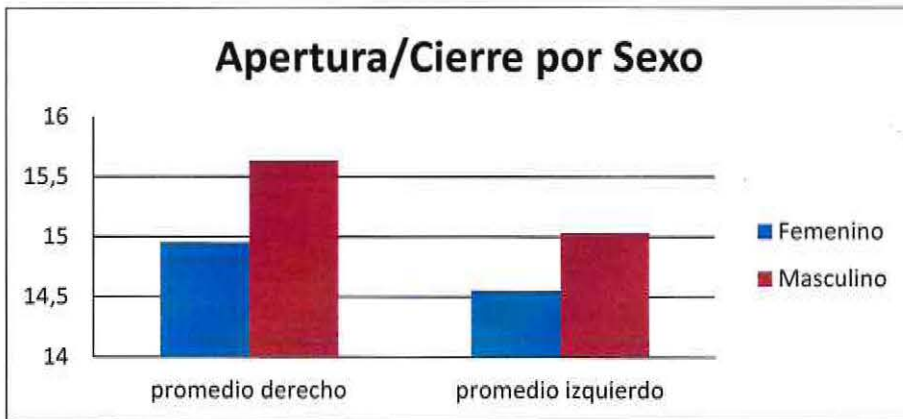


Fig 37. Grafico correspondiente a Tabla XII

Protrusión/Retrusión

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	9,27	9,45
Masculino	10,68	10,65

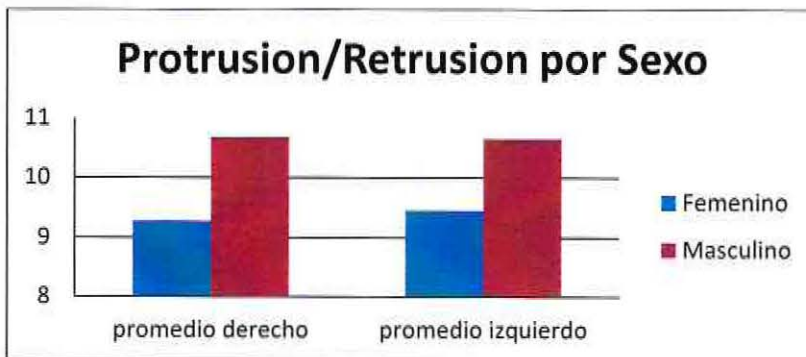


Fig. 38 Grafico correspondiente a Tabla XIII

Mediotrusión Derecha

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Femenino	11,4	2,96
Masculino	12,11	2,85

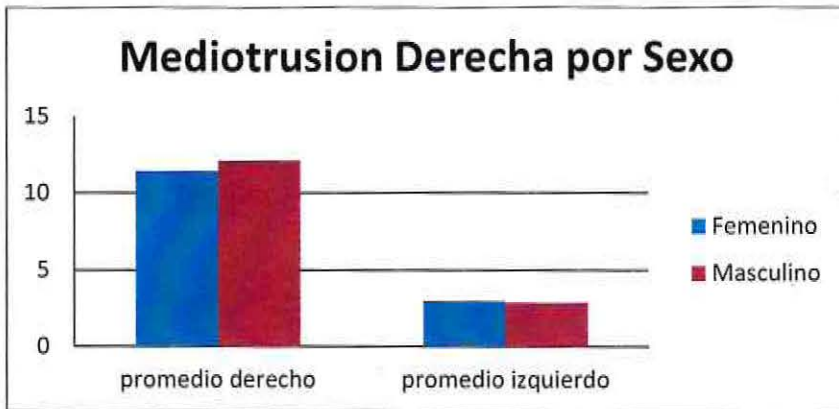


Fig. 39 Grafico correspondiente a Tabla XIV

Mediotrusión Izquierda

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
Femenino	2,99	11,15
Masculino	2,88	12,08

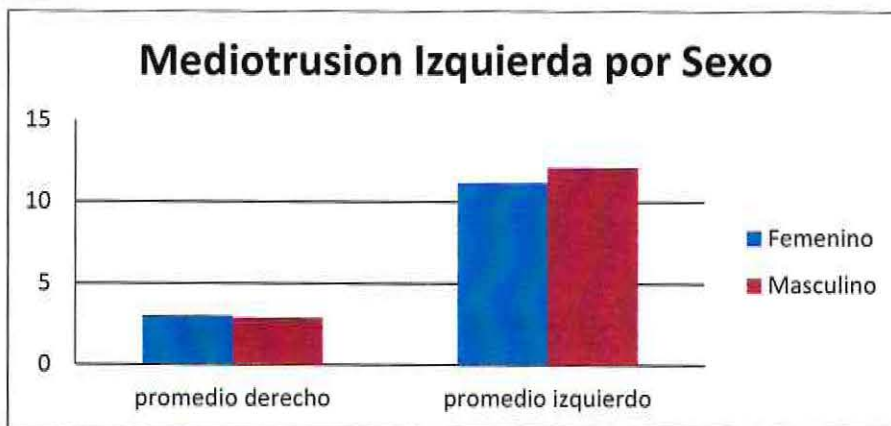


Fig. 40 Grafico correspondiente a Tabla XV

ANEXO 11

Apertura/Cierre

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
10 a 19	14,52	12,9
20 a 29	14,98	14,77
30 a 39	15,83	15,47
40 a 49	16,82	15,54
50 a 59	15,79	15,6

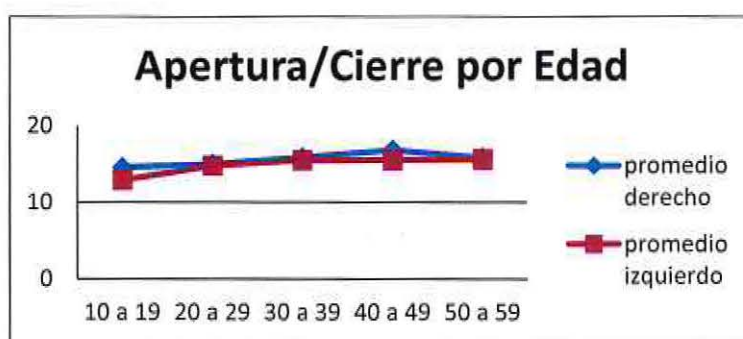


Fig. 41 Grafico correspondiente a Tabla XVI

Protrusión/Retrusión

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
10 a 19	9,66	8,92
20 a 29	9,84	10,13
30 a 39	9,56	10
40 a 49	10,97	10,53
50 a 59	11,56	10,26

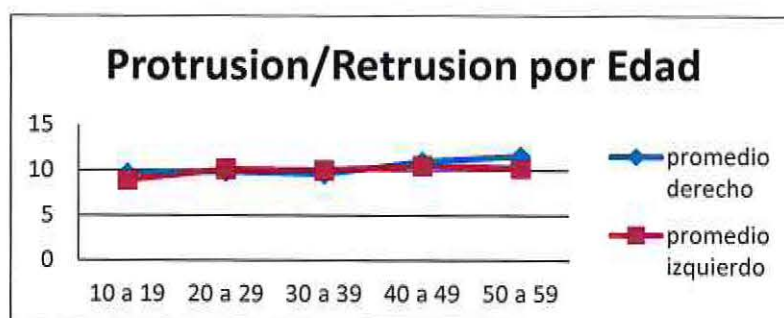


Fig. 42 Grafico correspondiente a Tabla XVII

Mediotrusión Derecha

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
10 a 19	11,33	3,12
20 a 29	11,56	2,77
30 a 39	11,84	2,75
40 a 49	12,41	3,96
50 a 59	13,82	3,02

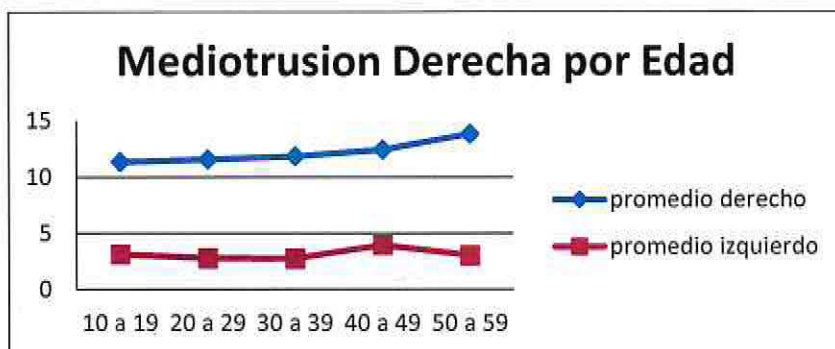


Fig. 43 Grafico correspondiente a Tabla XVIII

Mediotrusión Izquierda

	Promedio Derecho	Promedio Izquierdo
10 a 19	3,07	10,9
20 a 29	2,76	11,59
30 a 39	2,73	11,73
40 a 49	3,86	12,24
50 a 59	4,98	11,06

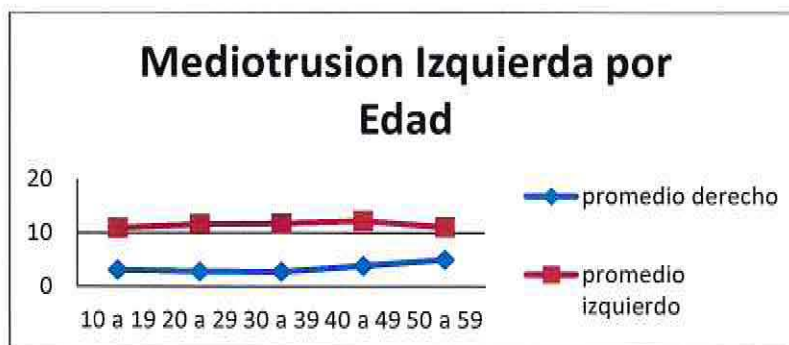


Fig. 44 Grafico correspondiente a Tabla XIX

ANEXO 12

Apertura/Cierre

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	0,89	1,03
Clase I	0,96	0,89
Clase III	0,6	0,82

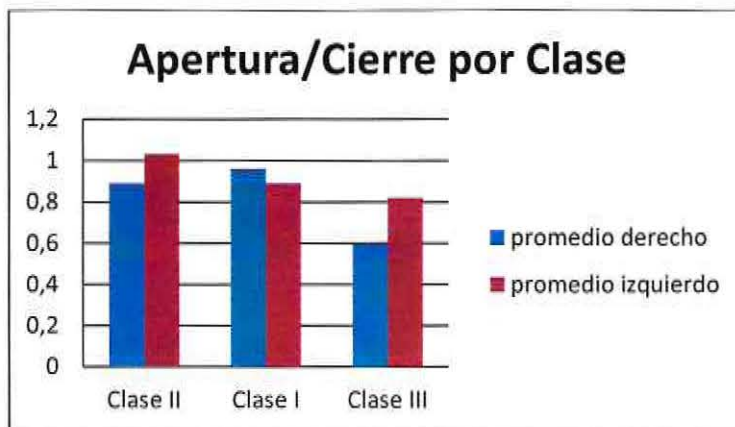


Fig. 45 Grafico correspondiente a Tabla XX

Protrusión/Retrusión

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	0,7	0,8
Clase I	0,66	0,8
Clase III	0,35	0,42

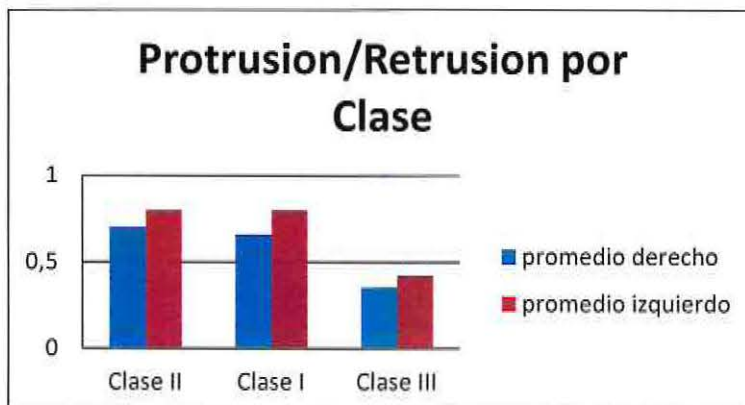


Fig. 46 Grafico correspondiente a Tabla XXI

Mediotrusión Derecha

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	1,88	1,58
Clase I	1,01	0,98
Clase III	0,77	0,8

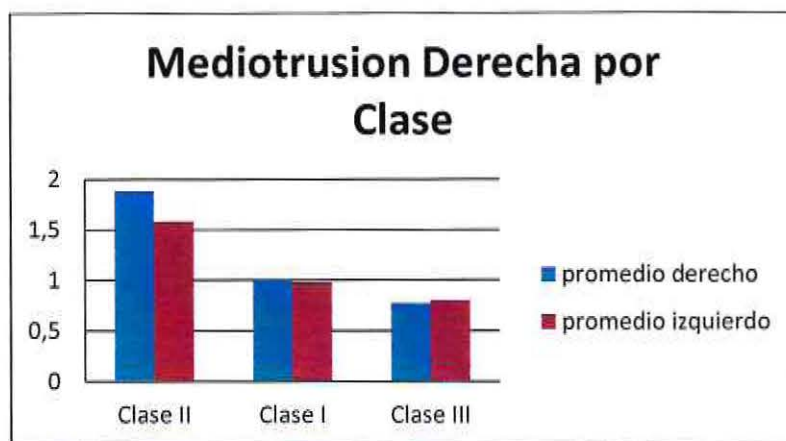


Fig. 47 Grafico correspondiente a Tabla XXII

Mediotrusión Izquierda

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	1,21	1,37
Clase I	1,02	0,93
Clase III	0,85	0,81

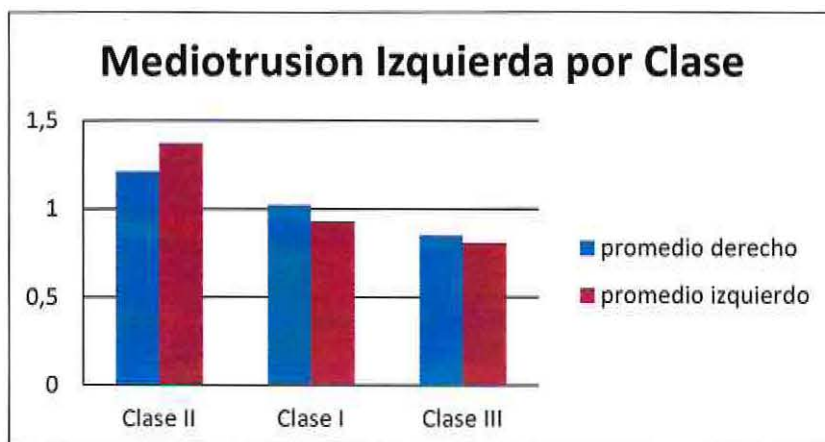


Fig. 48 Grafico correspondiente a Tabla XXIII

ANEXO 13

Apertura/Cierre

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	0,84	1,02
Masculino	0,8	0,8

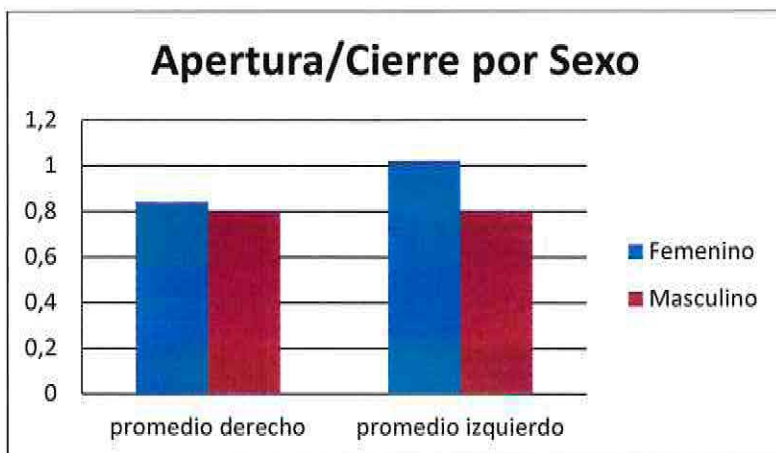


Fig. 49 Grafico correspondiente a Tabla XXIV

Protrusión/Retrusión

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	0,67	0,8
Masculino	0,47	0,54

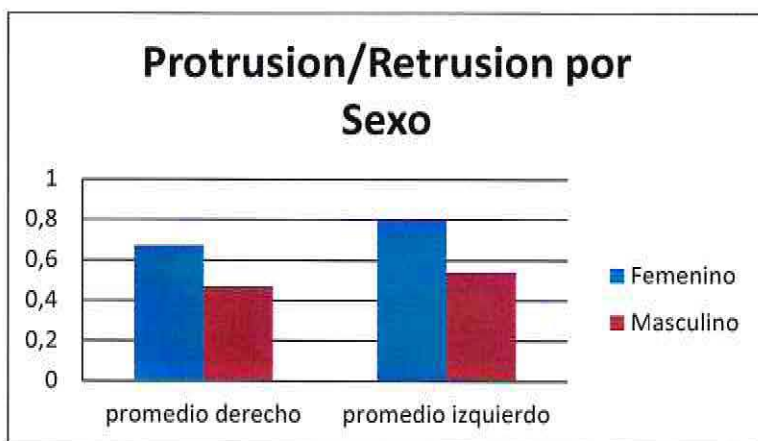


Fig. 50 Grafico correspondiente a Tabla XXV

Mediotrusión Derecha

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	1,31	1,15
Masculino	1,17	1,14

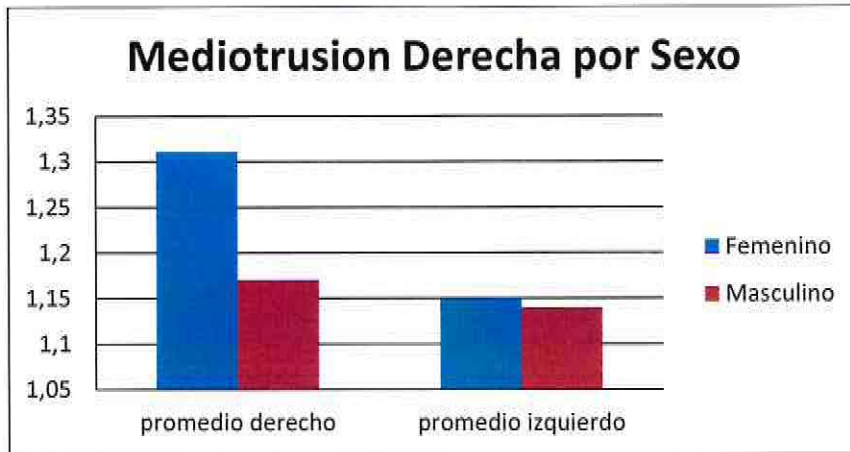


Fig. 51 Grafico correspondiente a Tabla XXVI

Mediotrusión Izquierda

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	11,14	1,06
Masculino	1	1,03

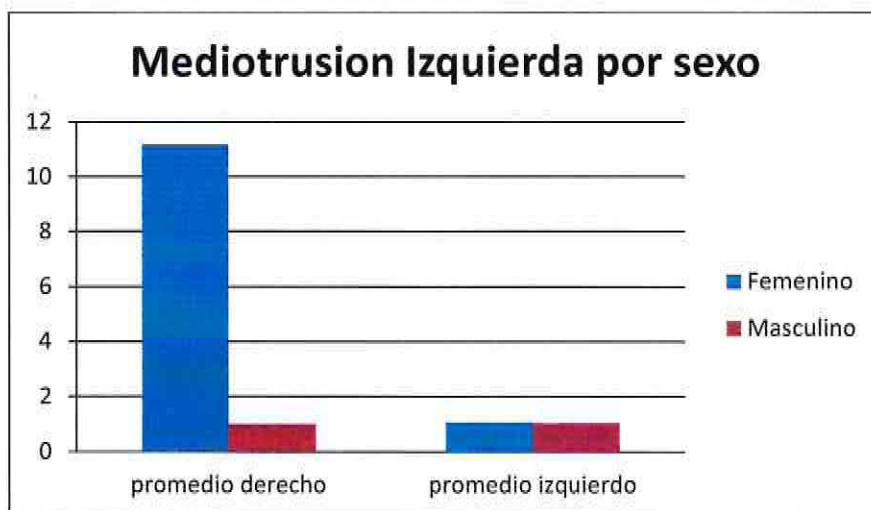


Fig. 52 Grafico correspondiente a Tabla XXVII

ANEXO 14

Apertura/Cierre

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	0,78	0,79
20 a 29	0,88	0,96
30 a 39	0,71	0,83
40 a 49	0,91	1,29
50 a 59	0,44	0,5

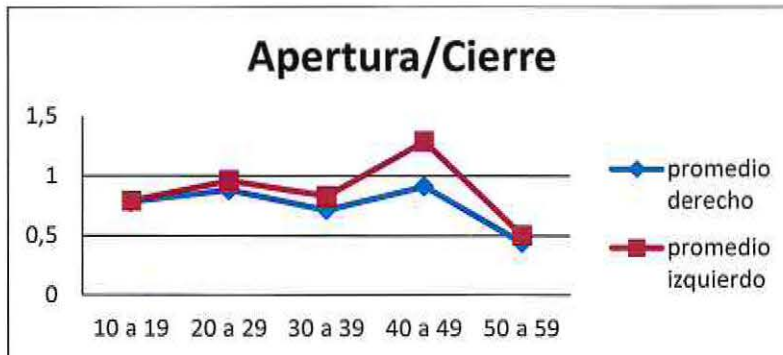


Fig.53 Grafico correspondiente a Tabla XXVIII

Protrusión/Retrusión

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	0,69	0,69
20 a 29	0,62	0,71
30 a 39	0,49	0,62
40 a 49	0,45	0,81
50 a 59	0,21	0,28

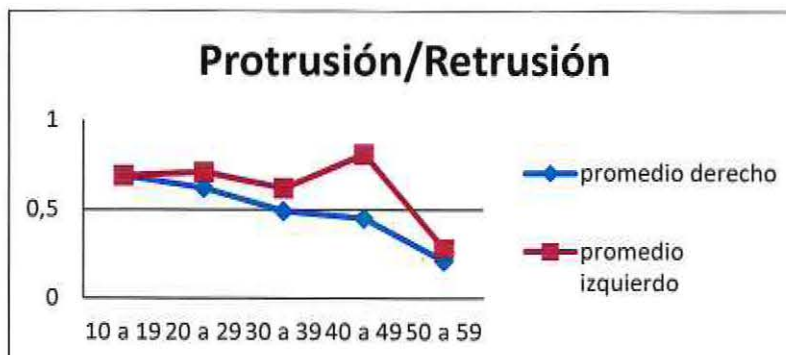


Fig. 54 Grafico correspondiente a Tabla XXIX

Mediotrusión Derecha

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	0,92	1,34
20 a 29	1,12	1,01
30 a 39	2,09	1,45
40 a 49	0,49	1,08
50 a 59	1,35	1,02

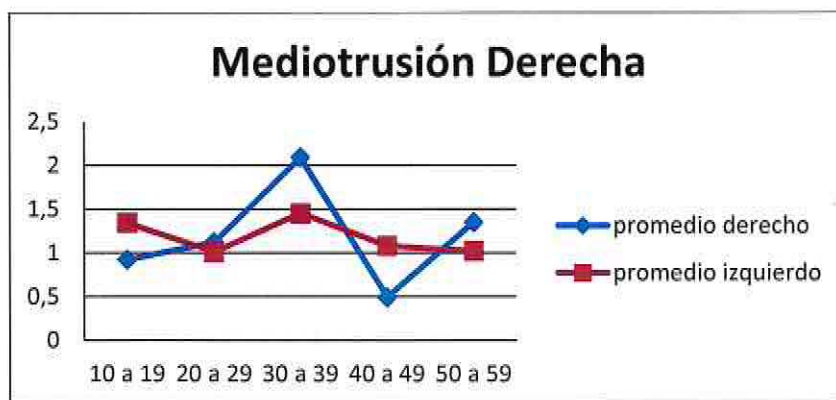


Fig. 55 Grafico correspondiente a Tabla XXX

Mediotrusión Izquierda

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	0,92	1,05
20 a 29	1,01	1,09
30 a 39	1	0,95
40 a 49	1,13	1,27
50 a 59	2,1	0,59

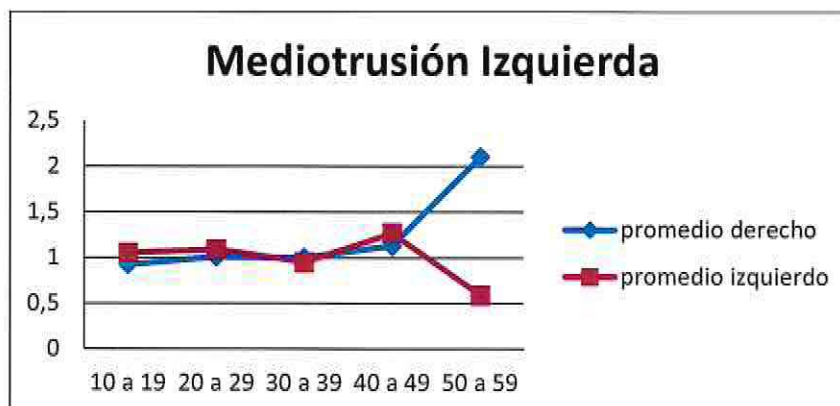


Fig. 56 Grafico correspondiente a Tabla XXXI

ANEXO 15

SCI por Clases

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	52,51	52,25
Clase I	50,2	49,12
Clase III	47,92	49,43

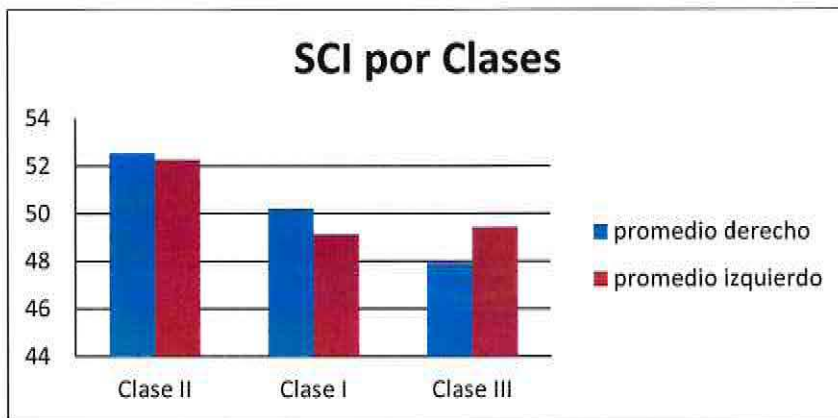


Fig. 57 Grafico correspondiente a Tabla XXXII

SCI por Sexo

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	48,98	48,77
Masculino	52,02	52,35

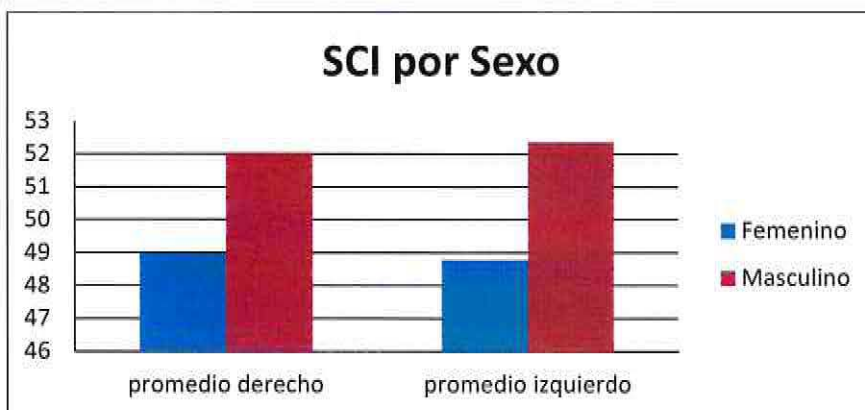


Fig.58 Grafico correspondiente a Tabla XXXIII

SCI Rango Etario

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	49,15	51,24
20 a 29	51,89	51,25
30 a 39	47,23	48,32
40 a 49	48,9	48,92
50 a 59	50,2	47,16

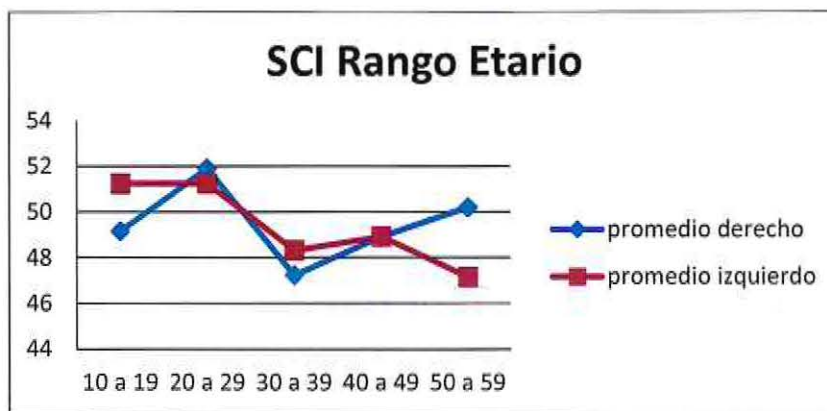


Fig.59 Grafico correspondiente a Tabla XXXIV

ANEXO 16

TCI por Clases

	promedio derecho	promedio izquierdo
Clase II	12,7	15,18
Clase I	8,67	12,22
Clase III	11,4	12,62

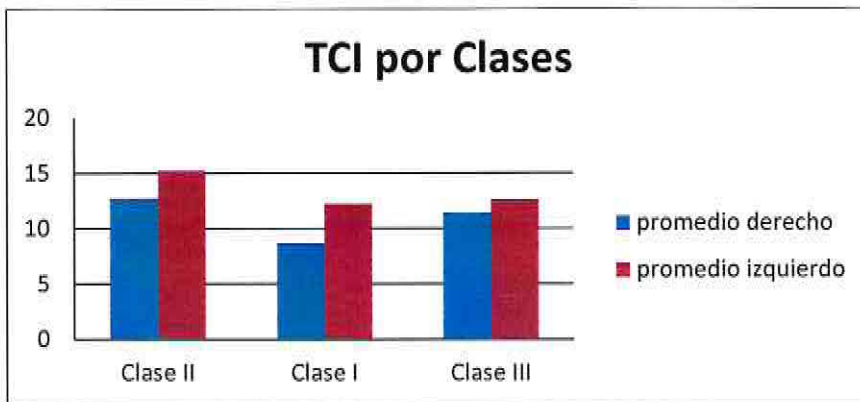


Fig. 60 Grafico correspondiente a Tabla XXXV

TCI por Sexo

	promedio derecho	promedio izquierdo
Femenino	9,15	11,99
Masculino	13,19	15,17

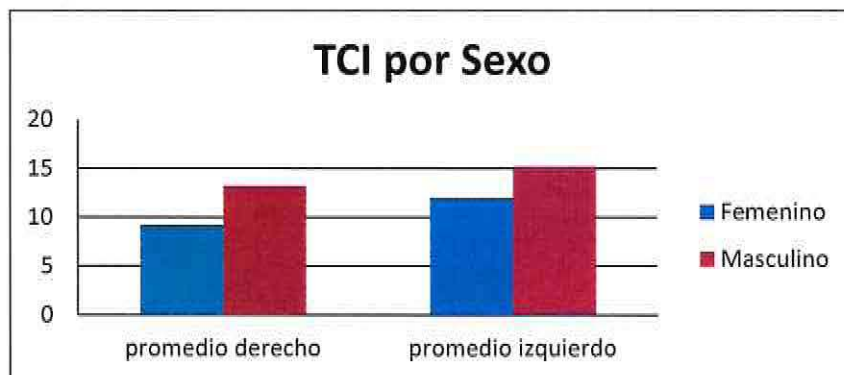


Fig.61 Grafico correspondiente a Tabla XXXVI

TCI Rango Etario

	promedio derecho	promedio izquierdo
10 a 19	9,37	13,64
20 a 29	12,41	13,22
30 a 39	9,67	14,71
40 a 49	8,56	12,09
50 a 59	4,29	10,91

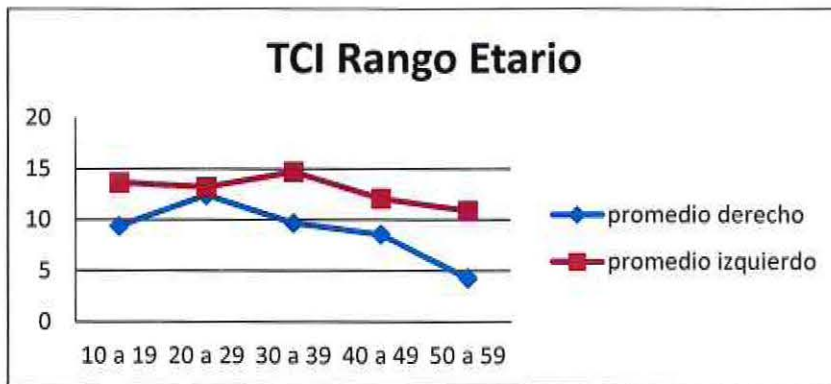


Fig. 62 Grafico correspondiente a Tabla XXXVII

ANEXO 17

Cantidad de Rotación por Clase

	Promedio Rotación
Clase II	22,96
Clase I	24,68
Clase III	25,26



Fig. 63 Grafico correspondiente a Tabla XXXVIII

Cantidad de Rotación por Sexo

	Promedio Rotación
Femenino	23,23
Masculino	25,47

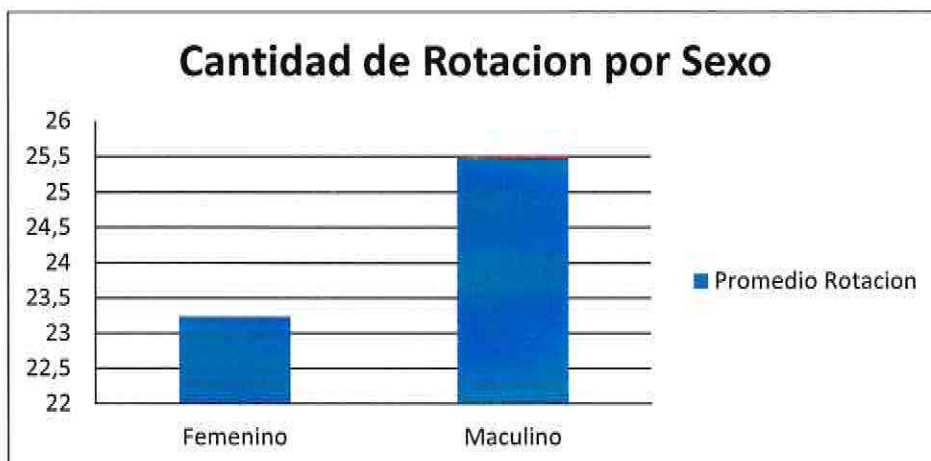


Fig. 64 Grafico correspondiente a Tabla XXXIX

Cantidad de Rotación por Edad

	Promedio
10 a 19	23,12
20 a 29	23,98
30 a 39	24,49
40 a 49	25,75
50 a 59	28,19

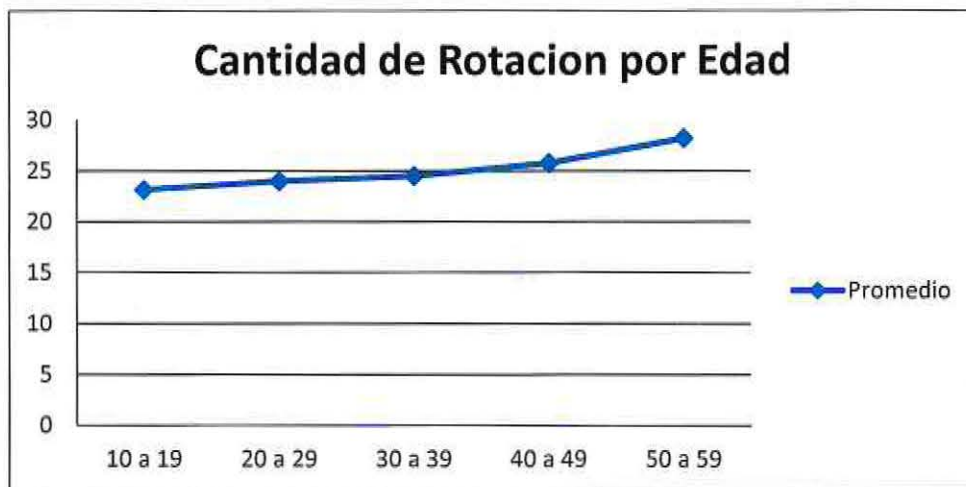


Fig. 65 Grafico correspondiente a Tabla XXXX

ANEXO 18

Simetría por Clase

	Promedio Rotación
Clase II	103,66
Clase I	108,39
Clase III	99,59

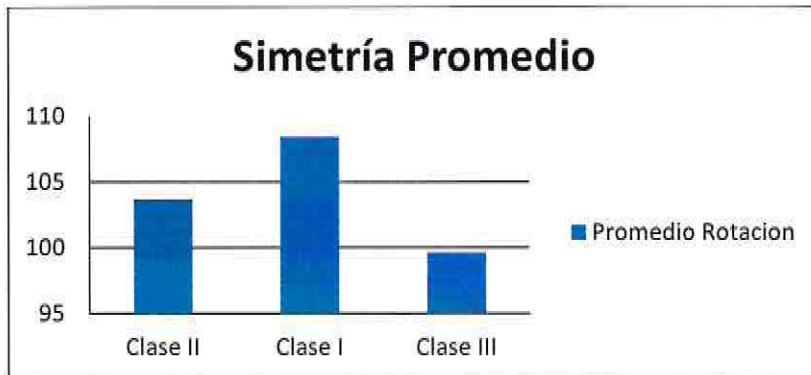


Fig. 66 Grafico correspondiente a Tabla XXXXI

Simetría por Sexo

	Simetría Promedio
Femenino	103,05
Masculino	105,15



Fig. 67 Grafico correspondiente a Tabla XXXXII

Simetría por Edad

	Promedio
10 a 19	116,14
20 a 29	100,24
30 a 39	103,71
40 a 49	110,36
50 a 59	111,48

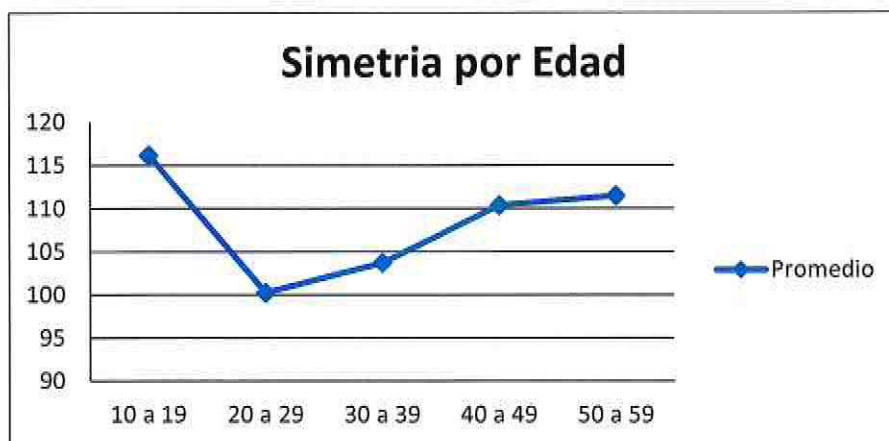


Fig. 68 Grafico correspondiente a Tabla XXXXIII