

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Carrera de Especialización en Ortodoncia

Protocolo de trabajo integrador final para acceder al título de Especialista en Ortodoncia

Directora: Beti, María Mónica. Odontóloga especialista en Ortodoncia.

Alumna: López, Andrea. Odontóloga

Año: 2019.

TEMA

Prevalencia de la apertura bucal en pacientes preortodóncicos.



Dedicatoria

A mis hijas, Valen y Sabri, a las que amo profundamente.

A Rubén, mi marido, que me sostuvo durante todos estos años.

A mi sobrino Nazareno, que incondicionalmente siempre estuvo ayudándome con dicho trabajo.

A mis papás, que a la distancia siempre estuvieron presentes.

Agradecimientos

A mi directora de Tesis, María Beti, la cual estuvo presente durante todo el trabajo brindándome la ayuda que necesitaba.

A los docentes de la carrera, por habernos brindado los conocimientos los cuales me han enriquecido.

A la Facultad de Odontología de La Plata, por haberme permitido formarme.

A todos mis compañeros de la carrera.

INDICE GENERAL

1- Resumen.....	6
2- Introducción.....	7
3- Definición de TIF.....	10
4- Objetivos.....	11
5- Marco teórico.....	12
5.1 Componentes esqueléticos.....	13
5.2 Articulación temporomandibular.....	14
5.3 Apertura y cierre bucal.....	22
5.4 Biotipología.....	26
5.5 Patrón esqueletal.....	28
6- Materiales y método.....	33
6A Materiales.....	33
6B Método.....	33
7- Resultados.....	37
8- Discusión.....	48
9- Conclusión.....	49
10- Bibliografía.....	51
11- Anexos.....	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista lateral del cráneo.....	13
Figura 2. Superficies articulares del hueso temporal y de la mandíbula.....	15
Figura 3. Ligamento lateral.....	16
Figura 4. Función muscular coordinada durante el cierre mandibular.....	18
Figura 5. Función muscular coordinada en la máxima intercuspidadación.....	19
Figura 6. Respuesta muscular a la interferencia oclusal.....	19
Figura 7. Apertura bucal en la norma.....	23
Figura 8. Apertura que presenta lesión extracapsular.....	23
Figura 9. Apertura que presenta lesión intracapsular.....	24
Figura 10. Distribución de la muestra según sexo.....	39
Figura 11. Distribución de la muestra según biotipología	40
Figura 12. Distribución de la muestra según clase esquelética.....	40
Figura 13. Distribución de los valores de apertura bucal.....	41
Figura 14. Boxplot de distribución de apertura bucal de ambos sexos.....	42
Figura 15. Boxplot de distribución de apertura bucal por biotipos.....	43
Figura 16. Boxplot de distribución de apertura bucal por clase esquelética.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística descriptiva de los valores de apertura bucal.....	42
Tabla 2. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según sexo.....	44
Tabla 3. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según biotipología.....	45
Tabla 4. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según clase esquelética....	46

1. Resumen

Una adecuada apertura bucal es esencial para funciones como hablar, comer, expresarse e interactuar socialmente.

El siguiente trabajo tuvo la finalidad de investigar la prevalencia de la apertura bucal en 100 pacientes que fueron atendidos en la Facultad de Odontología de la ciudad de La Plata antes de que reciban tratamiento de ortodoncia a los cuales se les solicitaron estudios previos de Ricketts para poder determinar la biotipología (mesofacial, braquifacial y dolicofacial) y la clase esquelética (I, II y III).

Los datos obtenidos fueron llevados a una planilla ad hoc, donde se observaron los resultados.

2. Introducción

La estomatología se caracteriza por un renovado interés por la oclusión que constituye el terreno común de la prótesis, la periodoncia, la odontología conservadora, la quirúrgica y la ortodoncia. La preocupación para mejorar las relaciones dentarias arranca a principio de siglo, pero la revitalización actual es fruto del progreso en una rama relativamente reciente en la historia de la odontología que es la gnatología, ciencia que se ocupa de la dinámica oclusal. Los desplazamientos espaciales de la mandíbula vienen controlados por la morfología de la ATM y la actividad de la musculatura masticatoria debe estar armónicamente coordinada con la posición dentaria y la morfología oclusal.

El binomio formado por la oclusión dentaria y la ATM polariza la atención de la estomatología y de la ortodoncia contemporánea.

El límite conceptual de la ortodoncia incluye las consideraciones gnatológicas al estudiar o corregir una mal oclusión dentaria. No es suficiente la reconstrucción oclusal, a través del movimiento dentario, si no se coordina debidamente la interdigitación cuspídea con la morfología de la ATM. La oclusión centrada y máxima debe coincidir con la relación condílea y cada uno de los movimientos sagitales y laterales de la mandíbula, estará sincronizado por unos contactos determinados a nivel de las cúspides la oclusión dentaria, como objeto de la atención y corrección ortodóncica, queda sujeta a los dictados de las posiciones y movimientos mandibulares y en el concepto ortodóncico actual está presente esta perspectiva dinámica de la oclusión. (1)

El análisis funcional requiere el análisis minucioso de la función de la musculatura facial, lingual y masticatoria, así como de la articulación temporomandibular. De forma específica, es fundamental valorar la función respiratoria e incorporar la planificación de su mejoría (o no iatrogenia) al plan terapéutico. (2)

El diagnóstico ortodóncico culmina una vez que se ha desarrollado una lista completa de los problemas del paciente y se ha diferenciado entre los problemas patológicos y del desarrollo. En este momento, el objetivo del plan de tratamiento consiste en idear la estrategia que utilizaría un especialista sabio y prudente, basándose en su buen criterio, para abordar los problemas de manera que el paciente obtenga el mayor beneficio y se reduzcan los costes y los riesgos. (3)

El tratamiento de ortodoncia debe ser enfocado como una rehabilitación del aparato estomatognático. En este contexto, la rehabilitación oclusal probablemente sea el aspecto más importante porque el tratamiento ortodóncico fundamental la corrección de las posiciones dentarias. Esto provoca profundas modificaciones de las relaciones inter oclusales que a su vez influirán sobre las ATM y la musculatura. (1)

Los ortodoncistas necesitan la colaboración de otros expertos para poder resolver adecuadamente muchas mal oclusiones y deformidades dento-faciales, pero además podemos contribuir a que nuestros colegas periodoncistas, implantólogos, prostodoncistas y cirujanos maxilo faciales puedan realizar mejor su propio trabajo. (4)

Los desordenes de la articulación temporomandibular (ATM) se describieron ya en tiempos de Hipócrates. En 1899 Edward Angle publica la descripción anatómica de las relaciones oclusales de los dientes. En 1934 fue James Costen, en Alemania, el primero que reunió un grupo de síntomas de los desordenes funcionales de la ATM en lo que posteriormente se conocería como “Síndrome de Costen”. Sugería que el estado oclusal podía influir en la función de los músculos de la masticación. (5)

Miller y Bookman, en el año 1999, consideraron que la limitación de la apertura mandibular es un signo precoz a importante de los trastornos temporomandibulares. (6)

En el año 2004, Romero menciona que las alteraciones de la ATM y sus tejidos integrantes suelen comenzar a edades tempranas (prepuberal y puberal). Peñón, en 2014, refiere que los movimientos mandibulares sufren limitaciones en muchos de los pacientes afectados por la disfunción temporomandibular en un estadio no avanzado. (7)

Recientemente, en el año 2016, se establece un criterio importante para la evaluación de estado funcional del sistema masticatorio, la medición clínica de la apertura máxima mandibular (AMM) es una importante herramienta de diagnóstico para la evaluación del sistema estomatognático, especialmente en lo que se ha sospechado alguna disfunción temporomandibular. (8)

El trastorno interno más común de la articulación temporomandibular (ATM) es una relación anormal del disco con respecto al cóndilo mandibular, la eminencia articular y el desplazamiento de la fosa glenoidea del disco. (9)

Mantener una adecuada apertura bucal es esencial para funciones como hablar, comer, expresarse, interactuar socialmente, higienizar la boca, como así también en situaciones especiales como un procedimiento odontológico, una intubación orotraqueal o en el momento de restablecer la apertura bucal en pacientes quemados o reeducar una disfunción temporomandibular, entre otras funciones. (10)

Como las estructuras de estas cuatro funciones independientemente se mueven dentro de su recubrimiento de movimiento, siempre deben poder volver a su posición de reposo en cualquier estado o postura de la cabeza. (11)

Existe acuerdo en que la apertura bucal varía según la edad, la estatura, etnia y es menor en mujeres que en hombres. Por lo tanto, para diagnosticar una disminución de la misma, es necesario conocer un valor normal en la población. (10)

Diversos autores coinciden en definir la “apertura máxima” como la distancia interincisal o bien la distancia interincisal más la distancia de superposición de los incisivos superiores con los inferiores, coincide en la literatura odontológica como “overbite”. (10)

El recorrido normal de la apertura bucal en el adulto se encuentra entre los 53 y 58 mm, con un promedio de 40mm, un niño a partir de los 7 años puede lograr estos promedios de apertura mandibular. Solo el 1,2% de los adultos jóvenes abren menos de 40mm, por lo tanto una apertura mandibular menor puede ser calificada como restringida de acuerdo a la edad y la talla del paciente (12)

3. Definición de tipo de TIF

Descriptivo – Prospectivo - Observacional

4. Objetivos

A) Objetivo general

- Determinar el valor promedio de la apertura bucal máxima en los pacientes estudiados.

B) Objetivos específicos

- Definir un valor promedio de apertura bucal máxima.
- Correlacionar estas medidas según el biotipo.
- Vincular estas medidas según la clase esquelética.
- Relacionar estas medidas según el sexo.

5. Marco teórico

No es frecuente que los individuos que buscan tratamiento ortodóncico tengan alteraciones de la ATM que puedan alterar las dimensiones, forma, calidad y relaciones espaciales de los componentes óseos de la articulación. (1)

El establecimiento de una armonía entre los dientes, la musculatura y las ATM es un aspecto importante para prevenir posibles problemas por lo que constituye criterios claves de éxito. (13)

El aparato estomatognático es un complejo sistema que abarca varias estructuras como la mandíbula, el cráneo, la cara y el cuello. El cráneo y la mandíbula se encuentran relacionados por las articulaciones temporomandibulares, la musculatura masticatoria y el sistema nervioso. Así es posible el movimiento en estrecha y compleja relación con otras estructuras, como la columna cervical y la región buco-facial. Cuando niveles fisiológicos de estos componentes son alterados, pueden generarse trastornos funcionales e incluso estructurales con su correspondiente repercusión clínica. (14)

A su vez, es la unidad funcional del organismo que fundamentalmente se encarga de la masticación, el habla y la deglución. Sus componentes también desempeñan un importante papel en el sentido del gusto y en la respiración. El sistema está formado por huesos, articulaciones, ligamentos, dientes y músculos. Además existe un intrincado sistema de control neurológico que regula y coordina todo estos componentes estructurales. (15)

5.1: Componentes esqueléticos

A) Dos huesos maxilares.

B) Mandíbula.

C) Hueso temporal.

A) El maxilar: Es el más importante de los huesos del macizo facial en la formación de las distintas regiones comunes al cráneo y la cara, alojando en su borde inferior a las piezas dentarias superiores con una amplia cavidad excavada en el interior de su cuerpo: el seno maxilar. (16)

Durante el desarrollo hay dos huesos maxilares que se fusionan en la sutura palatina mediana y constituyen la mayor parte del esqueleto facial superior. El borde del maxilar se extiende hacia arriba para formar el suelo de la cavidad nasal así como el de las órbitas. En la parte inferior, los huesos maxilares forman el paladar y las crestas alveolares, que sostienen los dientes. (13)

B) La mandíbula: El cuerpo del maxilar inferior tiene la forma de una herradura cuya concavidad mira hacia atrás. (17)

Es un hueso en forma de U que sostiene los dientes inferiores y constituye el esqueleto facial inferior. No dispone de fijaciones óseas al cráneo. Está suspendida y unida al maxilar mediante

músculos, ligamentos y otros tejidos blandos, que le proporcionan la movilidad necesaria para su función con el maxilar. (15)

La parte superior de la mandíbula consta del espacio alveolar y los dientes. El cuerpo de la mandíbula se extiende en dirección posterior para formar el ángulo mandibular y en dirección posterosuperior para formar la rama ascendente. Este está formado por una lámina vertical del hueso que se extiende hacia arriba en forma de dos apófisis. La anterior es la coronoides y la posterior el cóndilo.

El cóndilo es la porción de la mandíbula que se articula con el cráneo, alrededor de la cual se produce el movimiento. Visto desde delante tiene una proyección medial y otra lateral que se denomina polos. El polo medial es, en general más prominente que el lateral. Desde arriba, una línea que pase por el centro de los polos de los cóndilos se extenderá en sentido medial y posterior hacia el borde anterior de foramen magnum.

El cóndilo puede considerarse como un centro de crecimiento cartilaginoso y un centro de adaptabilidad. Este puede producir gran contribución al crecimiento en un corto período de tiempo dado que el cartílago puede crecer intersticialmente. Por su orientación, el cóndilo contribuye al aumento de la altura facial posterior, así como el incremento sagital en la longitud de la mandíbula. El crecimiento vertical del macizo cráneo-facial depende del incremento de altura de las estructuras óseas. El incremento de altura de la región inferior de la cara se produce por la aposición de los procesos alveolares asociada con el fenómeno de erupción dentaria. El aumento de altura de la región superior de la cara se produce principalmente por el crecimiento de las suturas, las cuales por su orientación también contribuyen al desarrollo sagital del tercio medio facial. (18)

La superficie de la articulación del cóndilo es muy convexa en sentido anteroposterior y sólo presenta una leve convexidad en sentido medio lateral.

Los cambios de la posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea están relacionados con las distintas maloclusiones. (19)

Hueso temporal: El cóndilo mandibular se articula en la base del cráneo en la porción escamosa del hueso temporal. Esa porción está limitada por una fosa mandibular cóncava en la que se sitúa el cóndilo y recibe el nombre de fosa glenoidea o articular. Por detrás de la fosa mandibular se encuentra la cisura escamo timpánica, que se extiende en sentido medio lateral. En su extensión medial, esta cisura se divide en petro escamosa, en la parte anterior, y petrotimpánica en la posterior, justo delante de la fosa se encuentra la prominencia ósea convexa denominada eminencia articular. El grado de convexidad de la eminencia articular es muy variable, pero tiene importancia puesto que la inclinación de esta superficie dicta el camino del cóndilo cuando la mandíbula se coloca hacia adelante. El techo de la fosa mandibular es muy delgado, lo cual indica que esta área del hueso temporal no está diseñada

para soportar fuerzas intensas. Sin embargo, la eminencia articular está formada por un hueso denso y grueso, y es más probable que tolere fuerzas de este tipo. (13)

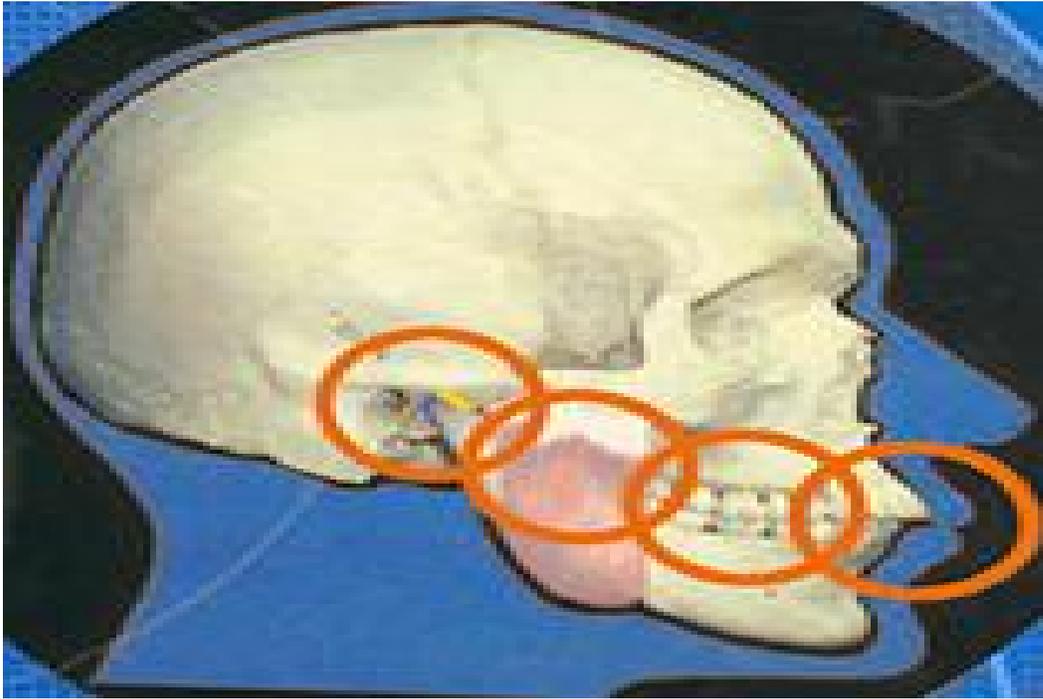


Figura 1. Vista lateral del cráneo extraída de Peter E. Dawson edición año 2009.

5.2 Articulación Temporomandibular:

La ATM es una articulación que enfrenta al cóndilo mandibular con la fosa mandibular del hueso temporal. Ambos huesos están separados por un disco articular que evita su contacto directo. La posición y movimientos anómalos de este disco articular están en la base de una gran parte de la sintomatología de la ATM. (20)

La articulación temporomandibular es una doble articulación condílea. Se considera como una diartrosis sinovial bilateral donde en cada lado existe una articulación libremente móvil que permite la apertura y el cierre, movimientos de lateralidad, avance y retroceso de la mandíbula; está rodeada por una cápsula que contiene como parte de su revestimiento interno líquido sinovial viscoso que, junto con los ligamentos laterales, esfenomandibulares y estilomandibular le otorgan una estabilidad a su estructura, como toda articulación desarrolla funciones con interrelaciones complejas capaces de adaptarse a las exigencias funcionales de la masticación, la deglución y la fonación. (6)

“Desórdenes temporomandibulares” es un término colectivo que incluye un amplio espectro de problemas de la musculatura masticatoria, de la articulación temporomandibular (ATM) y estructuras asociadas, o ambos. Estos desórdenes están caracterizados, principalmente, por la presencia de dolor en los músculos de la masticación, el área preauricular y la ATM, así como por sonidos articulares y movimientos mandibulares asimétricos o limitados. (21)

Las ATM trabajan siempre simétricamente y están apoyadas por cuatro pares de músculos que crean sus movimientos. Cuando estas funcionan correctamente, se puede abrir y cerrar la boca sin dolor ni molestias. Cuando hay alguna clase de dolor, es porque alguna de sus partes bien sea muscular, nerviosa u ósea, ha perdido o disminuido alguna de sus funciones como consecuencia de diversas entidades clínicas (22)

El recorrido de la apertura mandibular y las variaciones que se presentan al momento de abrir la boca, pueden ser un parámetro idóneo para determinar y analizar de manera oportuna cualquier anomalía que se detecte a nivel del complejo temporomandibular. (23)

Durante los primeros años de vida, la variación más importante en la articulación, excepto los cambios de tamaño, corresponde con el desarrollo de la eminencia articular. El desarrollo de la eminencia se caracteriza por su inclinación mayor. Cuando brota la dentición primaria, favoreciendo las primeras acciones masticatorias, dicha inclinación se acentúa y presenta el 40% de su inclinación adulta.

Posteriormente, cuando emergen los primeros molares, la inclinación aumenta aún más y alcanza el 90% de su inclinación adulta con la erupción de los premolares durante el segundo periodo de transición. (15)

- Superficies articulares: Las superficies articulares son, por una parte, la fosa mandibular y el tubérculo articular de cada uno de los huesos temporales y, por otra parte, las apófisis condilares de la mandíbula. (24)

1- Tubérculo articular y fosa mandibular: El tubérculo articular o raíz transversa de la apófisis cigomática del hueso temporal es una eminencia casi transversal, un poco oblicua medial y transversalmente cóncavo de lateral a medial. Su extremo lateral corresponde al tubérculo cigomático anterior. El tubérculo articular se continúa anteriormente con la superficie plana, y subtemporal y posteriormente con la fosa mandibular. (24)

La fosa mandibular es posterior al tubérculo articular, anterior al conducto auditivo externo, medial a la raíz longitudinal del arco cigomático y lateral a la espina del hueso esfenoides.

En la relación ocluso articular, la fosa mandibular presenta un promedio constante de crecimiento y remodelación hasta el final de la erupción del segundo molar permanente, hacia los trece años, cuando los dientes interfieren en el sistema de la mecánica y se producen cargas, estas llegan a las cabezas condilares, así el crecimiento y remodelación de la fosa mandibular y el tubérculo articular están relacionadas con el curso del desarrollo de la cabeza condilia la cual a su vez, es influenciada directamente por la función y anatomía dental. (25)

Está dividida por la fisura petrotimpánica en dos partes: una anterior, articular, en continuidad con la vertiente posterior del tubérculo articular; otra posterior, no articular, que se confunde con la pared anterior del conducto auditivo externo.

El tubérculo articular y la parte de la fosa mandibular situada anteriormente a la fisura petrotimpánica constituyen la superficie articular del hueso temporal.

2- Apófisis condilares: Las apófisis condilares son dos eminencias oblongas, alargadas de lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Están inclinadas en sentido medial y sobresalen marcadamente de la cara medial de la rama de la mandíbula.

Cada una de las apófisis condilares presenta una cara superior en lomo de burro, cóndilo de la mandíbula, cuyas vertientes anterior y posterior están preparadas entre sí por una cresta roma paralela al eje mayor de la apófisis condilar. La vertiente anterior es convexa. La vertiente posterior es aplanada y desciende casi verticalmente, estrechándose. Tiene continuidad con el borde posterior de la rama de la mandíbula.

La superficie articular de la apófisis condilar comprende la vertiente anterior, la arista y la parte inmediata de la vertiente posterior. Está revestida, al igual que el tubérculo articular del hueso temporal, por una delgada capa de fibrocartílago.

3-Disco articular: Ambas superficies articulares son convexas y no pueden adaptarse. La concordancia se establece mediante un disco articular. El disco de la articulación temporomandibular es alargado transversalmente, ovalo y con un grueso extremo medial. Es bicóncavo. Su espesor disminuye desde la periferia hacia el centro que está a veces, aunque muy raramente, perforado.

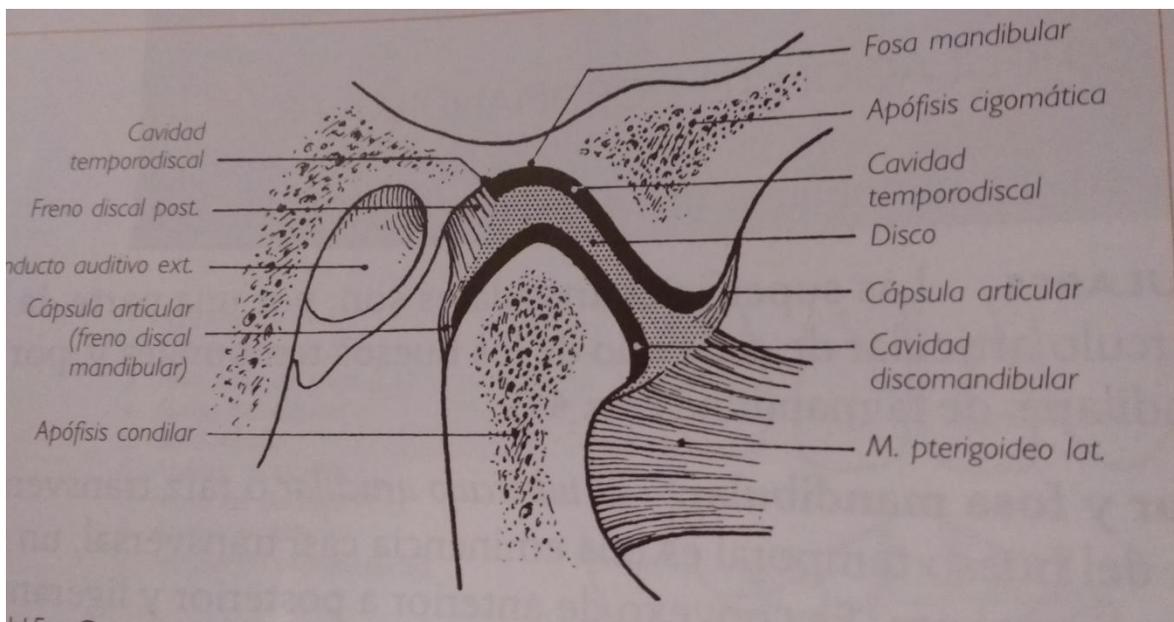


Figura 2. Corte sagital de la articulación temporomandibular, extraída de Henri Rouvier edición año 2005.

Su cara superior se orienta superior y anteriormente. Es cóncava de anterior a posterior, aunque a lo largo de su borde posterior se observa una convexidad anteroposterior en relación con la concavidad de la parte anterior de la fosa mandibular.

La cara inferior del disco se corresponde con la cabeza de la mandíbula. Es cóncava en ambos sentidos.

El borde periférico del disco es doble posteriormente, donde mide de 3 a 4 mm de altura, que anteriormente, donde no sobrepasa los 2mm.

Medios de Unión. El hueso temporal y la mandíbula están unidos mediante una cápsula reforzada por dos ligamentos, uno lateral y otro medial.

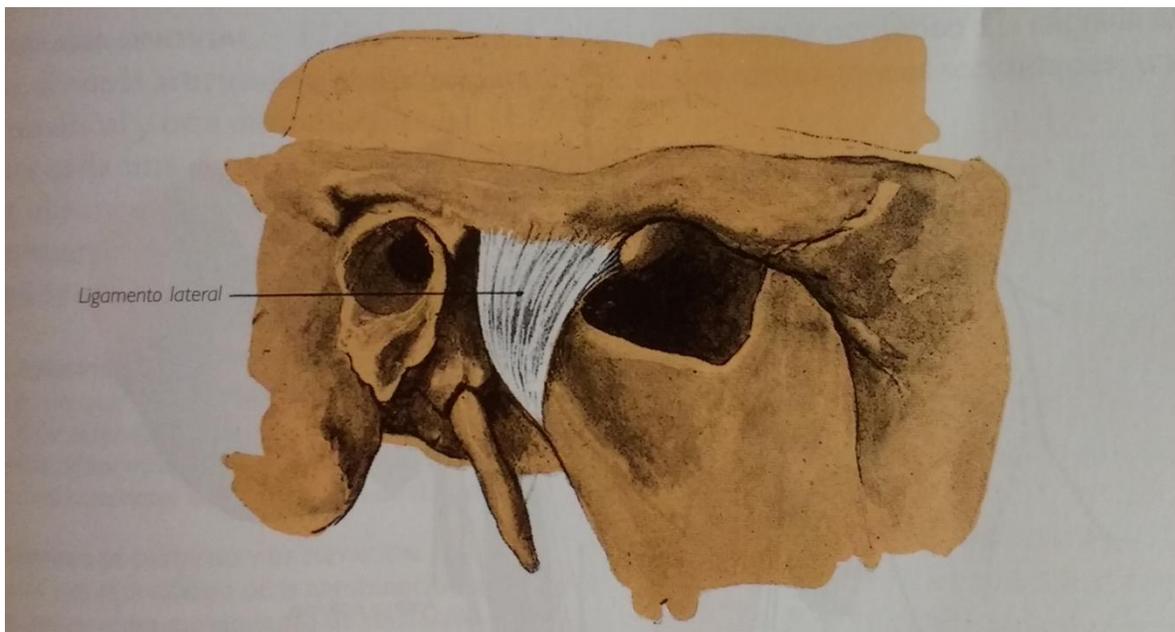


Figura 3. Articulación temporomandibular (vista lateral) extraído de Henri Rouvier edición año 2005.

- 1- Cápsula articular: La cápsula articular es delgada y muy laxa. Se inserta superiormente en todo el contorno de la superficie articular temporal, es decir, anteriormente sobre el borde anterior del tubérculo articular, posteriormente en el labio anterior de la fisura petrotimpánica, medialmente en la base de la espina del hueso esfenoides y lateralmente en el tubérculo cigomático anterior y la raíz longitudinal de la apófisis cigomática. Inferiormente, la cápsula se inserta también en el contorno de la superficie articular, salvo posteriormente, donde la línea de inserción desciende 0,5 inferior al revestimiento fibrocartilaginoso. La cara medial de la cápsula articular se adhiere al contorno del disco. En consecuencia, la cavidad articular se divide en dos partes: una temporodiscal y otra discomandibular.

La cápsula articular se compone de dos tipos de fibras: fibras largas superficiales, que se extienden directamente del hueso temporal a la mandíbula, y fibras cortas, que van de ambos huesos a la periferia del disco. (24)

Las fibras cortas forman, en la parte posterior de la cápsula articular, un haz fibroelástico grueso y corto que se extiende entre la fisura petrotimpánica y el borde posterior del disco y que se denomina freno discal posterior. (24)

Las fibras cortas forman otros tres frenos: un freno posterior discomandibular y dos frenos anteriores, uno temporodiscal y otro discomandibular.

Ligamentos

- a) Ligamento lateral: Es externo grueso y triangular, refuerza la parte lateral de la cápsula articular y cubre la cara lateral de la articulación.
- b) Ligamento medial: Refuerza la parte medial de la cápsula articular.
- c) Ligamentos accesorios: Son los ligamentos esfenomaxilar y estilomaxilar y el rafe pteriogomandibular.

Membrana Sinovial: El disco articular, unido por su borde periférico a la cápsula articular, divide la articulación en dos articulaciones secundarias, una temporodiscal y otra discomandibular. (24)

Mecanismo: La articulación temporomandibular puede ejecutar tres movimientos principales:

a) Movimientos de descenso y elevación de la mandíbula.

b) Movimientos de propulsión y retropulsión.

c) Movimientos de lateralidad o diducción

a) Estos movimientos son el resultado de la combinación de dos movimientos: 1 Un movimiento de traslación de la cabeza de la mandíbula de posterior a anterior y de anterior a posterior, que se produce en la articulación temporomandibular. 2 Un movimiento de rotación de la cabeza de la mandíbula, que se lleva a cabo en la articulación discomandibular

Movimiento en la articulación temporomandibular. En el movimiento de descenso de la mandíbula, la cabeza se desplaza anteriormente y arrastra consigo al disco.

En reposo, el disco cubre la parte anterior de la cabeza de la mandíbula mientras que cuando la mandíbula se abate, cubre su parte culminante..

El movimiento de proyección anterior del disco es detenido por la tensión del freno discal posterior.

El movimiento de la elevación se realiza en sentido inverso.

b) Movimiento de propulsión y retropulsión: El movimiento de propulsión desplaza la mandíbula anteriormente; la retropulsión es el movimiento inverso.

c) Movimiento de lateralidad o de diducción: Estos movimientos desplazan al mentón a la derecha o a la izquierda.

2- Función muscular coordinada durante la apertura de la mandíbula

La función muscular coordinada se refiere a la relajación oportuna de un músculo o de un grupo de músculos mientras ocurre la contracción de los músculos antagonistas. Durante la apertura de la mandíbula, los músculos depresores se contraen mientras que los músculos elevadores liberan su contracción. El músculo pterigoideo lateral inferior se contrae durante la apertura. (26)

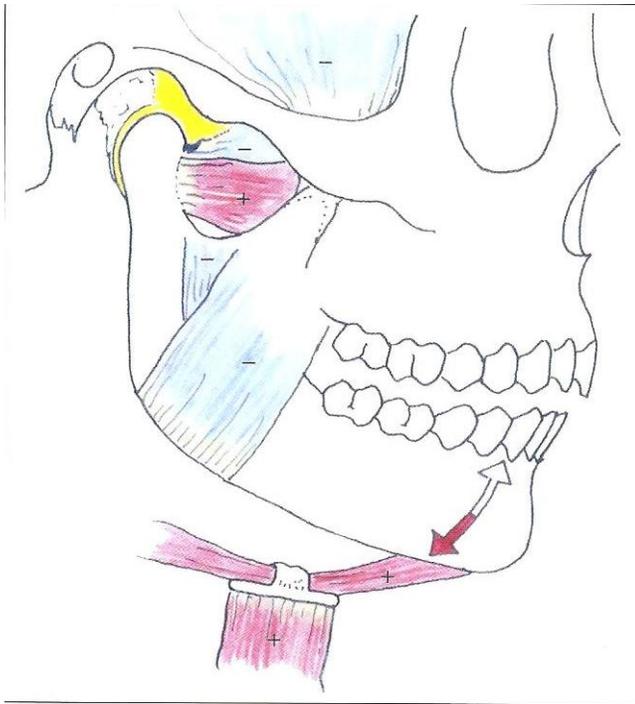


Figura 4. Función coordinada durante la apertura de la mandíbula, extraído de Peter E. Dawson edición año 2009.

3- Función muscular coordinada durante el cierre de la mandíbula

Durante el cierre de la mandíbula los músculos elevadores se contraen, mientras que los depresores liberan la contracción.

El músculo pterigoideo lateral inferior libera su contracción y es pasivo.



Figura 5. Función coordinada durante el cierre de la mandíbula extraída de Peter E. Dawson edición año 2009.

4- Función muscular coordinada en la máxima intercuspidad

La relajación del músculo pterigoideo lateral inferior durante la contracción del músculo elevador es la meta de la armonía oclusal. Esta función muscular es posible si el complejo cóndilo-disco puede asentarse completamente en sus fosas respectivas durante el cierre en la máxima intercuspidad. (26)

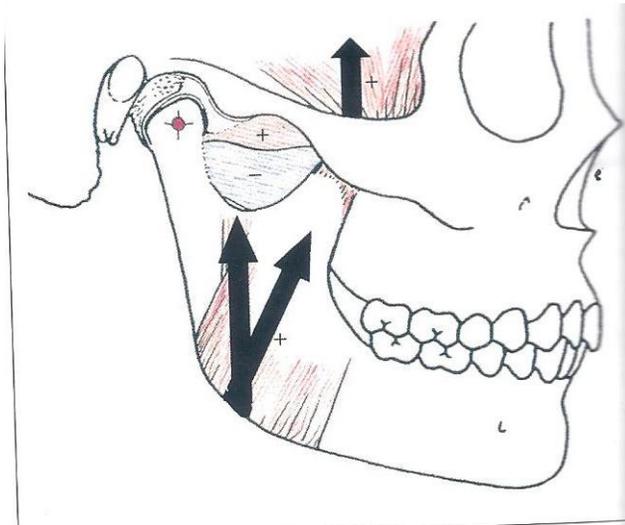


Figura 6. Función muscular coordinada en la máxima intercuspidad extraída de Peter E. Dawson edición año 2009.

5- Respuesta muscular a la interferencia oclusal

Cuando una interferencia oclusal como una restauración alta es introducida en una boca confortable, provoca una respuesta de hiperactividad y contracción incoordinada en todos los músculos que son impedidos de su funcionamiento en un patrón coordinado de contracción versus relajación de los músculos opuestos. Para el diente que interfiere, es sensible y doloroso. (26)

6- Los músculos masticatorios

Se dividen en: posicionadores y elevadores. Los posicionadores son responsables de los movimientos horizontales de la mandíbula, desde la relación céntrica. Los músculos pterigoideos laterales inferiores llevan los cóndilos hacia abajo y adelante y los músculos elevadores llevan la mandíbula hacia atrás y arriba. El músculo pterigoideo lateral superior es el responsable de mantener el disco correctamente alineado con el cóndilo durante la función.

Los músculos elevadores están situados distal a los dientes de modo que elevan los cóndilos y los sostienen firmemente contra la eminencia durante la rotación de la mandíbula.

El masetero, el pterigoideo interno y la mayor parte del músculo temporal son responsables de la elevación. (26)

La complejidad estructural de la ATM es necesaria para mantener la función coordinada entre el cóndilo y el disco.

7- La importancia de la armonía oclusal

La función ideal de la mandíbula resulta de una interrelación armoniosa de todos los músculos que mueven la mandíbula. El músculo se fatiga si no se le permite descansar.

Cuando los músculos elevan su mandíbula en ausencia de cualquier interferencia de desviación, los músculos de cierre traccionan el complejo cóndilo-disco hacia arriba hasta ser detenido por el hueso en el polo medial. (26)

Williamson demostró el efecto exacto de las interferencias oclusales en la coordinación y la actividad normal de los músculos.

Usando procedimientos electromiográficos, demostró que los contactos que interferían en los dientes posteriores en cualquier posición excéntrica, causaron hiperactividad de los músculos elevadores. Pero si la guía anterior fue permitida para desocluidir todos los dientes posteriores de cualquier contacto con excepción de la relación céntrica, los músculos elevadores detienen la contracción activa o la reduce perceptiblemente en el momento que los dientes posteriores estuvieron desocluídos. Si un contacto fuerte en algún diente posterior en cualquier posición excéntrica causa una respuesta de hiperactividad del músculo, tiene el efecto de cargar el o los dientes con las interferencias oclusales, pero la hipercontracción del músculo elevador también carga la articulación con la misma hiperactividad. (26)

Los trastornos de la ATM

Los trastornos temporomandibulares se definen como el grupo de manifestaciones clínicas caracterizadas por dolor de los músculos de la masticación, ATM, tejidos duros y blandos de la cavidad bucal; limitación de función y ruidos articulares. (27)

Los mismos incluyen problemas relativos a la articulación y músculos que la circundan, y pueden ser de muy diversa naturaleza: anatómica, inflamatoria, psicológica, etc. Un 50% de la población sufre a este nivel alguna disfunción. La forma de presentación clínica de estos trastornos mandibulares es por tanto muy variada, y de ahí la dificultad a la hora de establecer el diagnóstico y posterior tratamiento que incluirá desde terapias alimenticias y conductuales al uso de medidas farmacológicas y quirúrgicas (28)

La exploración de la ATM

Es esencial revisar la historia del paciente antes de la exploración química de la ATM, ya que el paciente puede proporcionar con frecuencia visiones valiosas sobre los problemas en este ámbito. Por lo tanto una exploración de cribado de la ATM está indicado en todos los pacientes, tanto si describen síntomas como si no es así (29)

Se puede examinar al paciente en los movimientos de apertura, laterales izquierdo y derecho, y protrusivo, mientras se realiza la palpación bilateral externa directamente sobre las articulaciones. A continuación, se repiten estos movimientos y se realiza la palpación algo por delante en el conducto auditivo externo, con los dedos meñiques. (29)

5.3 APERTURA Y CIERRE BUCALES

La apertura máxima mandibular es un movimiento básico que inicia desde la posición dental intercuspídea, seguida por el desplazamiento de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, donde se pierde el contacto entre los dientes superiores e inferiores; es en esta posición cuando se mide la distancia vertical entre el borde incisal del incisivo superior y el borde incisal del incisivo inferior para obtener un valor numérico. (8).

El recorrido de la apertura mandibular y las desviaciones que se presentan al abrir la boca pueden ser un parámetro excelente para detectar de manera oportuna cualquier anomalía a nivel del complejo temporomandibular. (30)

Las desviaciones de la vía de apertura y cierre de la mandíbula en el plano sagital y frontal constituyen los primeros signos de las alteraciones incipientes de la articulación temporomandibular, la anomalía de los movimientos mandibulares de los pacientes con mal posiciones dentales expresa la incongruencia de la apertura y cierre y los movimientos de

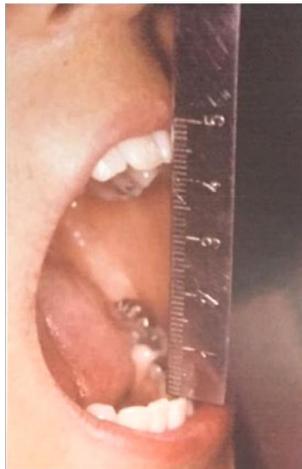
zigzag incoordinados, constituyen algunas anomalías características del movimiento mandibular. (31)

Las medidas que se dan a continuación son para pacientes que reúnan las siguientes características: Adultos, de estatura normal, clases I de Angle, sin mordidas profundas ni abiertas. La desviación de una sola de ellas mostrará variaciones en la medida, las cuales, aunque se salgan de los patrones, serán en ellos. Así un niño, un paciente de muy baja estatura o con mordida profunda presentará dimensiones menores en la capacidad máxima de apertura; por el contrario, un paciente con mordida abiertas anteriores o que sea un gigante, mostrarán medidas mayores. (32)

Para ello, se le pide al paciente que abra la boca cuanto pueda.

Saliéndose de estas particularidades, en general las medidas son las siguientes:

40 mm o más: Normal (promedio 46 mm)



Entre 20 y 40mm: se sospecha una lesión extracapsular (casi siempre muscular).



Menos de 20 mm: Se debe sospechar la presencia de una lesión intracapsular, es decir, articular, o combinada: Lesión articular y muscular (que es precisamente lo más frecuente).

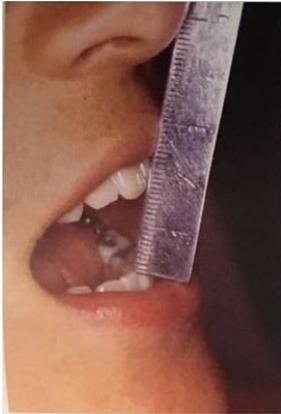


Figura 7. Imagen de apertura bucal, extraída de Mauricio Rubiano Carreño, edición año 2005.

El mantenimiento de la higiene oral es difícil para el paciente, ya sea debido al acceso limitado o debido a la falta asociada de destreza manual, por lo que la caries dental y los problemas periodontales son más extensos en estos pacientes; Por lo tanto, la pérdida de dientes es un hallazgo común. (33)

Anteriormente se incluían también las aperturas exageradas como signos de enfermedad. Hoy este criterio ha cambiado: Si los valores grandes de apertura no vienen acompañados de otro signo o síntoma de patología, se considera que el paciente está sano en cuanto que se refiere a la ATM, a la musculatura y, en general, al sistema estomatognático.

Otro signo de enfermedad oclusal que se debe buscar rutinariamente en todos los pacientes durante el examen clínico, consiste en que la mandíbula se desvíe en los movimientos de apertura y cierre.

La línea que la mandíbula describe durante la apertura y cierre bucales debe ser recta. Cualquier cambio significa que en la trayectoria hay algo que la desvía.

La desviación propiamente dicha, es el alejamiento de la mandíbula de su línea media inicial para terminar claramente apartado de la misma.

Con frecuencia este signo informa al profesional, que hay un daño extra capsular, este problema se da tanto como la rotación como en la traslación.

Con la aparición de la bioinstrumentación electrónica dentro de la odontología, los parámetros de diagnóstico han cambiado en los últimos tiempos. También, la necesidad de no confiar en la oclusión habitual, como punto de partida ideal para realizar los diagnósticos, pronósticos y planes de tratamientos como propone Mónico A y cols. al estudiar los cambios antero

posteriores en pacientes con clase II luego de aplicar el uso de TENS. Se han mencionado en la literatura, numerosos artículos que expresan que la intercuspidadación habitual no es la correcta, al estar influenciada por la musculatura, que se encuentra en desbalance (Huang y cols.). Se ha descrito que la bioinstrumentación electrónica como el Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), a través de los estímulos eléctricos sobre el V par craneal, estimula los músculos masticadores y sus sinergistas para que estos tomen sus longitudes correctas, sus largos genéticos de reposo. Kamyszek G y cols. y Mónaco A y cols. concluyen que el uso del TENS mejora la función electromiográfica de los músculos masticadores. Luego de usar el TENS durante 45 minutos a 1 hora 20 minutos, el mismo modifica la posición de los músculos y ellos llevan a sus inserciones a cambiar su posición tridimensional, relajando la musculatura y llevándola a la posición fisiológica de reposo (Cooper BC y cols.).

En la práctica dental, el uso del TENS, alivia de la fatiga y los dolores de los músculos masticatorios, así como establece una posición postural correcta de la mandíbula (Gómez CE y cols. y Cooper BD y cols.). Los autores mencionados también que, para obtener la posición fisiológica de la mandíbula, el TENS induce los grupos musculares a la función correcta y es capaz de estimular los nervios periféricos y activar los sinergistas de las moto neuronas de los músculos de la masticación, simultáneamente. Presentan también la evidencia convincente de que el TENS de baja frecuencia (0,5-1,5 Hz), efectivamente alivia la hiperactividad de los músculos mandibulares. (34)

5.4 BIOTIPOLOGIA:

Es el primer dato a obtener a partir del cefalograma básico. Es de suma importancia para el estudio de pacientes en crecimiento, a partir de su determinación podremos adaptar la planificación acorde a las características faciales que tendrá el paciente una vez expresado el crecimiento. Además, señala conductas mecánicas a seguir y alerta sobre la utilización de procedimientos en pacientes con o sin crecimiento. En resumen, sugiere una dirección inicial para la planificación. Pensamos que en el pasado el desconocimiento de la biotipología era una importante fuente de errores del tratamiento ortodóncico. (35)

Cuando se evalúa en la norma lateral, el comportamiento de los vectores de crecimiento y desarrollo se manifiesta de diferentes maneras (biotipos mesofacial, braquifacial y dolicofacial). El crecimiento facial se produce a un ritmo decreciente desde el nacimiento hasta la adolescencia. Este comportamiento se expresa en la gráfica que representa la velocidad de crecimiento en altura. Todo este potencial de crecimiento se manifiesta sin alterar el patrón facial. El crecimiento conserva el patrón facial inicial. (36)

Existen tres patrones faciales:

- 1- Dolicofacial (dirección de crecimiento vertical).
- 2- Mesofacial (crecimiento normal).

3- Braquifacial (crecimiento horizontal).

La curvatura más abierta de la base craneal que caracteriza la forma de cabeza dolicocefálica en muchos grupos caucásicos da una cara superior mas protrusiva y una cara inferior mas retrusiva. (37)

1- Patrón dolicofacial: En éstos pacientes la cara es larga y estrecha con perfil convexo y arcadas frecuentemente portadoras de apiñamientos. Poseen musculatura débil, ángulo del plano mandibular muy inclinado con una tendencia a la mordida abierta anterior, debido a la dirección de crecimiento vertical de la mandíbula. (45)

Este patrón puede estar asociado con maloclusiones de clase II división 1.

El pronóstico frecuentemente es desfavorable porque las características mencionadas pueden causar dificultades durante el tratamiento.

Los labios generalmente están tensos al exceso en la altura facial inferior y a la protrusión de los dientes anterosuperiores. La configuración estrecha de las cavidades nasales hace propensos a estos pacientes a problemas nasorespiratorios.

En los dólicos, la tendencia vertical del crecimiento del mentón, impide un avance de la sínfisis y con ello, un mejoramiento espontáneo de la convexidad.

2- Patrón mesofacial: En este biotipo la cara suele tener proporcionados sus diámetros vertical y transversal con maxilares y arcadas dentarias de configuración similar. La anomalía asociada con este Patrón es la Clase I con una relación maxilomandibular normal y musculatura y perfil blando armónicos. (45)

El crecimiento se realiza con una dirección hacia abajo y hacia adelante (eje facial alrededor de 90°), por lo que el pronóstico para el tratamiento es favorable.

3- Patrón braquifacial: Corresponde a caras cortas y anchas con mandíbula fuerte y cuadrada. Las arcadas dentarias son amplias en comparación con las ovoides de los meso y las triangulares y estrechas de los dolicofaciales. (45)

Este patrón es característico de las anomalías de Clase II División 2 con sobremordidas profundas en el sector anterior y generalmente debidas a discrepancias esqueléticas.

La sobremordida acentuada está asociada a una oclusión de Clase II, porque para que haya traspaso vertical acentuado es necesario un traspaso excesivo. Por lo tanto, para garantizar estabilidad de la corrección de la sobremordida profunda es necesario garantizar principalmente la estabilidad de la corrección de la oclusión de Clase II. (38)

Con el tiempo la sobremordida no tratada causa un desgaste intenso de los bordes incisales de los dientes inferiores y/o superiores. (11)

El vector de crecimiento se dirige más hacia adelante. Hacia abajo, la cual favorece el pronóstico para el tratamiento. Los pacientes en crecimiento con patrones braquifaciales cuya anomalía consiste en una biprotrusión leve y sin apiñamientos, frecuentemente evolucionan hacia la autocorrección. Además, la mayoría de las oclusiones ideales sin tratamiento que se hallan en la población, exhiben tendencia braquifaciales, como consecuencia de que el patrón muscular es muy favorable al normal desarrollo de las arcadas dentarias.

5.5 PATRON ESQUELETAL

Objetivos de la cefalometría: La aplicación inicial de la cefalometría fue para estudiar el crecimiento facial infantil a través del seguimiento a lo largo del tiempo de niños normales. Se trató de extraer una serie de patrones o valores medios que permitirán conocer y comparar el desarrollo dentofacial de forma similar a lo que hoy se hace con el diagnóstico de maduración ósea a través de la radiografía de muñeca. Sin embargo, el principal uso de la cefalometría ha sido la clínica ortodóncica como medio de diagnóstico y de evolución de progreso y resultado final del tratamiento. Junto a esta faceta clínica que da el empleo de la cefalometría para estudiar el crecimiento craneo facial donde se está empleando desde hace 50 años con fructíferos resultados. (39)

El patrón esquelético se obtuvo con el diagnóstico de la cefalometría de Ricketts. El cefalograma de Ricketts es reconocido a nivel mundial como uno de los estudios cefalométricos más utilizados y difundidos. (40)

- Profundidad facial
- Vertical de McNamara-Po
- Normas compuestas de McNamara

B) En sentido vertical

- Altura facial inferior
- Normas compuestas de McNamara.

C) En sentido sagital

- Convexidad

El estudio del patrón esquelético debe comenzar por la medida de la convexidad que describe la relación intermaxilar en sentido sagital.

Cuando su valor es cercano a la norma (más 2 con una DS de más menos 2) esta relación está equilibrada.

Cuando escapa de la desviación estándar, es decir, es mayor de más 4 o menor de 0 nos indicará un patrón de Clase II o III respectivamente.

Valores alterados de la convexidad señalan la existencia de un problema esquelético pero no define la causa que lo provoca. Esta debe buscarse analizando la profundidad facial y la profundidad maxilar, medidas que describen la posición sagital de cada uno de los maxilares (mandíbula la primera de ellas, maxilar superior la segunda). (41)

Para un diagnóstico más meticuloso, es recomendable analizar individualmente la posición de estos dos puntos (punto A, Pogonion). Su valor podría ser alterado tanto por el crecimiento facial del paciente como por la mecánica utilizada en el tratamiento. (42)

Si analizamos separadamente estas dos medidas, podemos encontrarnos con una serie de alternativas:

1) Convexidad aumentada, debido a:

- Profundidad facial disminuida acompañada de una profundidad maxilar.

a) Normal

b) Aumentada

c) Disminuida, pero en menor grado que la profundidad facial.

Esta última variante del patrón esquelético de clase II, corresponde a las llamadas birretrusiones y es frecuentes en la clase II división I. A pesar del aumento de la convexidad ambos maxilares están retraídos con respecto a base de cráneo.

-Profundidad facial con profundidad maxilar aumentada:

Esto suele observarse como secuela del hábito de succión del pulgar.

2) Convexidad disminuida

La disminución de la medida de la convexidad (patrón esquelético de clase III), puede deberse a distintas causas:

-Profundidad facial aumentada acompañada de una profundidad maxilar:

a) Normal

b) Disminuida

c) Excepcionalmente podrá estar aumentada, pero en menor grado que la profundidad facial.

-Profundidad facial con profundidad maxilar disminuida.

3) Convexidad normal:

Indica que los maxilares están en norma posición (profundidad facial y maxilar normales), o que ambos están alterados en igual proporción por lo que conservan una relación armónica entre ambos como puede suceder en una biprotrusión o en una birretrusión esquelética.

Profundidad maxilar:

Es una medida imprescindible para el estudio de la convexidad.

El aumento de esta medida se asocia generalmente a factores funcionales que provocan estimulación de la premaxila, como succión digital, labial, persistencia del uso del chupete.

La disminución está ligada a patrones de clase III

Medición angular entre el plano de Frankfurt y el plano facial. Localiza el mentón horizontalmente. Determina la clase II o III de origen mandibular. (43)

Una barbilla prominente aumenta este ángulo mientras que una lectura angular promedio sugiere una barbilla retrusiva o retroposicionada. (44)

-Profundidad facial:

Define la posición sagital del pogonion. Una disminución o aumento de la profundidad facial indica sólo una posición retruida o avanzada del mentón, pero no nos aclara el porqué de esa situación. El diagnóstico diferencial debe considerar factores que pueden dividirse en mandibulares y craneales. (45)

Mandibulares:

-Tamaño mandibular

-Implantación sagital de la mandíbula

-Altura facial inferior

Craneales:

-Base craneal anterior

FACTORES MANDIBULARES

1- Tamaño mandibular:

Se deben tener en cuenta dos medidas de Ricketts, longitud del cuerpo mandibular y altura facial posterior.

-Longitud del cuerpo mandibular de Ricketts: Es la medida del eje del cuerpo mandibular (XI Pm) prolongado hasta el plano A-Po.

Longitud efectiva de la mandíbula según McNamara se mide la longitud de la mandíbula a partir del punto condileon (CO) hasta el punto gnation (GN). (46)

Valor normal: 65mm para un paciente normal de 8 años y medio de edad. Aumenta 1,6 mm por año y debe corregirse de acuerdo con la edad del paciente.

Evalúa la longitud del cuerpo mandibular y es útil en el diagnóstico diferencial del prognatismo o retrognatismo mandibular.

Altura posterior es la distancia entre gonion y el punto CF (Punto ubicado en la intersección del plano de Frankfort (Pr-Or) y la perpendicular a éste que pasa tangente a la pared posterior de la fisura pterigomaxilar (línea PTV)

-Cuando una o ambas medidas están disminuidas se puede inferir que el desarrollo mandibular es escaso, siendo éste el causante de la posición retruida de la sínfisis.

Como análisis complementario pueden utilizarse dos medidas del análisis de Bjork-Jaranak:

-Longitud del cuerpo mandibular y su relación con la base craneal horizontal.

La norma para esta proporción es 1 a 1.

Altura de la rama

Se evalúa no sólo la medida en milímetros de la altura de la rama sino su proporción con respecto a la base craneal posterior (Base craneal posterior 3-altura de la rama 4).

2) Implantación sagital de la mandíbula

Una mandíbula de tamaño normal, puede alcanzar una mayor o menor proyección anterior, según su lugar de implantación en la base del cráneo.

Algunas medidas cefalométricas permiten evaluar la posición de las cavidades glenoideas en sentido sagital.

-Deflexión craneal: Es el ángulo formado por el plano Na-Ba y el plano de Frankfort.

Valor: 27°

Un ángulo alto indica una posición adelantada de la cavidad glenoidea, por lo tanto, una implantación adelantada de la mandíbula. Útil para la predicción de patrones de clase III. (45)

-Localización del porion:

Es la distancia entre el porion y PTV.

Valor normal:|-39 para pacientes normales a la edad de 9 años. Debe ser corregido según la edad (0,8mm por año).Se usa signo negativo para indicar un porion distal a PTV.

Esta medida indica la posición de la cavidad glenoidea y por lo tanto el lugar de implantación del cóndilo mandibular. Una localización adelantada del porion está asociada con un crecimiento latente de Clase III. También se lo utiliza para la detección precoz de esta anomalía. (45)

Una disminución en el ángulo de la Deflexión craneal o un aumento de la distancia Po-PTV indican una posición distal de la mandíbula.

Un ángulo de mayor medida que la norma indica una ubicación retruída de la fosa glenoidea.

2- Altura Facial inferior

Medición angular entre los planos ENA y XIPM. Permite la evaluación de la divergencia de la cavidad bucal por el crecimiento. Una Angulación alta representa una mordida abierta y viceversa. Esta se mantiene constante con la edad. "X9"

Una alteración en la altura facial inferior, tendrá incidencia en la localización sagital del pogonion.

En sentido vertical

1- Altura facial inferior:

Es el ángulo formado por los planos Xi-ANS Y Xi-Pm.

Valor normal: 47 ° Permanece constante con la edad.

Valores altos corresponden a patrones dolicofaciales, además pueden indicar mordida abierta.

Valores menores corresponden a un patrón braqui y a una sobremordida profunda.

Debe ser tenido en cuenta para el diagnóstico diferencial de los patrones de Clase II esqueletal. También es útil para el diagnóstico diferencial de las mordidas abiertas.

2- Normas compuestas de Mc Namara

Las normas compuestas relacionan en forma geométrica, las medidas de longitud maxilar, longitud mandibular y altura facial antero inferior.

Es una combinación de los estudios en sentido sagital y vertical que muestra de una manera muy clara, la incidencia de los problemas verticales en la posición anteroposterior del pogonion.

-Las medidas lineales que relacionan el punto A y el pogonion con la vertical nos permiten una visualización rápida del problema sagital de los maxilares.

-Las normas compuestas nos dan mayor precisión descriptiva, porque muestran en qué forma el componente vertical incide en el problema sagital.

-Al ser un estudio de proporcionalidad cuyas medidas están generadas exclusivamente en el área que se analiza, son individualizadas y por eso más exactas.

6. Materiales y métodos

A) Materiales

- La muestra constó de 100 pacientes de ambos sexos entre 18 a 50 años de edad, pre-ortodóncicos que concurren a la Carrera de Especialización en Ortodoncia en la Facultad de Odontología.

1) Criterios de inclusión

- Presentar dentición permanente completa.
- Firma de consentimiento informado.

2) Criterios de exclusión

- Pacientes que se encuentren en tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes que padezcan signos o síntomas de la articulación temporomandibular.
- Pacientes con dentición temporaria o mixta.
- Deformidades craneomandibulares que impidan la medición.
- Patología o secuela neurológica (parálisis facial, Parkinson, esclerosis múltiple, hemiplejía, etc.)
- Traumatismos cráneo-faciales, fracturas maxilares.

B) Método

En las 100 fotografías de pacientes las mismas fueron tomadas con un dispositivo Motorola Moto G5 a una distancia de 30 cm en un mismo ángulo.

Se tomó la medida de la apertura bucal de la siguiente manera, de borde incisal a borde incisal tomando como referencia de la pieza número 11 a la pieza número 41, en los cuales se utilizó un calibrador digital electrónico.

Se les solicitaron a los pacientes estudios de Ricketts, de los cuales se obtuvieron los datos de la biotipología y clase esquelética junto con la apertura bucal para ser volcados en la siguiente planilla que ha sido diseñada ad hoc:

Recolección de datos

Pacientes	Sexo	Edad	Apertura Bucal	Biotipología	Clase Esqueletal
Paciente 1	M	18	49.05	Mesofacial	II
Paciente 2	F	27	45.03	Mesofacial	II
Paciente 3	F	22	47.21	Braqui servero	II
Paciente 4	M	20	51.24	Braqui servero	II
Paciente 5	M	20	62.46	Mesofacial	I
Paciente 6	F	18	46.51	Mesofacial	I
Paciente 7	F	18	48.40	Mesofacial	I
Paciente 8	F	21	48.46	Mesofacial	II
Paciente 9	M	20	45	Braqui severo	III
Paciente 10	F	19	39.33	Braqui severo	II
Paciente 11	F	18	48.64	Dolicofacial	II
Paciente 12	M	19	57.46	Dolico suave	III
Paciente 13	M	24	48	Mesofacial	I
Paciente 14	M	34	46	Braquifacial	II
Paciente 15	F	31	46.02	Braquifacial	II
Paciente 16	M	32	51.23	Mesofacial	I
Paciente 17	F	30	48.85	Dolico suave	II
Paciente 18	F	28	46	Mesofacial	II
Paciente 19	F	34	35	Dolico suave	II
Paciente 20	F	18	41.33	Braqui severo	II
Paciente 21	F	22	47.97	Braqui severo	II
Paciente 22	F	19	41.82	Braqui severo	I
Paciente 23	F	41	43.94	Braqui severo	III
Paciente 24	M	18	53.50	Dolico suave	II
Paciente 25	F	18	48.19	Dolicofacial	II
Paciente 26	M	24	40.49	Mesofacial	II
Paciente 27	M	19	47.53	Mesofacial	I
Paciente 28	M	18	40.46	Braquifacial	II
Paciente 29	F	19	45.21	Braqui severo	I
Paciente 30	M	20	57.17	Braqui severo	II
Paciente 31	F	42	33.96	Braqui severo	I
Paciente 32	F	28	50.28	Braquifacial	I
Paciente 33	F	33	46.04	Mesofacial	II
Paciente 34	M	19	36.16	Braqui severo	III
Paciente 35	F	22	47.31	Mesofacial	I
Paciente 36	F	25	45	Mesofacial	I
Paciente 37	F	19	47.31	Dolico suave	II
Paciente 38	F	25	38.80	Braquifacial	II
Paciente 39	M	20	48.13	Braquifacial	II
Paciente 40	F	18	45.41	Mesofacial	I
Paciente 41	M	23	52.21	Dolico suave	I

Paciente 42	M	30	48.77	Braqui Severo	II
Paciente 43	F	20	35.46	Mesofacial	I
Paciente 44	M	30	54.74	Dolicofacial	III
Paciente 45	F	19	45	Mesofacial	II
Paciente 46	M	20	46.51	Mesofacial	I
Paciente 47	F	18	46.50	Braquifacial	II
Paciente 48	F	37	49.56	Dolicofacial	II
Paciente 49	M	22	42.80	Mesofacial	I
Paciente 50	M	20	47.80	Dolicosuave	III
Paciente 51	M	18	44	Mesofacial	III
Paciente 52	F	23	40.96	Mesofacial	I
Paciente 53	F	18	45.80	Braquifacial	II
Paciente 54	F	18	45.79	Dolicofacial	II
Paciente 55	F	18	36.36	Braquifacial	II
Paciente 56	F	41	47.21	Braquifacial	II
Paciente 57	F	19	35.31	Mesofacial	II
Paciente 58	F	25	31.47	Mesofacial	I
Paciente 59	M	43	48,61	Mesofacial	I
Paciente 60	F	18	46.50	Braquifacial	II
Paciente 61	M	40	59.51	Braquifacial	II
Paciente 62	M	22	46.21	Mesofacial	I
Paciente 63	M	19	44.63	Dolicofacial	III
Paciente 64	F	39	35,58	Mesofacial	I
Paciente 65	F	18	56.10	Mesofacial	I
Paciente 66	F	27	45	Braquifacial	II
Paciente 67	F	20	32.20	Dolicofacial	II
Paciente 68	M	21	46.51	Mesofacial	I
Paciente 69	F	37	40.28	Dolicofacial	I
Paciente 70	M	41	47.70	Mesofacial	I
Paciente 71	F	20	42.79	Braquifacial	I
Paciente 72	F	18	40	Braquifacial	III
Paciente 73	M	19	53.35	Dolicofacial	III
Paciente 74	F	18	47.71	Mesofacial	I
Paciente 75	M	18	34.79	Braqui severo	II
Paciente 76	F	18	43.63	Dolicofacial	I
Paciente 77	M	20	50.27	Braquifacial	II
Paciente 78	F	19	35.35	Mesofacial	I
Paciente 79	M	21	36.66	Mesofacial	I
Paciente 80	M	22	53.50	Dolico suave	I
Paciente 81	F	18	37.31	Dolico suave	I
Paciente 82	M	18	45.46	Dolifacial	II
Paciente 83	M	35	47.80	Braqui severo	II
Paciente 84	M	20	40.70	Dolico suave	II
Paciente 85	F	22	36.41	Braqui severo	III
Paciente 86	F	18	38	Braquifacial	III
Paciente 87	F	18	40	Braquifacial	I
Paciente 88	M	19	41	Braquifacial	III
Paciente 89	F	30	52.66	Mesofacial	I
Paciente 90	F	22	48.61	Braquifacial	II
Paciente 91	M	18	65.42	Dolicofacial	III

7. Resultados

Introducción:

El presente trabajo de análisis estadístico tuvo como objetivo general determinar el valor promedio de la apertura bucal máxima. Adicionalmente, se planteó alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Definir un valor promedio de apertura bucal activa máxima
- Relacionar las medidas de apertura bucal con las variables: sexo, biotipo y clase esquelética.

El desarrollo del análisis se realizó sobre una muestra de 100 pacientes de ambos sexos y de entre 18 y 50 años. Los individuos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: dentición permanente completa y no haber recibido tratamiento de ortodoncia; quedando excluidos en el caso de padecer signos o síntomas de la articulación temporomandibular, de presentar dentición temporaria o mixta, de presentar deformidades craneomandibulares que impidieran la medición, patología o secuela neurológica o traumatismos craneofaciales. A cada individuo se le tomó una fotografía, para la medición de la apertura bucal, y se les solicitó el estudio de Ricketts para determinar la biotipología y la clase esquelética.

El trabajo se desarrolló en dos etapas. La primera se basó en el método de estadística descriptiva, mediante la confección de gráficos que permitieron una descripción sencilla de las características de la muestra.

En un principio, a través de gráficos circulares y de barras se realizó una caracterización general de la muestra según la distribución por sexo, biotipo facial y clase esquelética. Mediante un gráfico de dispersión e histograma se describió la distribución de la muestra según las medidas de apertura bucal. Luego se graficó en boxplot (gráficos de caja) la distribución de apertura bucal en función de las variables: sexo, biotipología y clase esquelética.

La segunda etapa del estudio estadístico, etapa de inferencia estadística, comprende los métodos y procedimientos para deducir propiedades de una población a partir de una pequeña parte de la misma (muestra). Se evaluará si existen diferencias significativas entre las medidas de apertura bucal que se obtuvieron para los distintos niveles de cada variable en estudio. Las

diferencias significativas se analizarán por comparación a través del test de varianza one-way ANOVA y post-hoc test Tukey (HSD) utilizando el programa SigmaPlot Versión 12.0.

Finalmente, se obtuvieron conclusiones a partir de los análisis realizados.

7.1 Estadística descriptiva

7.1.1 Distribución de la muestra según sexo, biotipología y clase esquelética

En esta primera etapa del análisis estadístico se obtuvo una idea de cómo está distribuida la muestra total de acuerdo con los diferentes factores en que se encuentra dividida: sexo, biotipo facial y clase esquelética.

En la figura 1 se muestra que el conjunto de pacientes corresponde en mayoría al sexo femenino, siendo 57 del total de 100 pacientes (57%). El sexo masculino está representado por los restantes 43 pacientes (43%).



Figura 10. Distribución de la muestra según sexo femenino (F) y masculino (M).

En la figura 2 se muestra en un gráfico de barras horizontales la distribución del biotipo facial en la muestra. Los individuos braquifaciales fueron 40 del total de 100 individuos (40%), de los cuales 18 presentaron biotipo braquifacial severo. Pudo observarse que el biotipo mesofacial se presentó en el 37% (37 pacientes). El restante 23% presentó dolicocefalia, y dentro de este porcentaje 13 fueron caracterizados con el biotipo dolicofacial suave.

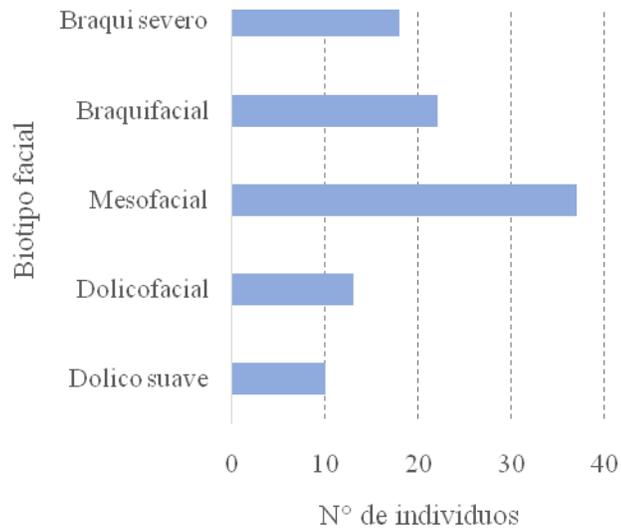


Figura 11. Distribución de la muestra según la biotipología: braquifacial severo, braquifacial, mesofacial, dolicofacial suave y dolicofacial.

La figura 3 permite describir la muestra según las clases esqueléticas I, II y III. Pudo observarse que la mayoría de los individuos de la muestra presentó la clase II, representados por el 47%, seguido por un 39% con clase I y una minoría (14%) con clase III.

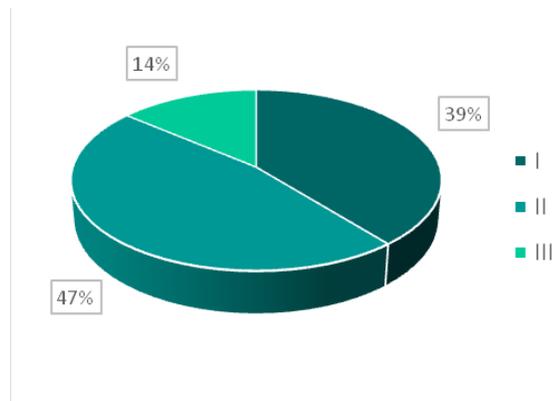


Figura 12. Distribución de la muestra según la clase esquelética I, II y III.

7.1.2 Distribución de la muestra según las medidas de apertura bucal

La figura 4 muestra hacia la izquierda un gráfico de dispersión de los valores de apertura bucal obtenidos en la muestra y hacia la derecha, un histograma exponiendo la frecuencia de casos para distintos intervalos de dicha variable. Ambos gráficos en complemento con la tabla 1 muestran que los datos de apertura bucal se distribuyeron en un rango desde 31,5 a 65,4 mm, con un promedio de 45 ± 6 mm y concentrándose la mayoría de los casos (67%) entre medidas de 40 a 50 mm.

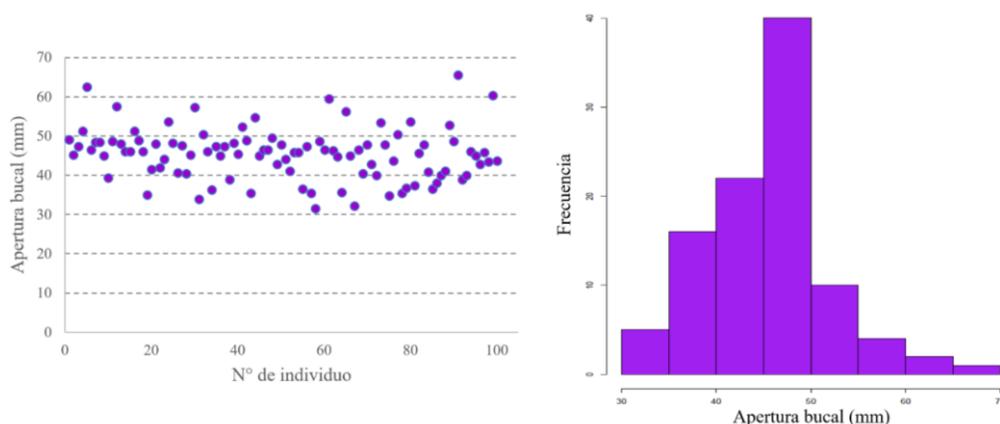


Figura 13. Distribución de los valores de apertura bucal. A la izquierda se muestra un gráfico de dispersión de la apertura bucal en la muestra total. A la derecha, un histograma representando la frecuencia de casos en función de apertura bucal.

Tabla 1. Estadística descriptiva de los valores de apertura bucal en el total de la muestra.

Estadística descriptiva	
Media	45
Mediana	46
Moda	45
Desviación estándar	6
Mínimo	31,5
Máximo	65,4

7.1.3 Distribución de las medidas de apertura bucal en función del sexo de los individuos

En esta sección se representó la distribución de las medidas de apertura bucal en función del sexo mediante un gráfico de caja (boxplot), el cual permite observar de forma clara la distribución de los datos y sus principales características. En estos gráficos, la parte superior e inferior de las cajas corresponden al tercer y primer cuartil de los datos respectivamente, comprendiendo entre ellos el rango intercuartílico. De esta manera, la caja contiene al 50% central de los datos. La línea horizontal que se observa en las cajas se encuentra al nivel de la mediana (valor por encima y por debajo del cual se encuentra el 50% de los casos totales). Desde la parte superior de las cajas una línea vertical (un bigote) se extiende hasta la mayor observación de los datos; lo mismo sucede en la parte inferior, donde llega al valor mínimo registrado. Estos bigotes abarcan entonces los datos que caen fuera del 50% central.

En la figura 5 se observó una tendencia en el grupo femenino de menores medidas de apertura bucal que en el grupo masculino. En la tabla 2 se pudo ver que todos los parámetros del boxplot del sexo femenino se encuentran por debajo de los correspondientes al sexo masculino: el mínimo, los límites de las cajas, la mediana y el máximo. En la mayoría de los casos del grupo de sexo femenino se registraron medidas de apertura bucal entre 39,3 y 47,2 mm, mientras que en el grupo masculino ocurrió entre 44,3 y 51,7 mm.

La dispersión de los datos de ambos grupos parece similar, ya que el tamaño de las cajas coincide. En el grupo masculino, la mediana se encuentra en el centro, lo que permite concluir que la distribución de los datos es simétrica. Por otro lado, en el grupo femenino, la mediana divide la caja en partes desiguales quedando la sección más larga de la caja por debajo de la mediana e indicando así una asimetría negativa.

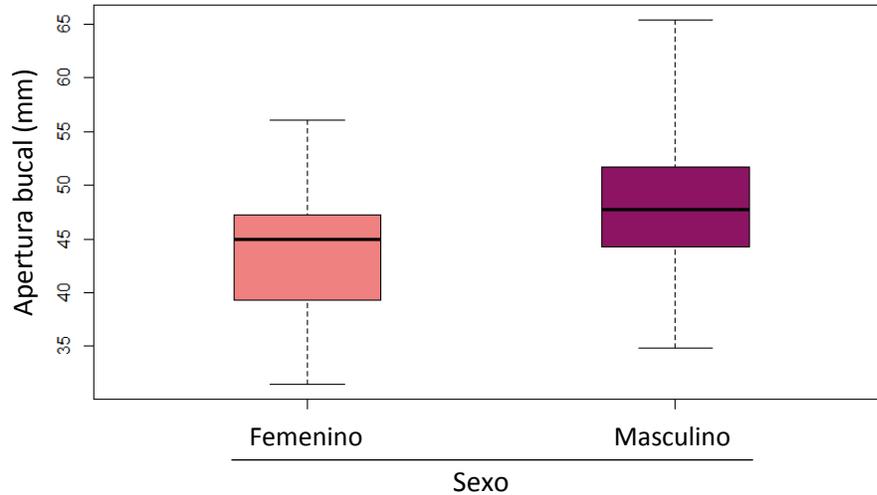


Figura 14. Boxplot que representa la distribución de apertura bucal para el grupo de individuos de sexo femenino y masculino. Los bigotes se extienden hasta los valores mínimo y máximo de las medidas.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según el sexo de los individuos.

<i>Estadística descriptiva</i>	<i>Apertura bucal en función del sexo (mm)</i>	
	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>
Mínimo	31.5	34.8
Cuartil 25	39.3	44.3
Mediana	45.0	47.7
Cuartil 75	47.2	51.7
Máximo	56.1	62.5
Promedio	43	48
Desviación estándar	5	7

7.1.4 Distribución de las medidas de apertura bucal en función de la biotipología

En este caso mediante un boxplot se muestra en la figura 6 la distribución de los valores de apertura bucal según la clasificación en distintos biotipos faciales. A simple vista se observa que la dispersión de los datos difiere entre los distintos grupos de biotipo al observarse cajas de diferentes tamaños. Se vio menor dispersión en los mesofaciales y dolicofaciales, seguidos por los grupos de braquifaciales con mayor dispersión de los datos y con aún mayor tamaño de caja los individuos con biotipología dolicofacial suave.

La distribución de los datos en el grupo braquifacial severo parece ser simétrica. En los grupos de braquifaciales, mesofaciales y dolicofaciales suaves, dado que la mediana se encuentra en la zona superior de la caja, la distribución es asimétrica negativa, indicando que la mayoría de los datos se encuentran en la parte superior de la caja. La distribución de los datos dolicofaciales es asimétrica positiva, ya que la mediana se encuentra desplazada hacia la parte inferior de la caja.

La mayoría de los casos con biotipo braquifacial severo, según la tabla 3, se distribuyó entre 39,3 y 47,8 mm de apertura bucal, con un promedio de 43 mm. Un rango similar se observó en los individuos de biotipo braquifacial, con un rango entre 40,5 y 47,2 mm y un promedio de 45 mm. Levemente por encima de los últimos dos grupos mencionados se distribuyó el grupo de individuos con mesocefalia, donde la mayoría de los datos se distribuyó entre 42,8 y 48 mm, con promedio 45 mm. En los grupos con dolicocefalia algunos individuos presentaron mayores valores de apertura bucal. En los casos de dolicofaciales suaves, la mayoría se distribuyó en un amplio rango entre 40,7 y 53,5 mm con promedio 47 mm. Finalmente en los pacientes con dolicocefalia el rango comprendió valores desde 43,6 a 49,6 mm con promedio 47mm.

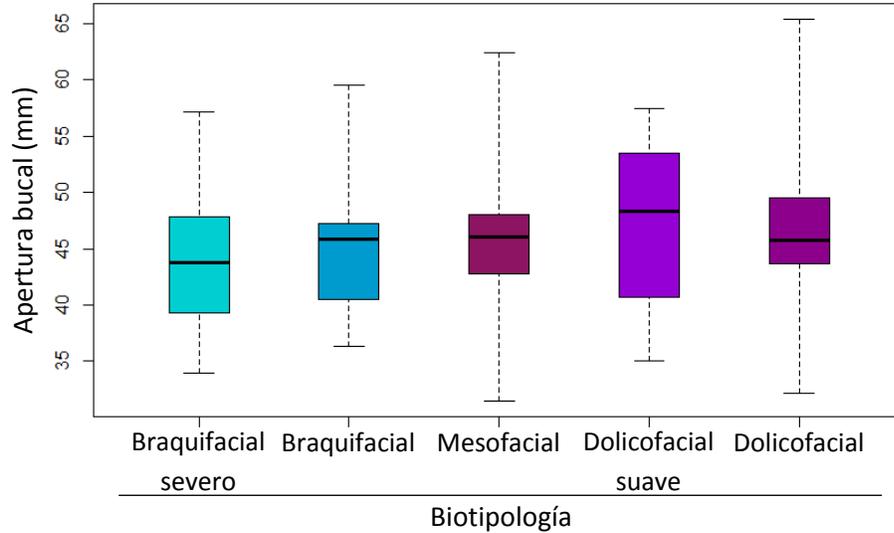


Figura 15. Boxplot que representa la distribución de apertura bucal en los distintos biotipos faciales (braquifacial severo, braquifacial, mesofacial, dolicofacial suave y dolicofacial). Los bigotes se extienden hasta los valores mínimo y máximo de las medidas.

Tabla 3. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según la biotipología.

Estadística descriptiva	Apertura bucal en función de la biotipología (mm)				
	Braquifacial severo	Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial suave	Dolicofacial
Mínimo	34.0	36.4	35.3	35.0	40.3
Cuartil 25	39.3	40.5	42.8	40.7	43.6
Mediana	43.8	45.9	46.0	48.3	45.8
Cuartil 75	47.8	47.2	48.0	53.5	49.6
Máximo	57.2	60.3	62.7	57.5	65.4
Promedio	43	45	45	47	47
Desviación estándar	6	5	7	7	8

7.1.5 Distribución de las medidas de apertura bucal en función de la clase esqueletal

La figura 7 muestra el boxplot de las medidas de apertura bucal en función de los tres tipos de clase esqueletal. La dispersión de los datos en la clase I y clase II fue comparable, comprendiendo las cajas rangos entre 41,4-48,2 mm y 41-48,3 mm, respectivamente. En ambos casos, se pudo ver una distribución asimétrica negativa con valores comparables de mediana. En cuanto a la clase III, si bien se pudo ver un menor valor en la mediana con respecto a las clases I y II, se observó mayor dispersión de los datos, quedando la mayoría representada en un rango más amplio entre 40 y 53,4 mm.

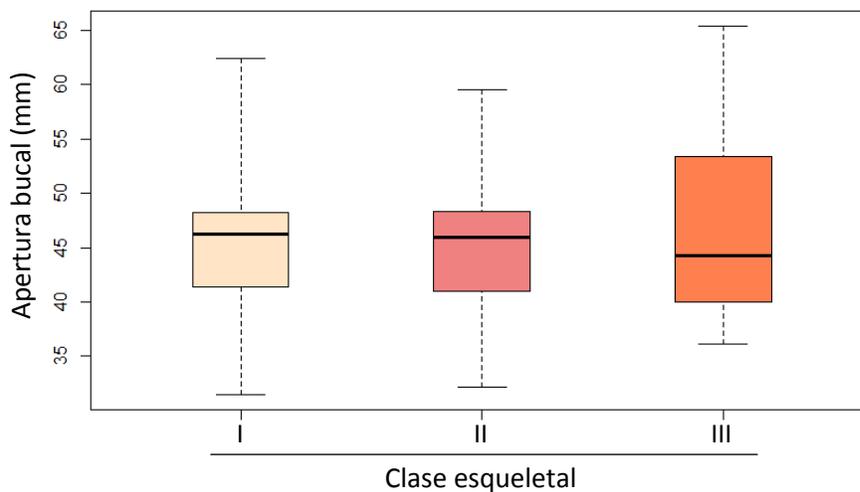


Figura 16. Boxplot que representa la distribución de apertura bucal en función de la clase esqueletal (I, II y III). Los bigotes se extienden hasta los valores mínimo y máximo de las medidas.

Tabla 4. Estadística descriptiva de las medidas de apertura bucal según la clase esquelética.

<i>Estadística descriptiva</i>	<i>Apertura bucal en función de la clase esquelética (mm)</i>		
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
Mínimo	31.5	32.2	36.2
Cuartil 25	41.4	41.0	40.0
Mediana	46.2	46.0	44.3
Cuartil 75	48.2	48.3	53.4
Máximo	62.5	59.5	65.4
Promedio	47	44	46
Desviación estándar	7	6	6

7.2 Estadística inferencial

En la primera parte del análisis estadístico se ha descrito la distribución de los valores de apertura bucal en función de los niveles que presentaron las distintas variables en estudio. En esta sección se evaluó si existen diferencias significativas entre las medidas de apertura bucal que se obtuvieron para los niveles de aquellas variables. Las diferencias significativas se analizaron por comparación a través del test de varianza one-way ANOVA y post-hoc test Tukey (HSD).

A partir del test realizado se observó que las diferencias en los promedios de apertura bucal entre los grupos femenino y masculino fueron mayores que lo esperado por azar, por lo que se considera que hay diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,001$). El promedio de valores del grupo femenino es significativamente menor que el promedio del grupo masculino.

En el caso de la variable biotipología, las diferencias entre los promedios de los distintos biotipos no son suficientes para descartar diferencias debidas a la variabilidad en el muestreo, por lo que no presentaron diferencias significativas ($P = 0,441$).

Finalmente, tampoco resultaron significativamente diferentes las medidas de apertura bucal entre las distintas clases esqueléticas ($P = 0,164$).

8 Discusión

El aparato masticatorio es sinónimo de aparato estomatognático, y por lo tanto tiene sus mismos componentes.

La función está dada por los músculos y el sistema nervioso, los dientes desempeñan un papel pasivo. El equilibrio fisiológico permite mantener la salud del sistema masticatorio durante toda la vida, sin olvidar que este aparato es parte del organismo y puede ser afectado por lesiones extrabucales.

Como resultaría imposible hablar de masticación sin revisar la anatomía y la fisiología de los músculos masticatorios, de la ATM, del sistema neuromuscular y de los mecanismos de la oclusión. (47)

Según Khare N en su artículo “Normal mouth opening in an adult Indian population (48) donde estudiaron en 894 personas adultas (431 mujeres y 463 hombres) en un rango etario de 21 a 70 años, analizaron a los sujetos en apertura máxima evaluando desde la distancia del borde incisal del incisivo superior al borde incisal del incisivo inferior, con un calibrador de regla de fibra de la misma manera que en nuestro estudio. La máxima apertura para hombres el promedio fue de 51.3mm, y el promedio de la apertura bucal para mujeres fue de 44.3mm.

Siendo la apertura bucal de mujeres significativamente menor que en los hombres al igual que en nuestra estadística.

Según Agrawal J en su artículo “Evaluation of normal range of mouth opening three finger index, South India perspective study” (49) este artículo dice que el ancho de tres dedos se puede usar como herramienta para distinguir una apertura normal a una apertura restringida. El valor medio de la apertura máxima en los hombres fue de 50.3mm, y para mujeres fue de 49,9mm. LOS VALORES QUE ARROJARON EN NUESTRA CASUISTICA MUJERES 43 +-5mm Y VARONES 48 +-7mm SE ACERCAN O SE ASEMEJAN A ESTE TRABAJO.

Según Gallagher C en su artículo “The normal range of opening in an Irish population” (50) publicado en febrero de 2004, menciona que en una población de Irlanda 1513 adultos de entre 16 y 99 años, 657 hombres y 856 mujeres, la apertura bucal máxima promedio para hombres fue de 43,95 mm y para mujeres 41mm.

En nuestro trabajo se menciona la importancia de la apertura bucal en relación al sexo, a la clase esquelética, y a la biotipología. Se encontraron resultados significativos en cuanto al sexo, coincidiendo con dichos artículos citados. En cuanto a la clase esquelética y a la biotipología, no se hallaron mayores diferencias.

9 Conclusión

Realizar un buen diagnóstico de una apertura bucal en un paciente es de esencial importancia antes de realizar un tratamiento de ortodoncia. La apertura máxima mandibular es un movimiento básico que inicia desde la posición dental intercuspídea, seguida por el desplazamiento de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás. Es en este momento donde se pierde el contacto entre los dientes superiores e inferiores. (8).

El recorrido que realiza la mandíbula en la apertura y las desviaciones que se presentan al abrir la boca pueden ser un parámetro excelente para detectar de manera oportuna cualquier anomalía a nivel del complejo temporomandibular. (30)

Las desviaciones de la vía de apertura y cierre de la mandíbula en el plano sagital y frontal constituyen los primeros signos de las alteraciones incipientes de la articulación temporomandibular, la anomalía de los movimientos mandibulares de los pacientes con mal posiciones dentales expresa la incongruencia de la apertura y cierre y los movimientos de zigzag incoordinados, constituyen algunas anomalías características del movimiento mandibular.

Las muestras se tomaron en base a la biotipología, la clase esquelética y el sexo.

En cuanto a la biotipología y a la clase esquelética no se hallaron diferencias significativas como sí se pudo observar con respecto al sexo, siendo el sexo masculino el que demostró tener mayor apertura bucal que el sexo femenino.

Las conclusiones de estadística descriptiva muestran que el estudio se distribuyó en el 43% de sexo masculino, y el 57% de sexo femenino.

- La mayoría de los casos presentó biotipo braquifacial (40%, de los cuales 18 fueron braquifacial severo), seguido en menor porcentaje por el biotipo mesofacial (37%) y por último por el dolicofacial (23%, de los cuales 13 fueron dolicofacial suave).
- En base a la clase esquelética la muestra se distribuyó entre un alto porcentaje de clase II (47%), seguido en menor proporción por la clase I (39%) y finalmente el 14% restante con clase III.
- La mayoría de los casos (67%) se concentró entre medidas de apertura bucal de 40 a 50 mm, resultando en un promedio de 45 ± 6 mm.
- En el grupo de sexo femenino se obtuvo un promedio de 43 ± 5 mm de apertura bucal y una distribución asimétrica de los datos, donde la mayoría registró medidas entre 39,3 y 47,2 mm. El grupo de sexo masculino presentó un promedio de 48 ± 7 mm, con distribución simétrica y quedando la mayoría de los datos entre los valores 44,3 y 51,7 mm.

- Los individuos de biotipo braquifacial severo presentaron una mediana de 43,8 mm de apertura bucal, concentrándose la mayor parte de los datos entre 39,3 y 47,8 mm y obteniéndose un promedio de 43 ± 6 mm. En el biotipo braquifacial la mediana fue 45,9 mm, el rango intercuartílico comprendió valores entre 40,5 y 47,2 mm, con un promedio de 45 ± 5 mm.
- Los individuos clasificados como mesofaciales, comprendieron en su mayoría medidas de apertura bucal entre 42,8 y 48 mm, con una mediana de 46 mm y promedio 45 mm.
- En los pacientes con biotipo dolicofacial suave, la mayoría de los datos se centró entre 40,7 y 57,5 mm, con una mediana de 48,3 mm y un promedio de 47 ± 7 mm. Los dolicofaciales presentaron una mediana de 45,8 mm, un promedio de 47 ± 8 mm y el 50% central de los casos se concentró entre 43,6 y 49,6 mm.
- Las clases esqueléticas I y II pudieron describirse de manera similar, con medianas de 46 mm y rango intercuartílico entre 41 y 48 mm, pero con diferente promedio: 47 ± 7 mm y 44 ± 6 mm, respectivamente. La clase III presentó un rango más amplio (40 a 53,4 mm), una mediana de 44,3 mm y promedio 46 ± 6 mm.

Para concluir, podríamos decir que detectar cualquier anomalía en la apertura y cierre de la mandíbula, tanto en el plano sagital como frontal, es de vital importancia para cualquier diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia.

10. Bibliografía

- (1): Thomas M. Graber; Ortodoncia, principios generales y técnicas; edición año 2000, editorial médica Panamericana. Capítulo 4, página 128.
- (2): Peñarrocha Diago María, Peñarrocha Diago Miguel; Atlas de cirugía bucal y ortodoncia; Editorial Océano/Ergon; edición año 2015. Capítulo 1, página 32.
- (3): Williams Proffit; Ortodoncia contemporánea; Editorial Elsevier; 5ta edición, año 2014. Capítulo 7, página 220.
- (4): Margarita Valera; Ortodoncia interdisciplinar; edición año 2006, editorial Océano. Capítulo 1, página 1.
- (5): Rodriguez MJ, Aldaya C, Fernández Baena M; Tratamiento del dolor secundario al síndrome de ATM mediante estimulación nerviosa periférica. Revista ‘Sociedad Española del Dolor’. Año 2012. Capítulo 4, página 189-196.
- (6): Araya C, Oliva BP, De los Santos Pamela A, Mendoza ME; Trastornos ansiosos y desórdenes temporomandibulares en funcionarios de un Centro de Salud Familiar en la Comuna de Concepción. Revista ‘Int J Odontostomat’. Año 2011. Capítulo 3, página 235-239.
- (7): Peñón VP, Grau I, Perez H; Caracterización clínica del síndrome de disfunción temporomandibular en el Hospital Universitario “Miguel Enríquez”. Revista Cubana Estomatol. Año 2011. Capítulo 4, página 371-381.
- (8): Jalis F, Rahul K, Parul J, Subrata S, Sonali H, Subir S; Clinical measurement of maximum mouth opening in children of kolkata and its relation with different facial types. J Clin Diagn Res. Año 2016; 10(8); ZC01-5.
- (9): Litko M, Berger M, Szkutnik J, Rozylo-Kalinowska I; Correlation between direction and severity of temporomandibular joint disc displacement and reduction ability during mouth opening. Revista “J Oral Rehabilitation”, Diciembre 2017.
- (10): Revista del círculo Argentino de Odontología, ISSN 0325-7479/Vol.72/ N°220/ Mayo 2015, artículo “Apertura bucal en sujetos sanos”.
- (11): Ronald E. Goldstein; Odontología estética, volumen I; 2da edición, año 2012. Editorial Lexus; página 107. Página 792.
- (12): Ramirez S y Espinoza I; Descripción del patrón y el recorrido de la apertura mandibular en niños con dentición mixta; Vol 1 n°2, Julio – Diciembre 2011.
- (13): Jeffrey P. Okeson, Oclusión y afecciones temporomandibulares, tercera edición. Editorial Mosby/Doyma libros edición año 1995. Página 9, capítulo 1.

- (14): Dra Irma Castro Gutierrez, Dra Yanet Perez Muro, Dra Maité Bermudez Paredes, Dra Jenny Marlie Fernández Serrano; Trastornos de la articulación temporomandibular en la población mayor a 18 años del municipio Trinidad; Revista Gaceta Médica Espirituana, vol 17 n°2, año 2015.
- (15): Oscar Quirós Álvarez; Haciendo fácil la ortodoncia; Editorial Amolca, edición año 2012. Capítulo 2, página 95.
- (16): Figún Mario Eduardo, Garino Rodolfo Ricardo; Anatomía odontológica funcional y aplicada; editorial Ateneo; edición año 2002; Capítulo 1, página 18.
- (17): Testut Latarjet; Anatomía humana; editorial Salvat; edición año 1943. Capítulo 1, página 247.
- (18): Frans P.G.M van der Linden; Conceptos y estrategias en Ortodoncia; edición año 2006; editorial Quintessence S.L; Página 51.
- (19): Bono Andrea, Learreta Jorge; Posición espacial del cóndilo mandibular en clase I, II y III molar de angle; Revista “Ortodoncia”, volumen 76 n°154, julio-diciembre 2013. Sociedad Argentina de Ortodoncia.
- (20): Perea Pérez, Bernardo, Labajo González, Elena, Santiago Sáez, Andrés y Ochandiano Caicoya, Sabino; Propuesta de una metodología de exploración y de valoración de las secuelas de la articulación temporomandibular; Revista MAPFRE Medicina; volumen 18 n°1, enero – marzo 2007.
- (21): López García Vilma, Gómez Flores, Canseco Jimenez; Evaluación clínica de la disfunción temporomandibular antes del tratamiento ortodóncico. Revista Odontológica Mexicana, vol 8, n°3, septiembre 2004, pp 80-89.
- (22): Yobany Quijano Blanco; Anatomía clínica de la articulación temporomandibular; Morfolia vol. 3 n°4, año 2011.
- (23): Zurina Robalino Roberto, Morales Chacon Jimena; Análisis de la apertura bucal por medio del índice de criterios diagnósticos de investigación para trastornos temporomandibulares en pacientes que acuden a la Facultad de Odontología.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18755>
- (24): Henri Rouvier, Andre Delmas; Anatomía Humana; descriptiva, topográfica y funcional; 11ª edición, editorial ELSEVIER MASSON, año 2005. Página 148, 149.
- (25): Diego F Tatis G; Arco recto preajustado, visión orthokinética; 1ra edición, año 2007; Editorial Ripano; página 117.
- (26): Peter E Dawson; Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM, primera parte; Editorial Amolca, edición año 2009. Página 47-48.

- (27): Ramírez CS, Espinosa SI, Muñoz QG; Prevalencia de trastornos temporomandibulares en niños mexicanos con dentición mixta. Revista de Salud Pública. Año 2015. Capítulo 2, páginas 289-299.
- (28): M.C. Aragón, F. Aragón y L.M. Torres; Trastornos de la articulación temporomandibular; edición octubre 2005, Revista de la Sociedad Española del Dolor, vol 12 n°7.
- (29): Arnett – McLaughlin; Planificación facial y dental para ortodoncistas y cirujanos orales; edición año 2005, editorial Elsevier. Capítulo 1, página 5.
- (30): Ramirez S, Espinosa I, Muñoz G; Descripción del patrón y el recorrido de la apertura mandibular en niños con dentición mixta. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Puebla. Año 2011. Capítulo 2, página 195.
- (31): Prof. Dr. Thomas Rakosi, Prof. Dr. Irmtrud Jonas; Atlas de ortopedia maxilar; Edición año 1992, editorial Masson. Página 138.
- (32): Mauricio Rubiano Carreño; Tratamiento con Placas y Corrección Oclusal por Tallado Selectivo; Editorial Amolca, edición año 2005. Páginas 74-75.
- (33): Kumar B, Fernandes A, Sandhu PK; Restricted mouth opening and its definitive management: A literatura review; Revista “Indian J Dent Res”, Marzo-Abril 2018.
- (34): Ortodoncia; Volumen 80, número 160; Julio – Diciembre 2016; Sociedad Argentina de Ortodoncia. Artículo “Mejoramiento electromiográfico de los maseteros y temporales, en pacientes con clase III tratados neuromuscularmente con TENS”, edición año 2016.
- (35): Jorge Gregoret; Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación; edición año 2008, editorial Espaxs. Página 289.
- (36): Cabrera Carlos Alberto, Cabrera Marise; Ortodontia Clínica; Editorial Produções Interativas, 2da edición año 2004. Capítulo 1, página 28.
- (37): Donald H. Enlow; Manual sobre Crecimiento facial. Editorial Inter Médica; edición año 1981. Capítulo 6, página 228.
- (38): Flavio Augusto Cotrim-Ferreira; A eficacia da nova ortodontia; 1ra edición, año 2018; editorial VM Cultural. Página 65.
- (39): José Antonio Canut Brusola; Ortodoncia clínica y terapéutica; 2da edición, año 2000, editorial MASSON. Capítulo 11, página 180.
- (40): María Jose Arcieri, Gabriela López, Mariana Romeo, Cecilia Soto, Ana Inés Villar, Daniela Domínguez; ¿Es aplicable el cefalograma de Ricketts en diferentes poblaciones?; Revista Actas Odontológicas, noviembre 2013.

- (41): Jorge Gregoret; El tratamiento ortodoncico con arco recto; Editorial NM, edición año 2003. Capítulo 2, página 42.
- (42): Sanchez Jesús, Silva Filho Omar; Atlas, cefalometría y análisis facial; editorial Ripano; edición año 2008. Capítulo 13, página 220.
- (43): F Juan Aguila, Thomas M. Graber; Manual de cefalometría; edición año 1996, editorial Aguiram. Capítulo 5, página 69.
- (44): Gurkeerat Singh; Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento segunda edición tomo I; edición año 2009, editorial Amolca. Capítulo 9, página 108.
- (45): Jorge Gregoret; Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación; Editorial Espaxs, edición año 1997. Capítulo 8, páginas 148, 153.
- (46): Flavio Vellini Ferreira; Diagnóstico y planificación clínica; edición año 2002, editorial Artes Médicas Latinoamérica. Página 352.
- (47): Alonso A, Albertini J, Bechelli A; Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral; editorial Panamericana; edición año 2005. Capítulo 8, página 134.
- (48): Khare N, Patil SB, Kale SM, Sumeet J, Sonali I, Sumett B; Normal mouth opening in an adult Indian population.
- (49): Agrawal J, Shenai PK, Chatra L, Kumar PY; Evaluation of normal range of mouth opening three finger index in South India, perspective study. Julio 2015.
- (50): Gallagher C, Gallagher V, Whelton H, Cronin M; The normal range of opening in an Irish population. Febrero 2004.

11. Anexos

Consentimiento informado

Yo, _____

Presente, estoy de acuerdo en participar en la tesis de postgrado: Estudio de apertura bucal.

He sido informado por el estudiante _____ de los objetivos de la investigación.

Por el presente autorizo a los investigadores de esta tesis a publicar la información obtenida como resultado de mi participación en el mismo, en revistas u otros medios legales y de permitirles su respectiva revisión, guardando debida CONFIDENCIALIDAD de mi nombre y apellido.

Entiendo que todos los documentos que revelen mi identidad serán confidenciales, salvo que sean proporcionados tal como se menciona línea arriba o requeridos por la ley.

Firma:

Aclaración:

DNI:

