

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA
VEGA**

ESCUELA DE POSGRADO

**ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR**



**ASOCIACIÓN DEL TIPO FACIAL Y LAS DIMENSIONES
MANDIBULARES EN PACIENTES EVALUADOS EN UN
INSTITUTO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL**

Tesis

**Para Optar por el Título Profesional de
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**PRESENTADA POR:
C.D. YAZMÍN CANDY GARCÍA ASMAT**

**LIMA – PERÚ
2018**

ÍNDICE

	Pág.
CARÁTULA	i
ÍNDICE	ii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 Marco Histórico	3
1.2 Marco Teórico	3
1.2.1 Crecimiento Craneofacial	3
1.2.2 Teorías del Crecimiento Craneofacial	13
1.2.3 Evaluación de la Cara	16
1.2.4 Tipo Facial	18
1.2.5 Análisis de Bjork	26
1.2.6 Relación entre la altura facial anterior y posterior	26
1.2.7 Importancia de la Dimensión Vertical	28
1.2.8 Cefalometría	29
1.2.9 Tomografía Computarizada	32
1.3 Investigaciones	33
1.4 Marco Conceptual	36
CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES	41
2.1 Planteamiento del Problema	41
2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática	41
2.1.2 Antecedentes Teóricos	42
2.1.3 Definición del Problema	46
Problema General	46

Problema Específico	46
2.2 Finalidad Y Objetivos de la Investigación	47
2.2.1 Finalidad	47
2.2.2 Objetivo General Y Específicos	48
2.2.3 Delimitación del Estudio	48
2.2.4 Justificación del Estudio	49
2.3 Variables	49
2.3.1 Variables e Indicadores	49
CAPITULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN	51
3.1 Población Y Muestra	51
3.1.1 Población	51
3.1.2 Muestra	51
3.2 Diseño utilizado en el Estudio	54
3.3 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	55
3.4 Procesamiento de Datos	58
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
4.1 Presentación de Resultados	59
4.2 Discusión de Resultados	73
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1 Conclusiones	77
5.2 Recomendaciones	78
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	86

RESUMEN

El objetivo de esta tesis, fue determinar si existe relación entre el tipo facial y las dimensiones mandibulares. Este estudio se realizó con cincuenta vistas laterales del cráneo en Tomografías Computarizados Cone-Beam (TCCB), tomados de pacientes de ambos sexos (21 varones y 29 mujeres, con una edad promedio 26.39 ± 4.42 años), quienes no presentaron tratamiento ortodóntico previo; los que se distribuyeron en 3 grupos según el Tipo Facial: Grupo Hipodivergente, Grupo Normodivergente y Grupo Hiperdivergente, se tomaron cuatro medidas lineales para determinar las dimensiones mandibulares. El análisis cuantitativo de los datos se llevó a cabo empleando la prueba estadística ANOVA de un factor con comparaciones múltiples post-hoc de Scheffe. En los resultados para las cuatro dimensiones evaluadas: altura de rama, ancho de rama, longitud mandibular y ancho de sínfisis la diferencia hallada fue significativa en los valores para los tres Tipos Faciales. ($P < 0.05$). Siendo nuestra principal conclusión que el Tipo Facial presenta evidencia de ser un factor modificador de las dimensiones mandibulares.

Palabras Claves: Tipo Facial, dimensiones mandibulares, crecimiento facial, hiperdivergente, normodivergente, hipodivergente.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to determine if there is a relationship between the facial type and the mandibular dimensions. This study was performed with fifty side views of the skull in Cone-Beam Computed Tomography (CBCT), taken from patients of both sexes (21 men and 29 women, with an average age of 26.39 ± 4.42 years), who did not have previous orthodontic treatment; those that were distributed in 3 groups according to the Facial Type: Hypodivergent Group, Normodivergent Group and Hyperdivergent Group, four linear measurements were taken to determine the mandibular dimensions. The quantitative analysis of the data was carried out using the one-way ANOVA statistical test with multiple post-hoc comparisons of Scheffe. In the results for the four evaluated dimensions: branch height, branch width, mandibular length and symphysis width the difference found was significant in the values for the three Facial Types. ($P < 0.05$). Being our main conclusion that the Facial Type presents evidence of being a factor modifier of the mandibular dimensions.

Key Words: Facial type, mandibular dimensions, facial grow, hyperdivergent, hypodivergent, normodivergent.

INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto, la ortodoncia como especialidad, estuvo centrada en sus inicios en el aspecto correctivo de las malposiciones dentarias, jamás se desligó de la naturaleza morfológica del hombre. La relación entre la dentición, el tamaño, forma de los maxilares, y su repercusión en la belleza del resto de la cara han motivado una reformulación constante de los objetivos terapéuticos. La incorporación de la radiografía y el aporte de la cefalometría en la medición espacial de la cara y el cráneo, permitieron establecer parámetros más precisos en la comparación de la armonía de las diferentes estructuras involucradas. Ricketts¹ introdujo los conceptos de Divina Proporción ideados por Fibonacci, en la concepción de generar bases de estudio más precisas, de las relaciones entre las distintas partes cráneo faciales. Aunque los conceptos de belleza han sufrido modificaciones en función del tiempo y del espacio geográfico; y que estos se han visto influenciados por la globalización, existen estándares que nos identifican como especie humana y que han mantenido una constante a través del tiempo. El ortodoncista de hoy tiene gran interés en la forma, las relaciones y el lugar de cada una de las partes anatómicas del cráneo y cara.²

El crecimiento y desarrollo facial son de gran preocupación para el clínico, ya que este implica un considerable cambio en la dimensión vertical facial.³ El crecimiento es influenciado por factores genéticos y ambientales.^{4,5} Sin embargo según la raza o grupo étnico se presentan ciertas diferencias en el crecimiento facial.⁶

La cara humana es una colección compleja de partes óseas y articulaciones, estos huesos y áreas contribuyen en el tiempo y ratio de crecimiento,^{2,7} estas partes independientes incrementan en tamaño proporcionalmente con la maduración.⁷ La evaluación directa de la cara es entonces un punto fundamental en el diagnóstico ortodóntico por la importancia que tiene su aspecto en el resultado final del tratamiento.⁸

La expresión de la dirección de crecimiento es denominada Tipo Facial. Diferentes terminologías se han empleado para describir este concepto.⁹ En el

presente estudio de investigación se usará la terminología hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente según fuera propuesto por Bjork Jarabak.¹⁰

La importancia del Tipo facial radica en que nos determina la cantidad y la dirección del crecimiento, dándonos ciertas características dimensionales en los componentes que forman parte de las estructuras craneofaciales. Estas características dimensionales son diferentes según el tipo facial y alteran de manera significativa el sistema de anclaje, predicción del crecimiento, objetivos del tratamiento ortodóntico y la biomecánica en ortodoncia.^{3,9}

El presente estudio tuvo por finalidad determinar la relación del Tipo Facial con la Dimensión Mandibular en pacientes atendidos en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 MARCO HISTÓRICO

El estudio del crecimiento craneofacial se da aproximadamente en el siglo XX, donde diversos investigadores se interesaron por la belleza facial y muchos otros emplearon métodos antropométricos para determinar la forma facial.

Con la introducción de la Ortodoncia crece el interés del clínico por analizar las formas y crecimiento faciales, para establecer de esta manera normas ideales para nuestra profesión.

A lo largo de estos años los estudios han indicado que las maloclusiones se producen por una interacción de factores y que determinados tipos faciales tienen mayor predisposición a ciertas maloclusiones. Siendo la mayor parte de estos estudios realizados en una población caucásica.

1.2 MARCO TEÓRICO.

1.2.1 Crecimiento Craneofacial

1.2.1.1 Conceptos generales

El crecimiento y desarrollo craneofacial son muy importante para el clínico, porque la cantidad y la dirección del crecimiento influye significativamente en la necesidad de la biomecánica ortodóntica.³

a. Crecimiento: Se entiende por crecimiento al aumento de la masa corporal, a nivel celular; puede deberse a una hiperplasia, a una hipertrofia o a una secreción de células intercelulares. Esta definición, por tanto nos señala, el carácter cuantitativo del crecimiento, esto indica que puede ser medido en función de cm/año o gr/día.

El crecimiento es resultado de la división celular y el producto de la actividad biológica.^{11,12} Son los cambios geométricos en el tamaño de las estructuras craneofaciales.¹³

b. Desarrollo: Son los cambios en las proporciones y la forma, por lo tanto se refiere a los procesos de cambios cuanti – cualitativos que tienen lugar en el organismo humano, a nivel orgánico incluyen los procesos de maduración, a nivel celular se expresa en diferenciación.^{11,12}

c. Maduración: Representa los cambios ocurridos con la edad.¹²

La cabeza del recién nacido es distinta a la del adulto, tanto en la forma como en el tamaño y proporciones, no solo la cabeza es más pequeña sino que morfológicamente es diferente. El desarrollo craneofacial se caracteriza no solo por un aumento en las dimensiones y un cambio significativo en las proporciones.⁸

1.2.1.2 Mecanismos de crecimiento óseo

Para comprender el crecimiento de cualquier parte del organismo, es necesario conocer:¹⁴

- Zonas o lugares de crecimiento
- Tipos de crecimiento
- Factores que controlan el crecimiento

1.2.1.3 Zonas o lugares de crecimiento

Existe una clara diferencia entre lugar y centro de crecimiento. Un lugar de crecimiento es solo una zona en la que se produce un crecimiento, mientras que un centro de crecimiento es una zona en la que se produce un crecimiento independiente (controlado genéticamente). Todos los centros son además lugares de crecimiento pero no al revés.¹⁴

1.2.1.4 Tipos de crecimiento

Los cambios post natales son atribuibles a un crecimiento condral y desmal. Estos son afectados por tres maneras:¹⁵

a. Crecimiento Condral

Localizado en tres zonas:^{8,15}

Base del cráneo en la forma de sincondrosis, principalmente la sincondrosis esfenooccipital influye en la posición sagital de los maxilares.

Tabique Nasal, este crecimiento condiciona un descenso y adelantamiento de la zona naxomaxilar.

En el cóndilo mandibular, el crecimiento de la cabeza condilea aumenta el tamaño del propio hueso y provoca que la mandíbula se desplace hace abajo y adelante siguiendo la pauta del maxilar superior.

El crecimiento sincondrosal continua hasta la osificación ósea,¹⁵ la sincondrosis mandibular situada en el plano medio mandibular contribuye al desarrollo transversal hasta que se cierra en el segundo semestre de vida post natal.⁸

La actividad de crecimiento de la sincondrosis es controlada por la hormona del crecimiento, la hormona hipofisaria somatotrópica estimula la proliferación de

células cartilagosas. Una sobreproducción de esta hormona resulta en una base craneal larga y una baja producción de la hormona durante el crecimiento produce una base craneal corta.¹⁵

b. Crecimiento Sutural

El crecimiento sutural se produce por una proliferación de osteoblastos, esto puede ser comparado con el crecimiento periostal pero se diferencian en los lugares donde ocurre la aposición ósea.

Una sutura activa puede ser histológicamente clasificada en diferentes zonas: una capa de células osteoblásticas al borde del hueso, una capa de fibras y una zona media. Las zonas mencionadas anteriormente contienen numerosos vasos sanguíneos y capas de tejido fibroso y conectivo.¹⁵

c. Crecimiento Periostal

El modelado óseo es un proceso adaptativo mecánico para cambios en el tamaño, forma y posición.¹⁶ Toda reabsorción y deposición ósea durante la maduración esta bajo el control del periostio. El proceso de balance de aposición y reabsorción facilita el crecimiento de la bóveda craneal.¹⁵

Este crecimiento aumenta el tamaño tridimensional de la cabeza por la aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición están acompañadas de otra de reabsorción que facilitan que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente.⁸

1.2.1.5 Crecimiento del cráneo y la cara

La morfología facial está ampliamente determinada por la genética^{17,18} y por factores ambientales.

a. Crecimiento de la bóveda del cráneo

Un crecimiento ocurre en la sutura coronal, sagital, parietal, temporal y occipital para un acomodamiento del cerebro. El sistema de crecimiento sutural reemplaza las fontanelas que están presentes al nacimiento. Una de las principales funciones de las fontanelas es darle la suficiente flexibilidad al cráneo durante el nacimiento.

La cavidad craneal logra el 87% del tamaño adulto a la edad de los 2 años, el 90% a los cinco años y el 98% a los 15 años. Entre los 15 años y la adultez los cambios en el crecimiento son secundarios.

b. Crecimiento de la base craneal

Los cambios en la base craneal ocurren primariamente como el resultado de un crecimiento endocondral. La sincondrosis es una articulación cartilaginosa donde el cartílago hialino se divide y se convierte en hueso.

La sincondrosis intraetmoidal y intraesfenoidal cierran antes del nacimiento, mientras que la sincondrosis intraoccipital cierra antes de los 5 años de edad.

La sincondrosis esfenotmoidal cierra alrededor de los 6 años de edad, por otro lado la sincondrosis esfeno occipital es cerrada entre los 13 y 15 años de edad. Por lo tanto cualquier cambio posterior que se produce en la longitud o en el ángulo de la base es el resultado de aposición o reabsorción.¹⁴

c. Crecimiento del complejo nasomaxilar

El crecimiento del cartílago del septum nasal particularmente el vómer y la placa perpendicular del etmoidal, lleva al complejo nasomaxilar hacia abajo y adelante. Este desplazamiento permite el crecimiento en el aspecto posterior del maxilar superior, así como en la tuberosidad del maxilar para dar paso a la erupción de las molares permanentes.¹⁴

El complejo maxilar está rodeado de un sistema de suturas que permiten el desplazamiento de los diversos huesos tanto en sentido anteroposterior y lateral. Para permitir el incremento de las demandas funcionales de la cavidad nasal, el piso nasal desciende por una traslación hacia abajo y simultáneamente la superficie sufre una reabsorción.

Esto va acompañado de deposición ósea en el lado bucal del paladar. A pesar de la deposición ósea en el lado oral de la bóveda palatina, la profundidad de la bóveda va aumentando con la edad, este aumento es el resultado del importante crecimiento del proceso alveolar que acompaña la erupción decidua y permanente.

Moss cita tres tipos de cambios de crecimiento óseo que se observa en el maxilar.¹⁹

1. Aquellos cambios que están asociados con las compensaciones para los movimientos pasivos del hueso, ocasionado por la expansión primaria de la cápsula orofacial.
2. Existen cambios en la morfología de hueso asociado con alteraciones en el volumen absoluto, la configuración del tamaño o la posición espacial de algunas o todas las diversas matrices funcionales relativamente independientes de la maxilas, tales como la más orbitaria.
3. Existen cambios óseos asociados con el mantenimiento de la forma del hueso mismo.

Todos estos cambios no ocurren simultáneamente sino de manera diferencial o secuencial.

Para analizar mejor el crecimiento del maxilar, debemos cambiar nuestro enfoque de las matrices funcionales. Se ha observado que el crecimiento del globo ocular es esencial para el desarrollo de la cavidad orbitaria. La evidencia experimental indica que si no existe primordio para el ojo, no hay orbita. Está

claro que esta matriz funcional tiene un efecto directo sobre las estructuras óseas contiguas.

Así mismo, tal como los huesos neurocraneales están encerrados dentro de una capsula neurocraneal, los huesos faciales están encerrados dentro de la cápsula orofacial. Por consiguiente los huesos faciales son pasivamente conducidos hacia afuera (hacia abajo, adelante y lateralmente) por la expansión primaria de las matrices orofaciales encerradas (matrices orbitarias, nasal, oral).¹⁵

Además hay un crecimiento esencial de los senos y los espacios por sí mismo, que realizan funciones importantes. Los cambios resultantes del maxilar serían así secundarios, compensatorios y mecánicamente obligatorios. En el sentido anteroposterior, el movimiento anterior y pasivo del maxilar es compensado constantemente por la aposición en la tuberosidad del maxilar y en los procesos palatinos de los huesos maxilares y palatinos.^{15,19}

El crecimiento vertical del complejo se da por una aposición continuada del hueso alveolar en los rebordes libres conforme erupcionan los dientes. A medida que el maxilar desciende, la aposición ósea continuada ocurre en el piso orbitario con la resorción del piso nasal y la aposición ósea en la superficie inferior del paladar.

Mediante el proceso alterno de la deposición y resorción ósea, los pisos orbitarios y nasales y la bóveda palatina se mueven hacia abajo de una manera paralela.¹⁹

Transversalmente, el crecimiento en los extremos libres aumenta la distancia entre ellos. Los segmentos bucales se mueven hacia abajo y hacia afuera, conforme el mismo maxilar es movido hacia abajo y adelante, siguiendo el principio de la expansión en "V".^{12,19}

d. Crecimiento de la mandíbula

El crecimiento mandibular involucra diferentes procesos como desplazamiento antero inferior, recolocación de la rama ascendente, crecimiento del cuerpo mandibular en longitud y varios tipos de rotaciones.²⁰

La mandíbula se forma a partir de tejido intramembranoso, el cartílago mandibular primario (Cartílago de Meckel) desaparece tempranamente durante la vida intrauterina; por lo tanto el cartílago del cóndilo se deriva de un cartílago secundario.²¹

El cartílago secundario, a diferencia del primario, no posee una matriz cartilaginosa que aisle los condroblastos; por lo tanto, no está aislada de la influencia de los factores locales (los factores extrínsecos locales pueden modificar la velocidad de su crecimiento).²⁰

Los cartílagos secundarios están en el cóndilo, en el proceso coronoideo, en el ángulo mandibular y en la sutura intermaxilar (sínfisis), estos cartílagos tienen su origen, su estructura histológica y su respuesta a factores hormonales, metabólicos y mecánicos con respecto a los cartílagos primarios, presentes en los huesos largos.²⁰

Los cartílagos secundarios (Sínfisis, angular y condilar) se forman prenatalmente y osifican por osificación endocondral durante el crecimiento post natal, sirviendo como centro de crecimiento.²²

En contraste con el maxilar, las actividades endocondrales y periósticas son importantes en el crecimiento de la mandíbula. El cartílago cubre la superficie del cóndilo de la mandíbula en la articulación temporomandibular. El resto de las áreas de la mandíbula se forman y crecen por la aposición superficial directa.¹⁹

El crecimiento mandibular durante el primer año de vida, muestra aposición ósea en todas las superficies, aparentemente no hay crecimiento significativo

entre las dos mitades antes de que se unan. Durante el primer año de vida, el crecimiento aposicional es especialmente activo en el reborde alveolar, en la superficie distal y superior de la rama, en el cóndilo, a lo largo del borde inferior de la mandíbula y en su superficie lateral.¹⁹

Después del primer año de vida el crecimiento de la mandíbula se torna más selectivo. El cóndilo muestra actividad considerable conforme la mandíbula se mueve y crece hacia abajo y adelante. El crecimiento aposicional intenso ocurre en el borde posterior de la rama y en el proceso alveolar.^{15,19}

La remodelación condilar y de la rama son relativos al desplazamiento de la mandíbula, el cual puede ser primario o secundario; siendo el primario el generado por un crecimiento intrínseco del hueso, mientras el secundario es producido por influencia del crecimiento de las regiones laterales de la base craneal.²⁰

El cartílago condilar es un tipo de cartílago secundario²⁰⁻²², al ser secundario posee la capacidad de adaptación a la compresión regional como respuesta específica a estímulos locales^{20,23}, esto se produce porque no contiene información genética que determine y controle su crecimiento.²⁰

El crecimiento de la cabeza del cóndilo se da para arriba y hacia atrás, el crecimiento mandibular se expresa como un desplazamiento hacia abajo y adelante.¹⁰

Karlsen (1997) reporta que Bjork y Skieller hallaron que la rotación mandibular está dividida en dos componentes: Una rotación de la matriz (son los cambios en la inclinación de la línea mandibular tangencial) y una rotación intramatriz (es la línea que se dibuja en el cuerpo de la mandíbula a partir de los 6 años).²⁴

Al desplazarse la mandíbula hacia abajo y adelante se produce una rotación entre 0.5° a 1° por año, lo cual depende del patrón de crecimiento condilar y las cargas funcionales. Las rotaciones adelante y arriba muestran grandes cantidades de crecimiento condilar en la parte anterior, lo que incrementa la

altura vertical. En los rotadores hacia abajo y atrás se incrementa el crecimiento condilar en la parte posterior, lo cual incrementa la longitud sagital.²⁰

El crecimiento de los cóndilos compensa el desplazamiento vertical de la mandíbula y se acomoda para la erupción de los dientes verticalmente. El crecimiento del cóndilo no ocurre en el sentido de la rama, existe una variedad individual de la dirección del crecimiento, sobre todo durante el periodo adolescente.¹⁰

El ritmo y la dirección del crecimiento condilar están presumiblemente sujetos a la influencia de agentes extracondilares, incluyendo fuerzas biomecánicas intrínsecas y extrínsecas. Se cree que cantidades crecientes de presión sobre el cartílago sirve para inhibir el ritmo de división y el crecimiento celular, mientras que cantidades disminuidas estimulan y aceleran el crecimiento.²⁰

Diversos experimentos in vitro han demostrado que algunos músculos masticatorios estimulados por aparatos ortopédicos pueden modificar la velocidad y magnitud del crecimiento del cartílago condíleo. Otros estudios clínicos han demostrado que el crecimiento del cóndilo es sensible a los cambios en la posición mandibular adaptándose a la posición protrusiva mediante un crecimiento posterior.²⁰

Para el crecimiento anteroposterior de la rama y del cuerpo mandibular se produce un mecanismo de reabsorción en el borde anterior de la rama y un mecanismo de aposición en el borde posterior de la misma.^{14,21}

Un mecanismo de aposición acentuado puede desencadenar una cortical sustancialmente engrosada, la posición de la sínfisis se realiza en la zona posterior y en la parte anterior del borde inferior de la mandíbula.¹⁰ La Sínfisis es un punto de referencia anatómico para la estética y la belleza de la cara y en particular del tercio inferior.²⁵

El crecimiento transversal se ve limitado por el cierre de temprano de la sínfisis; sin embargo, varios estudios han reportado un incremento en el ancho mandibular desde 0.28mm hasta 0.4mm por año entre los 4 y 20 años de edad.²⁰

Durante el crecimiento mandibular se dan varios picos de crecimiento, que ocurren al mismo tiempo que los del crecimiento general, el primer pico ocurre desde el nacimiento hasta los 3 años de edad, el segundo entre los 6 y 7 en niñas y 7 a 9 años en varones. El tercer pico denominado circumpuberal, este pico ocurre cercano a la pubertad, no concuerda con una edad cronológica específica. Este pico de crecimiento es el periodo de máxima aceleración que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias. La mandíbula continúa su crecimiento hasta 2 años después de que el maxilar desacelera su crecimiento.²⁰

1.2.2 Teorías del Crecimiento Craneofacial

1.2.2.1 Teoría de Sicher

Según esta teoría, la sutura, el tejido conectivo, cartílago del esqueleto craneofacial, así como la epífisis de los huesos largos, son los principales lugares intrínsecos que se regulan genéticamente, en donde el crecimiento primario del hueso toma lugar.

La teoría de las suturas representó dos factores principales que eran difíciles de resolver dentro de la teoría de la remodelación. En primer lugar, que era consistente con el hecho establecido que la remodelación perióstica de hueso se encuentra bajo fuertes influencias locales por el entorno funcional, y por lo tanto es poco probable que sea bajo una fuerza intrínseca o control hereditario.

En segundo lugar, la teoría de las suturas era consistente con el entendimiento contemporáneo de la importancia de las estructuras cartilaginosas y articulaciones esqueléticas.^{8,26}

1.2.2.2 Teoría de Scott

Scott afirmó que las capas osteogénicas dentro de la sutura son realmente continuaciones del periostio y está dentro de las suturas de la bóveda craneal y del periostio. Por lo tanto, el crecimiento de las suturas se debe considerar como una forma especializada de crecimiento perióstico en lugar de un análogo al crecimiento cartilaginoso.²⁶

Scott indicó que el crecimiento en las suturas era secundario y enteramente dependiente del crecimiento del cartílago y los tejidos blandos adyacentes. La hipótesis de Scott podría explicar el crecimiento coordinado que había sido observado dentro del cráneo, y entre el cráneo y el tejido blando.

El introdujo el concepto de centros de crecimiento cartilaginoso. Varios de los principios básicos de Scott aún conservan credibilidad, para los investigadores en el campo del crecimiento.^{19,26}

Van Limborgh respaldó la opinión de que la sincondrosis de la base del cráneo tiene cierto grado de control intrínseco. Sin embargo el noto que el periostio también debe ser considerado como sitio secundario de crecimiento, debido a su similitud con la sutura.¹⁹

1.2.2.3 Teoría de Moss

Los principios básicos de la hipótesis de matriz funcional son simples. Fundamentalmente, la hipótesis de matriz funcional sostiene que, aparte de poner en movimiento el proceso inicial de desarrollo; la herencia y los genes no desempeñan ningún papel determinista significativo en el crecimiento de las estructuras esqueléticas en general y del esqueleto craneofacial en particular.

El esqueleto craneofacial, como todas las estructuras esqueléticas en todo el cuerpo, se desarrolla inicialmente y crece en respuesta directa a su entorno epigenético extrínseco.²⁶

Moss presento una serie de ejemplos como evidencia de la matriz funcional y esos son los siguientes:¹⁹

- El crecimiento de la bóveda craneal en respuesta al aumento del tamaño del cerebro.
- La reducción del proceso alveolar subsiguiente a las extracciones dentarias.
- El mantenimiento espacial de los agujeros apropiados a lo largo de una trayectoria espiral algorítmica, durante el crecimiento en respuesta a la demanda por un fascículo neurovascular del trigémino descargado.

1.2.2.4 Teoría del Servosistema

Fue realizado por Charlie y Petrovic en 1970, y se basa en los siguientes puntos:

- Cuando el crecimiento resulta de la división celular de los condroblastos diferenciados, funcionalmente, parece estar expuesto a factores extrínsecos generales, específicamente de la hormona somatotropica somatomedina.¹² La hormona regula el crecimiento de la base craneal anterior y parte media de la cara.²⁶
- Cuando el crecimiento resulta de la división celular de los precondroblastos está sujeto no solamente a varios factores intrínsecos, sino también a factores extrínsecos locales. En este caso la cantidad de crecimiento puede ser modulada por aparatos ortopédicos o funcionales adecuados.¹²

Esta teoría pone énfasis en el crecimiento mandibular, indica que el crecimiento anterior de la mitad de la cara resulta en una leve desviación oclusal entre la dentición maxilar y mandibular. La percepción de esta desviación oclusal por propioceptores desencadena la protrusión de los músculos de la mandíbula para que sea más activo en el tono muscular, con el fin de reponer la

mandíbula anteriormente. La actividad muscular y la protrusión en la presencia de factores hormonales apropiados estimula el crecimiento del cóndilo mandibular.²⁶

1.2.2.5 Teoría Multifactorial

Van Limborgh determina que el crecimiento postnatal es controlado por un sistema multifactorial:

a. Factores genéticos intrínsecos (FCI):

Son los factores heredados, carga genética propia de los tejidos del cráneo.

b. Factores epigenéticos locales (FEL):

Factores determinados genéticamente pero que ejercen su acción sobre el crecimiento de una estructura de un modo indirecto ya que se originan en estructuras adyacentes.

c. Factores epigenéticos generales (FEG):

Factores determinados genéticamente pero que tienen una acción indirecta y más general sobre el crecimiento. Se originan en estructuras distantes del lugar en el que ejercen su acción y son en su mayor parte de carácter hormonal.

d. Factores ambientales locales (FAL):

Influencias generales, no genéticas que se originan en el ambiente externo vecino.

e. Factores ambientales generales (FAG):

Influencias generales, no genéticas que se originan en el ambiente vecino.¹¹

1.2.3 Evaluación de la Cara

Los cambios con la edad y las variaciones en las proporciones faciales han sido estudiadas por diversos autores desde hace 70 años.²⁷ Uno de los primeros métodos usados para medir el crecimiento sobre los cráneos secos fue la craneometría.

Posteriormente con el uso de la cefalometría se realizaron estudios con puntos de referencias fijos, perdiendo vigencia los índices usados para evaluar las proporciones de la cara.^{8,28}

La ortodoncia moderna está íntimamente relacionada a los conceptos clásicos de belleza, forma ideal y tipos faciales.²⁶

La exploración directa de la cara es un punto fundamental en el diagnóstico ortodóntico por la importancia que tiene el aspecto de la cara en el resultado final del tratamiento.⁸

a. Craneometría

Es el primer método de medición para evaluar el crecimiento, con lo que se inicio la antropología física, es la craneometría quien se basa en la medición de los cráneos procedentes de restos esqueléticos humanos.

La craneometría se uso inicialmente para estudiar los cráneos de los hombres de Neanderthal y Cro Magnon encontrados en cuevas europeas durante los siglos XVIII y XIX. La craneometría tiene como ventaja que permite efectuar mediciones bastante exactas sobre cráneos disecados; tiene el inconveniente de que para los estudios de crecimiento todos estos datos deben ser necesariamente sometidos a análisis de corte transversal.¹⁴

b. Antropometría

Es posible medir las dimensiones esqueléticas en individuos vivos, se miden diversos parámetros establecidos en estudios de cráneos secos; utilizando simplemente las zonas de tejido blando que recubren los puntos óseos de referencias.

Aunque la presencia de tejido blando presenta una variación, la antropometría permite seguir directamente el crecimiento de un individuo, pero los resultados diferirán debido al espesor de los tejidos blandos que cubren los puntos de referencia.¹⁴

c. Índice Craneal

Es un término antropológico, que comparan el diámetro anteroposterior con el diámetro transversal del cráneo, según las proporciones se distinguen el tipo braquicéfalo, dolicocefalo y mesocéfalo.^{8,29}

d. Índice Facial

Esta medida antropológica clasifica el tipo facial como europrosopico, mesoprosopico y leptoprosopico, y se determina hallando el ratio de la altura por el ancho de la cara.²⁹

1.2.4 Tipo Facial

El análisis de las proporciones faciales se inician en el siglo 20 con estudios realizados por Da Vinci y Albrecht Durer, Petrus Camper fue el primero en usar métodos antropométricos para determinar la forma facial, probablemente fue el primer físico, anatomista y pintor en emplear ángulos y medidas de la cara.³⁰

Norman Kingsley reconoció la infinidad de variedad de rostros humanos e igualmente la infinita diversidad en la forma de las mandíbulas, pero enfatizado

que el atractivo de los rasgos faciales depende de las relaciones armoniosas de la dentición y la configuración facial.

Edward Angle aceptó el rostro de Apolo de Belvedere y la dentición basado en el cráneo de la "vieja gloria" como normas ideales para la profesión de ortodoncia.³¹

Se entiende por patrón facial al tipo de cara, en cuanto a morfología y proporciones; e implica que la cara tiene una forma que se modifica con el crecimiento y se perfila definitivamente con el cese del desarrollo facial.⁸

El crecimiento y desarrollo facial son de gran preocupación para la clínico, debido a que la cantidad y la dirección de crecimiento alteran significativamente la necesidad de la biomecánica de ortodoncia.^{3,32,33}

La relación entre la morfología mandibular y la maloclusión ha sido estudiada en diversos estudios, hallando varios resultados.³⁴

En 1977 Christie, describe las características de una muestra de adultos ideales rigurosamente seleccionados. Considera el patrón facial una característica primordial para instaurar el tratamiento ortodóncico y se propone hallarlo mediante un número único. Para calcularlo, halla las desviaciones clínicas de las seis medidas claves del análisis de Ricketts que son: la altura facial inferior, el ángulo del eje facial, la profundidad facial, el arco mandibular, la anchura facial y la altura facial posterior.

El ortodoncista muestra gran interés en el tipo facial debido a la gran diferencia en el diagnóstico, tratamiento y respuesta de tratamiento en las diferentes formas faciales.³

El crecimiento de la región craneofacial implica un considerable cambio en la dimensión vertical facial y esto se produce básicamente por la rotación de la mandíbula durante el crecimiento.²⁴ Mientras los factores genéticos pueden imponer un control, cambios en la función, como la respiración oral, puede

inducir a un aumento de la dimensión vertical de la cara. Acompañando estos cambios dimensionales están los cambios en la forma de la mandíbula, incluyendo alteraciones en el hueso cortical.³⁴ Conocer la predicción de crecimiento total de la cara es muy deseable para el ortodoncista, ya que los beneficia en el diagnóstico y plan de tratamiento.³

De acuerdo a Bjork no todas las características se encuentran en un individuo en particular, pero los factores morfológicos funcionales del patrón facial pueden evaluarse a través de un examen clínico de las dimensiones verticales.³

Diferentes terminologías han sido usadas para describir el tipo facial: tipo facial corto, media y largo; patrón facial pobre o bueno; rotación horaria y anti horaria, patrón de crecimiento hiperdivergente, neutral y hipodivergente, etc.^{3,10,35}

Siriwat y Jarabak (1985) estudiaron la posible asociación entre la morfología facial, los tipos de maloclusión según Angle y su identificación con los patrones faciales. Estos patrones son comúnmente asociados con la rotación anterior o posterior de la mandíbula.³⁴

Tsunori (1998) los describe como medio, corto y largo, así mismo indica que los parámetros que se pueden seguir para evaluar el patrón sería FMA, ángulo del plano mandibular y palatino, ángulo goniaco y ratio altura facial anterior y posterior.⁹

Un número de parámetros pueden ser usados para categorizar el tipo facial vertical, como la inclinación del plano mandibular. La inclinación del plano palatino, ratio de la altura facial anterior y posterior, así como la morfología estructural de la mandíbula.³³

Es generalmente aceptado entre los ortodoncistas que existe relación entre la morfología facial vertical y la inclinación del plano mandibular. Schudy abogó por el uso de la base craneal anterior como la línea de referencia para determinar la inclinación del plano mandibular.

Un individuo con un ángulo alto tiende a tener una cara más larga, y uno con un ángulo bajo a menudo tiene una cara más corta.³⁶

Varios de estos parámetros se han utilizado con éxito variable. Aunque muchas mediciones cefalométricas se han utilizado, se ha demostrado que aún es muy difícil predecir con exactitud la dirección del crecimiento de la mandíbula utilizando un determinado parámetro.³

Mangla (2011) cita a Pollard et al e indica que él halló que las medidas longitudinales desde condilion o articular son altamente correlacionadas, por lo tanto sugirió que articular puede ser reemplazado por condilion.³

El patrón facial se establece a edad temprana pero puede ser alterado durante los periodos subsecuentes de crecimiento.³³ Brodie, afirma que el crecimiento facial “no se puede cambiar por el tratamiento”.²⁶ Mangla indica que a los 25 años la mayor parte del crecimiento se ha completado y que el patrón es constante.³

Blshara refiere que la mayor diferencia en el tipo facial se da en adultos, diversos estudios indican que los cambios de los tejidos blandos ocurren predominantemente antes de los 18 años.³

Aunque los estudios de patrón de crecimiento facial son realizados desde un punto de vista de aplicación clínica, existen ciertos principios que deberían ser declarados. El principio más importante es la estabilidad notable del patrón facial.⁷

Definir el tipo facial es de gran importancia en el desarrollo del plan de tratamiento y en determinar el pronóstico. El Tipo Facial es el indicativo de la dirección de crecimiento y ayuda a determinar la influencia de la mecánica ortodóntica.²⁹

Catharino (2014) encontró que no existe una correlación entre la clasificación determinada por el índice craneal y la clasificación de la morfología facial

usando el índice facial. El tipo facial está indicado por la dirección de crecimiento.²⁹

a. Principios del patrón facial

- La cara humana es una colección compleja de partes compuestas de un número de huesos y un número de articulaciones que cumplen funciones.
- Los huesos y las áreas contribuyen a ampliar los rangos de variabilidad en el ratio y tiempo de crecimiento, secuencia y tamaño alcanzado.
- Las variantes no siempre van en una dirección. Las áreas adyacentes pueden no ser armoniosas y las áreas lejanas pueden estar en armonía.
- El patrón de crecimiento es proporcional. Esto quiere decir que la falta de armonía está presente desde antes de nacer.
- Los procesos alveolares y dentales constituye solo un área de la cara que puede cambiar de manera innata o inducida.
- El tiempo y orden de erupción varía grandemente en diferentes individuos.
- La lengua, los labios y las mejillas constituye el mayor factor ambiental de los procesos alveolares y dentales. La armonía en el crecimiento, tamaño y tensión con los dientes y procesos son necesarios para la estabilidad.

Es necesario identificarlos correctamente debido ya que ciertas maloclusiones están relacionadas a determinado patrón facial.³⁷

El tipo facial del paciente se evalúa utilizando diferentes métodos; uno de ellos es el diagnóstico radiográfico que proporciona las características del tercio inferior de la cara, dependiendo de parámetros.

La cantidad de características morfológicas faciales, tipo facial corto, medio y largo, es un factor importante en el tratamiento ortodóntico por que el tipo facial

influye en el sistema de anclaje, predicción del crecimiento y objetivos del tratamiento ortodóntico.⁹

La dirección del crecimiento facial se determina mediante la aplicación de Índices, a las medidas resultantes de cefalogramas trazados sobre radiografías laterales del cráneo y cara en un mismo individuo. Esos resultados, indispensables para el diagnóstico y planificación del tratamiento, supuestamente deberían coincidir.

Ricketts usa en el análisis cefalométrico el arco mandibular para determinar el patrón de crecimiento. Owen usa el ángulo mandibular.³ Bjork usa para determinar el patrón el crecimiento rotacional²⁴ y es identificada en termino de crecimiento.¹⁰

Existen tres tipos faciales:

1. Hiperdivergente

Estos pacientes son los más difíciles de tratar ortodónticamente, debido a que la maloclusión es multifactorial y compleja.³⁸

Siriwat y Jarabak (1985) determinan que el patrón hiperdivergente debe tener un ratio (FHR) menor a 59% y la rotación se realiza hacia atrás y abajo, con un incremento de la altura facial anterior mayor que el incremento de la altura facial posterior.³⁴

Estos pacientes tienen predominio de crecimiento vertical^{37,39} poseen la cara larga y estrecha con perfil convexo y arcadas dentarias con apiñamiento. La musculatura es débil, el ángulo goniaco obtuso, el ángulo del plano mandibular son muy inclinado con una tendencia a la mordida abierta anterior debido al crecimiento vertical de la mandíbula. Los labios generalmente están tensos por el exceso de altura facial inferior.^{9,37}

Este tipo facial está relacionado a una altura de rama mandibular corta, con angula SNB pequeño, y ángulo goniaco largo.³⁴

Tiene un índice craneal de 0.75 o menos, la naturaleza mas protrusiva de la región nasal y de los rebordes supra orbitarios da a los huesos malares una apariencia menos prominente.

El tipo hiperdivergente origina un retrusión mandibular, todo el complejo naxomaxilar se sitúa en una posición más adelantada y resulta en una aposición más inferior del cóndilo.⁴⁰

Estos pacientes tienen menor rotación verdadera que los pacientes hipodivergentes, y esta rotación ocurre durante la transición de la dentición decidua a dentición mixta temprana y permanente joven; deduciendo que la dentición juega un rol importante.³⁸

2. Normodivergente

Estos pacientes poseen un ratio de Jarabak (FHR) de 59% a 63%, tiene una rotación balanceada, con un incremento equilibrado de la altura facial anterior y posterior.⁽³⁴⁾

En este tipo la cara suele tener proporcionado el diámetro vertical y transversal, con maxilares y arcadas dentarias de configuraciones similares. El crecimiento se realiza en una dirección hacia abajo y adelante.

3. Hipodivergente

Estos pacientes poseen un ratio de Jarabak (FHR) mayor a 63%.³⁴ Este patrón está relacionado a un crecimiento horizontal.³ Corresponde a caras cortas y anchas con mandíbula fuerte y cuadrada, las arcadas dentarias son amplias en comparación con la forma ovoide de los mesofaciales o la forma triangular de los dolico faciales. El vector de crecimiento se dirige más hacia adelante que hacia abajo.^{9,37}

Este tipo está asociado a una altura de rama mandibular larga, ángulo SNB largo y ángulo goniaco agudo.

Su forma establece una cara más ancha pero menos protrusiva. El índice craneocefálico es de 0.80 o mayor. Este índice incluye el tejido blando y las pequeñas diferencias proporcionales. La forma braquicefálica le da al hueso malar una forma mucho más cuadrada, en las caras braquifaciales la mandíbula tiende a ser más protrusiva con mayor tendencia a un perfil facial recto o cóncavo y un mentón con apariencia más protrusiva.⁴⁰

Mangla(2011) encontró que el ancho de rama medido a nivel del plano oclusal es más ancho en el patrón hipodivergente que en el hiperdivergente y normodivergente.³

b. Efecto del tipo facial

Se han hecho referencias en la literatura sobre el efecto de patrón facial sobre el potencial de crecimiento facial de una persona. Los individuos con caras largas y ángulo alto del plano mandibular tendrán una rotación posterior de la mandíbula en comparación con aquellos rostros cortos y ángulos mandibulares bajos que se anticipan a tener más crecimiento sagital.

Para verificar el patrón de crecimiento y cuantificar la cambios en los individuos con estos tipos faciales, se realizaron estudios en individuos con una altura facial antero inferior larga y una altura facial antero inferior corta.¹⁶

Los tipos faciales deben tenerse en cuenta porque los individuos de cara larga y cara corta tienen diferentes patrones de crecimiento y maduración. Los espesores de tejidos blandos y longitudes de labios, son mayores en las personas de cara larga. Además, el hecho de que las personas de cara larga se pueden identificar tan pronto como a la edad de 7 años, añade otra dimensión a la planificación del tratamiento para estos pacientes.¹⁶

Tsunori (1998) encontró que existe una relación compleja pero significativa entre las estructuras del cuerpo mandibular y los tipos faciales. Y cada tipo facial está relacionado a una determinada función masticatoria.⁹

1.2.5 Análisis de Bjork para la determinación del Biotipo Facial

Jarabak en 1975 describen que la proporción ideal entre la altura facial posterior y anterior debe ser del 62% con un rango entre 44 y 86%. A esta conclusión llegó tras un estudio realizado a 200 pacientes que llevaban al menos 5 años fuera de tratamiento ortodóncico. En los casos con una proporción mayor del 63% existiría un mayor crecimiento de la altura facial posterior y, por tanto, un crecimiento antihorario de la cara. Si la proporción es menor de un 59% del término medio, las caras crecerían en sentido horario. Por último, establecen el cociente de Jarabak como la relación entre la altura facial posterior y anterior.

De acuerdo con Bjork, no todas las características morfológicas se pueden encontrar en una persona en particular, pero la mayor parte presenta una predicción fiable. Aunque múltiples factores morfológicos relacionados son útiles para explicar la evaluación clínica de los patrones verticales.¹⁰

Este análisis resulta de suma importancia para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos (dirección y potencial), además contribuye a una mejor definición del biotipo facial.¹⁰

Este análisis consiste esencialmente de tres ítems, cada uno de ellos tiene gran significancia clínica: evaluar el desarrollo en la forma de la cara implica cambios en las relaciones maxilares, evaluar la intensidad del crecimiento facial y evaluar el ratio individual de maduración.¹⁰

1.2.6 Relación entre la altura facial posterior/altura facial anterior

El eje facial indica la dirección del desplazamiento de la sínfisis como consecuencia de ciertos procesos de crecimiento. Podría considerarse como la

resultante de mecanismos cuya dirección estaría dada por el equilibrio entre el descenso de la cavidad glenoidea y el crecimiento vertical de los cóndilos, en contraposición con el desplazamiento vertical hacia abajo del maxilar superior y el crecimiento hacia arriba del proceso alveolar mandibular.

Según diversos estudios el crecimiento del patrón promedio se realiza por un incremento vertical que tienen el maxilar superior, que desciende 0.7mm por año, el aumento de la altura alveolar superior que es de 0.9 mm por año y el aumento dentoalveolar inferior que es de 0.7 mm por año. Sumando los tres valores obtenemos que existe un crecimiento vertical anterior de aproximadamente 2,3 mm por año.³⁷

Para equilibrar este crecimiento anterior la cavidad glenoidea desciende 0,3 mm por año y un crecimiento condilar que está en promedio en 2,6 mm por años que sumados hacen un total de 2,9 mm por año, lo que supera en una pequeña magnitud el crecimiento anterior de la cara.

El incremento de la altura facial posterior tiene dos componentes: un incremento de la relación cóndilo fosa, como ya se menciono anteriormente y un incremento en el tamaño de la rama mandibular. El incremento por altura de la rama puede deberse a cambios en la flexión de la base craneal e inclinación de la rama.²⁴

Este ligero incremento en la altura posterior tiene como finalizar horizontalizar el plano mandibular y adelantar la sínfisis. Al conocer las direcciones en la que el crecimiento se realizará, es factible usar esta información para el diseño del plan de tratamiento.

Karlsen (1997) Encontró que el incremento de la altura facial anteroinferior esta pobremente relacionada con la rotación mandibular, pero fuertemente relacionada con el incremento en la longitud del cuerpo.²⁴

Es así que con propósitos descriptivos Bjork señala tres tipos de crecimiento de acuerdo a su dirección general.

- A. En sentido contrario a las agujas del reloj
- B. En el sentido de las agujas del reloj
- C. Directo hacia abajo

En esta relación porcentual obtenemos datos sobre la dirección de crecimiento, cuando la altura facial posterior tiene una medida equivalente entre el 54% y el 58% de la altura facial anterior el crecimiento será en el sentido de la agujas del reloj (retrognático), equivalente a pacientes hiperdivergentes. Esta cara hiperdivergente está asociado con altura de rama corta.³⁴

Cuando la relación altura facial posterior/anterior es de 64% al 80% el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj, teniendo una mayor protrusión del mentón, corresponde al tipo hipodivergente.

Entre 59% y 63% corresponde a un crecimiento neutral o directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los dos sentidos corresponde a un tipo normodivergente.

Siriwat y Jarabak (1985) indicaron que el ángulo del plano mandibular está altamente correlacionado con el ratio de Jarabak.³⁴

1.2.7 Importancia de la Dimensión Vertical

Diversos estudios sugiriendo que los perfiles faciales antiestéticos fueron el resultado de las desviaciones antero posterior, siendo una característica de individuos caras larga, resultando ser la más antiestética.

El médico debe ser capaz de reconocer los diversos componentes de una dimensión vertical anormal y entender la interrelación de todos los elementos que causarían un problema.

Las anomalías esqueléticas de la dimensión vertical no son sólo causadas por la dirección de crecimiento condilar. Esta también es causada por diferencias

en la altura facial anterior y la altura facial posterior. Estas diferencias en el desarrollo de la altura pueden conducir a una rotación durante el crecimiento o a los cambios en la posición mandibular que influyen en gran medida en la posición del mentón. Las etiologías que influyen en los diferentes desarrollos desfavorables de la altura facial anterior y posterior son multifactorial.⁴¹

Estos factores pueden, por razones de simplicidad, subdividirse en causadas por:

- (1) El desarrollo dentoalveolar
- (2) Factores ambientales.

Respecto a si existe alguna diferencia en el ancho del arco entre hombres y mujeres; varios estudios han abordado estas preguntas, pero sus resultados no fueron concluyentes.³⁶

1.2.8 Cefalometría

Con la introducción de la cefalometría estandarizada de Broadbent se hizo posible el estudio del esqueleto craneofacial.^{42,43} Primariamente se evaluaban los cambios en el crecimiento de la cabeza y la cara, la forma facial mostró cambios pequeños con la edad en la gran parte de estudios realizados.¹⁰

El diagnóstico y el plan de tratamiento ortodóntico fue desarrollado usando como base estudios cefalométricos, usando líneas, planos y ángulos destinados a cuantificar las características del complejo craneofacial, además de determinar los parámetros de normalidad y los objetivos del tratamiento.

De la década de los 70 en adelante los parámetros de evaluaciones estéticos se han descrito como esenciales en la planificación del tratamiento.

Con la introducción de la radiográfica cefalométrica, el interés en la variabilidad de los patrones faciales ha avanzado. Ahora los tipos faciales podrían ser estudiados con énfasis en su asociación con maloclusiones y relaciones esqueléticas.³

Los cefalogramas son representaciones bidimensionales de la anatomía tridimensional. Nuestra capacidad de derivar la información significativa de las radiografías cefálicas depende de la fiabilidad con la cual las relaciones anatómicas pueden ser evaluadas.¹⁹

La aplicación de la radiografía para estudiar las características faciales se registró por primera vez por Carrea que tomó radiografías para estudiar el prognatismo facial.³¹

Además la estandarización de la radiografía cefalométrica y la aplicación de esta herramienta en estudiar el crecimiento y el desarrollo de los tejidos esqueléticos y dentales centraron la atención en el equilibrio y la armonía de la estructuras dentales y esqueléticas.¹⁶

a. Aplicaciones de la cefalometría

1. Estudio del crecimiento craneofacial

Los estudios de cefalogramas seriados han ayudado a la provisión de la información en relación con:⁴⁴

- Los diversos patrones de crecimiento.
- La formación estándares, frente a los cuales otros cefalogramas pueden ser comparados.
- La predicción del crecimiento futuro.
- La predicción de las consecuencias de un plan de tratamiento particular.

2. Diagnóstico de la deformidad craneofacial

Los cefalogramas ayudan en la identificación localización y cuantificación de la naturaleza del problema, el resultado más importante que es una diferenciación entre las malas relaciones esqueléticas y dentarias.

3. Planificación del tratamiento

Por el auxilio en el diagnóstico y la predicción de la morfología craneofacial y el crecimiento futuro, la cefalometría ayuda en el desarrollo de un plan de tratamiento claro. Incluso previo al inicio del tratamiento ortodóntico, un ortodoncista puede predecir la posición final de cada diente dentro del esqueleto craneofacial de un paciente dado para alcanzar resultados estéticos y más estables. Ayuda a distinguir casos en los cuales se pueden tratar con aparatos para la modificación del crecimiento o que pueden requerir de cirugía ortognática en el futuro.

4. Evaluación de los casos tratados

Los cefalogramas seriados permiten al ortodoncista evaluar y determinar el proceso del tratamiento y también ayuda como guía de cualquier cambio deseado.

5. El estudio de la recidiva en la ortodoncia

La cefalometría también ayuda en la identificación de las causas de la recidiva ortodóntica y la estabilidad de las maloclusiones tratadas. Ayuda a establecer las posiciones individuales de los dientes en el maxilar o en la mandíbula, que se pueden considerar que son relativamente estables.

Sin embargo el uso sólo de la cefalometría se considera que tiene limitaciones como la magnificación y la distorsión.⁴⁵ La incorporación de la Tomografía Computarizada con haz de cono ha permitido realizar una evaluación de las estructuras de tejidos blando y tejido duro sin superposiciones o ampliaciones proporcionando datos que corresponde con las medidas reales del paciente.⁽³⁴⁾

El software proporciona imágenes radiográficas en varios sectores, así como imágenes volumétricas en 3D. La precisión de las mediciones efectuadas en un

modelo 3D a partir de una imagen volumétrica CBCT está dentro de una desviación media de 0,13 a 0,09 mm con una desviación máxima de 0,3 mm, que es aceptable. La CBCT da una representación precisa de un objeto escaneado.^{34,46}

1.2.9 Tomografía Computarizada Cone Beam (CTCB)

La Tomografía computarizada Cone Beam es un método de imágenes radiográficas que nos permite tener imágenes en tres dimensiones de las estructuras de tejido duro.⁴⁷

El uso de la CTCB en la Odontología se inició en la mitad del año 1990, La Tomografía Computarizada Cone Beam es una herramienta utilizada para varias aplicaciones dentales, tales como la aplicación de implantes, endodoncia, cirugía maxilofacial y ortodoncia.⁴⁸

Las imágenes obtenidas por las tradicionales tomografías computarizada Cone Beam se puede usar para crear modelos 3D del esqueleto craneofacial, dientes y tejidos blandos.⁴⁹

a. Técnica Básica

El principio básico del tubo de rayos X es el mismo para cada modalidad radiográfica. Las diferencias entre los tubos utilizados para la radiografía de dos dimensiones (2D), TC y CBCT se encuentran principalmente en el tamaño de la ventana de salida (es decir, la colimación), la gama de factores de exposición y la cantidad de la filtración del haz.⁴⁸

Tipos de Escáneres de Tomografía Computarizada

Se divide en dos categorías basadas en la adquisición de la geometría del haz de rayos X:

Haz de abanico, los datos son adquiridos usando un estrecho haz de rayos X en forma de abanico transmitida a través del paciente. El paciente se proyecta

por múltiples cortes por lo general en el plano axial y la interpretación de las imágenes se consiguen juntando los cortes para obtener múltiples representaciones 2D.

Cone Beam, se basa en una tomografía volumétrica que usa una matriz digital ampliada 2D, esto se combina con un haz de rayo X 3D. La técnica de haz cónico implica una sola exploración de la fuente de rayos X de 360°. ⁵⁰

La técnica de la CTCB consiste en el uso de un cono de haz redondo o cuadrado, donde la fuente de rayos x escanea en una sola exploración de 360°. La serie de imágenes de proyección base se conocen como datos de proyección, en los que se aplican los programas de software que incorporan sofisticados algoritmos para generara un conjunto de datos volumétricas en 3D. ⁴⁷

b. Ventajas de las CTCB

- Limitación del haz de rayos X
- Precisión de la imagen
- Rápido tiempo de exposición
- Reducción de la dosis
- Modos de visualización de imágenes únicas
- Eliminación de superposiciones de imágenes ⁽⁵⁰⁾

1.3 INVESTIGACIONES

SIRIWAT P. (1985), realizó un estudio correlacional transversal cuyo objetivo fue identificar la asociación entre los diferentes tipos angulares de la maloclusión y la morfología facial identificado como hiperdivergente, hipodivergente y neutral, la investigación se realizó en 500 pacientes tratados en la práctica privada del Doctor Jarabak J. , con un rango de edad de 8 a 12 años, se realizaron los trazados cefalométricos y el análisis de Jarabak(Ratio de la Altura Facial) se usó para describir la morfología facial en tres patrones,

la relación molar también fue hallada; tras el análisis de Coeficiente de correlación se determinó que si existe una correlación entre los diferentes tipos angulares y la morfología facial ($r = -0.63$); resaltando que los pacientes hiperdivergentes están asociados a una altura de rama corta y el ángulo góniaco, palatino y mandibular presentan los mayores valores, así como también los pacientes hiperdivergentes presentan una maloclusión de Clase II2 (61.9%) y que el mayor porcentaje de incidencia de pacientes hipodivergentes poseen una altura de rama más larga, mordida abierta y los ángulos góniaco, palatino y mandibular son ángulos agudos.³⁴

KARLSEN T. (1997), realizó un estudio longitudinal en el que buscó evaluar la asociación entre el crecimiento craneofacial vertical y la rotación mandibular mediante la evaluación de 58 niños (30 niños, 28 niñas) de 6 a 15 años, para lo cual se evaluó los cefalogramas tomados a los 6, 12 y 15 años, se agruparon según el ángulo MP-SN en ángulo alto y ángulo bajo; se midieron las variables sobre un eje vertical y un eje sagital, tras el análisis estadístico de datos mediante la prueba T students se identificó que existe cambios estadísticamente significativos para el grupo de 6 a 12 años ($p < 0.001$) en las estructuras mandibulares, para el análisis estadístico de correlación se identificó que existe una significancia leve para los cambios mandibulares después de los 12 años mostrando mayor diferencia para la altura facial anteroinferior ($p < 0.01$), la altura de rama mostró una diferencia significativa ($p < 0.01$) y respecto a la rotación mandibular se empleó el análisis discriminante y se identificó cambios muy significativos ($p < 0.001$).²⁴

TSUNORI M. (1998), realizó un estudio correlacional en el que buscó evaluar la relación entre la estructura mandibular y el tipo facial incluyendo el ancho de sínfisis, ancho del hueso cortical, la inclinación del diente, la inclinación del cuerpo mandibular y el tipo facial mediante la evaluación de 39 cráneos secos de indios asiáticos de sexo masculino con maloclusión de Clase I o Clase II y con presencia de terceras molares, se tomó una radiografía lateral de cráneo y tomografía computarizada en la cual se realizó 04 cortes, se tomó como plano estándar el punto medio del incisivo central y la cúspide disto bucal de las segundas molares. Los cráneos se clasificaron según el patrón facial (cara

larga, cara corta, normal) y luego se realizaron la toma de las medidas, a través del coeficiente de correlación Anova y F de Fisher se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos, presentando el grupo cara larga secciones mandibulares más angosta ($P < 0.05$) y los sujetos cara corta presentaron un ancho significativamente mayor ($P < 0.05$). El ancho de sínfisis y el espesor del hueso cortical fue mayor en sujetos cara corta y los sujetos cara larga presentaron menor ancho de sínfisis y menos espesor de hueso cortical. ($P < 0.05$).⁹

BREMEN J. (2005), realizó un estudio correlacional en el que busco responder las siguientes preguntas: (1) ¿Es la morfología esquelética hiperdivergente o hipodivergente detectable? (2) ¿Son los casos severos de esqueleto hiperdivergente o hipodivergente reconocido más tempranamente? (3) El esqueleto hipodivergente o hiperdivergente es reconocido más tempranamente en jóvenes?, para lo cual evaluó el cefalograma de 135 pacientes Clase I y Clase II atendidos en la clínica de Ortodoncia de la Universidad de Giessen durante el periodo 1998 - 2003, la muestra se clasificó según su morfología esquelética en pacientes hiperdivergentes (95) y hipodivergentes (40), a través de la prueba de correlación de Spearman se halló que en solo 13 pacientes de los 95 con ángulo alto se reconoció el esqueleto hiperdivergente (14%), mientras que en los sujetos con ángulo corto se reconoció el esqueleto hipodivergente en las 18 medidas en 25 de los 40 sujetos de este grupo (19%). Además se encontró que no hubo asociación entre la edad de los sujetos y el número correcto de registros, así como no hay asociación entre el grado de hiperdivergencia o hipodivergencia y el número de registros correctos.⁵¹

MANGLA R. (2011), realizó un estudio correlacional transversal cuyo objetivo fue evaluar la morfología mandibular en diferentes tipos faciales usando varios parámetros, se evaluó a 110 sujetos (55 masculinos, 55 femenino) cuya edad era de 18 a 35 años, se clasificó la muestra según el biotipo facial en tres grupos usando el Ratio de Jarabak: Normodivergente (50), hiperdivergente (30) y hipodivergente (30), luego de realizar los trazados cefalométricos se tomaron 08 medidas lineales y 06 medidas angulares, para determinar la correlación se usó el Análisis de Varianza (ANOVA) determinándose que si existe una

diferencia estadísticamente significativa entre la morfología mandibular y el biotipo Facial, resaltando que los pacientes hiperdivergentes presentan mayor profundidad del notch antegonial ($p < 0.05$), la altura de sínfisis es mayor en pacientes hiperdivergentes ($p < 0.001$), el ancho de sínfisis es mayor en pacientes hipodivergentes ($p < 0.01$) y que la rama mandibular más angosta la presentan los pacientes hiperdivergentes ($p < 0.001$).³

SWASTY D. (2011), realizó un estudio correlacional transversal en el que se busco elucidar diferencias en la morfología mandibular de los cortes seccionales en cara corta, media y larga, lo que refiera a espesor del hueso lingual y bucal; a la altura y ancho del corte seccional de las tomografías de 111 sujetos (67 mujeres y 44 varones) que acudieron a la clínica de la Universidad de California o fueron referidos de un laboratorio radiológico privado, cuyo rango de edad fue de 10 a 65 años, estos sujetos fueron divididos según su biotipo facial en tres grupos, se clasifico usando el índice de altura facial (FHA) y el ángulo del plano mandibular, se realizó 13 cortes seccionales mandibulares en cada uno de ellos se registraron 8 medidas, tras el análisis de varianza (ANOVA) y el post hoc Bonferroni se determinó que existe una diferencia significativa leve entre los tres grupos ($p < 0.0167$), hallando que los sujetos cara larga tienen valores menores en todos los sitios de investigación, los sujetos cara corta tenían los mayores valores. Respecto a la altura de la sección transversal mandibular, los sujetos cara larga mostraban mayores cambios.⁵²

1.4 MARCO CONCEPTUAL

- **Biotipo Facial**

Este término es usado para clasificar individuos en grupos según ciertas variaciones en la proporción esquelética de la cara en sentido vertical y transversal.³⁷

- **Cefalometría**

La medida de la dimensión de la cabeza⁵³ Usada tempranamente en los años 1930, nos muestra una imagen en dos dimensiones.

- **Crecimiento y Desarrollo**

La serie de cambios en la forma, tamaño, componentes y funciones de un organismo individual que se producen con el tiempo ya que el organismo pasa de su forma inicial a tamaño completo y madurez.⁵³

- **Dimensión Vertical**

La longitud de la cara determinada por la distancia de separación de las mordazas.⁵³ La dimensión vertical nasal aumenta hasta los 18 años, sin embargo el 80% de la dimensión nasal superior se muestra tempranamente y puede estar completada a la edad de 7 años.³¹

- **Dimensión vertical oclusal (OVD o VDO)**

Es la altura de la cara inferior con los dientes en oclusión céntrica.⁵³ Esta dimensión vertical está afectada por un desarrollo dentoalveolar y factores ambientales.⁴¹

- **Dimensión vertical Rest (VDR)**

Es la altura de la cara inferior medido desde un punto de la barbilla a un punto justo debajo de la nariz, con la mandíbula en posición de reposo.⁵³

- **Homeostasis**

Es la relación entre el mantenimiento y la configuración del crecimiento. En biología la homeostasis es el mantenimiento de una constante numérica en un sistema cibernético, dicho concepto es extremadamente difícil de aplicar en el crecimiento craneofacial extendido en el tiempo.¹³

- **Hueso**

Un tejido conectivo especializado que es el principal constituyente del esqueleto. El principal componente celular del hueso se compone de los osteoblastos; osteocitos; y los osteoclastos, mientras colágenos fibrilares y los cristales de hidroxiapatita forman la matriz ósea.⁵³

- **Investigación Biomédica**

La investigación que consiste en la aplicación de las ciencias naturales, especialmente la biología y la fisiología, la medicina. En investigación médica se busca establecer los mecanismos fisiológicos y epidemiológicos de enfermedades o problemas de salud.⁵³

- **Maloclusión**

Esa mala posición y el contacto de los dientes maxilares y mandibulares como para interferir con la más alta eficiencia en los movimientos de excursión de la mandíbula que son esenciales para la masticación.⁵³

- **Maloclusión Clase I Angle**

La maloclusión en la que la mandíbula y el maxilar están normales anteroposteriormente, como se refleja en la relación del primer molar permanente (es decir, en neutroclusión), pero en la que los dientes individuales son anormalmente relacionados entre sí.⁵³

- **Maloclusión Clase II Angle**

La maloclusión en la que la mandíbula está posterior al maxilar como se refleja en la relación del primer molar permanente (distoclusión).⁵³

- **Maloclusión Clase III Angle**

La maloclusión en la que la mandíbula está anterior al maxilar como se refleja por la primera relación del primer molar permanente (mesioclusión).⁵³

- **Morfología**

Usado con órganos, regiones y tejidos para anatomía descriptiva e histología normal, y de la anatomía normal y la estructura de los animales y las plantas.⁵³

- **Morfología de la Sínfisis mandibular**

Es un fenotipo complejo que resulta de una interrelación de las diferencias genéticas, no genéticas y factores adaptativos.²⁵

- **Mentón**

La parte frontal anatómica de la mandíbula, también conocido como el mentón, que contiene la línea de fusión de las dos mitades separadas de la mandíbula (sífnisis mentoneana). Esta línea de fusión divide inferiormente para encerrar un área triangular llamada la protuberancia mental.⁵³

- **Patrón**

Es el mantenimiento de la configuración de la cara en el tiempo. En Ortodoncia el patrón es una palabra usada para definir algo consistente, este concepto ortodóntico de patrón tiene una aplicación de desarrollo y morfológica.¹³

- **Patrón Cara Larga**

Individuos con arcos dentales largos y estrechos que están frecuentemente apiñados y tienen musculatura débil con ángulo mandibular obtuso.⁹

- **Patrón Cara corta**

El patrón cara corta es corto y ancho, con una mandíbula cuadrada fuerte y arcadas dentarias amplias. El hueso cortical es más grueso que individuos cara larga, la interacción del patrón con los músculos de masticación juegan un rol importante en el crecimiento craneofacial.⁹

- **Patrón Hereditario**

Las diferentes formas en que los genes y sus alelos interactúan durante la transmisión de los rasgos genéticos que afectan el resultado de la expresión génica.⁵³

- **Patrón Mesofacial**

Aquel en el que la cara tiene proporcionados sus diámetros verticales y transversos, con maxilares y arcadas dentarias de configuración similar. La anomalía asociada con este patrón es la maloclusión de Clase I, con una relación maxilo mandibular normal y musculatura y perfil blando armónico.³⁷

- **Tipo Facial**

Expresión de los diferentes patrones de crecimiento. Las variaciones de tipos faciales pueden afectar el crecimiento y la respuesta al tratamiento.³³

- **Tomografía Computarizada Cone Beam**

Tomografía Computarizada modalidades que utilizan un haz de radiación en forma de cono o de pirámide.⁵³

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Los procesos de crecimiento y desarrollo facial generan una gran preocupación para el clínico, ya que estos implican cambios considerables en la dimensión vertical facial. Acompañando a estos cambios dimensionales están los cambios en la forma de la mandíbula, incluyendo alteraciones en el hueso cortical y alveolar. La cantidad y la dirección del crecimiento pueden alterar o modificar de manera significativa las consideraciones en el manejo biomecánica de nuestros pacientes.³

Desde la aplicación de la tomografía computarizada Cone Beam en Odontología, en los años 1990, se ha logrado obtener imágenes de mejor calidad⁴⁸, conociendo las desventajas de la radiografía laterales convencionales como son: la distorsión, magnificación y superposición de estructuras⁵⁴; realizar estudios en imágenes obtenidas mediante Tomografía Computarizadas Cone Beam nos proporcionarán datos más reales, que no se verán afectados por factores que afectan una radiografía convencional. Este es el principal motivo por el cual los datos que obtendremos en el presente estudio serán más precisos que usando las radiografías convencionales, adicional a eso, los valores que obtendremos serán provenientes de nuestra población, una población latinoamericana y mestiza, esta información nos permitirán determinar si los valores obtenidos son compatibles con los estudios previos realizados en su mayoría en población caucásica.

Los estudios actuales sobre los tipos faciales han hecho gran énfasis en la determinación de su asociación con las maloclusiones y las relaciones esqueléticas.³

El determinar si el tipo facial es hipodivergente, normodivergente o hiperdivergente; constituye un factor importante en el tratamiento ortodóntico, debido a su influencia en el diagnóstico, sistema de anclaje, en la predicción del crecimiento de las estructuras maxilofaciales, plan de tratamiento y en el objetivo del tratamiento ortodóntico.^{9,32}

De acuerdo con Bjork, no todas las características morfológicas se encontrarían en un individuo en particular. Aunque relacionados, múltiples factores morfológicos son más útiles en la explicación de la evaluación clínica de los patrones faciales verticales.¹⁰

Debido a estas diferencias en las características de los patrones, diversos estudios han encontrado que el patrón facial hipodivergente está relacionado a un incremento en la altura de rama, ancho de rama y ancho de sínfisis, superiores a los de pacientes hiperdivergentes; estas variaciones morfológicas entre los tipos faciales resulta en una diferencia significativa en la fuerza de los músculos masticatorios.³

2.1.2 ANTECEDENTES TEÓRICOS.

SIRIWAT P. (1985), mediante su investigación analítica titulada “**Malocclusion and Facial Morphology Is there a Relationship?**”,³⁴ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- El patrón neutral es dominante.
- La mayoría de las mujeres demostraron un patrón neutral, sin embargo la mayoría de varones demostraron un patrón hipodivergente.
- Los hombres mostraron mayor tendencia a un prognatismo mandibular y las mujeres a un retrognatismo.
- Los pacientes hiperdivergente poseen una rama mandibular mas corta.

- Los pacientes hipodivergentes poseen un ángulo goniaco, palatino y mandibular obtusos.

KARLSEN T. (1997), mediante su investigación analítica titulada “**Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: A longitudinal study**”,²⁴ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- El incremento de la altura facial postero inferior fue consistente y esta correlacionada con una rotación de la matriz en sentido horario, independientemente del ángulo del plano mandibular o la edad.
- Contrario a las expectativas un incremento en la altura facial anterior está fuertemente relacionada con un incremento en la longitud del cuerpo de la mandíbula. Los pacientes con ángulo alto poseen una mayor longitud del cuerpo mandibular y los pacientes de ángulo corto poseen una menor longitud del cuerpo mandibular.

TSUNORI M. (1998), mediante su investigación analítica titulada “**Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning**”,⁹ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- El resultado de este estudio provee evidencia que es significativa pero con una relación compleja entre las estructuras del cuerpo mandibular y el tipo facial. El tipo facial está fuertemente relacionado a la función masticatoria, al espesor del hueso cortical del cuerpo mandibular y el ancho de la sínfisis.

BREMEN J. (2005), mediante su investigación analítica titulada “**Association between Bjorks Structural Sings of Mandibular Growth Rotation and Skeletofacial Morphology**”,⁵¹ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- Usando los signos estructurales de Bjorks de rotación del crecimiento mandibular, fue difícil categorizar a los sujetos presentes con morfología esqueleto facial hiper o hipodivergente referente a la edad de los sujetos. Sin embargo el esqueleto facial hipodivergente parece ser reconocido más fácilmente que el esqueleto hiperdivergente.

MANGLA R. (2011), mediante su investigación analítica titulada “**Evaluation of Mandibular morphology in different facial types**”,³ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- La sínfisis con el patrón de crecimiento vertical tiene un mayor largo, menor ancho, un ratio largo y ángulo pequeño. En contraste una sínfisis con un patrón de crecimiento horizontal tiene una altura más pequeña, mayor ancho, ratio pequeño y ángulo mayor. El dismorfismo sexual fue encontrada con la media de la altura y ancho de la sínfisis, en las mujeres por ejemplo es más pequeña que en los varones pero el ratio de la sínfisis fue mayor en las mujeres que en los varones.
- La altura de rama fue significativamente menor en los pacientes hiperdivergente que en el grupo hipodivergente. El Disformismo sexual fue significativamente evidente en la altura de la rama que fue mayor en los hombres que en las mujeres.
- El ancho de rama mandibular mostró valores pequeños en el grupo hiperdivergente.
- La profundidad del notch antegonial revelo grandes valores en el grupo hiperdivergente y en el dismorfismo sexual fue encontrado.
- El ángulo goniaco, FMA, y el arco del ángulo mandibular se encontró que puede ser significativamente incrementado en el grupo hiperdivergente con dismorfismo sexual.
- La mandíbula parece tener características infantiles con todos los procesos subdesarrollados en los pacientes hiperdivergentes.

SWASTY D. (2011), mediante su investigación analítica titulada “**Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions**”,⁵² en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- Para los tres grupos faciales, el grupo hiperdivergente tiene menor espesor de hueso cortical que los otros dos grupos; esto fue estadísticamente significativo en algunos sitios del arco mandibular. El grupo cara larga demostró los cambios más significantes en altura del corte seccional de la sínfisis mandibular, con una mayor altura de la región sinfisiaria que los otros dos grupos. El grupo cara larga también demostró un ancho mandibular significativamente más agudo comparado con los otros dos grupos. La altura mandibular fue mayor en varones versus mujeres pero no se demostró diferencia en el espesor óseo cortical entre los dos sexos.

GARCÍA Y. (2014), mediante su estudio piloto titulado “**Relación entre el Tipo Facial y las Dimensiones Mandibulares en pacientes atendidos en la Clínica de Post Grado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.**”⁵⁵ en función a los resultados obtenidos, logra concluir:

- El tipo Facial no se relaciona significativamente con las dimensiones mandibulares en Altura de rama, ancho de rama, longitud mandibular y ancho de sínfisis.
- La altura de rama, es más corta en individuos hiperdivergentes y más largos en individuos hipodivergentes, pero esta diferencia es no significativa.
- El ancho de rama evidencia mayor longitud en pacientes hipodivergentes, mientras que los pacientes hiperdivergentes presentaran áreas disminuidas en esta dimensión
- La longitud mandibular fue menor en individuos normodivergente en comparación con los otros dos grupos, esta diferencia fue no significativa.
- El ancho de sínfisis fue mayor en pacientes hipodivergentes que en normo e hiperdivergentes pero esta diferencia no fue significativa.

2.1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

2.1.3.1 Problema Principal

- ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la Dimensión Mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la ciudad de Lima entre los años 2013 al 2015?

2.1.3.2 Problemas Específicos

A ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la altura de rama mandibular derecha e izquierda en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial?

B ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con el ancho de rama mandibular derecha e izquierda en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial?

C ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la longitud mandibular derecha e izquierda en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial?

D ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con el ancho de sínfisis mandibular derecha e izquierda en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial?

2.2 FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 FINALIDAD

La presente investigación tiene por finalidad, identificar como el Tipo Facial, se relaciona con las dimensiones mandibulares, de forma tal que se obtendrán parámetros para establecer las necesidades individuales de los pacientes según sus características; lo cual permita elaborar estrategias diagnósticas, que garanticen una adecuada planificación del tratamiento.

Realizar un correcto diagnóstico, mejoraría la calidad de nuestro tratamiento y por lo tanto el éxito de este, beneficiando a los pacientes quienes obtendrían un diagnóstico más acertado a su motivo de consulta; es en este contexto que la importancia de la presente investigación radica en que su ejecución reforzará nuestros conocimientos sobre las características de las dimensiones mandibulares según el Tipo Facial, ampliando así la información ya existente.

2.2.2 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.

2.2.2.1 Objetivo General

- Determinar la asociación entre el Tipo Facial con la Dimensión Mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la Ciudad de Lima entre los años 2013 al 2015.

2.2.2.2 Objetivos Específicos

A Determinar la asociación del Tipo Facial con la altura de rama mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.

B Establecer la asociación del Tipo Facial con el ancho de rama mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.

C Definir la asociación del Tipo Facial con la longitud mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.

D Precisar la asociación del Tipo Facial con el ancho de sínfisis mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.

2.2.3 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación se llevo a cabo en el periodo académico 2015-III, entre los meses de setiembre a Noviembre del presente año, constituyéndose así los límites temporales del estudio.

Los límites sociales del estudio aquí planteado, subyacen en los pacientes atendidos entre los años 2013 a 2015, representados por sus registros tomográficos que fueron tomadas entre Noviembre del año 2013 y Abril del año 2015; los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Las tomografías fueron obtenidas del archivo de un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la Ciudad de Lima, siendo estas el objeto y fin de la evaluación planteada, lo cual permitió comprender mejor la asociación que existe entre el tipo facial y las dimensiones mandibulares de la población.

2.2.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La identificación del Tipo Facial es parte importante en el diagnóstico ortodóntico. Por que influye significativamente en la respuesta al tratamiento. Históricamente, cuando la ortodoncia aparece como actividad clínica, solo se pensaba en la relación molar como criterio central para determinar el diagnóstico ortodóntico, y por ende el plan de tratamiento, sin que se considerase la estética facial. Actualmente el diagnóstico y el plan de tratamiento no están basados solo en las relaciones dentarias, sino en conseguir una estética facial adecuada.

Investigar el comportamiento de la relación entre las dimensiones mandibulares y el tipo facial en nuestra población, nos permitiría identificar variaciones seculares con los valores norma existentes; de esta forma se beneficiarían tanto al paciente como al profesional, permitiéndole al clínico contar con un dato clínico adicional para realizar un correcto diagnostico y plan de tratamiento, lo cual se traducirá en el mantenimiento o mejora del perfil facial del paciente. El tipo facial parece constituir un factor importante a considerar para cumplir no solo los objetivos del tratamiento del profesional sino también los del paciente.

2.3 VARIABLES

2.3.1 VARIABLES E INDICADORES

En la presente investigación participan las siguientes variables con sus respectivos indicadores:

A. Variables de Estudio

- **Variable Independiente**

- Tipo Facial

- **Indicadores**

- Altura Facial Anterior: Medida tomada desde el punto Nasion (N) y Mentón (Me).
- Altura Facial Posterior: Medida tomada desde Silla (S) y Gonion (Go) proyectado.
- Proporción altura facial posterior y altura facial anterior: altura facial posterior / altura facial anterior multiplicado por 100.
- Clasificación del Tipo Facial: Normodivergente 59% a 63%; hiperdivergente 58% o menos; hipodivergente 64% a más.

- **Variable Dependiente**

- Dimensión Mandibular

- **Indicadores**

- Altura de Rama: Medida tomado desde Articular (Ar) a Gonion (Go).
- Ancho de Rama: Medida de la distancia entre el punto más profundo del borde anterior y posterior de la rama, a la altura del plano oclusal.
- Longitud Mandibular: Registrado desde Gonion (Go) a Menton (Me).
- Ancho de Sínfisis: Medida tomada desde el punto más anterior y posterior de la sínfisis.

B. Co-Variables

- **Variables Intervinientes**

- Sexo.

- **Indicadores**

- Género Sexual (Según DNI): Masculino y Femenino.

- **Variables de Control**

- Edad.

- **Indicadores**

- Años vividos (Según DNI): 18 a 35 años.

La evaluación de las variables se llevó a cabo mediante la definición operacional de las variables, en la cual se establece la descomposición de las variables en sus dimensiones, indicadores y escalas de medición.

CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS

3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.1.1 POBLACIÓN

La población de estudio está constituida por todos los pacientes atendidos en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial, atendidos entre el 2013 y 2015, las cuales suman un total aproximado de 100 pacientes.

3.1.2 MUESTRA

La investigación planificada se llevo a cabo en una muestra representativa de la población de estudio, en un tamaño muestral mínimo. Para la determinación del tamaño muestral se hizo uso de la fórmula de comparación de medias para grupos independientes, tomando en cuenta que los datos obtenidos son de naturaleza cuantitativa; dicha fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$n_1 = \left(\frac{Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{d} \right)^2 \frac{(\tau + \phi) \sigma_1^2}{\phi} + \frac{(\tau^2 + \phi^3) Z_{1-\alpha/2}^2}{2\phi(\tau + \phi)^2}$$

Donde:

- σ_i^2 es la varianza esperada en la población i , $i=1,2$,
- $\tau = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2}$
- d es la diferencia esperada entre las dos medias,
- ϕ es la razón entre los dos tamaños muestrales,
- $\Delta = \frac{d}{\sigma}$ es la diferencia estandarizada de medias,
- σ es la varianza común esperada en las dos poblaciones.

Para la determinación de la potencia se considerará:

$$1 - \beta = \Phi(Z_{1-\beta})$$

$$Z_{1-\beta} = |d| \sqrt{\left(n_1 - \frac{(\tau^2 + \phi^3) Z_{1-\alpha/2}^2}{2\phi(\tau + \phi)^2} \right) \frac{\phi}{(\tau + \phi) \sigma_1^2} - Z_{1-\alpha/2}^2}$$

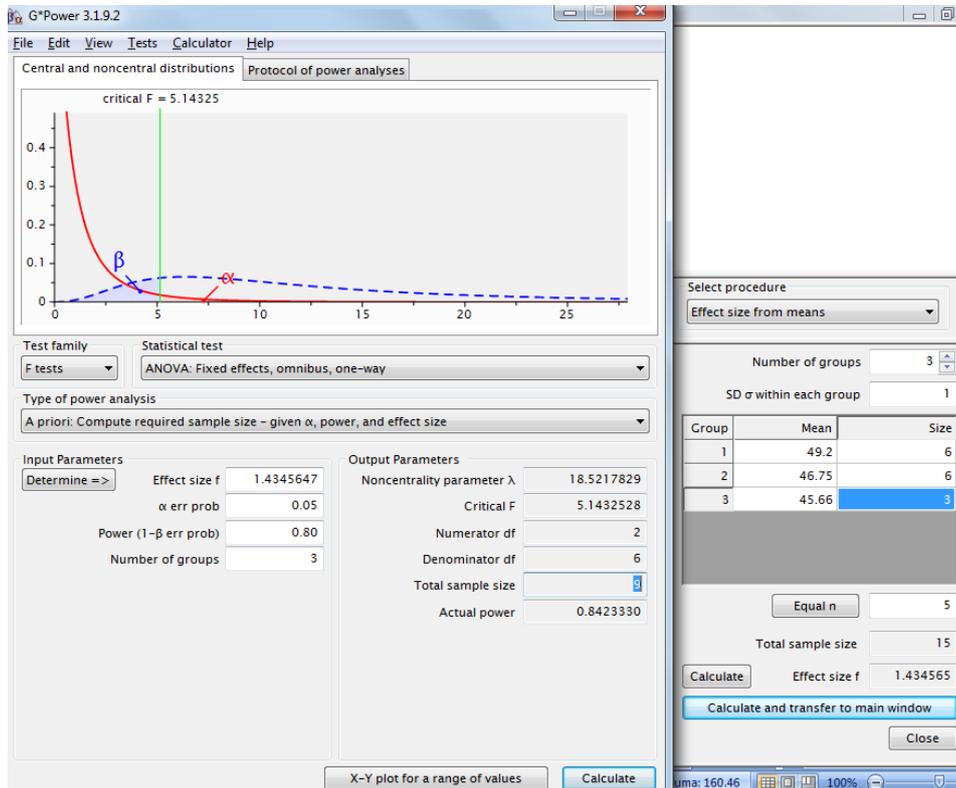
Los datos a utilizados fueron tomados del estudio piloto, en el cual se encontró la siguiente información:

Tipo Facial	n	Media ±DE
Hipodivergente	6	49.2 ±5.08
Normodivergente	6	46.75
		±3.45
Hiperdivergente	3	45.66 ±10.32

Adicionalmente se tomo en cuenta:

- Nivel de Confianza: 95%
- Nivel de Significancia: 0,05
- Potencia: 0.80

Toda la información previamente señalada se manejará con el programa especializado G*Power en su versión 3.1.9.2; propiedad de la Universität Kiel, de Alemania; los resultados obtenidos se muestran a continuación:



Tal como se puede apreciar, el tamaño muestral requerido por cada grupo es de 9 casos como mínimo; tomando en consideración que se trabajará con 3 grupos (según los tipos faciales), se requerirá evaluar un tamaño muestral global mínimo de 27 pacientes.

La técnica de muestreo es no probabilístico de tipo consecutivo, para la selección de la muestra se realizó en base a los siguientes criterios de selección:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los pacientes, para ser considerados dentro del estudio como unidades de muestreo, cumplieron los siguientes criterios:

- Individuos de sexo femenino o masculino.
- Edad: de 18 a 35 años.
- Con presencia de todas las piezas permanentes a excepto de las tercera molares.
- Sin tratamiento previo de ortodoncia.
- Sin anomalías craneofaciales.
- Sin asimetrías faciales evidentes.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los pacientes que presenten alguno de los criterios alistados abajo, no podrán ser considerados como unidades muestrales del estudio:

- Individuos menores de 18 años y mayores de 35 años.
- Individuos con ausencia de piezas permanentes.
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes con anomalías craneofaciales.
- Pacientes con asimetrías faciales evidentes.

3.2 DISEÑO UTILIZADO EN EL ESTUDIO

El diseño usado en el estudio es descriptivo de tipo correlacional transversal y retrospectivo. Descriptivo debido a que el investigador no interfirió con los resultados, sólo registró los datos que se observaron de la realidad. Correlacional, transversal y retrospectivo dada a que esta investigación busca establecer la relación que existe entre las dos variables (tipo facial y dimensiones mandibulares), los datos fueron recolectados en una unidad de tiempo en radiografías que fueron registradas con anterioridad.

Aspectos Éticos de la Investigación

Para la ejecución del presente estudio, el investigador realizó el análisis de las tomografías del archivo del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la ciudad de Lima con la autorización escrita del Director del referido Instituto.

Además, el investigador cuenta con un amplio criterio de ética profesional por lo que se mantuvo en reserva los datos personales de los pacientes a los que se les realizó las tomografías para salvaguardar su identidad. Además, por lo expuesto, se garantiza la veracidad de los resultados de la presente investigación.

3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnica de Recolección de Datos

La recolección de los datos para el presente estudio, se llevo a cabo por medio de la técnica de observación, por la cual el investigador realizo la evaluación clínica de las unidades de análisis que conformen la muestra de estudio; dichos datos obtenidos fueron registrados en el instrumento de investigación.

Luego de la autorización para realizar la ejecución de la investigación, se solicitó el permiso al Director del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la Ciudad de Lima para poder tener acceso a los archivos de las tomografías y analizarlas dentro de sus instalaciones.

Cada una de las unidades de análisis (tomografías) fueron registradas mediante un equipo tomográfico en 3D cone-beam marca PLANMECA modelo ProMax 3D Max. Estas fueron tomadas con 360° de rotación, con un tiempo de escaneado de aproximadamente 13 segundos, 90 Kv, 11 mA y 0.4 mm de tamaño de voxel; los pacientes fueron posicionados en plano horizontal de Frankfort perpendicular al piso, y coincidente con la línea media facial con el eje largo de la máquina tomográfica, cada tomografía fue evaluada en el orden en que se presentan los ítems del instrumento; para ello se seleccionaron las tomografías Cone-beam que cumplan con los criterios de inclusión, las cuales fueron evaluadas en un

computador que cuenta con el software para la lectura de las tomografías computarizadas (Planmeca Romexis Viewer V.3.5.1) en un ambiente adecuadamente iluminado.

Cada una de las unidades de análisis, fueron evaluadas en el orden en que se presentan los ítems del instrumento. Para ello se obtuvo la cefalometría lateral de la tomografía computarizada proporcionada por el programa. Las cefalometrías laterales fueron de cada lado para evitar las superposiciones de estructuras.

Para llevar a cabo la adecuada medición de las variables de estudio, el investigador recibió capacitación por parte de un experto en el área, CD. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Andrés Agurto Huertas; el cual emitió una constancia que garantiza el proceso de enseñanza, lo que permite respaldar la calidad de los resultados. **(Ver Anexo 01)**

Adicionalmente, el capacitador realizó la medición de las unidades muestrales por medio de la aplicación del instrumento, cuyos resultados obtenidos servirán como patrón de comparación o calibración a las mediciones del investigador. **(Ver Anexo 02)**

Posteriormente, se procesaron las imágenes tomográficas de tal forma que, de ellas, se obtuvieron las imágenes de radiografía lateral de cráneo en 2D y se realizaron las mediciones digitalmente para determinar el Tipo facial tomando las siguientes medidas: la altura facial anterior tomada desde el punto Nasion (N) y Mentón (Me), la altura facial posterior tomada desde Silla (S) y Gonion (Go) proyectado desde Gonion construido, estas medidas se realizaron, posteriormente se registro manualmente el ratio entre la altura facial posterior y la altura facial anterior, así como la determinación del Tipo Facial, una proporción entre 59% y 63% fue clasificado como normodivergente, una proporción de 54 a 58% se clasifico como hiperdivergente, y una proporción 64 a 80% se clasifico como hipodivergente.

Las medidas para determinar las dimensiones mandibulares fueron realizadas a través del programa informático instalado en el ordenador y se registraron los siguientes datos: el ancho de rama medida de la distancia entre el punto más

profundo del borde anterior y posterior de la rama a la altura del plano oclusal, ancho de sínfisis medida desde el punto más anterior y posterior de la sínfisis, longitud de rama tomado desde Articular (Ar) a Gonion (Go) y la longitud del cuerpo mandibular registrado desde Gonion (Go) a Menton (Me). **(Ver Anexo 03)** Todos estos datos fueron incluidos en la ficha de observación ad-hoc.

3.3.2 Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos empleado en la presente investigación es una ficha de observación ad-hoc **(Ver Anexo 04)**, elaborada por el autor para los fines específicos de la investigación, la cual está conformada por ítems abiertos y cerrados acorde a los indicadores para las variables. La mencionada ficha fue ejecutada únicamente por el investigador. Todas las mediciones fueron llevadas a cabo bajo las mismas circunstancias (físicas, emocionales y procedimentales).

El instrumento que se empleo, al ser una ficha Ad-Hoc, requirió de validación previa para su aplicación final, la cual se estableció en base a la determinación de su viabilidad, sensibilidad al cambio, confiabilidad y validez.

El instrumento en mención, consta de dos partes. El primero, son los datos generales como el número de historia clínica, fecha de nacimiento, fecha de la evaluación, edad, sexo.

La segunda parte consiste en los datos específicos, los cuales se refieren a las características de la cara (tipo facial) y de la mandíbula (dimensión mandibular).

Para la clasificación del tipo facial, se consideran la altura facial anterior, la altura facial posterior, expresadas en milímetros, y la proporción altura facial posterior y la altura facial anterior expresada en porcentaje. Esta clasificación se expresa de acuerdo al porcentaje de la proporción donde de 54 a 58% se considera de tipo facial hiperdivergente, de 59 a 63% se considera de tipo facial normodivergente y de 64 a 80% se considera de tipo facial hipodivergente.

Para la dimensión mandibular, se considera la altura de la rama mandibular derecha e izquierda, ancho de la rama mandibular derecha e izquierda, longitud mandibular derecha e izquierda, ancho de la sínfisis mandibular derecha e izquierda, todo expresado en milímetros.

Para la determinación de la confiabilidad del instrumento se realizó la ejecución en tres tiempos diferentes con intervalos de 1 semana, como periodo de blanqueo; los valores obtenidos fueron analizados según la repetitividad de las mediciones, además se contrastó los resultados de la evaluación del investigador con las del calibrador.

La validez del instrumento, se obtuvo mediante la evaluación por juicio de 3 expertos mediante una ficha de juicio de expertos (**Ver Anexo 05**), para lo que se les entregó a cada uno la matriz de consistencia del estudio (**Ver Anexo 06**).

3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS.

Posterior a la recolección de datos se procedió a organizar las fichas de recolección y a enumerarlas para ser ingresadas a la base de datos en Microsoft Excel 2007 en su versión 12.06780.5000.

El procesado de los datos se llevó a cabo en una laptop de marca Lenovo modelo G470, de 2 GB de memoria RAM con sistema operativo Windows 7 ultimate.

La información recolectada fue analizada con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) en su versión 22; en la cual se llevo a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos recolectados a través de medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición.

Tanto los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas como inferenciales serán expresadas mediante tablas y gráficos.

Los resultados muestrales serán inferidos a la población mediante estimación por intervalo a un 95% de confianza.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla N.º 01

Distribución de la muestra de acuerdo al sexo

SEXO	n	%
Masculino	21	42
Femenino	29	58
TOTAL	50	100

En la tabla N.º 01, se observa la distribución de la muestra de acuerdo al sexo, donde, del total de la muestra que corresponde a 50 (100%), 29 (58%), corresponde al sexo femenino y 21 (42%), corresponden al sexo masculino.

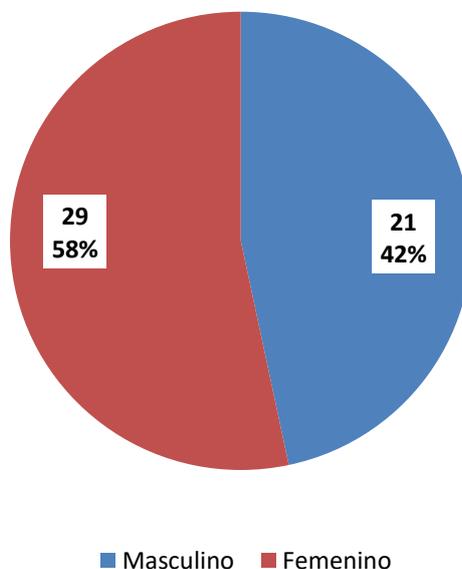


GRÁFICO N° 01

Distribución de la muestra de acuerdo al sexo

Tabla N°02

Media de las edades de la muestra estudiada

	Media	Rango	DS±
EDAD DEL PACIENTE	26.39	18.3 - 34.3	4.42

En la tabla N°2, se observa que la media de las edades de la muestra estudiada fue de 26.39 años, con un mínimo de 18.3 años y un máximo de 34.3 años de edad; con una desviación estándar de ± 4.42 .; presentando un valor mínimo de 18.3

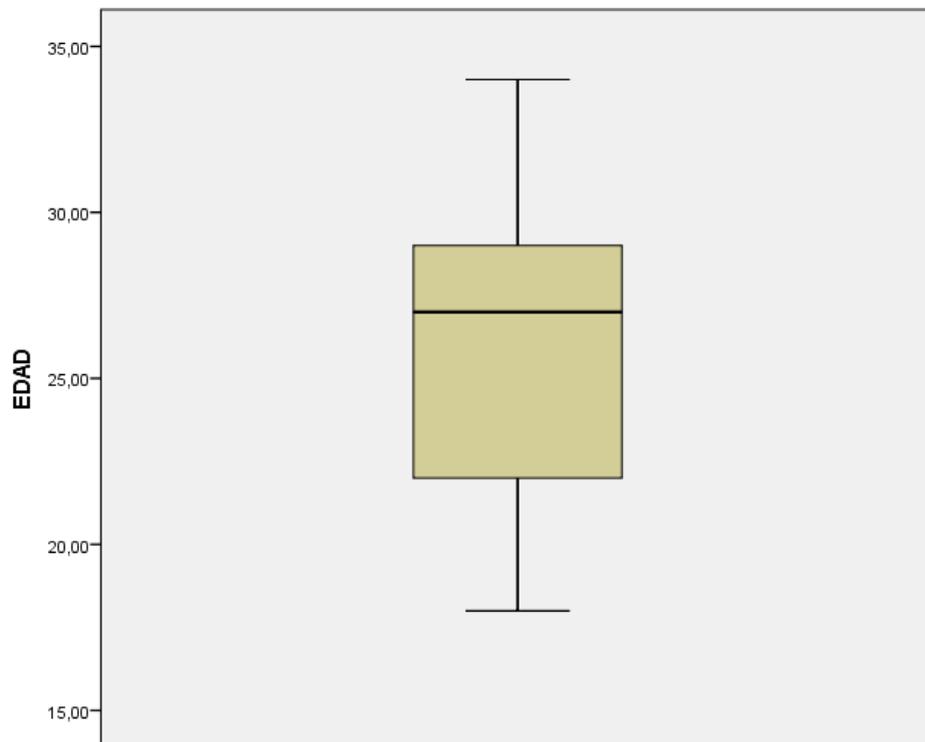


Gráfico N° 02

Media de las edades de la muestra estudiada

Tabla N°03

Distribución de la muestra según el Tipo Facial

TIPO FACIAL	n	%
Hipodivergente	16	32
Normodivergente	26	52
Hiperdivergente	8	16
TOTAL	50	100

En la tabla N°3, se observa que del total de la muestra que corresponde a 50 (100%); 26 (52%), tenían un tipo facial con una tendencia de crecimiento normodivergente; 16 (32%), tenían un tipo facial con una tendencia de crecimiento hipodivergente y 8 (16%), tenían un tipo facial con una tendencia de crecimiento hiperdivergente.

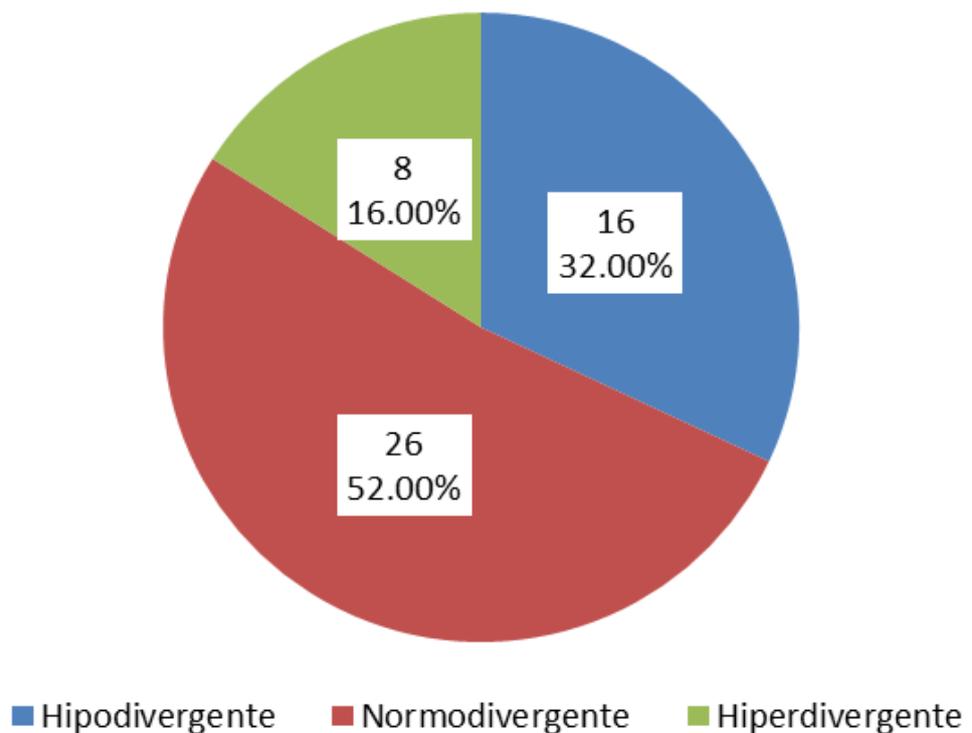


Gráfico N° 03

Distribución de la muestra según el Tipo Facial

Tabla N° 04
Asociación del tipo facial y las dimensiones mandibulares

DIMENSIONES MANDIBULARES		TIPO FACIAL			P-VALOR
		HIPERDIVERGENTE n=8 (16%)	NORMODIVERGENTE n=26 (52%)	HIPODIVERGENTE n=16 (32%)	
ALT. DE RAMA MANDIBULAR	Mínima	34.63	34.3	44.9	0.013*
	Media (DS+-)	41.59(5.57)	45.2(4.81)	49.03(3.17)	
	Máxima	52.1	53.05	56.9	
ANCHO DE LA RAMA MANDIBULAR	Mínima	22.65	20.8	25.35	
	Media (DS+-)	26.88(2.78)	26.51(3)	29.40(2.74)	
	Máxima	32.65	31.95	33.5	
LONG. MANDIBULAR	Mínima	61.65	59.1	60.7	
	Media (DS+-)	70.18(5.91)	65.95(7.22)	71.35(5.20)	
	Máxima	76.96	73.15	77.7	
ANCHO DE LA SÍNFISIS MANDIBULAR	Mínima	11.5	11.65	14.55	
	Media (DS+-)	14.81(2.10)	14.83(2.04)	16.12(1.20)	
	Máxima	17.75	18.35	18.4	

* Diferencia Estadísticamente Significativa al 95% de Confianza (P<0.05)

En la tabla N.º 04 se observa que, los que tuvieron un tipo facial hiperdivergente ($n=8 / 16\%$), el promedio de la altura de la rama mandibular fue de 41.59mm con una desviación estándar de ± 5.57 mm; el promedio del ancho de la rama mandibular fue de 26.88mm con una desviación estándar de ± 2.78 mm; el promedio del ancho de la longitud mandibular fue de 70.18mm con una desviación estándar de ± 5.91 cm; el promedio del ancho sínfisis mandibular fue de 14.81mm con una desviación estándar de ± 2.10 mm. Los que tuvieron un tipo facial normodivergente ($n=26 - 52\%$), el promedio de la altura de la rama mandibular fue de 45.20mm con una desviación estándar de ± 4.81 mm; el promedio del ancho de la rama mandibular fue de 26.51mm con una desviación estándar de ± 3.00 mm; el promedio del ancho de la longitud mandibular fue de 65.95mm con una desviación estándar de ± 7.22 mm; el promedio del ancho sínfisis mandibular fue de 14.83mm con una desviación estándar de ± 2.04 mm. Los que tuvieron un tipo facial hipodivergente ($n=16 - 32\%$), el promedio de la altura de la rama mandibular fue de 49.03mm con una desviación estándar de ± 3.17 mm; el promedio del ancho de la rama mandibular fue de 29.40mm con una desviación estándar de ± 2.74 mm; el promedio del ancho de la longitud mandibular fue de 71.35mm con una desviación estándar de ± 5.20 mm; el promedio del ancho sínfisis mandibular fue de 16.12mm con una desviación estándar de ± 1.20 mm. Existe una relación estadísticamente significativa entre las dimensiones mandibulares y el tipo facial ($p=0.013$).

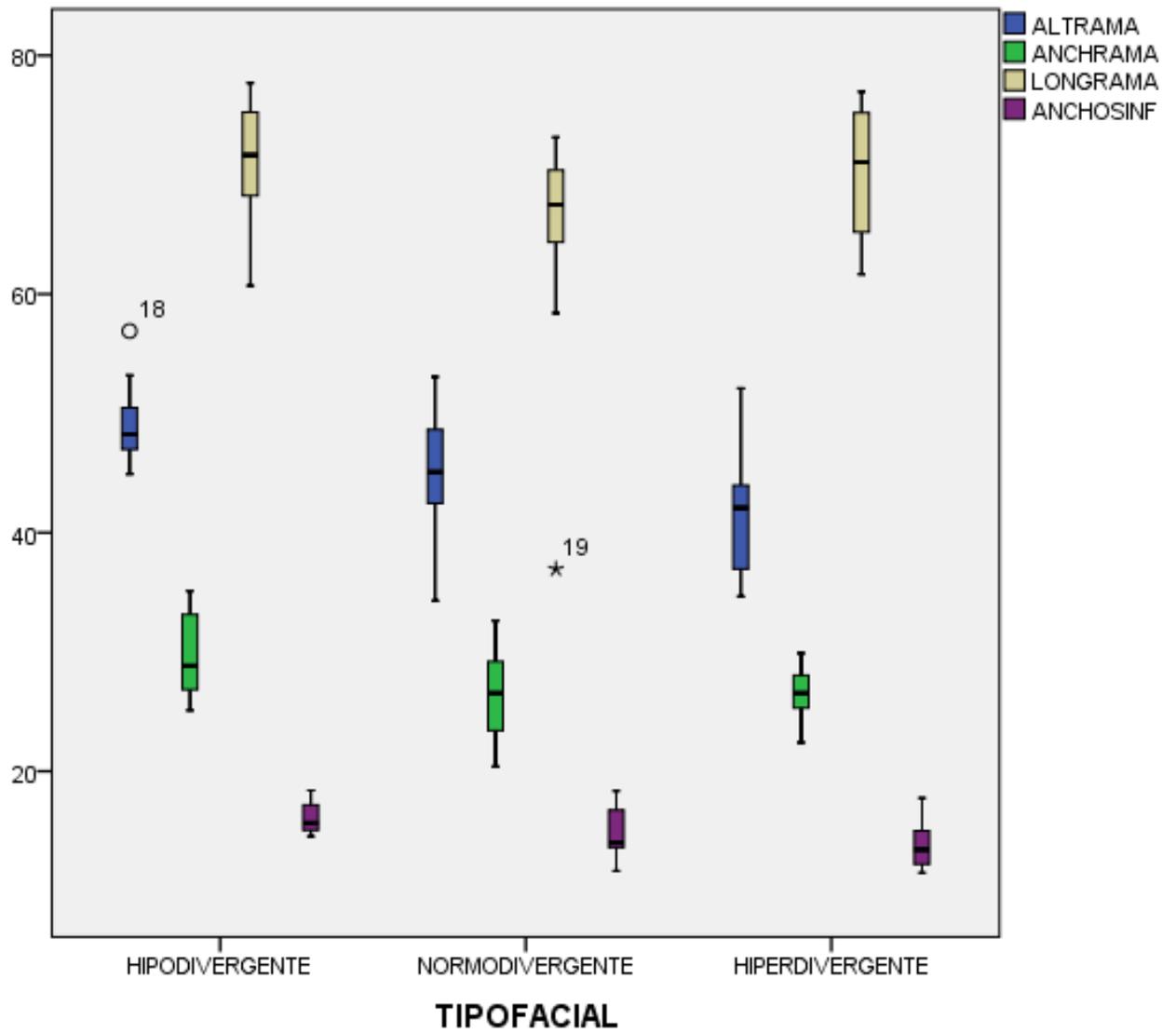


Gráfico N° 04

Asociación entre el tipo facial y las dimensiones mandibulares

Tabla N° 05

Asociación entre el tipo facial y la altura de las ramas mandibulares derecha e izquierda

ALTURA DE LA RAMA MANDIBULAR		TIPO FACIAL			P-VALOR
		HIPERDIVERGENTE n=8 (16%)	NORMODIVERGENTE n=26 (52%)	HIPODIVERGENTE n=16 (32%)	
DERECHA	Mínima	33.5	33.3	39.8	0.003*
	Medio (DS+-)	41.56 (7.03)	45.08(4.94)	48.86 (4.15)	
	Máxima	46.4	52.8	55.5	
IZQUIERDA	Mínima	34.9	34.9	45.1	
	Medio (DS+-)	41.41(4.42)	44.75(4.89)	48.99(3.22)	
	Máxima	47.3	53.3	58	

*Diferencia Estadísticamente Significativa al 95% de Confianza (P<0.05)

En la tabla N° 05, se observa que los que tuvieron un tipo facial hiperdivergente (n=8 / 16%), la media de la altura de la rama mandibular derecha fue de 41.56mm con una desviación estándar de ± 7.03 mm y para el lado izquierdo la media fue 41.41mm con una desviación estándar de ± 4.42 mm. Los que tuvieron un tipo facial normodivergente (n=26/ 52%), la media de la altura de la rama mandibular derecha fue de 45.08mm con una desviación estándar de ± 4.94 mm y para el lado izquierdo la media fue 44.75mm con una desviación estándar de ± 4.89 mm. Los que tuvieron un tipo facial hipodivergente (n=16/ 32%), el promedio de la altura de la rama mandibular derecha fue de 48.86mm con una desviación estándar de ± 4.15 mm y para el lado izquierdo la media fue 48.99mm con una desviación estándar de ± 3.22 mm. Existe una relación estadísticamente significativa entre la altura de las ramas mandibulares derecha e izquierda y el tipo facial (p=0.003).

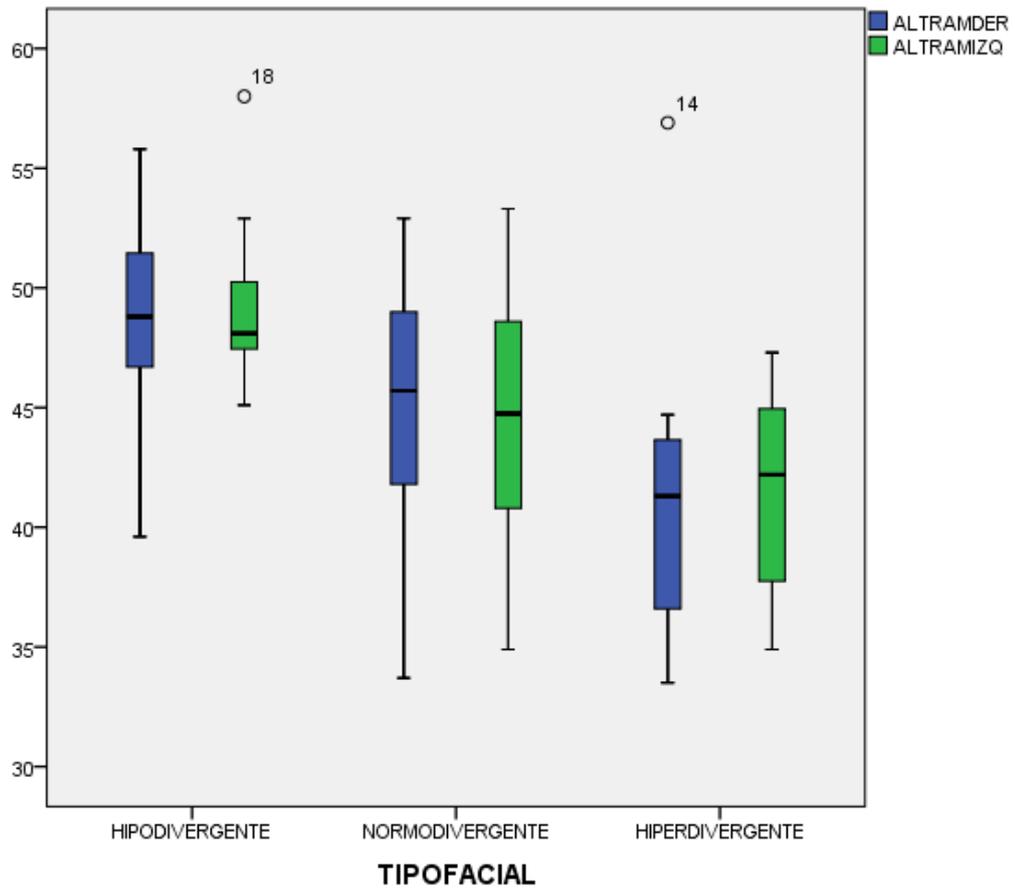


Gráfico N° 05

Dispersión de medias de la altura de la rama mandibular derecha según tipo facial

Tabla N° 06

Asociación entre el tipo facial y el ancho de las ramas mandibulares derecha e izquierda

ANCHO DE LA RAMA MANDIBULAR		TIPO FACIAL			P-VALOR
		HIPERDIVERGENTE n=8 (16%)	NORMODIVERGENTE n=26 (52%)	HIPODIVERGENTE n=16 (32%)	
DERECHA	Mínima	22.9	20.6	25.1	0.02*
	Medio (DS+-)	27.1(3.66)	26.37(2.87)	29.14(2.78)	
	Máxima	29.3	32.4	33.6	
IZQUIERDA	Mínima	22.4	20.4	25.1	
	Medio (DS+-)	26.51(2.32)	26.53(3.38)	29.59(3.42)	
	Máxima	29.9	32.6	35.1	

* Diferencia Estadísticamente Significativa al 95% de Confianza (P<0.05)

En la tabla N° 06, se observa que los que tuvieron un tipo facial hiperdivergente (n=8 / 16%), la media del ancho de la rama mandibular derecha fue de 27.1mm con una desviación estándar de ± 3.66 mm y para el lado izquierdo la media fue 26.51mm con una desviación estándar de ± 2.32 mm. Los que tuvieron un tipo facial normodivergente (n=26/ 52%), la media del ancho de la rama mandibular derecha fue de 26.37mm con una desviación estándar de ± 2.87 mm y para el lado izquierdo la media fue 26.53mm con una desviación estándar de ± 3.38 mm. Los que tuvieron un tipo facial hipodivergente (n=16/ 32%), la media del ancho de la rama mandibular derecha fue de 29.14mm con una desviación estándar de ± 2.78 mm y para el lado izquierdo la media fue 29.59mm con una desviación estándar de ± 3.42 mm. Existe una relación estadísticamente significativa entre el ancho de las ramas mandibulares derecha e izquierda y el tipo facial (p=0.02).

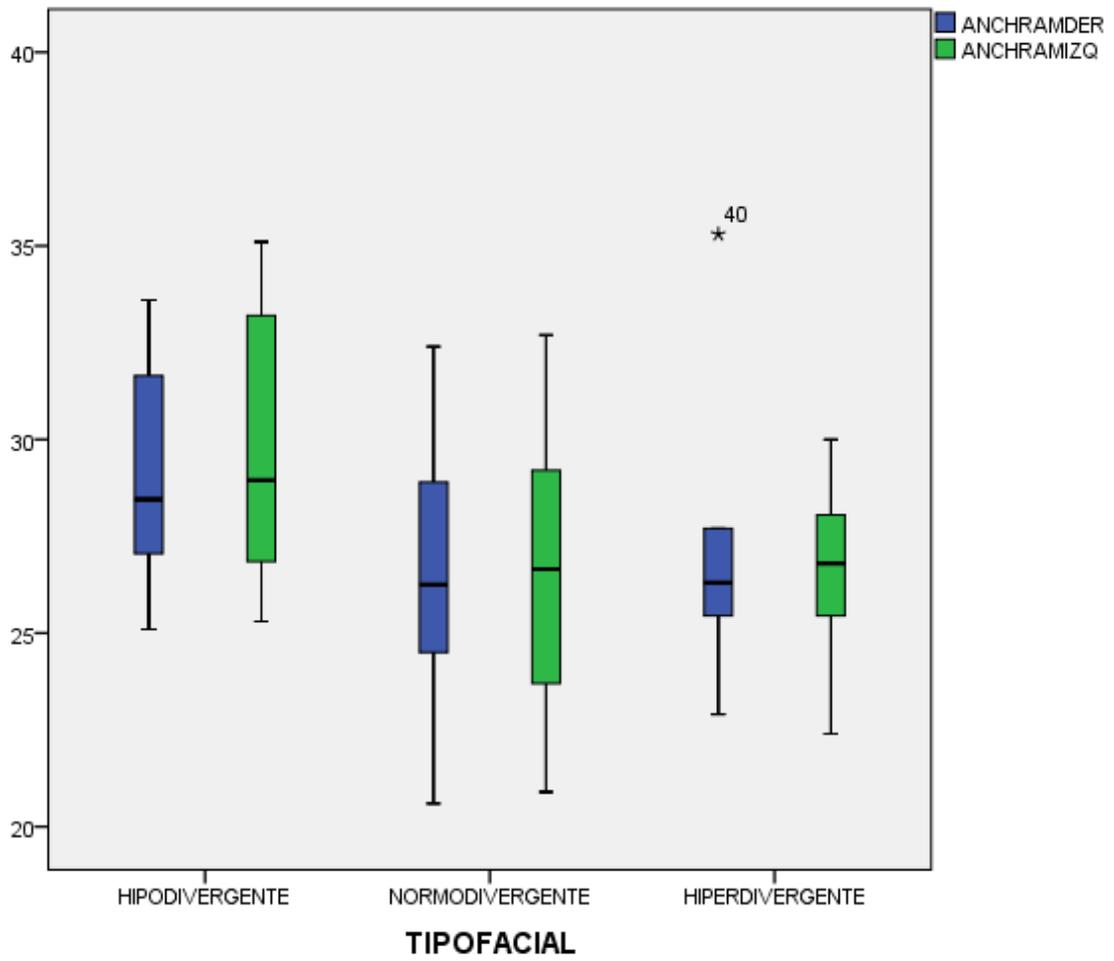


Gráfico N° 06

Asociación entre el tipo facial y el ancho de las ramas mandibulares derecha e izquierda

Tabla N° 07

Asociación entre el tipo facial y la longitud mandibular derecha e izquierda

LONGITUD MANDIBULAR		TIPO FACIAL			P-VALOR
		HIPERDIVERGENTE n=8 (16%)	NORMODIVERGENTE n=26 (52%)	HIPODIVERGENTE n=16 (32%)	
DERECHA	Mínima	60.1	57.6	60.1	0.033*
	Medio (DS+-)	69.74(7.07)	66.96(4.52)	71.44(6.18)	
	Máxima	79.2	73.6	81.2	
IZQUIERDA	Mínima	63.2	59.1	61	
	Medio (DS+-)	70.52(6.25)	67.06(4.15)	71.10(4.67)	
	Máxima	81.2	72.7	77.1	

* Diferencia Estadísticamente Significativa al 95% de Confianza (P<0.05)

En la tabla N° 07, se observa que los que tuvieron un tipo facial hiperdivergente (n=8 / 16%), la media de la longitud mandibular derecha fue de 69.74mm con una desviación estándar de ± 7.07 mm y para el lado izquierdo la media fue 70.52mm con una desviación estándar de ± 6.25 mm. Los que tuvieron un tipo facial normodivergente (n=26/ 52%), la media la longitud mandibular derecha fue de 66.96mm con una desviación estándar de ± 4.52 mm y para el lado izquierdo la media fue 67.06mm con una desviación estándar de ± 4.15 mm. Los que tuvieron un tipo facial hipodivergente (n=16/ 32%), la media de la longitud mandibular derecha fue de 71.44mm con una desviación estándar de ± 6.18 mm y para el lado izquierdo la media fue 71.10mm con una desviación estándar de ± 4.67 mm. Existe una relación estadísticamente significativa entre las longitudes mandibulares y el tipo facial (p=0.033).

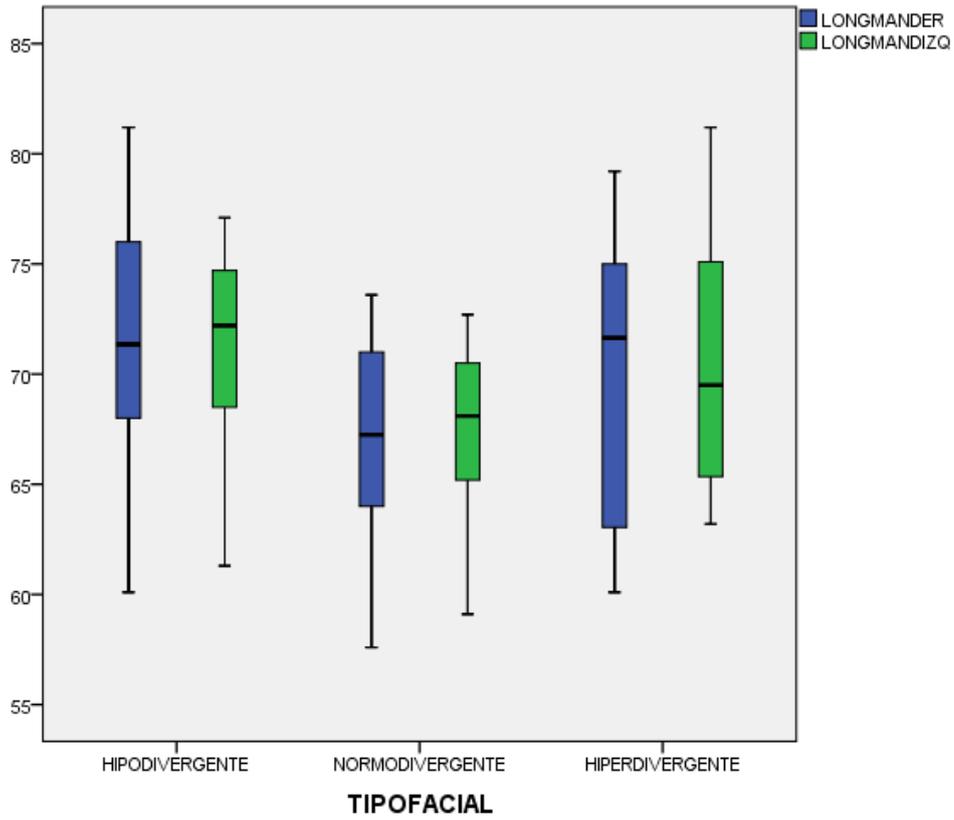


Gráfico N° 07

Asociación entre el tipo facial y la longitud mandibular derecha e izquierda

Tabla N° 08

Asociación entre el tipo facial y el ancho de las sínfisis mandibulares derecha e izquierda

SÍNFISIS MANDIBULAR		TIPO FACIAL			P-VALOR
		HIPERDIVERGENTE n=8 (16%)	NORMODIVERGENTE n=26 (52%)	HIPODIVERGENTE n=16 (32%)	
DERECHA	Mínima	11.3	10.7	14.2	0.021*
	Medio (DS+-)	13.41(2.37)	14.68(2.2)	15.85(1.24)	
	Máxima	17.6	18.6	17.9	
IZQUIERDA	Mínima	11.4	11.4	14.4	
	Medio (DS+-)	14.13(2.09)	14.82(2.09)	16.24(1.48)	
	Máxima	17.9	18.5	19.9	

* Diferencia Estadísticamente Significativa al 95% de Confianza (P<0.05)

En la tabla N° 08, se observa que los que tuvieron un tipo facial hiperdivergente (n=8 / 16%), la media del ancho de la sínfisis mandibular derecha fue de 13.41mm con una desviación estándar de ± 2.37 mm y para el lado izquierdo la media fue 14.13mm con una desviación estándar de ± 2.09 mm. Los que tuvieron un tipo facial normodivergente (n=26/ 52%), la media del ancho de la sínfisis mandibular derecha fue de 14.68mm con una desviación estándar de ± 2.2 mm y para el lado izquierdo la media fue 14.82mm con una desviación estándar de ± 2.09 mm. Los que tuvieron un tipo facial hipodivergente (n=16/ 32%), la media del ancho de la sínfisis mandibular derecha fue de 15.85mm con una desviación estándar de ± 1.24 mm y para el lado izquierdo la media fue 16.24mm con una desviación estándar de ± 1.48 mm. Existe una relación estadísticamente significativa entre el ancho de las sínfisis mandibular derecha e izquierda y el tipo facial (p=0.021).

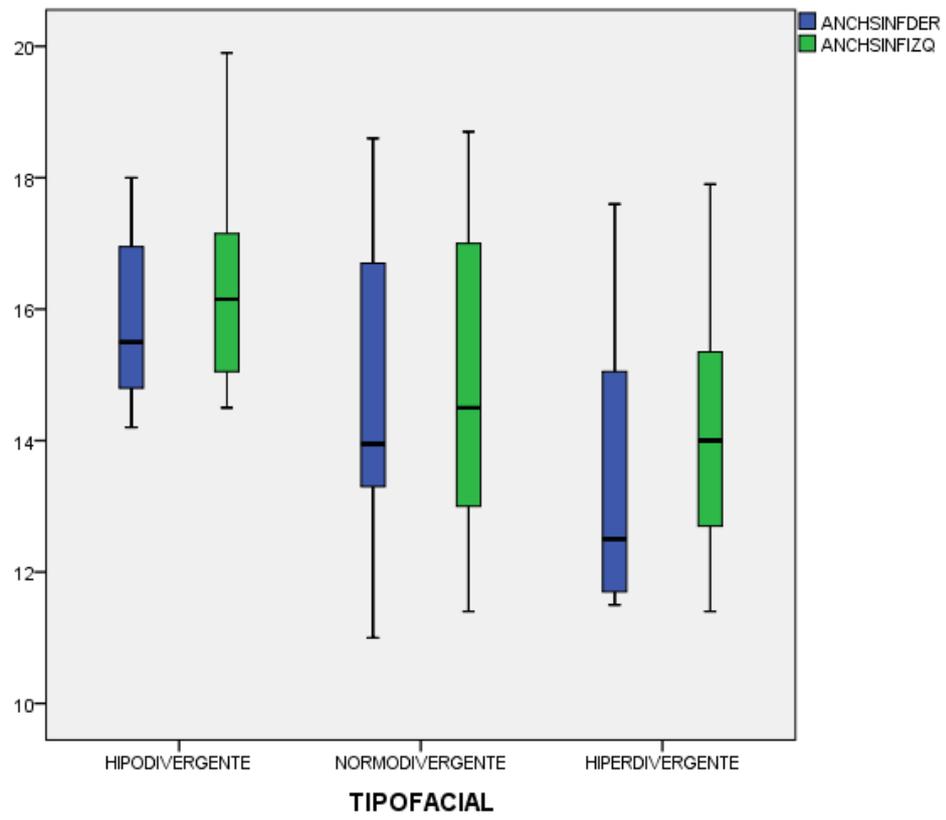


Gráfico N° 08

Asociación entre el tipo facial y el ancho de las sínfisis mandibulares derecha e izquierda

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación se efectuó en el semestre académico 2015 – III en los ambientes de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega y del Instituto de Diagnostico Maxilofacial de la ciudad de Lima, para ello se estudió 50 tomografías cone beam, de pacientes que acudieron al centro de diagnostico por imágenes Instituto de Diagnostico Maxilofacial de la ciudad de Lima, quienes fueron atendidos entre los años 2013 y 2015.

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar si existe una asociación entre el Tipo Facial y las dimensiones mandibulares, concluyéndose que sí existe una diferencia estadísticamente significativa.

La recolección de los datos se llevó a cabo a través de mediciones lineales y de proporciones de la rama, cuerpo y sínfisis mandibular; lo que permitió evaluar las dimensiones mandibulares. Se evaluó, mediante la técnica de tomografía cone beam, el lado derecho e izquierdo; a diferencia de otros estudios realizados anteriormente donde se evaluaron las dimensiones mandibulares de un solo lado a través de cefalometrías convencionales.^{3,21,47}

En cuanto a la asociación entre el Tipo Facial con la Dimensión Mandibular, los sujetos que tuvieron un tipo facial hiperdivergente presentaron una altura de rama mandibular más corta en relación al tipo facial hipodivergente, que presenta mayor altura de rama mandibular. Respecto al ancho de rama mandibular el tipo facial hipodivergente presenta mayores valores que los comparados con el tipo facial hiperdivergente y normodivergente. La longitud Mandibular fue mayor en los pacientes hipodivergentes y los valores menores estuvieron presentes en los pacientes normodivergentes. Respecto al ancho de sínfisis, el tipo facial hiperdivergentes posee un ancho de sínfisis más angosto y el tipo facial hipodivergente presenta un ancho de sínfisis mayor en relación a los otros grupos. Con estos resultados podemos reafirmar que el tipo facial hiperdivergente posee dimensiones mandibulares más angostas comparadas con el tipo facial hipodivergente.

En cuanto a la asociación del Tipo Facial con la altura de rama mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la ciudad de Lima, los pacientes hipodivergentes presentaron un valor mínimo mayor en relación a los pacientes hiperdivergentes y normodivergentes, respecto a la altura de rama derecha.

En cuanto a la asociación del Tipo Facial con el ancho de rama mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial se observa que el mayor ancho de rama tanto del lado derecho e izquierdo pertenecen al tipo facial hipodivergente, confirmando que este grupo poblacional posee las estructuras mandibulares más gruesas.

En cuanto a la asociación del Tipo Facial con la longitud mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial, se observó que los valores menores pertenecen al tipo facial normodivergente. Se evidenció una similitud entre las medias del tipo facial hiperdivergente y hipodivergente.

En cuanto a la asociación del Tipo Facial con el ancho de sínfisis mandibular derecha e izquierda en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial, los valores más altos se presentaron en el tipo facial hipodivergente. No se evidenciaron mayores diferencias entre los valores del ancho de sínfisis mandibular derecha e izquierda para los tres grupos faciales.

Siriwat en el año 1985, realizó un estudio con el objetivo de evaluar la asociación entre los diferentes tipos angulares de la maloclusión y la morfología facial, para ello seleccionó las radiografías laterales de 500 sujetos con un rango de edad de 08 a 13 años, clasificándolos según el ratio de Jarabak, luego de realizar los trazados cefalométricos determinó que los pacientes de patrón de crecimiento hiperdivergente están asociados a una altura de rama corta y a los ángulo góniaco, palatino y mandibular con valores mayores y los pacientes de patrón de crecimiento hipodivergente está asociado a una altura de rama más larga y a los ángulo góniaco, palatino y mandibular con valores menores, concluyendo que si

existe una fuerte relación entre los patrones de crecimiento, la altura de la rama y los ángulos estudiados.³⁴ En la presente investigación, se observó que la altura de la rama mandibular, es mayor en los pacientes con tendencia de crecimiento hipodivergente y menor en los pacientes con tendencia de crecimiento hiperdivergente, resultados que coinciden con los hallados en la investigación de Siriwat.

Mangla en el año 2011, realizó un estudio con el objetivo de evaluar la morfología mandibular en los diferentes tipos faciales, para ello seleccionó 110 sujetos con un rango de edad de 18 a 25 años, clasificándolos según el ratio de Jarabak, luego de realizar los trazados cefalométricos, determinó, que los pacientes con tendencia de crecimiento hipodivergentes presentan un ancho de sínfisis mayor y rama mandibular más ancha en comparación a los pacientes con tendencia de crecimiento hiperdivergentes y normodivergentes, concluyendo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la morfología mandibular y el biotipo Facial.³ En la presente investigación, se observó que el ancho de sínfisis mandibular y el de la rama mandibular, son mayores en los pacientes con tendencia de crecimiento hipodivergente observándose que los resultados coinciden con los de Mangla.

Tor en el año 1997, realizó un estudio correlacional en el que buscó evaluar la asociación entre el crecimiento craneofacial vertical y la rotación del crecimiento mandibular, para ello seleccionaron 29 sujetos con ángulo alto y 29 sujetos con ángulo bajo. Concluyendo que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos, presentando el grupo de rotación de crecimiento anterior (hipodivergente) mayor altura de rama mandibular.²⁴ En la presente investigación, se observó que la altura de la rama mandibular, mayor en los pacientes con tendencia de crecimiento hipodivergente observándose que los resultados coinciden con los de Tor.

Finalmente, a lo largo de los años se han llevado a cabo múltiples estudios sobre el análisis de las dimensiones mandibulares lamentablemente no se han realizado estudios de este tipo en nuestra población, la teoría existente debería de abarcar la información global para todo tipo de paciente segmentándolo en sus

característica y naturaleza es por ello que el presente estudio aporta significativamente al conocimiento existente.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. CONCLUSIONES

- Respecto a determinar si el tipo facial se relaciona significativamente con las dimensiones mandibulares en altura de rama, ancho de rama, longitud mandibular y ancho de sínfisis, se concluye, que sí existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tres tipos faciales y sus dimensiones mandibulares.
- En cuanto a determinar si el tipo facial se relaciona significativamente con las alturas de rama mandibular derecha e izquierda, se concluye, que la altura de rama mandibular es más corta en individuos hiperdivergentes y más largos en individuos hipodivergentes, siendo esta diferencia significativa.
- Con respecto a determinar si el tipo facial se asocia con el ancho de rama mandibular derecha e izquierda, se concluye, que el mayor ancho de la rama mandibular se presenta en pacientes hipodivergentes, mientras que los pacientes hiperdivergentes presentaran áreas disminuidas en esta dimensión.
- En cuanto a determinar si el tipo facial se relaciona significativamente con la longitud mandibular derecha e izquierda, se concluye, que la longitud mandibular fue menor en individuos normodivergente en comparación con los otros dos grupos.
- Con respecto a determinar si el tipo facial se asocia con el ancho de sínfisis derecha e izquierda, se concluye, que los pacientes hipodivergentes

- presentan un ancho de sínfisis mayor que en los pacientes con una tendencia de crecimiento normodivergente y hiperdivergentes.

RECOMENDACIONES

- En cuanto a la relación entre el tipo facial y las dimensiones mandibulares en altura de rama, ancho de rama, longitud mandibular y ancho de sínfisis, se recomienda, tomar en cuenta los resultados para poder tener el mayor número de datos clínicos lo que va a permitir tomar una mejor decisión con un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento y así lograr el mayor beneficio del paciente.
- En cuanto a determinar si el tipo facial se relaciona significativamente con las alturas de rama mandibular derecha e izquierda, se recomienda tener en cuenta los resultados para conocer mejor la dimensión vertical y las posibilidades de crecimiento de la altura de la rama según el tipo facial antes del inicio del tratamiento y así tener el mayor número de datos para lograr un correcto diagnóstico en beneficio del paciente.
- Con respecto a determinar si el tipo facial se asocia con el ancho de la rama mandibular derecha e izquierda, se recomienda tener en cuenta los resultados para conocer mejor la relación entre estos antes del inicio del tratamiento y así obtener el mayor número de datos para lograr un correcto diagnóstico en beneficio del paciente.
- En cuanto a determinar si el tipo facial se relaciona con la longitud mandibular derecha e izquierda, se recomienda tomar en cuenta los resultados para evaluar la influencia de la longitud mandibular en el perfil facial del paciente para conocer mejor la dimensión vertical antes del inicio del tratamiento y así obtener el mayor número de datos para lograr un correcto diagnóstico en beneficio del paciente.

- Con respecto a determinar si el tipo facial se asocia con el ancho de sínfisis derecha e izquierda, se recomienda tomar en cuenta los resultados evaluar la posición dentaria a nivel de la sínfisis mandibular para poder tener una adecuada proyección de las inclinaciones dentarias para lograr un correcto plan de tratamiento en beneficio del paciente.

Mediante la presente investigación, se pretende promover la otros estudios similares acerca de las dimensiones mandibulares como la base para elaborar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento, entendiendo correctamente la mecánica de crecimiento y las características propias de cada individuo y así lograr el éxito del tratamiento mediante un examen clínico completo lo que va a beneficiar tanto a los pacientes como a los profesionales especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ricketts R. The biologic significance of the divine proportion an Fibonacci Series. *Am. J. Ortod.* 1982;81(5):351–70.
2. Brodie A. Facial Patterns. *Angle Orthod.* 1946;16(3):75–87.
3. Mangla R, Dua V, Khanna M, Singh N, Padmanabhan P. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. *Contemp Clin Dent.* 2011;2(3):200-06.
4. Van Spronsen PH. Long-Face Craniofacial Morphology: Cause or Effect of Weak Masticatory Musculature?. *Semin Orthod.* 2010;16(2):99-117.
5. Peng J, Deng H, Cao C, Ishikawa M. Craniofacial morphology in Chinese female twins: A semi-longitudinal cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2005; 27(6):556–61.
6. Thordarson A, Johannsdottir B, Magnusson T. Craniofacial changes in Icelandic children between 6 and 16 years of age - A longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2006;28(2):152–65.
7. Brodie A. Emerging Concepts of Facial Growth. *Angle Orthod.* 1971;41(2):103–18.
8. Canut J. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica.* 2da Ed. Barcelona: Masson; 2001.
9. Tsunori M, Mashita M, Kasutaka K. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthod.* 1998;68(6):557–62.
10. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod.* 1969;55(6):585–99.

11. Duran J. Ortodoncia. 2da Ed. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona; 2002.
12. Aguila J, Enlow D. Crecimiento Craneofacial. 1ra Ed. Barcelona: Actualidades Médicas Odontológicas; 2001.
13. Moyers R, Bookstein F, Guire K. The concept of pattern in craniofacial growth. 1979;76(2):136-48.
14. Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporanea. 4ta Ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2008.
15. Dixon A, Hoyte D. Fundamentals of Craneiofacials Growth. 2da Ed. Boca Raton: CRC Press; 1997.
16. Roberts W, Huja S, Jeffery R. Bone modeling: biomechanics, molecular mechanisms, and clinical perspectives. Semin. Orthod. 2004;10(2):123–61.
17. Horner K, Behrents R, Kim K, Buschang P. Cortical bone and ridge thickness of hyperdivergent and hypodivergent adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012;142(2):170–8.
18. Argyropoulos E, Sassouni V, Xeniotou A. A comparative cephalometric investigation of the Greek craniofacial patterns through 4,000 years. Angle Orthod. 1986;59(3):195–204.
19. Gurkeerat S. Ortodoncia Diagnostico y Tratamiento. 2da Ed. Nueva Delhi: Amolca; 2009.
20. Quintero NP, Ortod RP, María P, Mariaca B. A paratos de avance mandibular: ¿ mito o realidad? Articul. Investig. Cient. y Tecnol. 2013;57–72.
21. Bishara S. Ortodoncia. 1ra Ed. Pensilvania: Mc Graw-Hill Interamericana; 2003.

22. Bioso D. et al. Meckel's and condylar cartilages anomalies in achondroplasia result in defective development and growth of the mandible. *Hum. Mol. Genet.* 2016;0(0):1–14.
23. Copray J. The Role of Condylar Cartilage in the Development of the Temporomandibular Joint. *Angle Orthod.* 1988;369–80.
24. Tor KA. Asociación entre plano alto y bajo. *Angle Orthod.* 1997;67(2):127–38.
25. Al-Khateeb S, Al Maaitah E, Abu E, Badran S. Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *Angle Orthod.* 2014;84(2):304–9
26. Carlson D. Theories of craniofacial growth in the postgenomic era. *Semin Orthod.* 2005;11(4):172–83.
27. Lundström F, Leighton B, Richardson A, Lundström A. A proportional analysis of some facial height and depth variables in 10 to 16 year old children. *Eur J Orthod.* 1998;20(1):35–44.
28. Bjork A. Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta Odontol Scandinava.* 1964;13:9–34..
29. Catharino F, Feu D, Rossi M, Normando D, Martins T, Quintão C. Cranial morphology and facial type: Is it appropriate to describe the face using skull terminology?. *J World Fed Orthod.* 2014;3(1):e3–e7.
30. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia: Facial analysis before the advent of the cephalometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(2):293–8
31. Nanda R, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 1995;1(2):67–81.
32. Singha A, Tandon P, Chandna A, Sharma V, Nagar A, Singh G. Jaw Morphology and Vertical Facial Types: A Cephalometric Appraisal. 2012;2(September):131–8.

33. Zaher A, Bishara S, Jakobsen J. Posttreatment changes in different facial types. *Angle Orthod.* 1994;64(6):425-36.
34. Throckmorton G, Finn R, Bell W. Biomechanics of differences in lower facial height. *Am. J. Orthod.* 1980;77(4):410–20.
34. Siriwat P. Malocclusion and facial morphology Is there a Relationship?. *Angle Orthod.* 1985;55(2):127–38.
35. Throckmorton G, Finn R, Bell W. Biomechanics of differences in lower facial height. *Am. J. Orthod.* 1980;77(4):410–20.
36. Forster C, Sunga E, Chung C. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthod.* 2008;30(3):288–94.
37. Gregoret J. *Ortodoncia y Cirugía Ortognatica.* 1ra Ed. Barcelona: ESPAXS;1997.
38. Buschang P, Jacob H, Carrillo R. The morphological characteristics, growth, and etiology of the hyperdivergent phenotype. *Semin Orthod.* 2013; 19(4):212–262
39. Duarte M. *Manual de Cefalometría de Rickkets.* 1ra Ed. Brasil;2004.
40. Francois R. *Tratado de Osteopatía Análisis Ortodontico.* 1ra Ed.Madrid: Panamericana; 2002.
41. Vanden JL, Pearson LE. Diagnosis of the vertical dimension. *Semin. Orthod.* 2002;8(3):120–9.
42. Liebgott B. Factor of Human Skeletal Craniofacial Morphology. *Angle Orthod.* 1977;47(3):222–31.
43. Romero M, Nieto I, Míguez M, López A. Visual perception of skeletal class and biotype in Spain. *Eur J Orthod.* 2012; 34(3):322–6.

44. Martins L, Vigorito J. Cone beam tomographic study of facial structures characteristics at rest and wide smile, and their correlation with the facial types. *Dental Press J. Orthod.* 2013;18(6):38–44.
45. You K, Lee K, Lee S, Baik H. Three-dimensional computed tomography analysis of mandibular morphology in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(5):540e1-e8.
46. Han M, Wang R, Liu H, Zhu X, Wei F, Lv T, et al. Association between mandibular posterior alveolar morphology and growth pattern in a Chinese population with normal occlusion. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2013;14(1):25–32
47. Kumar M. et al. Cone Beam Computed Tomography - Know its Secrets. *Journak Int. Oral Heal.* 2015;7(2):64–8.
48. Pauwels R. et al Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2015;44(1):20140224.
49. Gateno J, Xia J, Teichgraeber J. A New Three-Dimensional Cephalmetric Analysis for Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(3):606–22.
50. Scarfe W, Farman A, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75–80.
51. Bremen J, Pancherz H. Association between Bjork's structural signs of mandibular growth rotation and skeletofacial morphology. *Angle Orthod.* 2005;75(4):506–9.
52. Swasty D. et al. Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(4):377–89.

53. MeSH Browser [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 1966 - [16 setiembre de 2014]. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/81000033>.
54. Botticelli S. et al. Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *Eur. J. Orthod.* 2011;33(4):344–9.
55. García Y. Estudio Piloto: “Relación Entre El Tipo Facial Y Las Dimensiones Mandibulares En Pacientes Atendidos En La Clínica De Post Grado De La Universidad Inca Garcilaso De La Vega.”2014.

CAPÍTULO VI: ANEXOS

Anexo 01.-Constancia de Capacitación



Instituto de Diagnóstico Maxilofacial

Lima, 31 de Octubre del 2014

CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN

Por medio de la presente se hace constar que la Cirujano Dentista **Yazmín Candy García Asmat**, alumna de Segunda Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, fue capacitada por el Dr. Andrés Agurto Huerta, especialista en Radiología Oral y Maxilofacial.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,

 INSTITUTO DE DIAGNOSTICO
MAXILOFACIAL S.A.C.


Dr. Andrés Agurto Huerta
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
C.O.P.: 9503 R.N.E. 0119

Calle Los Tulipanes 147 Of. 603, Urb. Monterrico - Surco
Tel. (511) 437 - 4709
www.idmperu.com
informes@idmperu.com

Anexo 02.-Constancia de calibración



Instituto de Diagnóstico Maxilofacial

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Por medio de la presente se hace constar que el profesional Cirujano Dentista García Asmat, Yazmín Candy alumna de la Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Unidad de Segunda Especialidad de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, realizó el proceso de calibración con el Dr. Andrés Agurto Huerta, Especialista en Radiología, docente de la Unidad de Segunda Especialidad de la Universidad San Martín de Porres, en la realización de la correcta medición y recolección de datos para el proyecto de tesis "RELACIÓN ENTRE EL TIPO FACIAL Y LAS DIMENSIONES MANDIBULARES EN PACIENTES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DE POST GRADO DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA."

Se expide el presente documento para los fines que el interesado estime pertinentes.

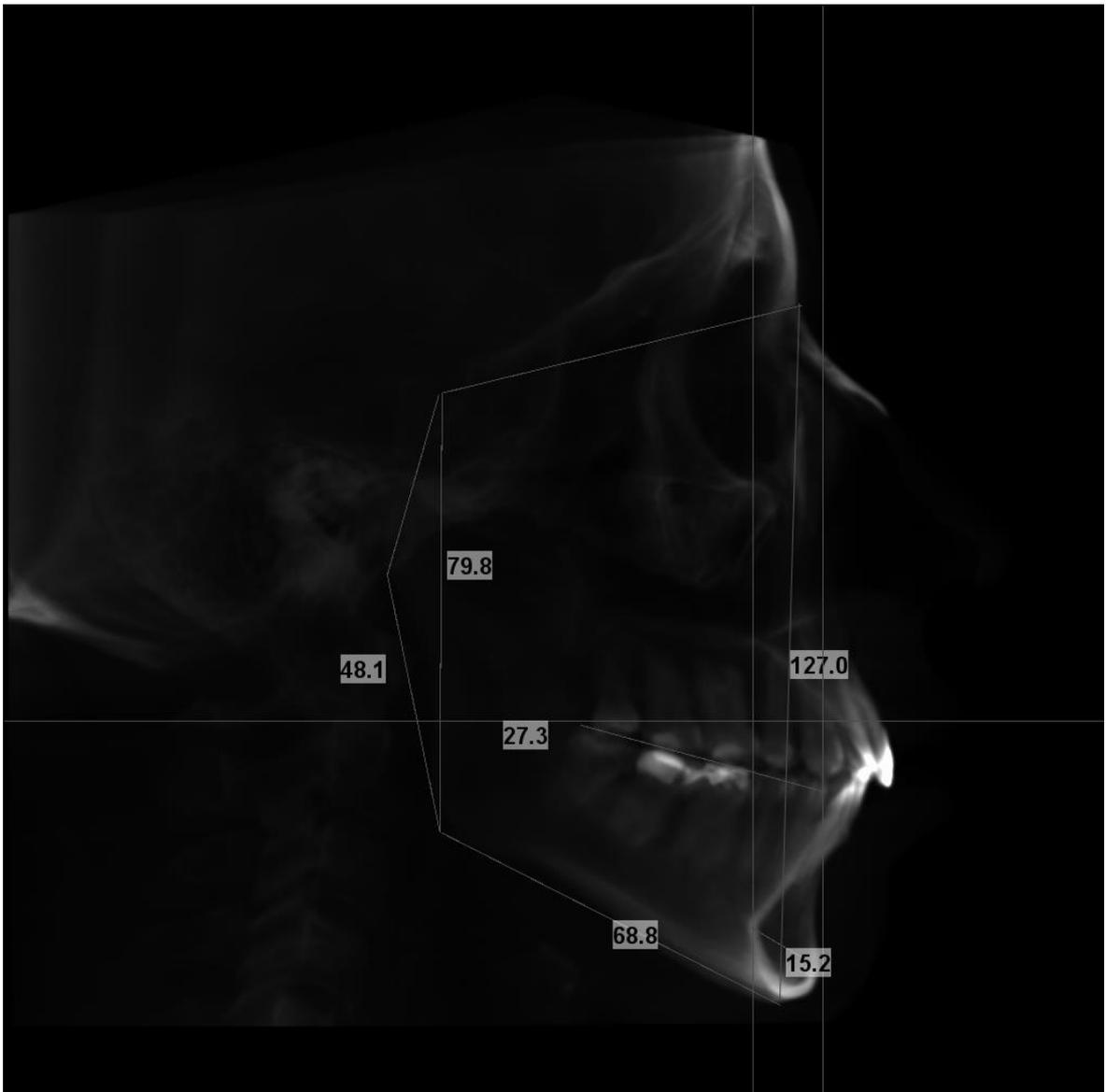
Atentamente.

Lima, 21 de Noviembre de 2014.

Dr. Andrés Agurto Huerta
Especialista en Radiología
Docente de la Unidad de Segunda Especialidad
Universidad San Martín de Porres

Calle Los Tulipanes 147 Of. 603, Urb. Monterrico - Surco
Tel. (511) 437 - 4709
www.idmperu.com
informes@idmperu.com

Anexo 03.-Registro Fotográfico de la Recolección de Datos



Anexo 05.-Ficha de validación de expertos



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nº:

FICHA DE OBSERVACIÓN AD-HOC DE RECOLECCIÓN DE DATOS
RELACIÓN ENTRE EL TIPO FACIAL Y LA DIMENSIÓN MANDIBULAR EN EVALUADOS EN UN
INSTITUTO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL

Después de revisado el instrumento, es valiosa su opinión acerca de lo siguiente:

	MENOS DE	
	50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100	
1. ¿En qué porcentaje estima que con este instrumento se lograrán los objetivos propuesto?.....	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿En qué porcentaje considera que los ítems están referidos a los conceptos del tema?.....	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿Qué porcentaje de los ítems planteados cree que son suficientes para lograr los objetivos?	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿En qué porcentaje estima que los ítems del instrumento son de ejecución viable?.....	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>
5. ¿Qué porcentaje de los ítems considera usted que siguen una secuencia lógica?.....	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>
6. ¿En qué porcentaje valora usted que con este instrumento se obtendrían datos similares si se aplicara en otras muestras?.....	() () () () ()	<input checked="" type="checkbox"/>

SUGERENCIAS

1. ¿Qué preguntas considera usted que deberían agregarse?

.....
Ninguna

2. ¿Qué preguntas estima que deberían eliminarse?

.....
Ninguna

3. ¿Qué preguntas considera que deberán reformularse o precisarse mejor?

.....
Ninguna

Fecha: 22/10/17

Validado por:

Maria Peraza

Firma:

CD. Mg. Esp. Armando Martin Fernández Rivas

- Cirujano Dentista.
- Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la UNMSM.
- Maestría en Administración UNFV.
- Miembro del Consejo Consultivo de la Fundación Hipólito Unanue.
- Docente de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC .
- Docente de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Universidad de Huánuco.
- Docente de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Universidad Continental de Huancayo.
- Premio Academia de Estomatología del Perú.
- Capacitación en el Centro de Estudios Ortodóncicos MBT Study Center, Brasil.
- Curso de la Técnica Meaw. Universidad de Viña del Mar, Chile.
- Estancia Docente y Clínica en Unidad de Tratamientos Das Deformidades Dentofaciais. Universidad Santiago de Compostela, España.
- Instructor de la SWFL acreditado por la IOC-International Orthodontic Center.
- Curso de Capacitación “The Andrews Six Elements Orthodontic Philosophy Course”, California USA.
- Miembro Titular de la Sociedad Peruana de Ortodoncia.
- Miembro Asociado a la Academia de Estomatología del Perú.
- Conferencista Nacional e Internacional.



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Nº:

HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN AD-HOC DE RECOLECCIÓN DE DATOS
RELACIÓN ENTRE EL TIPO FACIAL Y LA DIMENSIÓN MANDIBULAR EN EVALUADOS EN UN
INSTITUTO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL

Después de revisado el instrumento, es valiosa su opinión acerca de lo siguiente:

	MENOS DE					
	50	60	70	80	90	100
1. ¿En qué porcentaje estima que con este instrumento se lograrán los objetivos propuesto?.....	()	()	()	()	()	(X)
2. ¿En qué porcentaje considera que los ítems están referidos a los conceptos del tema?.....	()	()	()	()	()	(X)
3. ¿Qué porcentaje de los ítems planteados cree que son suficientes para lograr los objetivos?	()	()	()	()	()	(X)
4. ¿En qué porcentaje estima que los ítems del instrumento son de ejecución viable?.....	()	()	()	()	()	(X)
5. ¿Qué porcentaje de los ítems considera usted que siguen una secuencia lógica?.....	()	()	()	()	()	(X)
6. ¿En qué porcentaje valora usted que con este instrumento se obtendrían datos similares si se aplicara en otras muestras?.....	()	()	()	()	()	(X)

SUGERENCIAS

1. ¿Qué preguntas considera usted que deberían agregarse?

Ninguna

2. ¿Qué preguntas estima que deberían eliminarse?

Ninguna

3. ¿Qué preguntas considera que deberán reformularse o precisarse mejor?

Ninguna

Fecha: *22/10/17*

Validado por: *Margarita R. Leguena Lalanga*

Firma: *Margarita R. Leguena Lalanga*

Mg. Esp. Marjorie Regina Eguren Langer

- Magister en Gerencia de Servicios de Salud – Universidad Esan.
- Especialista en Ortodoncia Universidad Sao Paulo, Brasil.
- Cirujano Dentista – Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Participante del curso: “Tweed Study Course – Diagnostico Diferencial, Sistema direccional de Fuerzas, Mecanoterapia Edgewise” Curso 123 Charles Tweed Foundation.
- Curso Clínico para Especialistas en Ortodoncia “Biomecánica en Tratamientos de pacientes adultos”.



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Nº:

HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN AD-HOC DE RECOLECCIÓN DE DATOS
RELACIÓN ENTRE EL TIPO FACIAL Y LA DIMENSIÓN MANDIBULAR EN EVALUADOS EN UN
INSTITUTO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL

Después de revisado el instrumento, es valiosa su opinión acerca de lo siguiente:

	MENOS DE					
	50	60	70	80	90	100
1. ¿En qué porcentaje estima que con este instrumento se lograrán los objetivos propuesto?.....	()	()	()	()	()	(X)
2. ¿En qué porcentaje considera que los ítems están referidos a los conceptos del tema?.....	()	()	()	()	()	(X)
3. ¿Qué porcentaje de los ítems planteados cree que son suficientes para lograr los objetivos?	()	()	()	()	()	(X)
4. ¿En qué porcentaje estima que los ítems del instrumento son de ejecución viable?.....	()	()	()	()	()	(X)
5. ¿Qué porcentaje de los ítems considera usted que siguen una secuencia lógica?.....	()	()	()	()	()	(X)
6. ¿En qué porcentaje valora usted que con este instrumento se obtendrían datos similares si se aplicara en otras muestras?.....	()	()	()	()	()	(X)

SUGERENCIAS

- ¿Qué preguntas considera usted que deberían agregarse?
Ninguna. Todas están de acuerdo a los objetivos de la investigación.
- ¿Qué preguntas estima que deberían eliminarse?
Ninguna.
- ¿Qué preguntas considera que deberán reformularse o precisarse mejor?
Ninguna.

Fecha: *01 de febrero de 2017*

Validado por: *Hernald Antequera Cruz, Recatquis*

Firma: *[Handwritten Signature]*
 Cel: *968584782*

Dr. Mg. Esp. CD. Harold Antonio Crosby Reátegui

- Cirujano Dentista.
- Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
- Maestría en Administración y Gestión de los Servicios en Salud con mención en Estomatología.
- Doctorado en Salud Publica.
- Consultor en Odontología.
- Socio Fundador Asociación Científica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
- Socio Fundador Asociación Sanmarquina de Odontología Legal y Forense.
- Miembro Honorario del Instituto de Odontología Legal y Forense.
- Docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Docente de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Conferencista a Nivel Nacional e Internacional.



Anexo 06.-Matríz de Consistencia Interna
UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA – UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
CD. Yazmín García Asmat.

MATRIZ DE CONSISTENCIA INTERNA

TÍTULO	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO	INSTRUMENTO
ASOCIACIÓN ENTRE EL TIPO FACIAL Y LA DIMENSIÓN MANDIBULAR EN PACIENTES EVALUADOS EN UN INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO MAXILOFACIAL	<p>Problema Principal:</p> <p>¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la Dimensión Mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial de la Ciudad de Lima entre los años 203 al 2015?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la asociación del Tipo Facial con la Dimensión Mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>a) Tipo Facial</p>	<p>➤ Antropométrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura Facial Anterior • Altura Facial Posterior • Proporción altura facial posterior y anterior • Tipo Facial 	<p>PROPÓSITO: Aplicado</p> <p>NATURALEZA: Deductivo</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativa</p> <p>SECUENCIA TEMPORAL: Transversal</p> <p>TEMPORALIDAD: Retrospectivo</p> <p>ASIGNACIÓN DE FACTORES: Observacional</p> <p>FINALIDAD: Analítico</p> <p>DISEÑO: Correlacional transversal</p>	<p>POBLACIÓN 100 pacientes que acudieron a un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial</p> <p>MUESTRA: 27 pacientes mínimo que acudieron al Instituto de Diagnóstico Maxilofacial</p> <p>MUESTREO: No probabilístico consecutivo</p>	<p>La técnica a ser empleada en esta investigación será la Observación, y el método será mediante el uso de una ficha de observación Ad Hoc, elaborado por el investigador debidamente validado, para los fines específicos del estudio.</p>
	<p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la altura de rama mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial? • ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con el ancho de rama mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial? • ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con la longitud mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial? • ¿Cómo se asocia el Tipo Facial con el ancho de sínfisis mandibular en los pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial? 	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la asociación del Tipo Facial con la altura de rama mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial • Establecer la asociación del Tipo Facial con el ancho de rama mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial • Definir la asociación del Tipo Facial con la longitud mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial • Precisar la asociación del Tipo Facial con el ancho de sínfisis mandibular en pacientes evaluados en un Instituto de Diagnóstico Maxilofacial 	<p>Variable Dependiente:</p> <p>b) Dimensión Mandibular</p>	<p>➤ Antropométrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de Rama • Ancho de Rama • Longitud mandibular • Ancho de Sínfisis 			

