



**ESTUDIO CEFALOMÉTRICO DE LA RELACIÓN ENTRE LA
MORFOLOGÍA FACIAL, MORFOLOGÍA MANDIBULAR Y RELACIÓN
INTERMAXILAR, EN PACIENTES BRAQUIFACIALES,
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA-UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
(V REGIÓN).**

Trabajo de Investigación, requisito para optar al Título de Cirujano Dentista

**Alumnos: Úrsula Moraga Schmidt
Carolina Pardo Díaz
Cristian Riquelme Díaz**

**Docente Guía: Prof. Dr. Jorge Ramírez Caballero
Cátedra de Ortodoncia y Ortopedia Facial Maxilar**

**Valparaíso- Chile
2010**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ASPECTOS TEÓRICOS	3
1. Conceptos de Crecimiento y Desarrollo	3
1.1. Crecimiento y desarrollo óseo.....	3
1.2. Crecimiento maxilofacial.....	4
1.3. Crecimiento del Tercio Inferior.....	5
2. Tipos de crecimiento facial	6
3. Biotipos Faciales	7
4. Telerradiografía, Cefalometría y análisis cefalométricos	10
5. Principales Análisis Cefalométricos:	10
OBJETIVOS	21
MATERIAL Y MÉTODOS	22
RESULTADOS	25
1. Estadística Descriptiva	25
2. Comparación de las variables de interés	27
2.1. Ángulo de Trujillo.....	27
2.2. Ángulo de Schwartz.....	28
2.3. Ángulo de SPM.....	29
2.3.1. Niños.....	29
2.3.2. Adultos	31
3. Pruebas de análisis de detecciones por casos considerados individualmente	32
4. Correlación de las variables de interés	33
5. Tablas de sensibilidad	36
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES	42
RESUMEN	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	47

ESTUDIO CEFALOMÉTRICO DE LA RELACIÓN ENTRE LA MORFOLOGÍA FACIAL, MORFOLOGÍA MANDIBULAR Y RELACIÓN INTERMAXILAR, EN PACIENTES BRAQUIFACIALES, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA-UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO. (V REGIÓN).

INTRODUCCIÓN

La Ortodoncia es la rama de la odontología especializada en el diagnóstico, prevención y tratamiento de anomalías dentales y faciales. Es esencial el diagnóstico certero y la correcta planificación de tratamiento para cumplir con su objetivo de llevar dientes, labios y huesos a un alineamiento adecuado; obtener armonía facial y una estética apropiada. Para esto, el clínico debe ser exhaustivo en el examen del paciente y valerse de todas las ayudas diagnósticas que estén a su alcance, entre ellas la obtención de exámenes complementarios y el posterior análisis de estos para obtener el máximo de información posible para un certero diagnóstico.

En especial, un tipo de radiografía que resulta de suma utilidad es la telerradiografía lateral de cráneo, ya que de ella se obtiene información bastante completa de las estructuras maxilofaciales. Existen distintos análisis cefalométricos, que permiten conocer y medir un gran número de variables, proporcionando un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, a través de su medición y estudio de sus interrelaciones.

Dentro de las variables, el biotipo facial es uno de los primeros datos a obtener, ya que junto a los datos de edad y sexo identifica al paciente, nos sugiere un esquema básico de tratamiento, las conductas terapéuticas a seguir y una dirección inicial para la planificación. (Podadera, 2008). Se describen en la literatura tres patrones faciales (biotipos): Dólicofacial, Braquifacial y Mesofacial, diferenciados principalmente por la musculatura y proporciones óseas. También, existen diferencias en los patrones de crecimiento cráneo facial entre los distintos biotipos, en general, se espera que un paciente Braquifacial tenga un desarrollo en contra de los punteros del reloj determinando un crecimiento mandibular hipodivergente, por el contrario en un Dólicofacial se espera un patrón de crecimiento hiperdivergente y a favor de los punteros del reloj. (Enlow, 1992).

En un paciente Braquifacial es esperable que el ángulo gonial de Trujillo, que mide la morfología mandibular determinada por una relación angular entre cuerpo y rama, sea más cerrado; determinando un patrón de crecimiento hipodivergente. De igual modo el ángulo intermaxilar de Schwartz, que relaciona el maxilar superior con el inferior, también debería presentar una menor divergencia, representando teóricamente un crecimiento en contra de los punteros del reloj. Por otra parte, el ángulo SPM (Ramírez J.A.) se encuentra determinado por una vertical que nace desde un punto de la base del cráneo, que se ha comprobado permanece invariable a través del tiempo (Ramírez, J. A., 2004), relacionando la mandíbula (cuerpo específicamente) con el proceso facial. En un paciente Braquifacial es esperable una disposición más horizontal

del cuerpo mandibular respecto del contexto facial. Sin embargo, esto puede no cumplirse a cabalidad, así como se determinó en un estudio realizado en pacientes Dólicofaciales (Ramírez, J.A. y cols, 2009), en el que se midieron en 74 pacientes los tres ángulos determinantes del patrón de crecimiento facial. Lo esperable era que los ángulos mencionados se presentaran aumentados (hiperdivergencia). No ocurrió en todos los casos.

Las variaciones de las mediciones angulares se ven influenciadas por el crecimiento y disposición de la estructura anatómica específica que toma como referencia, lo cual es un factor importante para el clínico tratante, puesto que muchas veces la apreciación clínica no concuerda con el resultado cefalométrico. Es aquí donde no se busca invalidar un método, sino determinar, basados en el resultado de un conjunto de análisis, un diagnóstico correcto y un tratamiento apropiado para cada paciente. Ésta es motivación principal de éste estudio, en el que se observaron el comportamiento de tres medidas cefalométricas distintas (ángulo gonial de Trujillo, bimaxilar de Schwartz y de inclinación mandibular SPM (Ramírez, J.A.) en pacientes diagnosticados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak, evaluando la manifestación de patrones de hipodivergencia en el tercio inferior facial.

ASPECTOS TEÓRICOS

1. Conceptos de Crecimiento y Desarrollo

Se entiende por crecimiento el aumento de las dimensiones de la masa corporal y es el resultado de la división celular y la actividad biológica (Águila, 1993). Moyers (1992) define el Crecimiento como los cambios normales en cantidad de sustancia viviente.

El crecimiento es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de tiempo y es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva normalmente se hace más grande. El crecimiento enfatiza los cambios dimensionales normales durante el desarrollo. El crecimiento puede resultar en aumentos o disminuciones de tamaño, cambio en forma o proporción, complejidad, textura, etc.

El Desarrollo, según Águila (1993) se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como una sola célula hasta su elaboración como una unidad multifuncional que termina en la muerte.

Hay que destacar que a pesar de que estos conceptos no son sinónimos se producen a un mismo tiempo, no podrían existir de forma independiente, sino que representan una diversidad y continuidad de interacciones entre la herencia y el ambiente, manteniendo las proporciones en el proceso hacia la madurez, entendiéndose esta como el mayor grado de perfeccionamiento funcional que es capaz de experimentar el organismo (Águila, 1993).

Por tanto podemos decir que el crecimiento y desarrollo de un ser humano es un proceso complejo, sumamente organizado, armónico y continuo, en el que existen etapas en las que varía la velocidad de aumento de talla y ritmo de crecimiento entre los distintos tipos de tejido, órganos y sistemas del cuerpo.

1.1. Crecimiento y desarrollo óseo

Todo crecimiento óseo es una mezcla complicada de dos procesos básicos: el remodelamiento (cambio de forma) que involucra apósito y reabsorción de tejido óseo efectuado en "campos de crecimiento" por la matriz de tejido blando que reviste al hueso y el desplazamiento espacial de cada hueso a consecuencia de su propia remodelación (Canut, 2000). Los determinantes genéticos y funcionales del crecimiento residen en los tejidos laxos que activan, desactivan, aceleran y retardan las acciones histogénicas de los tejidos conectivos osteógenos (periostio, endostio, suturas etc.) (Enlow, 1992). Como resultado de esto, el hueso individualmente cambia de tamaño a la vez que se desplaza y reubica en relación a las demás estructuras en crecimiento manteniendo las proporciones y funcionalidad.

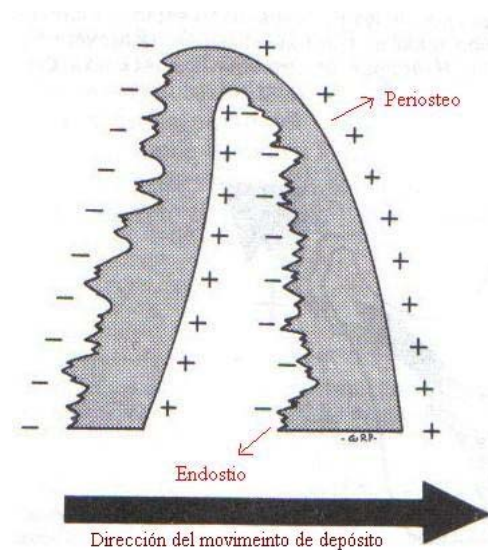


Figura N°1 Proceso de remodelado óseo.
Zonas de reabsorción (-) y aposición (+) (Enlow y cols., 1992).

1.2. Crecimiento maxilofacial

En el caso del complejo cráneo-facial el crecimiento y desarrollo involucra todos los procesos morfo-genéticos encaminados a establecer un equilibrio funcional y estructural entre todas las múltiples partes regionales de tejido duro y blando. (Enlow 1992)

El desarrollo maxilofacial se realiza mediante la integración de la reabsorción ósea en unas áreas con la aposición ósea de otras zonas vecinas. Cada hueso facial constituye un mosaico de distintos campos o zonas de crecimiento. Por ejemplo en el maxilar superior hay áreas de aposición ósea a nivel de la bóveda palatina, tuberosidad posterior y apófisis frontal y cigomática y áreas de reabsorción en la cara anterior del cuerpo y la base de la apófisis malar. En la mandíbula son zonas de reabsorción el borde anterior de la rama y la cara pósteroinferior del cuerpo mandibular; la aposición ósea se localiza sobre todo en la apófisis alveolar, en la sínfisis y el cóndilo.

No todas las zonas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento y crecen a distinto ritmo en diferentes momentos del desarrollo; pero todas las áreas participan en el proceso. Todos los huesos maxilofaciales sufren un remodelamiento total a lo largo del desarrollo y cada una de sus partes cambia su morfología mientras aumenta de tamaño. La mandíbula del adulto no es solo más grande que la del niño, si no que tiene, además una forma distinta.

Se observa además dos procesos por el cual los huesos se reubican en el espacio y en relación a las estructuras vecinas. Por un lado tenemos el desplazamiento primario, dado por el crecimiento del propio hueso que le obliga a alejarse de los huesos contiguos, por ejemplo la aposición ósea a nivel de la tuberosidad posterior del

maxilar obliga al cuerpo del maxilar a desplazarse mesialmente. Por otro lado tenemos el desplazamiento secundario provocado por el crecimiento y remodelación de los huesos vecinos. Es ejemplo el cartílago nasal que al aumentar de tamaño obliga al maxilar a desplazarse secundariamente hacia delante y abajo.

1.3. Crecimiento del Tercio Inferior.

(Enlow, 1992)

Maxilar y Mandíbula

El maxilar es un hueso del cráneo que se encuentra fijo a la base del cráneo a través de suturas, por lo tanto su posición está determinada por la posición de éste y su capacidad de ajuste al potencial de crecimiento sutural. El desarrollo del lóbulo temporal y la fosa media craneal afecta secundariamente a su desplazamiento

La mandíbula se encuentra articulada móvilmente con la base del cráneo y está compuesta de tres estructuras principales: el cuerpo, la rama y el cóndilo. La posición del cuerpo mandibular está en función de los ajustes en la remodelación del alineamiento, altura vertical y ancho de la rama. El Cóndilo se articula con el hueso temporal formando la articulación Temporomandibular (ATM), por delante del fondo de la fosa media craneal, es por esto que el desarrollo del lóbulo temporal y la fosa media craneal afecta con menor grado que al maxilar.

Una estructura clave para el crecimiento y desarrollo de la mandíbula es la tuberosidad lingual, equivalente anatómico directo a la tuberosidad del maxilar y el límite efectivo entre la rama y el cuerpo, que se reubica en posición posterior y levemente hacia lateral.

Los cambios en el crecimiento vertical del arco dentoalveolar mandibular, la rama y la fosa media craneal debe igualar al compuesto de los cambios por el crecimiento nasomaxilar vertical para alcanzar el equilibrio facial continuo.

Tradicionalmente, se ha demostrado que la mandíbula crece con una dirección hacia abajo y hacia delante vía crecimiento posterior y desplazamiento anterior. Sin embargo, también ha mostrado una rotación en el curso de su crecimiento. (Laurel R. y Cols, 1998)

Una diferencia va a generar un tipo de desplazamiento por rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás o hacia delante y arriba. Las variaciones normales de los tipos faciales y patrones de la forma de la cabeza son una base común para dichas rotaciones mandibulares.

2. Tipos de crecimiento facial

(Barahona y Benavides, 2006)

A pesar de que es posible predecir las direcciones de crecimiento en áreas específicas del complejo dentocraneofacial, los incrementos exactos son difíciles de predecir.

El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección:

- a) En sentido de las agujas del reloj
- b) En sentido inverso a las agujas del reloj
- c) Directo hacia abajo

2.1. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj:

El término "en sentido de las agujas del reloj" significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis se hace hacia abajo (Fig.2).



Figura N°2: Crecimiento en el sentido de las agujas del reloj.

(Barahona y cols, 2006)

2.2. Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj.

En una cara que está creciendo en sentido inverso al de crecimiento en sentido inverso al de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial están creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. El desarrollo vertical anterior es menor por que el

crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis se desplaza hacia delante. (Fig. 3)



Figura N°3: Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj.
(Barahona y cols, 2006)

2.3. Crecimiento directo hacia abajo:

El crecimiento directo hacia abajo ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo. Este tipo de crecimiento solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara.

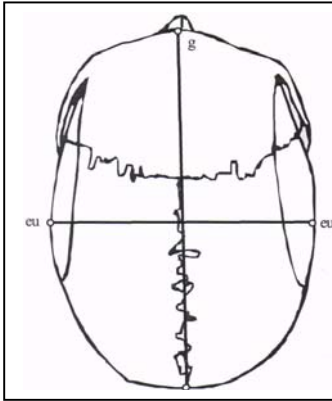
3. Biotipos Faciales

El examen de la cara es una parte fundamental de la exploración diagnóstica, ya que el tratamiento ortodóncico tiene como uno de sus objetivos prioritarios mejorar el aspecto facial. (Canut, 1999: Pág. 129).

Uno de los índices de los que se dispone para la valoración facial es el índice craneal o también llamado cefálico horizontal. Este ha sido y es utilizado por los antropólogos para comparar el diámetro antero-posterior con el diámetro transversal máximo del cráneo; según las proporciones, distinguen el tipo Braquicefálico (cráneo más ancho que largo), Dólicocefálico (cráneo más largo que ancho) y tipo Mesocefálico o medio. Esta proporcionalidad se refiere a la forma de la cabeza en vista o norma superior.

La importancia ortodóncica del índice craneal es que ha servido de base para (extrapolando los términos) clasificar las caras en Braquifaciales, Dólicofaciales y mesofaciales; estas denominaciones están muy extendidas y sirven actualmente de referencia para clasificar el patrón morfológico cráneo facial. (Canut, 1999: Pág. 131).

3.1. Índice Cefálico Horizontal (Zamora, 2004)



Diámetro transverso máximo (Eu-Eu) x 100
Diámetro anteroposterior máximo (G-Op)

Dolicocéfalos: X-75.9
Mesocéfalos: 76 -80.9
Braquicéfalos: 81 -X

Figura Nº 4: Índice Cefálico Horizontal.
(Zamora, 2004)

También contamos con el índice facial morfológico. Este indica que la forma de la cara puede ser de tres tipos: Leptoprosopo (cara alargada), Mesoprosopo (cara media) y Euriprosopo (cara ancha). Se toman dos mediciones para calcular este índice: la distancia entre ambos Zygion (Zy-Zy) y la correspondiente a Nasion- Gnation (N-Gn). Se multiplica N-Gn por 100 y se divide entre el valor del diámetro Zy-Zy. El resultado indicara la proporción o índice de cara: (Fig. 4 y 5)

Euriprosopo: X – 83.9
Mesoprosopo: 84.0 – 87.9
Leptoprosopo: 88.0 – X

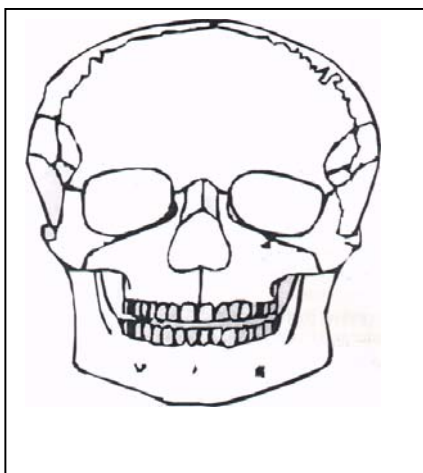


Figura Nº5: Euriprosopo,
Cara ancha.
(Zamora, 2004)

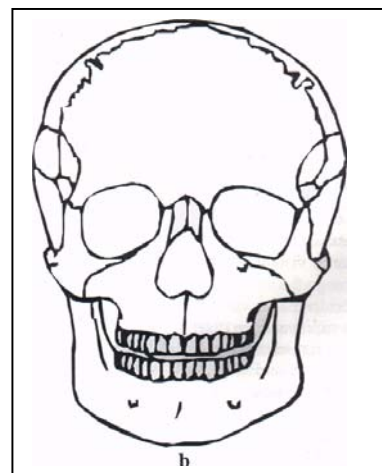


Figura Nº6 Leptoprosopo,
Cara alargada.
(Zamora, 2004)

En muchas ocasiones se utilizan los términos del índice craneal para referirse a la morfología facial, tomándose como euriprosopo equivalente a braquifacial, leptoprosopo a dolicofacial y mesoprosopo a mesofacial.

3.2. Forma de la Cabeza, crecimiento máxilofacial

Los dos biotipos extremos tienen sus características particulares que los distinguen. Las personas con biotipo dolicofacial presentan un cerebro largo en sentido horizontal y un tanto estrecho. Esto determina una base craneal un poco más plana, que trae como consecuencia que todo el complejo nasomaxilar se ubica en posición más protrusiva que la mandíbula y desciende en relación con el cóndilo mandibular. Esto produce una rotación descendente y posterior de toda la mandíbula generando una tendencia hacia la retrusión mandibular y la ubicación de los molares con tendencia a clase II de Angle. El perfil tiende a ser retrógnata; no obstante, a menudo intervienen cambios compensatorios. Debido al ángulo más abierto de la base de cráneo y la trayectoria resultante de la médula espinal hacia la región cervical, este tipo facial se vincula con tendencia mayor hacia una postura algo encorvada y la inclinación anterior de la cabeza y el cuello (Enlow, 1992).

Las personas braquifaciales en cambio, presentan un cerebro más redondeado, corto (en dirección horizontal) y ancho. Esto determina una base craneal más vertical y con angulación más cerrada. Las fosas craneales medias y anteriores se acortan influyendo esta última en la longitud horizontal y ancho bilateral del complejo nasomaxilar, resultando más retrusivo y una ubicación relativa más anterior de toda la mandíbula generando mayor tendencia a un perfil prognata y a una clase molar III de Angle. El plano oclusal y la rama mandibular pueden alinearse hacia arriba, pero diversos fenómenos compensatorios producen con frecuencia un plano oclusal perpendicular o inclinado hacia abajo y ligera rotación posterior de la rama. Debido a una fosa craneal más recta y trayectoria más vertical de la médula espinal presentan una tendencia hacia una postura corporal más erecta (Enlow, 1992).

<p style="text-align: center;">Dolicofacial (Leptoprosopo)</p>	<p style="text-align: center;">Braquifacial (Euriprosopo)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cara alargada y estrecha en sentido horizontal. • Nariz larga en sentido vertical y protrusiva. • Pómulos poco prominentes. • Cara Larga y Angosta. • Ojos profundos. • Ángulo basicraneal más abierto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cara ancha. • Nariz corta y punta redondeada • Frente bulbosa y vertical. • Pómulos cuadrados y prominentes. • Cara ancha y plana. • Ojos sobresalientes. • Ángulo basicraneal más cerrado

Tabla I: Características de Dolicofacial y Braquifacial
(Enlow, 2004)

4. Telerradiografía, Cefalometría y análisis cefalométricos

4.1. Definiciones

4.1.1. Telerradiografía: es la radiografía de la cabeza obtenida a distancia, con el haz central de rayos X incidiendo perpendicularmente al plano sagital medio (telerradiografía lateral) o perpendicular al plano frontal (telerradiografía frontal). (*Vellini, 2004*).

4.1.2. Cefalometría: conjunto de las mediciones que se realizan sobre radiografías cefálicas de frente o perfil utilizando una serie de puntos, líneas planos y ángulos preestablecidos por diversos investigadores (*Aristequieta, 1994*).

4.1.3. Análisis cefalométrico: es una metodología de interpretación de los valores obtenidos en los cefalogramas. (Diagnóstico y Planificación clínica. (*Vellini, 2004*).

5. Principales Análisis Cefalométricos:

El principal uso de la cefalometría ha sido en la clínica ortodóncica como medio de diagnóstico, de evolución y resultado final del tratamiento, junto a esta faceta clínica también se emplea para diferenciar los cambios efectuados como resultado del tratamiento a los provocados por el crecimiento. (*Sardiñas y cols, 2001*). A continuación se describirán cuatro mediciones de cuatro análisis cefalométricos que se utilizaran para el desarrollo del estudio:

Análisis de Björk-Jarabak (B-J) o Análisis Cefalométrico de Björk modificado por Jarabak

En una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963, Björk estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número parecido de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones.

Jarabak modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial. El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial. (*Barahona y Benavides, 2006*)

Quevedo y Jeldes (2004) señalan que el análisis de Jarabak está basado en los sectores posteriores de la cara y la base de cráneo que son estructuras que no presentan mayor variabilidad, como las bases maxilares y los sectores dentoalveolares que son sólo una consecuencia de las anteriores y por ello no determinantes de los

problemas esqueléticos. Éste análisis no considera el estudio de las relaciones dentarias y debe ser complementado por algún otro análisis. Sin embargo, este análisis es una gran ayuda. a la hora de saber los componentes que determinaron la anomalía de nuestro paciente, hereditaria o no, si el niño es candidato a hacer un problema esquelético, o si podríamos utilizar alguna medida ortopédica.

Como estudio complementario a su análisis, a través de las llamadas “esferas de Jaraback”, podremos conocer en nuestro paciente con gran precisión su tendencia rotacional de crecimiento. Utilizando la relación entre alturas faciales posterior y anterior, multiplicado por 100, logramos un porcentaje que determina la tendencia rotacional de crecimiento. Por facilidad de lectura y por ser de gran utilidad para el ortodoncista al momento de decidir mecánicas antagónicas o favorables en su paciente, Jaraback las ubica entre anillos como se muestra a continuación:

5.1.2. Cálculo del patrón rotacional de crecimiento según Jaraback

Esferas de Jaraback (Fig. 6)

S – Go: Na – Me _____ %

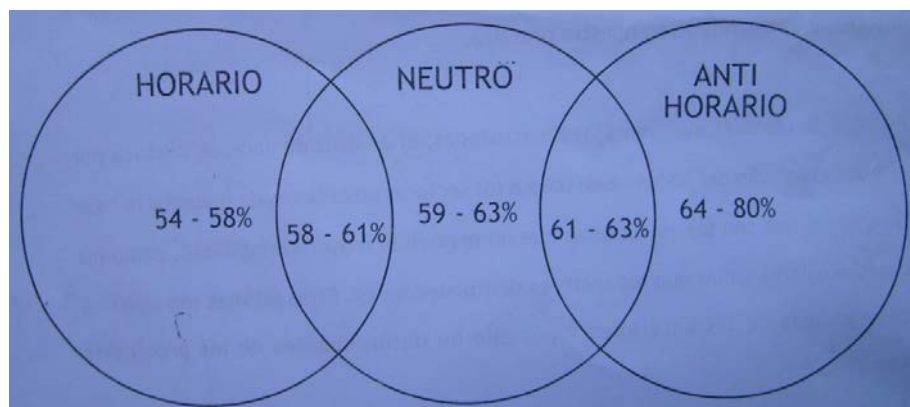
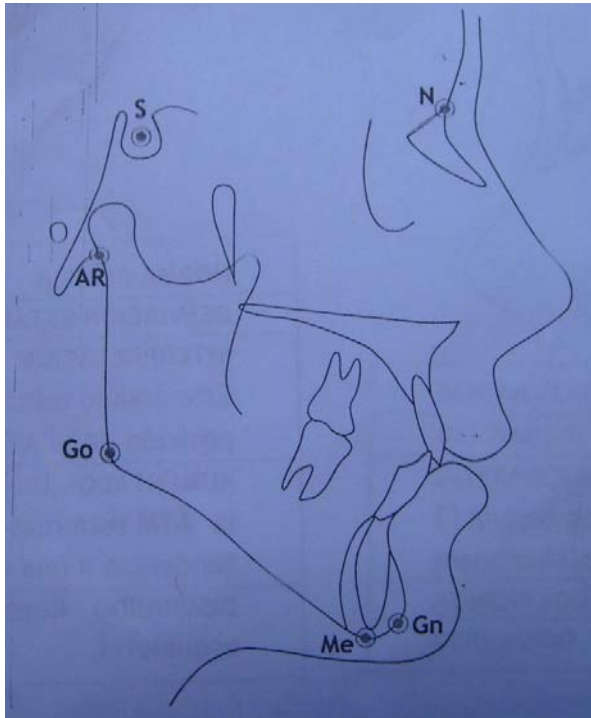


Figura N°7: Patrón Rotacional de Crecimiento
(Quevedo, 2004)

5.1.3. Puntos Cefalométricos análisis de Bjork modificado por Jaraback (Zamora, 2004)



Silla (S): punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.

Articular (Ar): punto ubicado en la intersección del borde basilar posterior de la rama con la apófisis basilar del occipital

Menton (Me): punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula. Es decir, es la unión del borde inferior de la sínfisis con el borde inferior del cuerpo mandibular.

Nasion (N): punto más anterior de la sutura fronto-nasal ubicada sobre el plano sagital medio.

Gnathion: (Gn): es el punto más anterior e inferior de la sínfisis mentoniana. Generalmente se obtiene ubicando un punto equidistante entre pogonion y mentón ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis.

-Gonion (Go): se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, es decir, es el centro del contorno posterior de la mandíbula.

Figura N°8: Puntos Cefalométricos
(Quevedo y Jeldes, 2004)

5.1.4 Planos Cefalométricos análisis de Björk modificado por Jaraback

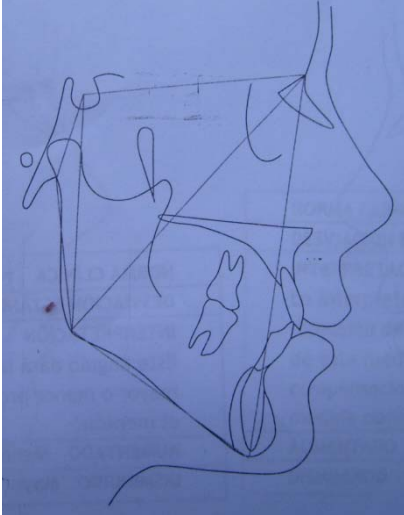


Figura N°9: Planos Cefalométricos,
Análisis de Björk modificado por Jaraback
(Quevedo y Jeldes, 2004)

5.1.5. Análisis propiamente tal:

Ángulo Silla:

Ángulo formado por los planos de N – S y S – Ar.
(Fig.10)

Norma clínica: 123°

Desviación estándar: 5°

Interpretación: este ángulo relaciona la base del cráneo con la posición de la ATM.

Aumentado: un ángulo aumentado significa que la ATM esta mas posterior, lo que indica una tendencia a una clase II esquelética.

Disminuido: representa una tendencia a clase III esquelética.

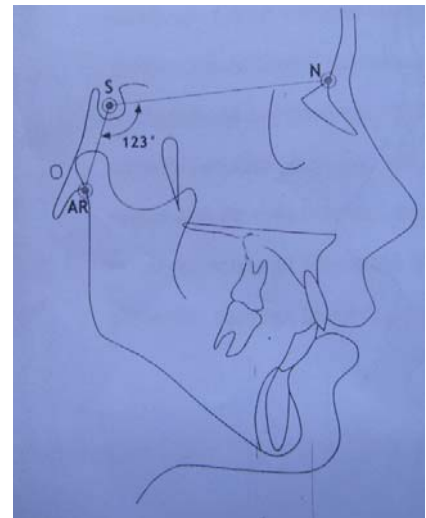


Figura N°10: Ángulo Silla
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Ángulo Articular:

Ángulo formado por los planos S – Ar y Ar – Go. (Fig. 11)

Norma clínica: 143°

Desviación estándar: 5°

Interpretación: este ángulo dará la información respecto a una mayor o menor proyección del rostro y ende del mentón.

Aumentado: menor proyección del rostro.

Disminuido: mayor proyección del rostro.

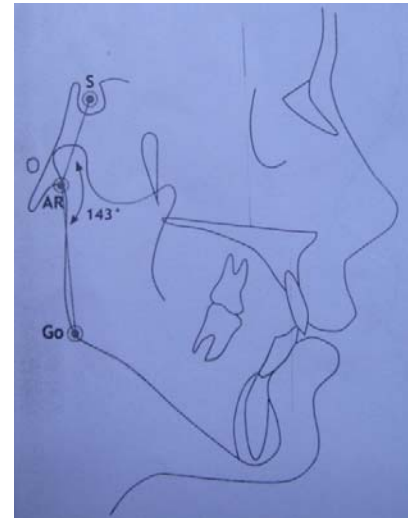


Figura N°11: Ángulo Articular.
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Ángulo Goniaco:

Ángulo formado por la unión de los planos Ar – Go y Go – Me. (Fig. 12)

Norma clínica: 130°

Desviación estándar: 7°

Interpretación: este ángulo goniaco representa la influencia de la mandíbula en las posibles alteraciones verticales.

Aumentado: favorece una mordida abierta.

Disminuido: favorece una sobremordida.

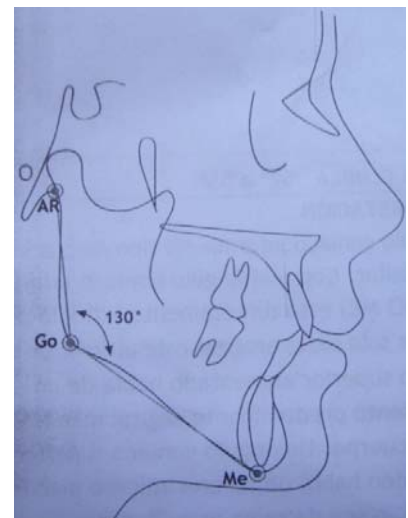


Figura N°12: Ángulo Goniaco.
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Ángulo (1) + (2) + (3) (ex polígono de Jarabak):

Es la suma de los ángulos silla de montar + ángulo articular + ángulo goniaco. (Fig 13).

Norma clínica: 396°

Desviación estandar: 6°

Interpretación: la interpretación de estos tres ángulos nos da la dirección de crecimiento facial. El mayor mérito de esta medida es que, producto de las posibles compensaciones de estos ángulos nos expresa una medida objetiva.

Aumentado: crecimiento rotacional posterior.

Disminuido: crecimiento rotacional anterior.

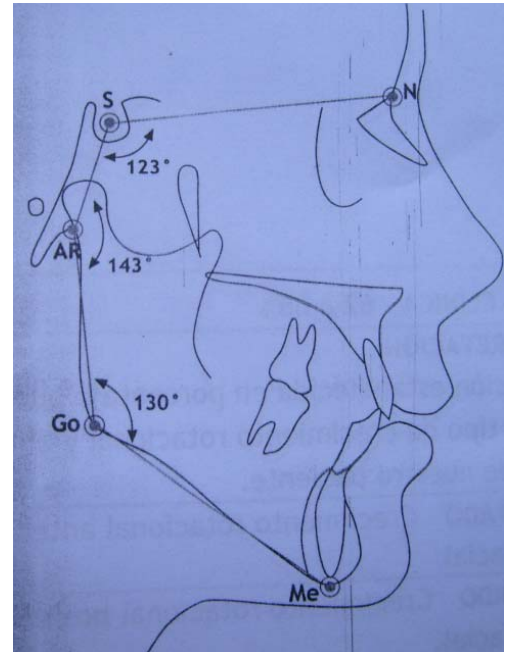


Figura Nº13: Ángulo (1) + (2) + (3), (ex polígono de Jarabak).
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Ángulo Goniaco Superior

Ángulo formado por los planos Ar – Go y Go – N .

Norma clínica: 52° a 55°. (Fig. 14)

Interpretación: informa del tipo de crecimiento mandibular. Como el ángulo goniaco inferior (N – Go y Go – Me) está directamente influido por el superior solo basta analizar este último. Un ángulo goniaco superior aumentado habla de un crecimiento predominantemente sagital mandibular, o de sea de cuerpo. Un ángulo goniaco superior disminuido habla de un crecimiento mandibular vertical, o sea de rama mandibular.

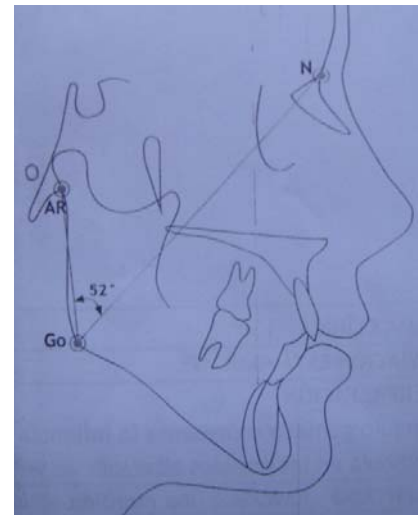
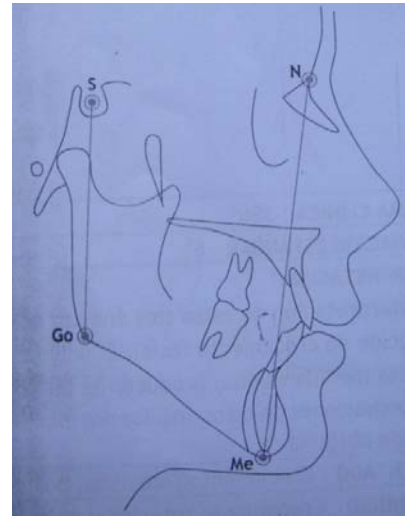


Figura Nº14: Ángulo Goniaco Superior
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Altura Facial Posterior v/s Altura Facial Anterior

Relación de el plano S – Go el plano N – Me (Fig. 15)
Norma clínica: 62 a 66%

Interpretación: proporción establecida en porcentaje que nos dice el tipo de crecimiento rotacional y el tipo facial de nuestro paciente.
Aumentado: crecimiento rotacional anterior, braquifacial.
Disminuido: crecimiento rotacional posterior, dólcofacial.



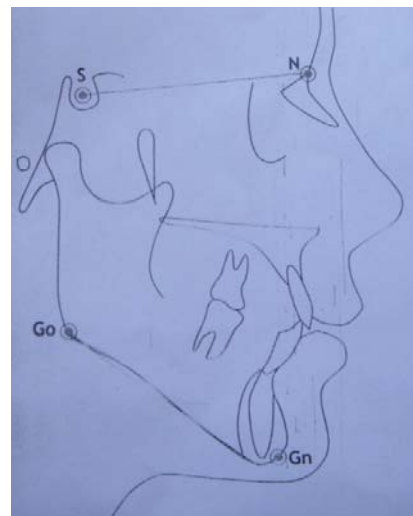
**Figura N°15: Altura Facial Posterior v/s
Altura Facial Anterior**
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Base Craneal Anterior v/s Base Mandibular

Relación del plano SN con el plano Go – Gn. (Fig. 15)
Norma clínica: 1:1 a la edad de 10 – 11 años

Corrección biológica: aumento mandibular de 0,5 mm por año hasta el desarrollo total de los senos 15 años hombres.

Interpretación: esta relación nos permite evaluar la predisposición de crecimiento esquelético mandibular. Si la relación aumenta por sobre la corrección biológica, estamos ante la presencia de un prognatismo mandibular verdadero.



**Figura N°16: Base Craneal
Anterior v/s
Base Mandibular.**
(Quevedo y Jeldes, 2004)

Base Craneal Posterior- Largo de Rama:

Relación del plano S – Ar con el plano Ar – Go. (Fig 16)

Norma clínica: 3 : 4 (1 : 1.25)

Interpretación: cuando la relación es adecuada, esperamos un buen crecimiento de la altura facial posterior S –Go. Cuando esté cercano a 1 : 1, esperamos un crecimiento divergente favoreciendo una clase II y/o mordida abierta. Cuando es mayor esperamos un crecimiento rotacional anterior, favoreciendo una clase III y/o sobremordida

Aumentado: Braquifacial. Clase III mandibular.

Disminuido: Dolicofacial. Clase II mandibular.

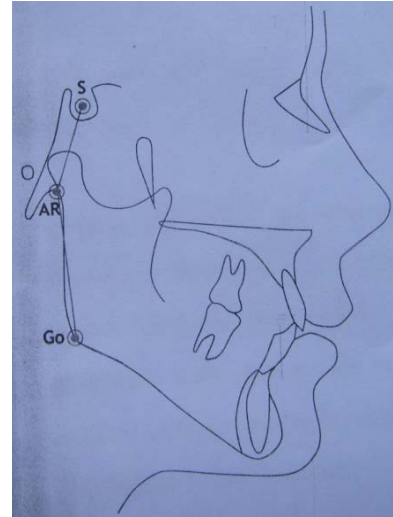


Figura Nº17: Base Craneal Posterior- Largo de Rama.

(Quevedo y Jeldes, 2004)

5.2. ANÁLISIS DE SCHWARTZ.

5.2.1. Ángulo Bimaxilar o de las bases maxilares:

Ángulo formado por la intersección de los trazados de los planos maxilar o biespinal (ANS-PNS) y mandibular (PM).

El plano maxilar se define por la unión de los puntos espina nasal anterior (ANS) y espina nasal posterior (PNS). El ANS está ubicado en la apófisis medial aguda, formada por la prolongación anterior de los dos huesos maxilares en el margen inferior de la apertura anterior de la nariz. El PNS está ubicado en la apófisis formada por los extremos unidos de los bordes posteriores de los dos huesos palatinos, que se proyectan en dirección medial (Enlow, 1992). El plano mandibular se define como la línea que une los puntos Gonion (Go) y Menton (Me). El punto Go es el más posterior e inferior de la mandíbula en sentido antero-posterior. Está localizado en la bisectriz del ángulo formado por las tangentes que pasan por el borde inferior del cuerpo y borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula. El Me es el punto más inferior de la sínfisis mandibular en el plano sagital medio (Enlow, 1992; Reichenbach & Bruckl, 1965; Zamora, 2004).

Valor norma: 15-25°.

Interpretación: Determina la relación vertical entre los maxilares superior e inferior (medida angular intermaxilar), así una cifra superior a esta, indica un aumento en la altura facial (Reichenbach & Bruckl, 1965).

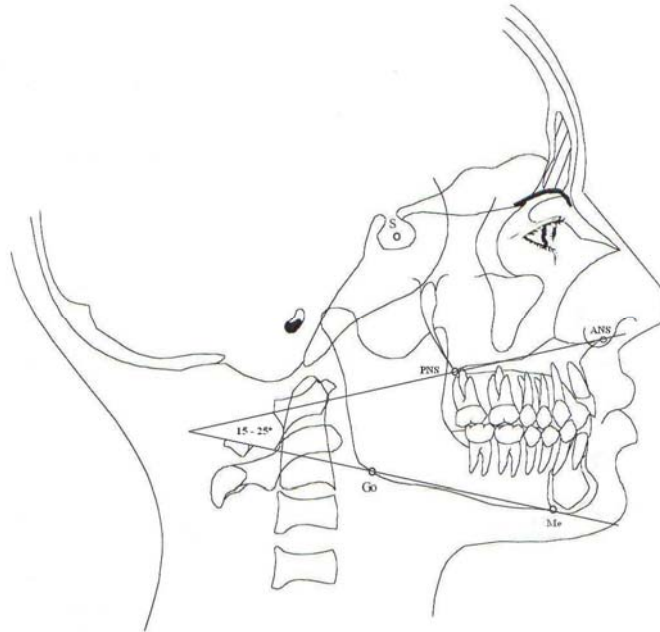


Figura Nº16: Ángulo Bimaxilar
(Zamora, 2004)

5.3. Ángulo de inclinación mandibular (SPM)

Ángulo que relaciona la posición relativa de la mandíbula con el resto de la cara. Se construye a partir de una vertical que sale de la base del cráneo y se relaciona con el plano mandibular PM. La vertical se construye con la unión de los puntos Se o sincodrosis esfenoetmoidal (punto más superior de la sutura frontoesfenoetmoidal) y Ptm (es el punto más inferior del contorno de la fisura pterigomaxilar formado anteriormente por la tuberosidad retromolar del maxilar, y posteriormente por la curvatura anterior del proceso pterigoides del hueso esfenoides) (Enlow, 1992; Zamora, 2004). Al unirlos, se forma la vertical maxilar posterior.

Valor Norma: 6-15 años: 113,5°, desviación estándar $\pm 4^\circ$ y 16-25 años: 109,5°, *desviación estándar:* $\pm 6,1^\circ$ (Ramírez J. A., 2004).

Interpretación: Se entiende que la norma representa individuos mesofaciales. Determina la inclinación del cuerpo mandibular en el contexto facial.

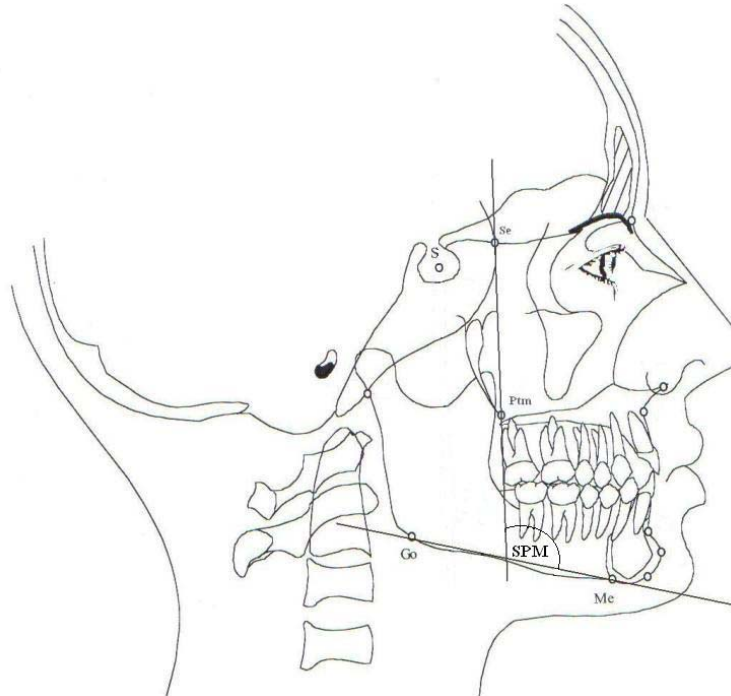


Figura N°17: Ángulo de inclinación mandibular (SPM)
(Ramírez C., J. A., 2004)

5.4. ANÁLISIS DE TRUJILLO. Ángulo gonial (<Go):

Ángulo formado por la intersección del plano mandibular (Me-AGo) y el plano posterior de la rama ascendente (Plano tangente al punto más posterior del cóndilo (CdP) y el punto más posterior del borde del ángulo de la mandíbula (sGo)). Menton (Me) corresponde al punto más inferior de la sínfisis mentoniana y Antigonial (AGo) al punto más profundo de la escotadura antigonial.

Norma: 125°. Desviación Estándar: + 5°

Interpretación: determina el grado de inclinación entre el cuerpo mandibular y la rama ascendente. Los ángulos mayores a la norma generalmente se relacionan con patrones de crecimiento facial vertical y los ángulos menores a la norma se relacionan con patrones de crecimiento horizontal. (Zamora, 2004)

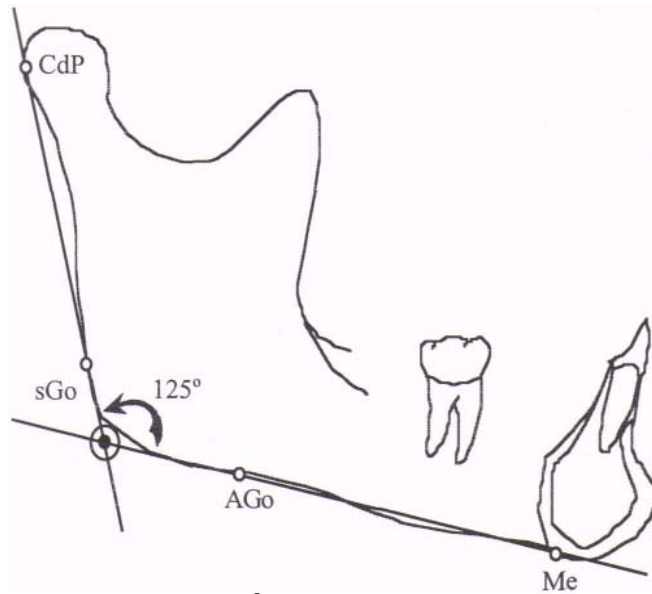


Figura Nº18: Ángulo Gonial de Trujillo
(Zamora, 2004)

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la concordancia de los ángulos cefalométricos: Bimaxilar de Schwartz, Gonial de Trujillo y SPM (Ramírez, J.A.), en la inclinación mandibular, como manifestación de la hipodivergencia del tercio inferior facial, en pacientes clasificados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

Objetivos Específicos

Realizar la medición del ángulo Bimaxilar de Schwartz en telerradiografías de pacientes del Postgrado de Ortopedia Facial Maxilar y Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, clasificados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

Comparar los resultados de las mediciones del ángulo Bimaxilar de Schwartz con los parámetros esperados en pacientes Braquifaciales

Realizar la medición del ángulo Gonial de Trujillo en telerradiografías de pacientes del Postgrado de Ortopedia Facial Maxilar y Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, clasificados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

Comparar los resultados de las mediciones del ángulo Gonial de Trujillo con los parámetros esperados en pacientes Braquifaciales

Realizar la medición del ángulo SPM (Ramírez, J.A.) en telerradiografías de pacientes del Postgrado de Ortopedia Facial Maxilar y Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, clasificados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

Comparar los resultados de las mediciones del ángulo SPM con los parámetros esperados en pacientes Braquifaciales.

Determinar la concordancia de la inclinación del cuerpo mandibular, en la medición de los tres ángulos cefalométricos (Bimaxilar de Schwartz, Gonial de Trujillo y SPM), en pacientes Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

Comparar los resultados obtenidos en éste estudio con los obtenidos en pacientes Dólicofaciales (Ramírez, J.A. y cols, 2009).

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño Metodológico

Estudio Descriptivo Correlacional (Evaluativo)

Universo y muestra

El *universo* de este estudio está constituido por los pacientes que asistieron a la Escuela de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso, Universidad de Valparaíso, Chile, en el período comprendido marzo 1991 y 2010.

Se trabajó con todas las telerradiografías de las fichas completas de pacientes de ambos sexos, entre 8 y 23 años, Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak, que correspondieron a un total de 49.

Criterios de Inclusión

Se consideraron como fichas completas aquellas que poseían la telerradiografía inicial o de diagnóstico y el análisis cefalométrico adjunto, clasificando como Braquifacial según el análisis de Bjork Jarabak (Sumatoria (1)+(2)+(3) menor a 396°).

A cada telerradiografía se le realizó la medición de los tres ángulos mencionados anteriormente (ángulo Gonial Trujillo, Bimaxilar de Schwartz y ángulo de la inclinación mandibular (SPM)). Se colocaron dos hojas de transparencia y los puntos fueron marcados en cada hoja en momentos distintos por profesionales con experiencia. El punto final fue el punto medio de la recta que los unía, que fue perforado en la radiografía; posteriormente se ubicó una nueva transparencia se marcaron los puntos, se trazaron las líneas y se realizó la medición de los ángulos. Todo el proceso desde la ubicación de la tercera transparencia se realizó dos veces y se trabajó con los promedios. La unión y medición de ángulos fue realizada por los seminaristas quienes intercambiaron sus roles cada vez. Para la realización de éstas medidas se requirió de: un negatoscopio, hojas de mica transparente, cinta adhesiva, tijeras, agujas, plumones de color rojo, azul y negro, punta fina Stadler® permanente, regla milimetrada, transportador y una habitación con luz tenue, y las radiografías de los pacientes Braquifaciales.

Variables

- Cuantitativas Continuas (Tabla I):

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Medida de ángulo Gonial Trujillo	Ángulo formado por el plano mandibular y la tangente que pasa por el borde posterior del cóndilo y el borde posterior de la rama de la mandíbula. Determina la relación que existe entre el cuerpo y la rama mandibular.	Medida angular en grados.
Medida de ángulo Bimaxilar de Schwartz	Ángulo que se forma en la intersección de los trazados de los planos maxilar o biespinal y mandibular. Determina la relación vertical entre los maxilares superior e inferior (medida angular intermaxilar).	Medida angular en grados
Medida de ángulo de inclinación mandibular (SPM).	Ángulo que se forma al relacionar el plano mandibular y una vertical que nace desde la base del cráneo que se construye con la unión de la sincodrosis esferoetmoidal y el punto más inferior del contorno de la fisura pterigomaxilar. Relaciona la posición relativa de la mandíbula con el resto de la cara.	Medida angular en grados

Tabla I.- Definiciones operacionales y conceptuales de las variables

- *Cuantitativas Discretas:*

Edad
Año de ingreso

• Cualitativa Ordinal Dicotomizada:

Divergencia del crecimiento (Tabla II):
(Si: Hipodivergente, bajo el valor norma, No: No Hipodivergente, en la norma o superior).

Variable	Definición operacional
Medida de ángulo Gonial Trujillo	Cuando es menor a 125° determina al paciente como hipodivergente (Si). Cuando es mayor o igual a 125° no es hipodivergente (NO)
Medida de ángulo Bimaxilar de Schwartz	Cuando es menor a 20 determina al paciente como hipodivergente. Cuando es mayor o igual a 20° no es hipodivergente (NO)
Medida de ángulo de inclinación mandibular (SPM).	Se divide en relación a la edad. Cuando es menor a 113,5 en individuos de 6-15 años y menor a 109,5 en individuos mayores de 15 años determina al paciente como hipodivergente. Cuando es mayor o igual a 113,5 y 109,5 en cada caso no es hipodivergente (NO)

Tabla II.- Definición operacional de las variables

Control de sesgos

Las radiografías se encuentran estandarizadas en Norma Lateralis y todas han sido tomadas en el Servicio de Radiología de la Universidad de Valparaíso.

Los puntos cefalométricos fueron determinados por profesionales con experiencia en el tema.

El mismo punto fue registrado en dos oportunidades distintas (día y hora) y se determinó el punto intermedio de la recta que los unió.

Las mediciones angulares y los trazados fueron realizadas dos veces cada una, por personas distintas y se tomó como valor el promedio de ellas.

Se utilizaron siempre los mismos instrumentos de medición, lápices, regla y transportador.

RESULTADOS

Se realizó inicialmente un análisis exploratorio de datos, entregando algunas estadísticas descriptivas de interés que resumen la información de los valores angulares obtenidos. Posteriormente se procedió a analizar si existen diferencias significativas entre las mediciones (ángulos que se midieron). Para las comparaciones se utilizó el test de student que compara las medias, ya que los datos se distribuyen normalmente. Además se realizaron comparaciones con los datos obtenidos en el estudio cefalométrico de pacientes Dólicofaciales (Ramírez J.A. y cols, 2009).

Además, se realizó la asociación de variables cuando las dos variables eran cuantitativas con el test Spearman de independencia. Éste test permite concluir, si corresponde, que existe un grado de asociación entre las variables; sin embargo, no da información acerca del tipo de asociación existente entre las variables.

Finalmente, se utilizó el test Chi cuadrado de independencia, la Prueba Exacta de Fisher y el Índice de Kappa para correlacionar las mediciones a 1 y 2 DS del valor norma.

Los análisis estadísticos y los gráficos han sido desarrollados en el software estadístico Stata 11.0, Minitab 15, XLSTAT 7.5.2 y Microsoft Excel 2007.

1. Estadística Descriptiva

La tabla I muestra los resultados del test de Shapiro-Wilk, donde se determinó si las variables que se están analizando en este estudio son o no normales, a un nivel de significancia de 5%. No fue posible rechazar la hipótesis nula de normalidad de los datos, es decir la evidencia permite concluir que los datos se distribuyen normalmente.

H₀: Los datos provienen de una distribución normal.

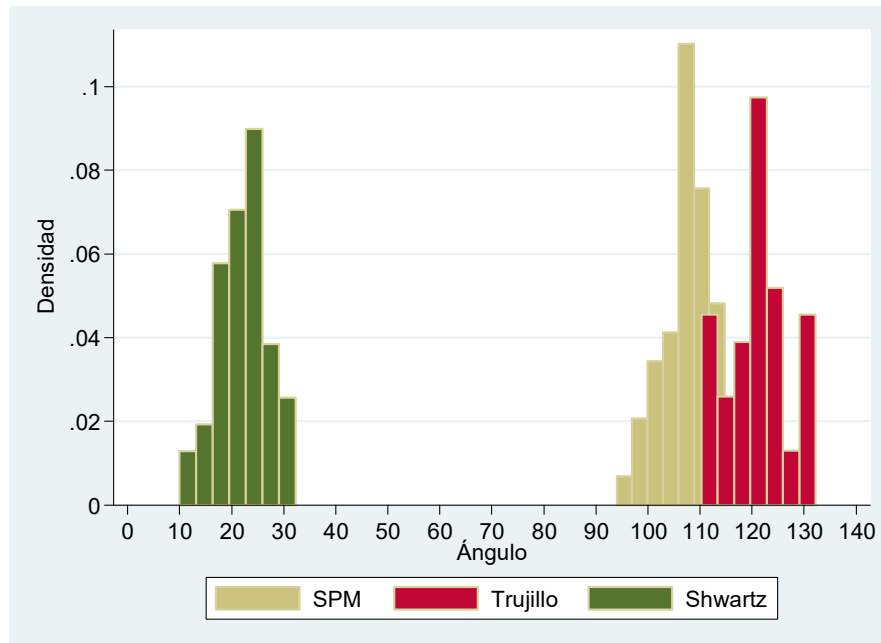
H₁: Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla I.- Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Ángulo	W	Valor-p
SPM	0,96777	0,19716
Schwartz	0,98983	0,94571
Trujillo	0,97325	0,32440

Los resultados de la Tabla 1.- Muestra que los valores de los tres ángulos son normales, por lo tanto en adelante todas las pruebas estadísticas se harán con pruebas paramétricas, como es el caso de los test de comparación de medias, para un variable o para muestras de poblaciones distintas. Excepto el test de Spearman que lo utilizaremos para medir dependencia cuantitativa.

Gráfico 1. Histograma conjunto de distribución para los tres ángulos, respecto a sus frecuencias relativas



El Gráfico 1.- Muestra el histograma de los tres ángulos que se midieron, donde se ve que el ángulo SPM es una escala mucho menor que los otros dos ángulos, y por lo demás este gráfico ayuda a respaldar los resultados obtenidos en la prueba de normalidad.

Tabla II.- Estadísticas descriptivas para los tres ángulos analizados

Ángulo	Promedio	DS	Mínimo	Máximo	
Trujillo	120,92	5,87	110,25	132,25	
Schwartz	22,44	4,70	10,00	32,25	
SPM	<=15 Años	107,87	2,26	94,00	114,75
	>15 años	105,01	4,18	98,00	111,00
	Total	106,94	4,41	94,00	114,75

La Tabla II.- muestra un resumen de las estadísticas descriptivas de los tres ángulos, se puede observar que el ángulo SPM está dividido en dos grupos, los niños y los adultos, y los niños tienen mayores ángulos que los adultos.

2. Comparación de las variables de interés

A continuación se compararán los resultados de los ángulos con los valores cefalométricos establecidos, y por lo tanto válidos para determinar la condición de hipodivergencia, se contrastarán respecto a los valores conocidos con sus respectivas desviaciones estándar. Las pruebas serán direccionales, asumiendo como hipótesis alternativa que el promedio observado es menor que la media teórica, usando la prueba t-student para una y dos muestras, asumiendo como segunda muestra los valores obtenidos de la tesis de hiperdivergencia

2.1. Ángulo de Trujillo

Prueba T de una muestra

Para realizar la primera comparación en este ángulo se necesita saber cuales son las hipótesis a analizar, a continuación se muestran:

$$H_0: \mu = 125 \text{ vs } H_1: \mu < 125$$

Los resultados al aplicar la prueba t-student fue un valor del estadístico t igual a -4,8664 y un valor-p igual a 0 por lo que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el promedio del ángulo de Trujillo es menor a 125, es decir, se encuentra disminuido en relación a la norma, en los pacientes Braquifaciales estudiados. El promedio se mueve en el siguiente intervalo de confianza: $IC_{95\%}(\mu) = (119,23 - 122,61)$.

Prueba T de dos muestras

A continuación, se compara la media del ángulo trujillo en los pacientes Braquifaciales del estudio (μ_e) y la media del valor norma para este ángulo (μ_n).

$$H_0: \mu_e = \mu_n \text{ vs } H_1: \mu_e < \mu_n$$

Tabla III.- Medias y DS de muestra estudiada y del valor normal

Muestra	N	Media	DS
1	49	120,92	5,87
2	49	125	5

Tabla IV.- Resultados Prueba T de dos muestras.

t (valor observado)	-2,615
t (valor crítico)	-1,676
GDL	50
p-valor unilateral	0,006
Alfa	0,05

Tabla III y IV._ Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias. Dicho de otro modo, la hipótesis alternativa según la cual Media1 < Media2 es significativa.

Por otro lado, se calculó si existe diferencia significativa entre los valores obtenidos en la tesis que estudió a pacientes Dólicofaciales (Espinoza, Ibarra e Hinojosa, 2009) y en los resultados obtenidos en este trabajo (Braquifaciales). La hipótesis a esta prueba es la siguiente:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_1: \mu_1 < \mu_2$$

La Tabla 3.- muestra los valores que se compararán.

Tabla V.- Prueba T de dos muestras

Muestra	N	Media	DS
1	49	120,92	5,87
2	74	128,38	6,74

Tabla V._ El resultado del test para dos muestras es un valor-p=0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad, y se puede decir que la muestra 1 es menor que la muestra 2 significativamente.

2.2. Ángulo de Schwartz

Prueba T de una muestra

La hipótesis a analizar es:

$$H_0: \mu = 20 \text{ vs } H_1: \mu_1 < 20$$

Los resultados al aplicar la prueba t-student fue un valor del estadístico t igual a 3,6312 y un valor-p igual a 0,9997 por lo que no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el promedio del ángulo de Schwartz no corresponde al esperado en pacientes Braquifaciales, es decir, no es menor a la norma. El promedio se mueve en el siguiente intervalo de confianza: IC_{95%}(μ)=(21,09 – 23,79).

Prueba T de dos muestras

A continuación, se compara la media del ángulo de Schwartz en los pacientes braquifaciales del estudio (μ_e) y la media del valor norma para este ángulo (μ_n).

$$H_0: \mu_e = \mu_n \text{ vs } H_1: \mu_e < \mu_n$$

Tabla VI.- Medias y DS de muestra estudiada y del valor normal

Muestra	N	Media	DS
1	49	22,44	4,7
2	49	20	5

Tabla VII.- Resultados Prueba T de dos muestras.

t (valor observado)	0,870
t (valor crítico)	-1,676
GDL	50
p-valor unilateral	0,806
Alfa	0,05

Tablas VI y VII. _ Al umbral de significación Alfa=0,050 no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias. Dicho de otro modo, la hipótesis alternativa según la cual $Media_1 < Media_2$ no es significativa.

Por otro lado, se calculó si existe diferencia significativa entre los valores obtenidos en la tesis que estudió a pacientes Dólicofaciales (Espinoza, Ibarra e Hinojosa, 2009) y en los resultados obtenidos en este trabajo (Braquifaciales). La hipótesis a esta prueba es la siguiente:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Tabla VIII.- Prueba T de dos muestras

Muestra	N	Media	DS
1	49	22,44	4,70
2	74	32,15	5,26

Tabla VIII._ El resultado del test para dos muestras es un valor-p=0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad, y se puede decir que la muestra 1 es menor que la muestra 2 significativamente.

2.3. Ángulo de SPM

2.3.1. Niños

Prueba T de una muestra

La hipótesis a analizar es:

$$H_0: \mu_1 = 113,5 \text{ vs } H_1: \mu < 113,5$$

Los resultados al aplicar la prueba t-student fue un valor del estadístico t igual a -7,59 y un valor-p igual a 0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el promedio del ángulo de SPM en niños menores a 15 años se encuentra disminuido en relación a la norma, en los pacientes Braquifaciales estudiados. El promedio se mueve en el siguiente intervalo de confianza: $IC_{95\%}(\mu)=(106,36 - 109,38)$.

Prueba T de dos muestras

A continuación, se compara la media del ángulo SPM niños en los pacientes braquifaciales del estudio (μ_e) y la media del valor norma para este ángulo (μ_n).

$$H_0: \mu_e = \mu_n \text{ vs } H_1: \mu_e < \mu_n$$

Tabla IX.- Medias y DS de muestra estudiada y del valor normal

Muestra	N	Media	DS
1	33	116,38	5,76
2	33	113,5	4

Tabla X.- Resultados Prueba T de dos muestras.

t (valor observado)	-2,248
t (valor crítico)	-1,691
GDL	34
p-valor unilateral	0,016
Alfa	0,05

Tablas IX y X_. Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias. Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias.

Por otro lado, se calculó si existe diferencia significativa entre los valores obtenidos en la tesis que estudió a pacientes Dólicofaciales (Espinoza, Ibarra e Hinojosa, 2009) y en los resultados obtenidos en este trabajo (Braquifaciales). La hipótesis a esta prueba es la siguiente:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_1: \mu_1 < \mu_2$$

El resultado del test para dos muestras es un valor-p=0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad, y se puede decir que la muestra 1 es menor que la muestra 2 significativamente.

Tabla XI.- Prueba T de dos muestras

Muestra	N	Media	DS.
1	33	107,87	4,26
2	67	116,38	5,76

2.3.2. Adultos

Prueba T de una muestra

La hipótesis a analizar es:

$$H_0: \mu = 109,5 \text{ vs } H_1: \mu < 109,5$$

Los resultados al aplicar la prueba t-student fue un valor del estadístico t igual a -4,30 y un valor-p igual a 0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el promedio del ángulo de SPM en niños menores a 15 años se encuentra disminuido en relación a la norma, en los pacientes Braquifaciales estudiados. El promedio se mueve en el siguiente intervalo de confianza: $IC_{95\%}(\mu) = (102,78 - 107,24)$.

Prueba T de dos muestras

A continuación, se compara la media del ángulo SPM niños en los pacientes braquifaciales del estudio (μ_e) y la media del valor norma para este ángulo (μ_n).

$$H_0: \mu_e = \mu_n \text{ vs } H_1: \mu_e < \mu_n$$

Tabla XII.- Medias y DS de muestra estudiada y del valor normal

Muestra	N	Media	DS
1	16	107,87	4,18
2	16	109,5	6,1

Tabla XIII.- Resultados Prueba T de dos muestras.

t (valor observado)	-1,605
t (valor crítico)	-1,740
GDL	17
p-valor unilateral	0,063
Alfa	0,05

Tablas XII y XII_. Al umbral de significación Alfa=0,050 no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias. Dicho de otro modo, la hipótesis alternativa según la cual $Media_1 < Media_2$ no es significativa.

Por otro lado, se calculó si existe diferencia significativa entre los valores obtenidos en la tesis que estudió a pacientes Dólicofaciales (Espinoza, Ibarra e

Hinojosa, 2009) y en los resultados obtenidos en este trabajo (Braquifaciales). La hipótesis a esta prueba es la siguiente:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_1: \mu_1 < \mu_2$$

El resultado del test para dos muestras es un valor-p=0,0000 por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad, y se puede decir que la muestra 1 es menor que la muestra 2 significativamente.

Tabla XIV.- Prueba T de dos muestras

Muestra	N	Media	DS
1	16	105,01	1,39
2	7	118,01	1,05

3. Pruebas de análisis de detecciones por casos considerados individualmente.

Asumiendo que todos los pacientes son efectivamente hipodivergentes, y asumiendo que los valores poblacionales de los tres ángulos y sus DS son confiables, se realizaron tablas de contrastación para evaluar caso a caso, si los ángulos medidos estaban bajo los valores normales o no, tanto en 1 como en 2 DS, considerando esta última medición como la más rigurosa, pues daría cuenta de patrones más alejados de la normalidad y por lo tanto considerablemente hipodivergente.

Los análisis a continuación, a diferencia del punto anterior, consideran el concepto cualitativo nominal dicotómico de “acierto” con resultados de acierto Si o NO. La siguiente Tabla resume los hallazgos de detección o no detección, considerando como detección cuando el ángulo medido efectivamente estaba bajo el valor normal más 1 DS o bajo el valor normal más 2DS.

Tabla XV.- Detecciones de Hipodivergencia por ángulo y DS

	Resultado	Ángulo medido		
		Trujillo	Schwartz	SPM
1 DS	Detecta	19	3	29
	No detecta	30	46	20
	Porcentaje	38,78%	6,12%	59,18%
2DS	Detecta	9	0	6
	No detecta	40	49	43
	Porcentaje	18,37%	0%	12,24%

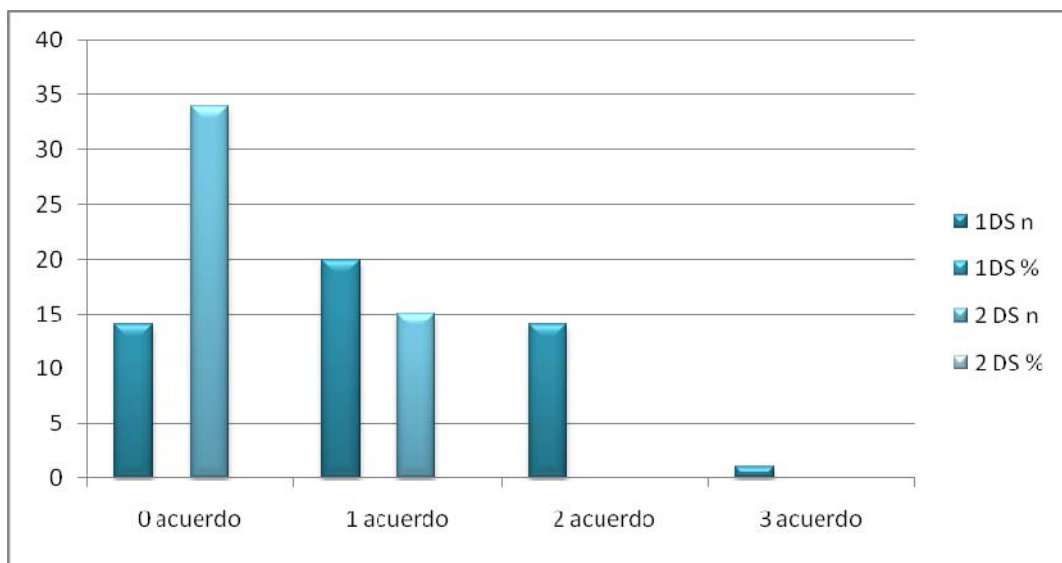
Tabla XV_. Se observa que tanto a 1 DS, la medición de SPM es la más consistente como patrón de de hipodivergencia, en cambio a 2 DS es Trujillo.

Tabla XVI.- Acuerdos entre los distintos ángulos medidos respecto a sus DS.

	1DS		2 DS	
	n	%	n	%
0 acuerdo	14	38.78%	34	73.47%
1 acuerdo	20	32.65%	15	22.45%
2 acuerdo	14	28.57%	0	4.08%
3 acuerdo	1	0%	0	0%

Tabla XVI_. Presenta el número de acuerdos en cuanto a la detección de hipodivergencia de los tres tipos de ángulos medidos en cada caso. Al analizar los resultados de acuerdos bajo 1DS y 2DS no hubo casos de acuerdos en los tres ángulos. Estos resultados se ven graficados en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Frecuencias relativas de acuerdo con 1 y 2 DS respectivamente.



4. Correlación de las variables de interés

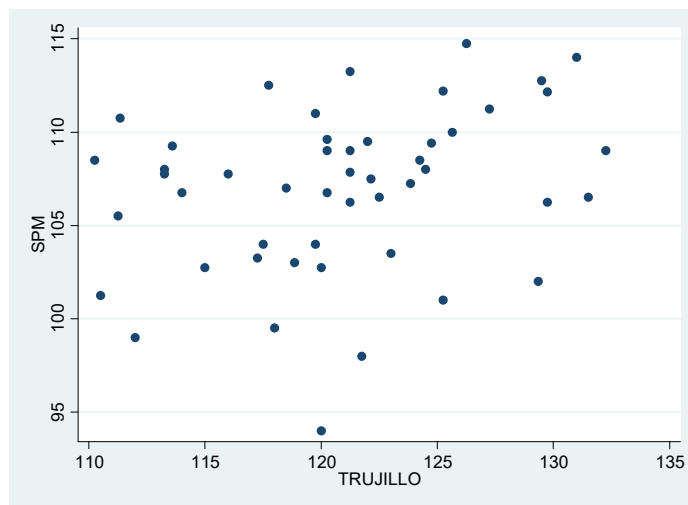
A continuación se muestran tres gráficos de correlación para ver que asociación existe entre los ángulos, para confirmar lo que se ve en los gráficos se contrastará la hipótesis de Spearman de independencia:

H_0 =Los ángulos son independientes

H_1 =Los ángulos no son independientes.

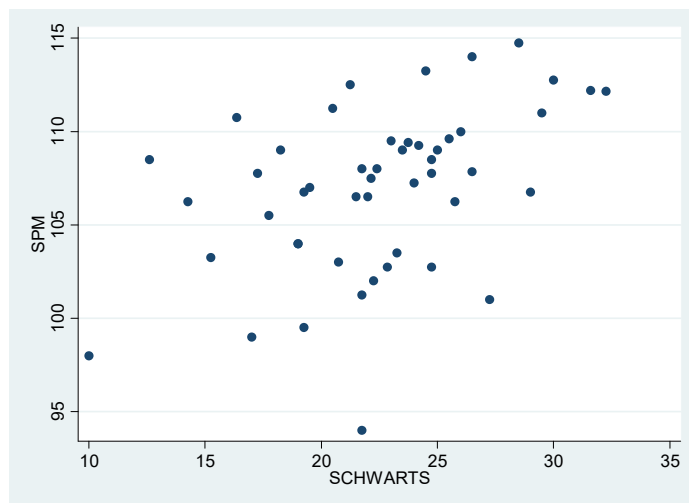
El Gráfico 3 que a continuación se muestra la correlación que existe entre el ángulo de Trujillo y la de SPM, y refleja mas o menos lo siguientes: mientras la medición del ángulo de Trujillo es mayor, también el ángulo SPM, por lo tanto gráficamente se puede ver que hay una relación, el test de Spearman resultado significativo (valor- $p=0,0300$), por lo tanto no los ángulos no son independientes y se puede decir que existe un grado de asociación entre ellos.

Gráfico 3. Correlación que existe entre el ángulo de Trujillo y SPM



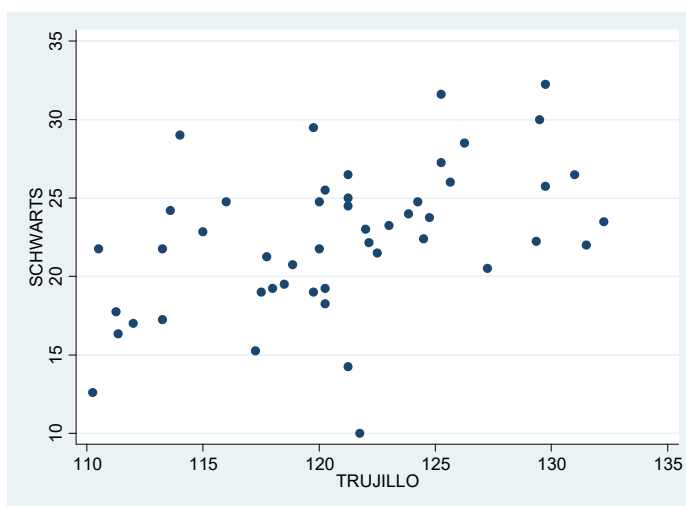
Nuevamente se hace lo mismo pero con el ángulo SPM y Schwartz, el Gráfico 4 que continúa se muestra refleja más o menos lo siguiente: mientras la medición del ángulo de Schwartz es mayor, también el ángulo SPM, por lo tanto gráficamente se puede ver que hay una relación, el test de Spearman resultado significativo (valor- $p=0,0100$), por lo tanto no los ángulos no son independientes y se puede decir que existe un grado de asociación entre ellos.

Gráfico 4. Correlación que existe entre el ángulo SPM y Schwartz.



Por último ocurre lo mismo con el Gráfico 5 relacionando el ángulo de Trujillo con el Schwartz donde se ve que a medida que el ángulo Trujillo es más alto también lo es el de Schwartz, el valor-p para esta correlación fue de 0,0001, por lo tanto tampoco las variables son independientes.

Gráfico 5. Correlación que existe entre el ángulo de Trujillo y Schwartz



5. Tablas de sensibilidad

A continuación se analizarán las mediciones angulares transformadas en variables cualitativas dicotómicas de detección y no detección de hipodivergencia en parejas de ángulos. Para la determinación de asociación se realizarán tres tipos de test: el primero el Test de Chi cuadrado de independencia para detectar dependencia, segundo la prueba exacta de Fisher que detecta independencia y que se comporta mejor en muestras pequeñas y la Prueba de Kappa para determinar grado de acuerdo (*ver anexo Tabla II*).

H₀ La detección de hipodivergencia de la técnica 1 es independiente de la técnica 2.

H₁ La detección de hipodivergencia de la técnica 1 es dependiente de la técnica 2.

5.1 Correlación de las mediciones con 1 DS

Trujillo-Schwartz

La Tabla XVII que se muestra a continuación entrega las frecuencias de doble entrada y sus porcentajes respectivamente de las mediciones realizadas mediante Trujillo y Schwartz, como se puede ver las relaciones son mayores en “no se detecta” en las dos mediciones con más del 50% de los datos.

Al realizar el test chi-cuadrado de independencia, resultó no significativo (valor- $p=0,842$), por lo tanto las mediciones de Trujillo y Schwartz son independientes. Esto se corrobora con Fisher y Kappa.

Tabla XVII.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Trujillo y Schwartz.

Trujillo	Schwartz					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	1	2,04%	18	36,73%	19	38,78%
No Detecta	2	4,08%	28	57,14%	30	61,22%
Total	3	6,12%	46	93,88%	49	100,00%

Chi-cuadrada de Independencia : valor- $p = 0,842$

Prueba exacta de Fisher: Valor- $p = 1$

Kappa -0,0165975

Trujillo-SPM

Lo mismo se hizo para comparar las relaciones entre Trujillo y el SPM, Tabla XVII, también resulto independiente (valor- $p=0,295$), pero al realizar la prueba exacta de Fisher determina que existe dependencia, aunque Kappa califica el grado de acuerdo como insignificante.

Tabla XVIII.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Trujillo y SPM.

Trujillo	SPM					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	13	26,53%	6	12,24%	19	38,78%
No Detecta	16	32,65%	14	28,57%	30	61,22%
Total	29	59,18%	20	40,82%	49	100,00%

Chi-cuadrado de independencia: valor-p = 0,295

Prueba exacta de Fisher: valor-p = 0,376956

Kappa 0,1376: Insignificante

Schwartz-SPM

Por último se quiso ver si existe relación entre las mediciones de Schwartz y SPM, se hizo lo mismo que las dos comparaciones anteriores, lo que dio como resultado un valor-p igual a 0,138, determinando que son independientes. Pero al realizar la prueba exacta de Fisher determina que existe dependencia, aunque Kappa califica el grado de acuerdo como insignificante.

Tabla XIX.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Schwartz y SPM.

Schwartz	SPM					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	3	6,12%	0	0,00%	3	6,12%
No Detecta	26	53,06%	20	40,82%	46	93,88%
Total	29	59,18%	20	40,82%	49	100,00%

Chi-cuadrada de Pearson: valor-p = 0,138

Prueba exacta de Fisher: valor-p = 0,260204

Kappa 0,0860832.

5.2 Correlación de las mediciones con 2 DS

Lo mismo que se hizo para las mediciones a 1DS se hizo para 2DS, tanto para las comparaciones de Trujillo - Schwartz y Schwartz – SPM, no existe relación ya que Schwartz no presentan datos en la categoría de "Detecta" por lo tanto no hay valores-p y no se puede determinar si existe relación o no.

Trujillo- Schwartz

Tabla XX.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Trujillo y Schwartz.

Trujillo	Schwartz					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	0	0,00%	9	18,37%	9	18,37%
No Detecta	0	0,00%	40	81,63%	40	81,63%
Total	0	0,00%	49	100,00%	49	100,00%

Schwartz- SPM

Tabla XXI.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Schwartz y SPM.

Schwartz	SPM					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
No Detecta	6	12,24%	43	87,76%	49	100,00%
Total	6	12,24%	43	87,76%	49	100,00%

Trujillo-SPM

Tabla XXII.- Asociación de la detección de hipodivergencia entre Trujillo y SPM.

Trujillo	SPM					
	Detecta		No Detecta		Total	
Detecta	0	0,00%	9	18,37%	9	18,37%
No Detecta	6	12,24%	34	69,39%	40	81,63%
Total	6	12,24%	43	87,76%	49	100,00%

Chi-cuadrada de Pearson; valor-p = 0,215

Prueba exacta de Fisher: valor-p= 0,576505

Kappa: -0,172249

A diferencia de las dos comparaciones que no se pudo determinar la relación, al comparar Trujillo con SPM, se realizó el test chi-cuadrado, el valor-p fue de 0,215, el cual, se puede concluir que las dos mediciones son independientes entre sí. Esto se corrobora con Fisher y Kappa.

DISCUSIÓN

El principio por el que se rige el análisis cefalométrico consiste en comparar al individuo con un grupo de referencias norma para poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial. Sin embargo el uso de los trazados cefalométricos tradicionales presenta como desventaja que muchos de ellos proveen una descripción parcial y localizada, e incluso algunas basadas en puntos de referencia que no cumplen por completo las expectativas. (Barahona, 2006).

En el presente estudio se observó el comportamiento de tres medidas cefalométricas angulares (ángulo Gonial de Trujillo, Bimaxilar de Schwarz y de Inclinación Mandibular SPM (Ramírez, J.A.) en pacientes diagnosticados como Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak.

La finalidad de este estudio fue evaluar la manifestación de patrones de hipodivergencia en el tercio inferior facial, por inclinación mandibular, debido a que en este tipo de paciente es esperable que las mediciones de los ángulos estudiados se encuentren bajo el valor norma establecido en la literatura. Sin embargo, se observó que estos ángulos no se presentaron disminuidos en todos los casos, como era esperable. Esto corrobora lo encontrado en pacientes Dólicofaciales (Ramírez, J.A. y cols, 2009), en los que se realizaron las mediciones de éstos tres ángulos. Se encontró que parte de los pacientes no presentaron ángulos aumentados como era esperable según el biotipo.

Podemos explicar esta tendencia a no mostrar siempre patrones de hipodivergencia consistente con el biotipo (Braquifaciales), si consideramos que los ángulos medidos toman como referencia distintas estructuras anatómicas, que se disponen de diferente forma y se ven influenciadas, además por el crecimiento del individuo, la raza y la genética. Tomemos como ejemplo el comportamiento observado en la relación intermaxilar establecida por la medición del ángulo Bimaxilar de Schwartz que se presentó disminuido en un bajo porcentaje y fue el único en que su promedio no se presentó disminuido totalmente con relación al valor norma. Deducimos de esto que la medida del ángulo se ve influenciada también por el maxilar.

Debemos tomar en cuenta también que los patrones faciales se influyen en gran manera por el tipo de raza predominante en alguna zona geográfica. La raza que mayoritariamente encontramos en Chile es la blanca seguida por la mezcla de blanca con indígena (Schwartzman S. 2007). En la población chilena encontramos morfologías faciales más tendientes a dolicofaciales que a braquifaciales siendo estos últimos no tan marcados, lo que explicaría la baja detección de ángulos muy disminuidos en Schwartz.

La morfología facial determinada por el ángulo SPM se encontró a 1 DS en mayor proporción disminuido, en cerca del 60% de los casos. Éste toma como referencia el plano mandibular exclusivamente, determinando la hipodivergencia.

Con relación a la morfología mandibular establecida por la medición del ángulo de Trujillo, se presentó a 1 DS disminuido en un alto porcentaje, aunque no alcanza el 50% de los casos, dando un promedio de valores disminuido con respecto a la norma, como se espera en pacientes braquifaciales. La rama mandibular sería la estructura que otorgaría una variable en relación a SPM (Ramírez J.A.), que se encontraba disminuido en mayor cantidad de casos.

Al determinar la detección de hipodivergencia a 2 DS, éstas en su totalidad disminuyeron y fue Trujillo el que presentó mayor número de detecciones, pero en un bajo porcentaje.

Respecto a la comparación de los ángulos entre si de manera cuantitativa se observa una correlación en donde al aumentar uno de ellos se observa que los otros dos también aumentan. Ésto se debe a que los pacientes pertenecen al mismo biotipo. Sin embargo, al compararlos de manera cualitativa traduciendo la detección de hipodivergencia como acierto, no existe dependencia entre ellos, excepto al compararlos con SPM, determinando ésta asociación la inclinación del plano mandibular.

A continuación se presenta un esquema que relaciona los tres ángulos medidos. Es distinguible que el plano mandibular forma parte de los tres ángulos por lo que las variaciones entre ellos en la manifestación de patrones de hipodivergencia se atribuyen a las demás estructuras. En relación a esto podemos decir que el posicionamiento del maxilar es el que menos correlación presenta con el patrón de hipodivergencia.

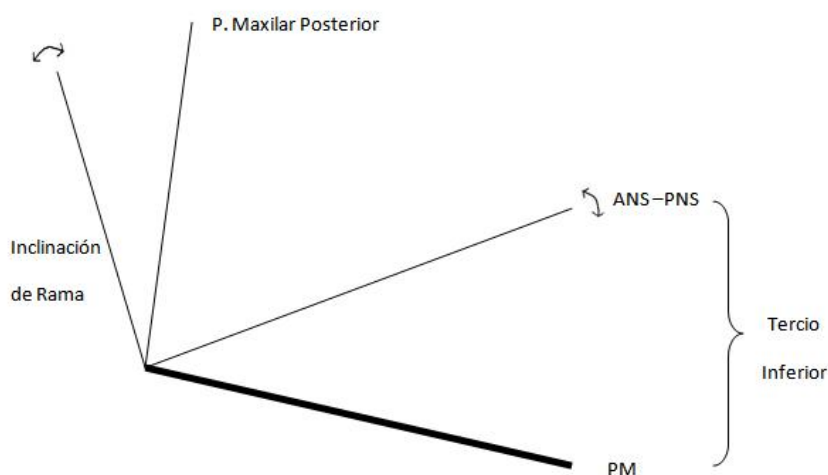


Figura 1. Esquema de la relación de los tres ángulos (SPM, Schwartz y Trujillo)

De las mediciones angulares estudiadas, SPM fue el ángulo cuya medida fue la más demostrativa de hipodivergencia facial inferior. Pero aun así no se encontró un patrón que fuera uniforme en todos los casos y no se encontró consistencia entre las tres mediciones que reflejen hipodivergencia facial en cada caso estudiado. De hecho solo en un caso se encontraron las medidas de los tres ángulos disminuidas a 1 DS en un mismo paciente.

Limitaciones

Las fichas estudiadas corresponden sólo a los pacientes del Postgrado de Ortopedia Facial Maxilar y Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, por lo tanto los resultados se podrían extrapolar a otras poblaciones, pero con amplio margen de error.

El número de fichas (49) es reducido debido a que muchas tuvieron que ser descartadas, ya que no presentaban la información completa requerida.

Sugerencias

Realizar el estudio con un mayor número de muestra y heterogenicidad.
Realizar el estudio en pacientes mesofaciales.

CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los datos, procesados los mismos y obtenida la información que de ello se generó conjuntamente con los respectivos análisis, se obtuvieron unos resultados que nos permite presentar el siguiente conjunto de conclusiones:

- En relación a la manifestación de la hipodivergencia facial determinada por la medición de los ángulos Bimaxilar de Schwartz, Goniaco de Trujillo y SPM, se observó que éstos no se presentaron disminuidos en todos los pacientes Braquifaciales (B-J) analizados.

- La relación intermaxilar establecida por la medición del ángulo Bimaxilar de Schwartz se presentó disminuida en un bajo porcentaje y fue la única en que su promedio no se presentó disminuido como se espera en pacientes Braquifaciales. Esto puede deberse a un factor étnico, como característica individual de los braquifaciales en Chile. Por otro lado, el ángulo intermaxilar de Schwartz está determinado también por la inclinación del plano mandibular superior.

- La morfología mandibular establecida por la medición del ángulo de Trujillo y la morfología facial determinada por el ángulo SPM de Ramírez J.A. se presentaron disminuidas en un mayor porcentaje, representados por un promedio de valores esperables en pacientes braquifaciales. El ángulo SPM de Ramírez (morfología facial), determina la hipodivergencia a través de la inclinación del cuerpo mandibular exclusivamente. El ángulo de Trujillo se ve influenciado tanto por la inclinación de la rama como el cuerpo, por lo que presenta dos variables.

- No existe consistencia significativa en la concordancia del establecimiento de la hipodivergencia del tercio inferior facial entre la morfología mandibular, morfología facial y relación intermaxilar en los pacientes estudiados.

- Si bien es cierto que los ángulos entre sí no son independientes, es decir con algún grado de asociación entre ellos, no podemos asegurar que tipo de relación es o si esta se da en todos los casos. De manera cualitativa podemos afirmar que existe una asociación al comparar las detecciones de hipodivergencia de los ángulos de Trujillo y Schwartz con SPM que está determinada por la inclinación mandibular.

- La morfología facial determinada por el ángulo SPM, fue la medición que en un mayor porcentaje se encontró disminuido, como se espera en pacientes braquifaciales. Es decir, un 59,18% de los pacientes braquifaciales (según B-J) presentaron efectivamente un crecimiento del cuerpo mandibular en contra de los punteros del reloj.

- Debemos tener presente que la ortodoncia presenta un campo de acción fundamentalmente a nivel del tercio inferior de la cara, por lo que la inclinación

mandibular (cuerpo) cobra especial importancia como determinante en la dimensión vertical facial (corta o larga).

En comparación a los pacientes Dólicofaciales:

- En ambos se encontraron valores que no correspondían a lo esperado de acuerdo al biotipo según B-J. En los pacientes Dólicofaciales la morfología mandibular fue la más influyente en la no detección de Hiperdivergencia y en los braquifaciales la relación intermaxilar, en la no detección de hipodivergencia.

- En los pacientes Dolico-faciales la relación intermaxilar de Schwartz fue la medición que más detectó hiperdivergencia, por lo tanto la más consistente con lo esperado de acuerdo al biotipo. En cambio en los pacientes braquifaciales, la morfología facial SPM (Ramírez, J.A.) fue la medición que más detectó hipodivergencia, por lo tanto más consistente con el biotipo B-J.

RESUMEN

“La ortodoncia presenta un campo de acción fundamentalmente a nivel del tercio inferior de la cara, por lo que la inclinación mandibular (cuerpo) cobra especial importancia como determinante en la dimensión vertical facial (corta o larga). Se realizó un estudio descriptivo correlacional en el cual se analizaron 49 telerradiografías de pacientes de ambos sexos, entre 8 y 23 años, Braquifaciales según el análisis de Björk-Jarabak, que asistieron al postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Facial maxilar de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso (V Región) entre marzo de 1991 y 2010. A cada telerradiografía se le realizó la medición de los tres ángulos: Gonial Trujillo, Bimaxilar de Schwartz y de la inclinación mandibular (SPM) de Ramírez, J.A., para evaluar la concordancia en la inclinación mandibular como manifestación de la hipodivergencia del tercio inferior facial. Si bien los valores angulares no se presentaron disminuidos en todos los casos, la morfología facial determinada por el ángulo SPM, fue la medición que en un mayor porcentaje se encontró disminuido, como se espera en pacientes braquifaciales. Es decir, un 59,18% de los pacientes braquifaciales (según B-J) presentaron efectivamente un crecimiento del cuerpo mandibular en contra de los punteros del reloj.”

BIBLIOGRAFÍA

Artículos de revistas:

Albarracín A, 2007. Estudio comparativo del biotipo facial en radiografías frontales y laterales de cráneo. Revista Electrónica Educar en ortodoncia, Universidad del Rosario, Argentina, (Online), 34a42.

Disponible en: <http://www.educarenortodoncia.com/Descargas/34a42.pdf>

Barahona J., Benavides J, 2006. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Revisión bibliográfica, Costa Rica.

García H., F; Lips M., W, 1986. Variaciones del índice cefálico en chilenos según ascendencia An. anat. norm; 4(1):117-9.

Leslie, LR, 1998. Prediction of mandibular growth rotation: assessment of the Skieller, Björk, and Linde-Hansen method. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1998; 114 (6):659-67.

Mariano del Sol, 2006. Índices Faciales en Individuos Mapuche. Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. International Journal of Morphology v.24 n.4

Pavic M., Parodi M. 1993. Estudio comparativo de dos técnicas cefalométricas para la determinación del tipo facial. Rev Fac Odontol Univ Chile; 11(1):25-38.

Podadera, Z. y cols., 2001. Biotipología en adolescentes de 12 a 14 años con oclusión normal, Revista Científico Estudiantil de las Ciencias Médicas de Cuba.

Ramírez Caballero, J. A., 2004. Estudio Cefalométrico de la estabilidad del plano Oliva-Orbital, a través de un modelo geométrico en distintos grupos etéreos, Universidad de Valparaíso. (En proceso de publicación)

Ramírez Caballero, J. A., Espinoza, M., Ibarra, P. e Hinojosa, P, 2009. "Estudio Cefalométrico de la inclinación mandibular según la morfología facial, morfología mandibular y relación intermaxilar, en pacientes dólicofaciales", Universidad de Valparaíso (V Región). (En proceso de publicación).

Ramírez Caballero, J. A., 2004. Proposición de medidas cefalométricas para la base craneal, maxilar superior y maxilar inferior, Universidad de Valparaíso, (en proceso de publicación).

Sardiñas y cols, 2001. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico del tipo de crecimiento facial. Revista Cubana de Ortodoncia; 16(1):24-9.

Simon Schwartzman, Étnia, condiciones de vida y discriminación. Volumen 1, Capítulo II, Schwartzman, 27-01-08

Disponible en: http://www.schwartzman.org.br/simon/coesion_etnia.pdf

Libros:

Aristeguieta, R., 1994. Diagnóstico Cefalométrico Simplificado. Editorial Latinoamericana.

Canut, J., 1999. Ortodoncia Clínica y terapeutica. Segunda Edición. Editorial Masson.

Enlow, D., 1992. Crecimiento Maxilofacial. Tercera Edición. Editorial Interamericana.

Quevedo, L. y Jeldes, G., 2004. Análisis cefalométrico y estético más utilizado en planificación de tratamiento para cirugía ortognatica. Editorial universidad de chile.

Reichenbach, E. y Brückl, H., 1965. Clínica y Terapéutica Ortopedico-Maxilar. Editorial Mundi.

Vellini, F., 2004. Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación. Segunda Edición. Editorial Latinoamericana.

Zamora, C., 2004. Compendio de cefalometría análisis clínico y practico, Editorial Amolca.

ANEXOS

Tabla I.- Datos obtenidos de las mediciones angulares y detección de hipo divergencia a 1 y 2 Desviaciones Estándar.

TRU: Trujillo, **SCH:** Schwartz y **SPM:**SPM de Ramírez.

EDAD	SPM	TRU.	SCH.	1DS SPM	1DS TRU	1DS SCH	2DS SPM	2DS TRU	DS2 SCH
8	114,3	131,0	26,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
9	112,5	117,8	21,3	NO	SI	NO	NO	NO	NO
9	106,5	122,5	21,5	SI	NO	NO	NO	NO	NO
10	109,0	121,3	25,0	SI	NO	NO	NO	NO	NO
10	112,8	129,5	30,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
10	109,6	120,3	25,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
11	107,8	116,0	24,8	SI	SI	NO	NO	NO	NO
11	103,5	123,0	23,3	SI	NO	NO	SI	NO	NO
11	106,3	129,8	25,8	SI	NO	NO	NO	NO	NO
11	106,5	131,5	22,0	SI	NO	NO	NO	NO	NO
11	102,0	129,4	22,3	SI	NO	NO	SI	NO	NO
12	107,0	118,5	19,5	SI	SI	NO	NO	NO	NO
12	102,8	120,0	24,8	SI	NO	NO	SI	NO	NO
12	106,8	120,3	19,3	SI	NO	NO	NO	NO	NO
12	108,0	124,5	22,4	SI	NO	NO	NO	NO	NO
12	106,8	114,0	29,0	SI	SI	NO	NO	SI	NO
12	110,8	111,4	16,4	NO	SI	NO	NO	SI	NO
13	101,0	125,3	27,3	SI	NO	NO	SI	NO	NO
13	108,5	124,3	24,8	SI	NO	NO	NO	NO	NO
13	105,5	111,3	17,8	SI	SI	NO	NO	SI	NO
13	112,2	129,8	32,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
13	113,3	121,3	24,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
13	112,2	125,3	31,6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
13	109,3	113,6	24,2	SI	SI	NO	NO	SI	NO
14	111,3	127,3	20,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
14	106,3	121,3	14,3	SI	NO	SI	NO	NO	NO
14	109,0	120,3	18,3	SI	NO	NO	NO	NO	NO
14	110,0	125,7	26,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
14	107,9	121,3	26,5	SI	NO	NO	NO	NO	NO
14	114,8	126,3	28,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
15	108,5	110,3	12,6	SI	SI	SI	NO	SI	NO
15	104,0	117,5	19,0	SI	SI	NO	SI	NO	NO
15	94,0	120,0	21,8	SI	NO	NO	SI	NO	NO

16	101,3	110,5	21,8	SI	SI	NO	NO	SI	NO
16	108,0	113,3	21,8	NO	SI	NO	NO	SI	NO
16	107,8	113,3	17,3	NO	SI	NO	NO	SI	NO
16	111,0	119,8	29,5	NO	SI	NO	NO	NO	NO
16	99,5	118,0	19,3	SI	SI	NO	NO	NO	NO
16	102,8	115,0	22,9	SI	SI	NO	NO	NO	NO
16	107,3	123,9	24,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
16	98,0	121,8	10,0	SI	NO	SI	NO	NO	NO
17	109,4	124,8	23,8	NO	NO	NO	NO	NO	NO
17	107,5	122,2	22,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
18	103,3	117,3	15,3	SI	SI	NO	NO	NO	NO
18	109,5	122,0	23,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
18	103,0	118,9	20,8	SI	SI	NO	NO	NO	NO
21	104,0	119,8	19,0	NO	SI	NO	NO	NO	NO
22	99,0	112,0	17,0	SI	SI	NO	NO	SI	NO
23	109,0	132,3	23,5	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla II.- Grado de acuerdo según Kappa

Kappa	Grado de acuerdo
0	Sin acuerdo
0-0,2	Insignificante
0,21-0,40	Discreto
0,41-0,60	Moderado
0,61-0,8	Sustancial
0,8-1	Casi Perfecto

La Tabla I muestra los valores de Kappa y el grado de acuerdo que le corresponde