



Trabajo Final: Para optar al título de ESPECIALISTA EN ORTODONCIA  
Carrera: Especialización En Ortodoncia  
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

COMPARACION DE LA TENDENCIA DE CRECIMIENTO MANDIBULAR CON LA  
TECNICA DE TATIS EN RADIOGRAFIAS PANORAMICAS VS EL  
CEFALOGRAMA DE JARABAK Y RICKETTS EN TELERADIOGRAFIAS DE  
PERFIL.

AUTOR: Od. Nelly Mora Pantoja

TUTOR: Dra. Laura M. Labate

Buenos Aires, Argentina

Septiembre /2017

## AGRADECIMIENTOS

A *DIOS* gracias a quien todo fue posible.....

A la Dra Laura Labate, gracias por aceptar ser mi directora de tesis, nunca tendré palabras para manifestar mi enorme agradecimiento por su disposición, paciencia y colaboración, gracias por entregar con gran amor y voluntad su conocimiento para construir profesionales exitosos e íntegros.

A la Universidad Abierta Interamericana (UAI) y todo el plantel educativo que conforma la Carrera de Ortodoncia, gracias por su entrega e interés para nuestra formación.

A la Fundación Ciencia y Salud, la Clínica del Dr. Dávalos y todo el personal que las componen gracias por contribuir con mi sueño.

A aquellas personas que confiaron en mi profesionalismo y que con el respaldo de la UAI colaboraron para ser mis pacientes, gracias por creer, ayudar y por acomodarse con los requisitos y condiciones exigidas.

A mi hija Laura Daniela, quien me motiva e impulsa gracias a ese amor y cariño que cada segundo de mi vida me ofrece voluntaria y desinteresadamente.

A mi familia quienes aportan siempre un granito de arena para lograr la construcción de mi vida laboral, personal y profesional.

**RESUMEN:** TATIS propone el uso de radiografías panorámicas a través del trazo y medición de las mismas con una serie de planos horizontales, verticales y diagonales que sirven de referencia para la medición lineal y angular de las diferentes estructuras objeto del diagnóstico, de asimetrías maxilo-mandibulares, y asimetrías dento-alveolares.

**Objetivo:** Comparar el tipo de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo facial en TATIS vs los datos correspondientes en el cefalograma de JARABAK y RICKETTS

**Materiales y métodos:** Estudio sobre material diagnóstico registrado durante el año 2014. En el centro radiológico Orthomax se evaluaron 31 pacientes elegidos al azar que asistieron a la consulta de ortodoncia en Colombia. Se tomaron fotos intra-extraorales, modelos, telerradiografía de perfil, Rx panorámica con y sin tope oclusal. Dos investigadores calibrados realizaron los estudios cefalométricos de Tatis, Jarabak y Ricketts. Se seleccionó el ángulo goníaco de TATIS determinado por las siguientes referencias óseas: Punto Cp: Cóndilo posterior, punto más posterior del contorno posterior de la cabeza del cóndilo mandibular. Punto Ks: post-gonial, punto más posterior del contorno posterior de la rama mandibular. Punto bm1: borde mandibular 1, punto más inferior del borde mandibular y posterior a la escotadura antigonial. Punto bm2: borde mandibular 2, punto más inferior del borde mandibular y anterior a la escotadura antegonial.

El ángulo goníaco de Jarabak y el arco mandibular de Ricketts para determinar la tendencia de crecimiento del maxilar inferior.

**Resultados:** No existe diferencia estadísticamente significativa  $P > 0.05$  entre el ángulo goníaco lado derecho y el de lado izquierdo medido en Tatis. El promedio de ambos lados es de  $119^\circ$  con un rango de, máximo  $134^\circ$  y de  $104^\circ$  mínimo.

Con Jarabak tenemos un promedio del ángulo goníaco de  $120^\circ$ , con un rango mínimo de  $106^\circ$  y máximo de  $134^\circ$ . Según la tipificación establecida por Jarabak del total de la muestra, 28 pacientes son braquifaciales con un ángulo

goniaco promedio de  $118^{\circ} \pm 5$  y crecimiento rotacional anterior; del resto 2 son dolicofaciales ( $134^{\circ}$ ) y 1 de biotipo mesofacial. No hay diferencia estadísticamente significativa entre los valores del ángulo goníaco hallados en Tatis y Jarabak.

Comparado los resultados con el valor del arco mandibular de Ricketts no hay diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ). Según el cefalograma de Jarabak y Ricketts ambos coinciden con el biotipo braquifacial y la tendencia al crecimiento rotacional anterior de la mandíbula; mientras tanto Tatis dice que el 58% de los pacientes tienen biotipo braquifacial, el 32,3% son mesofaciales y el 9,7% restantes son dolicofaciales.

**Conclusión:** comparando los resultados tomando como referencia Ricketts y Jarabak que son cefalogramas totalmente comprobados; los trazos en las radiografías de Tatis no es confiable para determinar el biotipo facial y la tendencia de crecimiento rotacional de la mandíbula.

**PALABRAS CLAVES:** Cefalometría, Tatis, Jarabak, Ricketts, radiografía panorámica, radiografía lateral de cráneo, crecimiento rotacional mandibular.

ABSTRACT:

COMPARISON OF THE TREND OF MANDIBULAR GROWTH WITH THE TECHNIQUE OF TATIS IN PANORAMIC RADIOGRAPHS VS JARABAK AND RICKETTS CEFALOGRAM IN PROFILE TELERADIOGRAPHS.

The panoramic X-ray taken by Dr Tatis allows us to perform the analysis for the structural diagnosis in orthodontics, in the sagittal, vertical and transverse directions. Objective: To compare the type of rotational growth of the mandible and the facial biotype in TATIS vs data Corresponding in the cephalogram of JARABAK and RICKETTS.

Materials and methods: Retrospective study on diagnostic material recorded during the year 2014. In the Orthomax radiological center, 31 randomly selected patients who attended the orthodontic clinic in Colombia were evaluated. Intra-extraoral photos, models, profile teleradiography, Rx Panoramic with and without occlusal stop. Two calibrated investigators performed the cephalometric studies of Tatis, Jarabak, and Ricketts. The gonial angle of TATIS represented by: Posterior condyle (Cp), posterior point of the posterior contour of the mandibular branch (Ks), mandibular border point posterior to the gonial notch (bm1), mandibular border point anterior to The antigonial notch (bm2). And the Jarabak gonial angle and the Ricketts' mandibular arch to determine the growth trend. And the study of the glenoid cavity of Tatis for the facial biotype.

Results: There is no statistically significant difference  $P > 0.05$  between right and left side gonial angle measured in Tatis. The average of both sides for the Tatis gonial angle is  $119^\circ$ . According to Jarabak classification of the total sample, 28 patients are brachyfacial with an average gonial angle of  $118^\circ$  and anterior rotational growth. There is no statistically significant difference between the values found between Tatis and Jarabak. Comparing the results with the value of the

mandibular arch of Ricketts there is no statistically significant difference  $P > 0.05$ . According to the cephalogram of Jarabak and Ricketts both coincide with the brachyfacial biotype and the tendency to anterior rotational growth of the mandible; Meanwhile Tatis says that 58% of patients have brachyfacial biotype and the remaining 32,3% are mesofacial. Considering the facial biotype established by Tatis through the glenoid cavity this does not coincide with Jarabak and Ricketts, presenting great variability.

Conclusion: Comparing the results using Ricketts and Jarabak as cephalograms fully tested; The strokes on the x-rays of Tatis is not reliable to determine the facial biotype and the tendency of rotational growth of the mandible.

KEYWORDS: Tatis cephalometry, Jarabak cephalometry, Ricketts cephalometry, panoramic radiography, lateral skull radiograph, facial biotype, mandibular rotational growth.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	12
2. MARCO TEORICO.....	13
2.1 Radiografía.....	13
2.2 Características de la imagen radiografica.....	13
2.3 Tecnicas extraorales.....	15
2.4 Cefalometría.....	24
2.5 Biotipo facial.....	25
2.6 Análisis cefalómetro de Jarabak.....	26
2.7 Análisis del biotipo facial según Ricketts VERT.....	28
2.8 Análisis cefalómetro de Tatis.....	30
3. OBJETIVO.....	34
4. HIPOTESIS.....	35
4.1 Hipótesis nula.....	35
5. LIMITACIONES Y JUSTIFICACION .....	36
6. MATERIALES Y METODOS.....	37
6.1 Tipo de estudio.....	37
6.2Muestra.....	37
6.3 Criterio de inclusión.....	38
6.4Criterios de exclusión.....	38
6.5 materiales.....	39

6.6 Metodología.....	39
6.7 Medidas que se tomaron en cuenta para el análisis de datos.....	39
7. RESULTADOS.....	42
8. CONCLUSION.....	44
9. BIBLIOGRAFIA.....	46
10. ANEXOS.....	48



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Panorámica.....	17
Figura 2. Estructuras anatómicas en una panorámica.....	18
Figura 3A Cefalostato.....	21
Figura 3B Telerradiografía.....	21
Figura 4A Equipo para la toma de radiografía lateral de cráneo.....	22
Figura 4B. Equipo para tomar Rx panorámica.....	22
Figura 5. Calco para cefalometría.....	23
Figura 6. Planos de Jarabak.....	27
Figura 7. Angulos de Jarabak.....	27
Figura 8. Tabla del vert.....	29
Figura 9. Biotipo facial según el vert.....	29
Figura 10. Angulo goniaco según Tatis.....	32
Figura 11. Determinación del biotipo de Tatis.....	33.
Figura 12A. Panorámica normal.....	37
Figura 12B. Panorámica técnica de Tatis.....	37
Figura 13. Posicionamiento del paciente en el cefalostato.....	38
Figura 14. Angulo goniaco en Tatis.....	40
Figura 15. Angulo Goniaco en Jarabak.....	40
Figura 16. Angulo goniaco inferior en Jarabak.....	40
Figura 17. Vert.....	41
Figura 18. Tabla de paciente por biotipo según cefalograma.....	43
Figura 19. Gráfico de pacientes por pacientes según cefalograma.....	43
Figura 20. Tabla de recolección de datos.....	48
Figura 21. Hoja de vida del equipo radiográfico.....	49

## 1. INTRODUCCION

La época en la que el ortodoncista utilizaba solamente los modelos y las fotografías para su diagnóstico quedó definitivamente atrás. Hace tiempo que se comprendió que resultaban insuficientes para expresar la multiplicidad de fenómenos que intervienen en la conformación de las diferentes anomalías. El advenimiento de la cefalometría marcó el fin de una era y el inicio de otra al permitirnos conocer y medir un gran número de variables que permanecieron ocultas hasta ese momento. A través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logró un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas; medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones. <sup>(1)</sup>

El avance de la ciencia y el desarrollo de nuevas herramientas de diagnóstico han hechos importantes aportes a la especialidad; como el realizado por Wilhelm Conrad Röntgen quien fue uno de los físicos más importantes del siglo XIX. Su nombre, está asociado con su descubrimiento de los rayos que él llamó Rayos X. En 1895, él estaba estudiando en su laboratorio de la Universidad de Würzburg los fenómenos que acompañan el pasaje de una corriente eléctrica a través de un gas a muy baja presión. Otros antes ya habían trabajado en este tema: J. Plucker, J. W. Hittorf, C. F. Varley, E. Goldstein, W. Crookes, H. Hertz y P. Lenard. A partir de este momento la medicina ya no sería la misma. <sup>(2)</sup>

El diagnóstico en la Ortodoncia es un elemento fundamental para establecer y precisar las metas de tratamiento, incluye toda la información obtenida de un buen examen clínico que conlleva a un diagnóstico presuntivo que luego es corroborado con los exámenes complementarios mediante fotografías, modelos y radiografías. <sup>(3)</sup>

En Ortodoncia la aplicabilidad principal de la radiografía panorámica estaba orientada principalmente a la observación de la calidad y cantidad ósea general, el número, distribución y ubicación de las estructuras dentarias y de manera muy global la anatomía de los maxilares. TATIS elevando la importancia del uso de las radiografías panorámicas propone con las mismas un diagnóstico cefalométrico.

A través de un calco, trazo y medición de la misma, con una serie de planos horizontales, verticales y diagonales que sirven de referencia para la medición lineal y angular de las diferentes estructuras objeto del diagnóstico, propone realizar de manera muy sencilla, precoz, rápida y económica diagnósticos diferenciales de asimetrías maxilomandibulares, y asimetrías dentoalveolares. <sup>(4)</sup>

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La radiografía panorámica es una radiografía de fácil acceso durante el inicio de un tratamiento odontológico por lo que puede ser usada para la evaluación de diversas patologías de manera sencilla, rápida, eficiente y económica.

Tradicionalmente en la ortodoncia se emplea las radiografías panorámicas básicamente a la observación de la calidad y cantidad ósea general, el número, distribución y ubicación de las estructuras dentarias y de manera muy general la anatomía de los maxilares. Sin ningún análisis angular o lineal de este tipo de radiografías para el diagnóstico estructural y funcional en ortodoncia. Remitiendo dicho análisis en su gran mayoría a la telerradiografía lateral de cráneo como herramienta de diagnóstico de las discrepancias ósea y de tejidos blandos mediante un gran número de análisis cefalométricos desarrollados por diferentes investigadores como Steiner, Downs, Jarabak, Ricketts, Bjork, Mc Namara entre otros.

El presente trabajo propone el empleo del análisis de Tatis realizado sobre la radiografía panorámica para conocer el crecimiento rotacional de la mandíbula y su comparación con los análisis de Ricketts y Jarabak en las radiografías de perfil para comprobar su validez.

## **2.- MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Radiografía**

La radiografía es la producción de una imagen fotográfica de un objeto mediante el uso de los rayos x y pasan a través de un objeto llegando a una película en odontología se utilizan para proveer información sobre los tejidos profundos no visibles a simple vista.

### **2.2 Características de la imagen radiográfica**

El examen radiográfico, es un examen complementario de mucho valor para el diagnóstico en las diferentes áreas odontológicas y para que nos proporcione esta información necesitamos una imagen de calidad, y considerando que hay limitaciones provenientes de la obtención de una imagen bidimensional de una estructura tridimensional. Caso contrario puede afectar en el diagnóstico.

Además de la importancia diagnóstica, la calidad de la imagen es fundamental para la conservación en archivo, siendo de gran valor en cuestión de orden legal.

La calidad de la imagen radiográfica es considerada un juicio subjetivo, realizado por los clínicos, siendo el resultado de la combinación de características de densidad, contraste, latitud, nitidez, poder de resolución y, sumándose a esos, el encuadramiento de la región de interés. Para eso, es necesario que todos los pasos para la obtención de la radiografía sean considerados, desde la película radiográfica, la posición del paciente, la incidencia de los rayos X, tiempo de exposición correcto, hasta las etapas de procesamiento.

Algunos profesionales han optado por otras técnicas , teniendo en cuenta que la toma de radiografías convencionales involucra más tiempo para la toma, el profesional tiene que esperar más tiempo la radiografía, la película radiográfica se puede perder, y el más relevante; exposición innecesaria del paciente a la radiación ionizante.

La radiografía se evalúa según diferentes características las cuales influirán directamente en la calidad de la imagen, estas características son: a) Densidad radiográfica b) Contraste radiográfico c) Detalle d) Velo y e) Radiación dispersa o secundaria.

a) Densidad radiográfica: Es el grado total de oscurecimiento de una película radiográfica. El rango de densidad que se utiliza se encuentra entre 0,3 (muy claras) a 2 (muy oscuras).

a.1) Factores que influyen en la densidad

- Exposición: La densidad de una película radiográfica depende del número de fotones absorbidos por la emulsión de la misma. Los factores de exposición que aumentan esos fotones son el miliamperaje, el kilovoltaje y el tiempo de exposición.

La densidad se puede mantener constante cuando aumenta el kilovoltaje y disminuye el miliamperaje. Al disminuir la filtración del haz de rayos x o al disminuir la distancia entre el punto focal y la película, también aumentará la densidad por el aumento del número de fotones que tocan la película. Cuando se utilizan los mismos valores de exposición en adultos y en niños o en pacientes edéntulos, la película que se obtendrá será más oscura por la excesiva densidad que resulta de la reducción de la cantidad de tejidos que absorben la radiación; entonces el clínico deberá adaptar y variar los valores de exposición de acuerdo al paciente para obtener una densidad óptima.

a.2) Procesado de la película: El tiempo prolongado de revelado, las temperaturas elevadas de los líquidos y la poca disolución de los mismos pueden producir densidades excesivas de la película, y se obtendrán radiografías con muy poca densidad si las condiciones son contrarias.

b) Contraste radiográfico: Se describe como la capacidad de la película radiográfica de mostrar las variaciones entre las distintas estructuras que conforman el sujeto. El kilovoltaje y el miliamperaje influyen directamente

sobre el contraste de la imagen. El contraste disminuirá si la película es excesivamente clara u oscura.

- c) **Detalle:** Se define como una cualidad diagnóstica visual que va a depender de la nitidez y del contraste radiográfico; se dice que la radiografía tiene un buen detalle cuando se observan claramente los bordes entre las diferentes estructuras anatómicas.

### **2.3 Técnica extraorales**

Las radiografías extraorales se emplean cuando no es factible obtener información diagnóstica adecuada en las series de radiografías intraorales, es así que son utilizadas para observar un área grande de los maxilares y del cráneo en una sola radiografía.

#### **a) Métodos para obtener una imagen radiográfica:**

**LA IMAGEN RADIOGRÁFICA DIGITALIZADA Y LA IMAGEN RADIOGRÁFICA DIGITAL:** la diferencia entre ambas consiste en que la imagen digitalizada se obtiene mediante el escaneo o la captura fotográfica de la imagen de una película radiográfica, convirtiendo de esta manera una imagen analógica en una imagen digital, mientras que la radiografía digital se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen para convertir los rayos-x directamente a señales electrónicas. Como no se usa luz en la conversión, el perfil de la señal y resolución son altamente precisas emitiendo una calidad de imagen excelente.

#### **b) Radiografías panorámicas convencionales**

La radiografía convencional nos da una imagen en dos dimensiones de un objeto de tres dimensiones, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de rayos X.

Mientras que en el proceso convencional se requiere imprimir un negativo o una película radiográfica, para ser llevado a un proceso de revelado y fijación de la imagen el cual puede variar entre minutos en el caso de las radiografías hasta horas o días en el caso de las imágenes fotográficas, las imágenes digitales se

obtienen en fracciones de segundos, esto puede significar una diferencia entre la obtención o no de una buena imagen, muchas veces tomamos una imagen de un procedimiento quirúrgico o una imagen patológica antes de proceder a tratarla clínicamente y luego al revelarla nos percatamos que la imagen no salió como lo deseábamos, ya sea por luminosidad, enfoque o cualquier otra razón imputable ocasionalmente al proceso de revelado. En la radiología digital el resultado puede ser analizado de inmediato, editado, ampliado, puede aumentarse o disminuirse el contraste y la luminosidad para obtener la mejor imagen posible del objeto en estudio y preservarla de manera electrónica o impresa.

**c) Radiografía panorámica.-**

Consiste en una radiografía que incluye las piezas dentarias maxilares, mandibulares y sus estructuras óseas de sostén; el maxilar inferior debe extenderse desde los cóndilos mandibulares hasta la sínfisis (figura 1).

Paatero es considerado el padre de la radiografía panorámica, su trabajo se inicia en 1946 con el uso de una película por lingual de las piezas dentarias en cada maxilar, tomando radiografías separadas para cada uno de ellas, mientras el paciente se movía mediante una silla giratoria. Tres años más tarde, coloca la película fuera de la cavidad bucal, el chasis y el paciente giraban en un eje vertical. En 1961 estuvo disponible para el uso comercial el primer equipo de rayos X para realizar este tipo de estudio. <sup>(5)</sup>



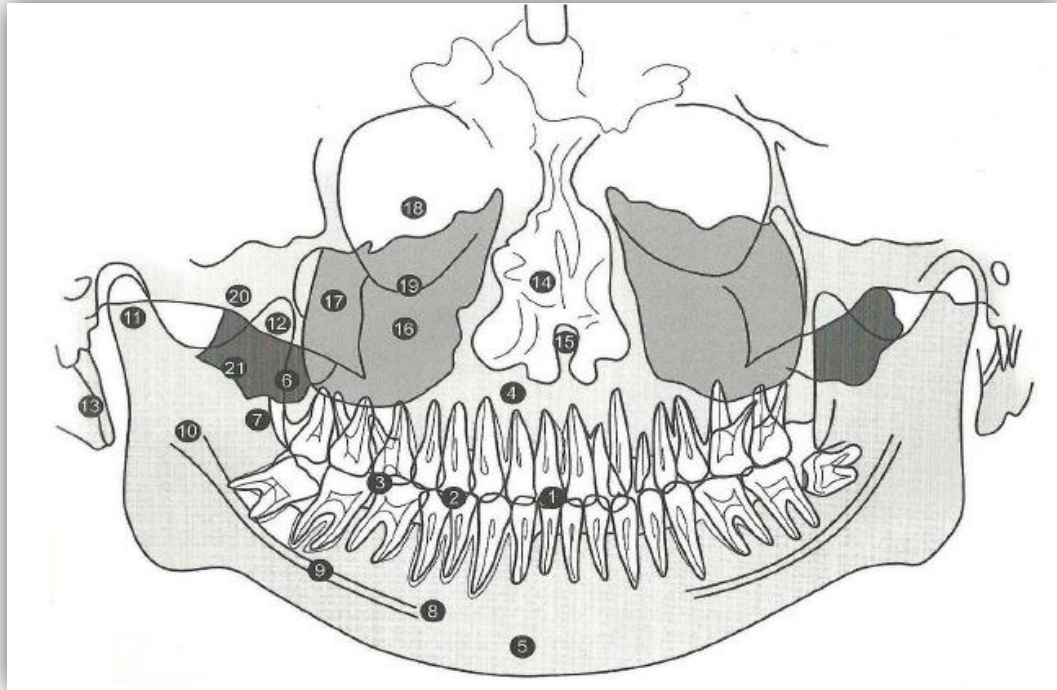


Figura 1: Rx Panorámica (imagen propia)

En la Radiografía panorámica la imagen se obtiene por la rotación de la fuente de rayos X y la película, a la misma velocidad, pero en dirección opuesta, alrededor de la cabeza del paciente. <sup>(6)</sup>

El siguiente esquema muestra los reparos anatómicos visibles en la radiografía panorámica.(figura 2)

Tomado de Freitas los reparos anatómicos visibles en la radiografía panorámica: 1, 2, 3. Estructuras dentales, 4. Maxilar, 5. Mandíbula, 6. Línea oblicua externa, 7. Línea oblicua interna, 8. Foramen mentoniano, 9. Canal mandibular, 10. Foramen mandibular, 11. Cóndilo mandibular, 12. Procesos coronoideos, 13. Procesos estiloideos, 14. Cavidades nasales, 15. Septum nasal, 16, 17. Senos maxilares, 18. Órbita, 19. Foramen infraorbitario, 20. Arco cigomático, 21. Proceso pterigoideo]. <sup>(7)</sup>



**Figura2: Estructuras anatómicas en una panorámica(figura de gregoret)**

Según Langland y Langlais en una toma panorámica de alta calidad deben diferenciarse las siguientes zonas:

Zona 1. Dentición. Debe presentar una ligera curva, dejando un espacio entre los dientes superiores e inferiores. Los dientes posteriores deben presentar tamaños similares al compararse con el contralateral. La superposición de un premolar sobre el otro debe ser mínima. Los ápices de los dientes anteriores mandibulares y maxilares no deben estar cortados.

Zona 2. Senos y nariz: los tejidos blandos de la nariz y sus cartílagos no deben verse; la sombra del paladar duro podrá verse a nivel de los senos maxilares.

Zona 3. Cuerpo mandibular. La cortical inferior de la mandíbula debe ser uniforme y continua.

Zona 4 y 6. Los dos cóndilos. Deben estar más o menos centrados, a ambos lados de la película, y a la misma altura a ambos lados con respecto al plano horizontal.

Zona 5. Rama mandibular y columna vertebral. La columna vertebral, aunque usualmente no se ve, cuando sea visible, no debe superponerse a la rama mandibular. <sup>(8)</sup>

### **c.1) Indicaciones**

La radiografía panorámica se emplea a menudo como película para la evaluación inicial ya que puede proporcionar los datos necesarios o ayudar a determinar la necesidad de otras proyecciones. Esta exploración está justificada ante las siguientes situaciones:

- Diagnóstico de la presencia, ausencia y localización de estructuras dentales, así como su cronología del desarrollo y calcificación.
- Diagnóstico y extensión de patologías óseas, fracturas, anomalías del desarrollo, alteraciones sinusales, quistes, tumores, entre otros.
- Diagnóstico de asimetrías esqueléticas maxilares y mandibulares.
- Desviaciones de las líneas medias dentales y esqueléticas.
- Implantología.

### **c.2) Ventajas**

- **Es una técnica simple y rápida que ofrece una amplia cobertura de los huesos faciales y de los dientes.**
- **Baja dosis de radiación para el paciente.**
- **Bajo costo.**
- **Comodidad del examen para el paciente.**

### **c.3) Desventajas**

- La imagen resultante no muestra el detalle anatómico fino.
- Aumento irregular y distorsión geométrica.
- De forma ocasional, la presencia de estructuras que se solapan, tales como la columna cervical, pueden ocultar lesiones odontogénicas.
- Puede contener imágenes fantasmas si el objeto es interceptado más de una vez por el tubo de rayos X durante la exposición.

#### d) **Radiografía de perfil**

La telerradiografía lateral de cráneo es una técnica radiográfica ampliamente utilizada en el campo odontológico, sobre todo como parte del protocolo de ortodoncia. La técnica se basa en una exploración radiográfica a distancia de la cara y el cráneo de un individuo. <sup>(9)</sup>

Los criterios para que la telerradiografía lateral de cráneo sea realizada de manera correcta y con los menos artefactos posibles; hace referencia a la posición y la distancia de la película y del foco emisor respecto al cráneo; la posición del cráneo en el espacio. Vasques et al, determinan que la posición de la película y del foco emisor con respecto al cráneo es conseguir el principio fundamental de la telerradiografía que se basa en reducir al mínimo la distancia cráneo-película y aumentar en lo posible la distancia cráneo-foco emisor. De este modo, la incidencia de los rayos perpendicularmente sobre el cráneo sumada a la distancia del foco emisor superior a 1 mm, permite considerar el haz de emisión como procedente del infinito, por lo que la divergencia entre los sectores del haz es lo más paralela posible, y por lo tanto la magnificación recogida en la película puede llegar a ser prácticamente nula. Por convención, se sitúa a los pacientes mirando hacia la derecha del operador, de modo que se coloca la película en contacto directo con el lado izquierdo del cráneo. <sup>(9)</sup>

El haz de rayos incide perpendicularmente al plano medio sagital de la cabeza del paciente. <sup>(1)</sup>



Figura3A: Cefalostato  
(Gregoret<sup>(1)</sup>)



Figura 3B: telerradiografía  
de perfil(imagen propia)

## e) Diferencias radiográficas: panorámica vs lateral de cráneo

### e.1) Panorámica

- La toma se realiza con un aparato radiográfico anclado a través de un brazo, a una columna vertical, este dispositivo realiza un escaneo de la boca con un pequeño giro alrededor de la cabeza del paciente, para colocarse de forma correcta, el paciente debe morder una pequeña pieza llamada mordida oclusal.
- Nos permite ver un panorama completo de toda la dentición del paciente, tanto erupcionada , como por erupcionar y de manera complementaria observamos ATM
- Esta radiografía nos es útil tanto al inicio del tratamiento de ortodoncia como al final. Al inicio observamos calidad y cantidad de tejido óseo, alteraciones de número, forma y posición de piezas dentarias, terceros

molares incluidos, anatomía de los maxilares, presencias de patologías infecciosas, patología quística y tumoral, estudio de senos maxilares

- La Utilizamos en otras especialidades de la odontología como implantología, fundamental en la valoración del hueso disponible, endodoncia, cirugía, odontopediatría.
- Se puede observar si existe asimetría maxilar
- Nos permite relacionar el espacio disponible que tiene un paciente en crecimiento y el espacio que necesita a futuro para la erupción de una pieza dentaria (análisis de Huckaba )
- El tiempo de exposición para la toma es de 10 segundos y tiempo de radiación de 3-5segundos
- Radiación que recibe el paciente entre 5,5 y 22 (microsieverts)

## e.2) Lateral de cráneo

- Se caracteriza por ser tomada a cierta distancia del paciente, es por eso que para ser tomada esta radiografía el aparato consta de un brazo telerradiográfico que mantiene la distancia a la cual se ha de situar el paciente de pie o sentado
- Se observa una lista lateral de la estructura ósea de la cara
- Nos permite una valoración de tipo ortodóntico, en donde las alteraciones maxilares pueden ser estudiadas desde la interpretación de un cefalograma o cefalometría
- Tiempo de exposición de la toma menos de 1segundo
- Dosis efectiva de radiación de 1,6 a 3,4 microsieverets



Figura 4A: Equipo para toma de RX lateral

Figura4B: Equipo para toma de RX panorámica

El cefalograma está compuesto por el dibujo anatómico, en donde se destacan las estructuras anatómicas principales, representada por puntos, dientes y perfil blando. Los trazados de orientación son hechos a través de la unión de esos puntos y estructuras determinado las líneas y planos. Sobre la telerradiografía se pega un papel transparente “ultraphan”, que tiene una superficie lisa que es puesta contra la radiografía y otra áspera hacia el profesional, donde van a dibujar las principales estructuras anatómicas, apoyado el conjunto sobre el negatoscopio. Con una regla, se une los puntos entre sí, según el análisis elegido, obteniéndose las líneas y planos cefalométricos. La última parte que completa el cefalograma es la medición de los valores angulares y lineales obtenidos de los entrecruzamientos de esos trazados <sup>(10)</sup>



Figura 5: Calco para cefalometría(Gregoret)

Los materiales requeridos para realizar el trazado cefalométrico son: un negatoscopio o caja de luz, papel de acetato para trazado, lápiz de grafito o portaminas de 0,5 mm, una regla y escuadra milimetrada, un transportador, cinta adhesiva transparente y goma de borrar no abrasiva. <sup>(11)</sup>



## 2.4 Cefalometría

La cefalometría tiene como técnicas que le precedieron a la antropometría y la craneometría. La primera procede de los antropólogos que describen, clasifican e identificar restos humanos partiendo de las estructuras que más perduran a través del tiempo: los huesos y los dientes. Para facilitar su comunicación surge la osteometría, ciencia descriptiva que permite cuantificar objetivamente cualquier hueso humano y aplicar el método científico al estudio de los rasgos morfológicos del hombre. De la osteometría deriva la craneometría. Petrus Camper en sus estudios en cráneos empleó mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales, al investigar sobre el prognatismo descubre que las medidas varían de acuerdo con el grupo étnico, la edad y el sexo de los individuos, a su vez que esas variables le permitían reconocer el problema de crecimiento y desarrollo de las estructuras óseas<sup>(12) (13)</sup>

Con el desarrollo de los rayos X y el cefalostato se desarrolló el método de medición mediante la radiografía cefalométrica la que permitió las mediciones craneométricas en individuos vivos por lo que se puede estudiar el crecimiento y desarrollo de un mismo sujeto; adicionalmente se observan las estructuras óseas a través de los tejidos blandos que las recubre y por lo tanto estudiar las relaciones entre ellos. El primer intento para obtener información morfológica del cráneo por medio de radiografías fue hecho por J. Paccini de la Corporación Victor X Rays con el trabajo titulado “Antropometría de rayos Roentgen del esqueleto” en 1922.<sup>(14)</sup> Millo Helman, reconocido craneometrista, publica varios trabajos analizando al cráneo y asociando las estructuras del complejo maxilofacial, en 1924.<sup>(15) (16)</sup> Luego Simon en Berlín en 1926 desarrolla uno de los primeros y más sencillos análisis cefalométricos, categorizado como un análisis posicional y conocido como “ley orbital canino” según la cual el plano orbital, (línea perpendicular al plano de Frankfort que pasa por el punto suborbitario) debería pasar por la cúspide del canino superior, las variaciones se podían medir desde la cúspide hasta la línea.<sup>(17)</sup> La aplicación de la cefalometría en la práctica ortodóntica tiene más de 80 años.<sup>(18)</sup> Simon fue el primer análisis cefalométrico



descrito, posteriormente un análisis más complejo fue descrito por Downs (1948)<sup>(19)</sup>, quién tomó 10 mediciones angulares, con unos valores medios y su desviación estándar. Este análisis ha sido la base de la mayoría de los métodos utilizados actualmente. Otros análisis como el de Wylie (1947)<sup>(20)</sup>, quién lo realizó con medidas lineales y no angulares. Riedel (1952) introdujo la medida ANB, permitiendo relacionar antero-posteriormente ambos maxilares, este ángulo, ha quedado como símbolo representativo de la clasificación de Angle a nivel de las bases ósea. Bjork (1953)<sup>(21)</sup>; Jarabak (1972)<sup>(22)</sup>; Mc Namara (1984)<sup>(23)</sup>; Steiner (1960)<sup>(24)</sup> utilizó medidas angulares en lugar de lineales. Tweed (1954)<sup>(25)</sup>, Ricketts (1960, 1981)<sup>(26) (27)</sup>; han desarrollado análisis de gran aceptación.<sup>(11)</sup>

## 2.5 Biotipo facial

Bedoya et al, define al biotipo facial en humanos como un modelo que describe las variaciones fenotípicas que los individuos manifiestan dentro de una población o entre poblaciones. La antropología médica ha incursionado en este campo estableciendo patrones morfológicos poblacionales que han sido herramientas a la hora de tomar decisiones en campos clínicos.<sup>(28)</sup>

Vellini menciona que el tipo facial del paciente es importante como complemento diagnóstico, porque la desproporción entre los huesos y las partes blandas, ocasiona con frecuencia, problemas miofuncionales y es también una ayuda en el pronóstico de tratamiento.<sup>(10)</sup>

Los patrones faciales son:

- Mesofacial: Experimenta un patrón de crecimiento facial promedio y tercios de la cara equilibrados
- Braquifacial: Presenta una cara corta, con un patrón de crecimiento facial horizontal, ángulogónico cerrado, altura facial inferior disminuida y una musculatura fuerte y acortada.

- Dolicofacial: Presenta una cara larga, con un patrón de crecimiento facial vertical, un ángulo goníaco abierto, altura facial inferior aumentada y una musculatura débil y estirada.

## **2.6 Análisis cefalométrico de Jarabak**

La cefalometría de Jarabak está basada en los trabajos de investigación de Björk (1969), que fueron aplicados a las condiciones clínicas, permitiendo comparar las variaciones de forma, tamaño, edad, sexo y raza. Considera también las relaciones de los maxilares entre sí en el sentido anteroposterior (Clase I, Clase II y Clase III) y en el vertical (mordida abierta y profunda), todo relacionado con la estructura de origen: la base de cráneo.

Este análisis busca determinar cómo ocurrirá el crecimiento facial, al analizar la dirección y el potencial de crecimiento mandibular mediante un polígono conformado por trazos cefalométricos. En adultos sirve para determinar cómo se desarrolló el cráneo en el periodo de crecimiento y determinar la relación de la mandíbula con la base del cráneo. La simplicidad de las mediciones y la visualización del polígono permiten comprender con mayor claridad el comportamiento mandibular durante el crecimiento, empleando los siguientes puntos cefalométricos:

Ar (Articular): Es el punto localizado en la intersección del borde posterior de la rama con el borde inferior de la apófisis basilar del occipital.

N (Nasion): Es el punto anterior de la sutura frontonasal.

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

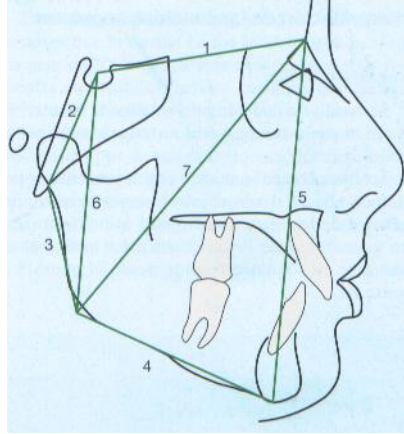


Figura 6: Planos del polígono(Gregoret)

Go (Gónion): punto determinado por la bisectriz del ángulo formado por la Intersección de la tangente al borde posterior de la rama y la tangente al borde inferior del cuerpo mandibular, sobre el borde externo mandibular

Me (Mentoniano): Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

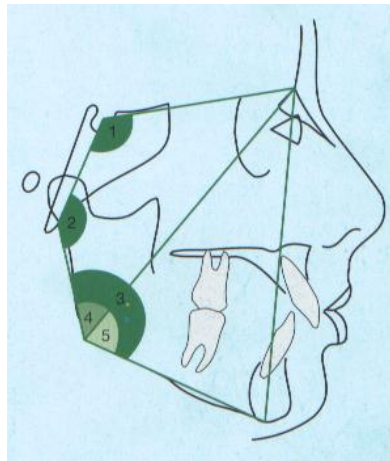


Figura 7: Angulos del polígono(Gregoret)

Con estos puntos se procede al trazado del polígono mediante los siguientes planos (Figura 6):

Planos

1. S-Na Base craneal anterior
2. S-Ar Base craneal posterior
3. Ar-Go Altura de la rama

4. Go-Me Longitud del cuerpo mandibular
5. Na- Me Altura facial anterior
6. S-Go Altura facial posterior
7. Go-Na divide el ángulo goníaco en 2 partes

Angulos:

1. Angulo de la silla Na – S – Ar
2. Angulo articular S- Ar –Go
3. Angulo goníaco Ar – Go – Me
4. Angulo goníaco superior Ar – Go – Na
5. Angulo goníaco inferior Na – Go – Me)

El ángulo goníaco total describe la morfología mandibular. Esta estructura puede ser considerada como el centro alrededor del cual el resto de la cara realiza un crecimiento adaptativo; además, es la determinante de la dirección de crecimiento de la parte inferior de ésta. Cuando el ángulo goníaco total es menor que la norma estamos en presencia de una mandíbula cuadrada, escotadura antegonial poco marcada, con arco mandibular de valor alto, que se corresponde en general a biotipos braquifaciales, y perfiles ortognáticos. Las medidas mayores que la norma indican una mandíbula dolicofacial, con arco mandibular pequeño y una marcada escotadura antegonial. <sup>(1)</sup>

## **2.7 Análisis del biotipo facial según Ricketts VERT.**

Ricketts llama VERT a un coeficiente de variación. Si el VERT es negativo el paciente es dolicofacial y cuanto más alto el valor negativo más dolicofacial será el paciente. Del mismo modo, un número positivo indica un paciente braquifacial y cuanto mayor sea ese número positivo indicará un patrón más severo. <sup>(1)</sup>

El índice de VERT se obtiene de 5 medidas del cefalograma de Ricketts. Las medidas empleadas para obtenerlo son: Eje facial, profundidad facial, ángulo

del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. Se calcula la desviación a partir de la norma de los nueve años y se individualizan las normas para la edad del paciente, porque las normas sufren pequeñas variantes con la edad y el sexo del paciente. La profundidad facial aumenta  $0,3^\circ$  por año, el ángulo del plano mandibular disminuye  $0,3^\circ$  por año y el arco mandibular aumenta  $0,5^\circ$  por año, el eje facial y la altura facial inferior son medidas gnómicas por lo que sus normas no varían con el crecimiento. La tabla para obtener el VERT con ajuste por edad del paciente contiene las normas individualizadas año a año.(Figura 7) En las mujeres, éstas variarán hasta los 14 años y en los valores hasta los 16 años, edad en que se considera prácticamente finalizado el crecimiento. Las desviaciones hacia patrón dolicofacial llevan signo negativo (-) y las desviaciones en sentido braquifacial, positivo (+). Las que se mantiene en la norma (0). Se promedian las cinco desviaciones con su correspondiente signo.(Figura 8)

DETERMINACIÓN DEL TIPO FACIAL					
FACTORES	Norma 8 ½ años - 9	Ajuste edad	Norma para ..... años	Medidas paciente	Desv. pac.
1. Eje facial	$90^\circ \pm 3^\circ$	-			
2. Profundidad facial (áng. facial)	$87^\circ \pm 3^\circ$	+ $0,3^\circ/a$			
3. Ángulo plano mandibular	$26^\circ \pm 4^\circ$	- $0,3^\circ/a$			
4. Altura facial inferior	$47^\circ \pm 4^\circ$	-			
5. Arco mandibular	$26^\circ \pm 4^\circ$	+ $0,5^\circ/a$			

Figura 8: Tabla de VERT(Gregoret)

**VERT**

Dolico severo	- 2	
Dolico	- 1	
Dolico suave	- 0,5	
Mesofacial	0	
Braqui	+ 0,5	
Braqui severo	+ 1	

Figura 9: Biotipo facial según el VERT(Gregoret)

## **2.8 Análisis cefalométrico de Tatis**

Tatis propone el uso de la radiografía panorámica a través del trazo y medición de la misma, con una serie de planos horizontales, verticales y diagonales que sirve de referencia para la medición lineal y angular de las diferentes estructuras objeto del diagnóstico, con el propósito de realizar de manera muy sencilla, precoz, rápida y económica diagnósticos diferenciales de asimetrías maxilo-mandibulares, asimetría dento-alveolares en el plano horizontal, vertical y transversal, cambios articulares en el tiempo, derivados de efectos terapéuticos o de efectos patológicos. Y así lograr evaluar cada caso en forma individual.

Nos permite hacer un diagnóstico primario, o confirmar un diagnóstico; esto disminuye la probabilidad de error diagnóstico, el costo biológico del paciente al evitar exponerlo a más rayos X y el costo económico en el diagnóstico al evitar concurrir a ayudas diagnósticas más complejas y costosas.

El cefalograma de Tatis permite un análisis lineal o angular, visual o gráfico con figuras geométricas como triángulos, rectángulos y cuadrados, la conclusión diagnóstica en una forma más rápida, eficaz y eficiente.<sup>(4)</sup>

### **a) Utilidades y campos de análisis del cefalograma de Tatis**

#### **1) Campo de análisis esquelético**

- Permite analizar al paciente en sus 2 mitades
- Diagnóstico de asimetrías verticales, sagitales y transversales de maxilar y mandíbula.
- Análisis de desviaciones funcionales mandibulares
- Análisis de desviaciones estructurales mandibulares
- Proporcionalidad vertical y transversal de cara
- Relaciones máxilo-mandibulares
- Posición mandibular clase I, II y III

- Análisis de mordidas abiertas esqueléticas
- Análisis de biotipo

## 2) Campo de análisis articular

- Lectura articular dinámica y estática
- Planificación de la dinámica dental
- Permite evaluar cambios anatómicos y estructurales a través del tiempo
- Permite evaluar cambios funcionales a través del tiempo

## 3) Campos de análisis dento-alveolar

- Simetría y proporcionalidad de las alturas alveolares
- Análisis de mordidas profundas
- Análisis de mordidas abiertas dentales

## 4) Campo de análisis dental

- Líneas medias
- Control y verificación de anclaje
- Análisis y control de interferencias oclusales
- Inclinación del plano oclusal
- Análisis radiográfico del Bolton
- Relaciones dentales canina clase I, II y III
- Relaciones dentales molares clase I, II y III

## 5) Campos de análisis de vías aéreas

- Permeabilidad de fosas nasales

b) Análisis del biotipo según de Tatis. <sup>(4)</sup>

Para determinar el biotipo estudiamos el campo de análisis esquelético mandibular ángulos goníacos (derecho e izquierdo)

Los ángulos goníacos se construyen a partir de los siguientes puntos:

- CÓNDILO POSTERIOR (Cp), punto más posterior del contorno posterior de la cabeza del cóndilo mandibular
- POST GONIAL(Ks): punto más posterior del contorno posterior de la rama mandibular
- PUNTO BORDE MANDIBULAR 1 (bm1): punto más inferior del borde mandibular posterior a la escotadura antegonial
- PUNTO BORDE MANDIBULAR 2 (bm2): punto más inferior del borde mandibular, anterior a la escotadura antegonial

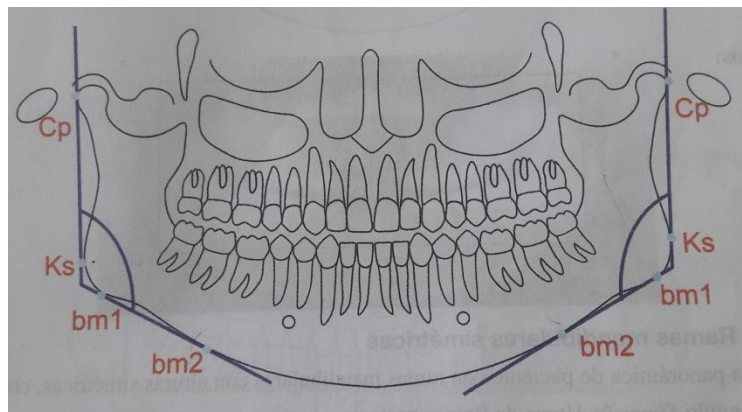
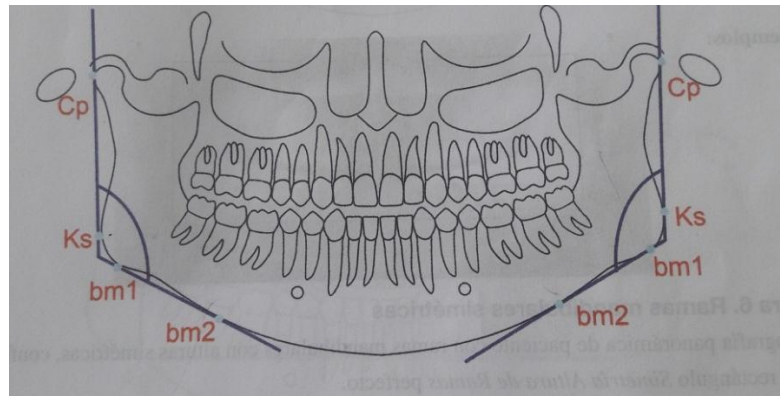


Figura10:Ángulo goníaco de Tatis ( Tatis)

Determinación del biotipo según la apertura del ángulo goníaco.

- MESO: 120°-130°
- DOLICO: mayor a 130°
- BRAQUI: menor a 120°





**Figura11: Determinación del biotipo facial(Tatis)**

### **3. OBJETIVO**

Comparar el tipo de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo facial en Tatis versus los datos correspondientes en el cefalograma de Jarabak y el de Ricketts.

#### **3.1 Objetivo General**

Comparar los resultados de los estudios cefalométricos de Tatis, Jarabak y Ricketts en cuanto al tipo de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo facial

#### **3.2. Objetivo Específico**

Valorar la correlación del ángulo goníaco de Tatis, el ángulo goníaco de Jarabak y el arco mandibular de Ricketts para determinar la tendencia de crecimiento.

## **4. HIPÓTESIS**

El análisis de la radiografía panorámica propuesto por Tatis concuerda con el análisis de la radiografía lateral presentado por Jarabak y Ricketts para el diagnóstico de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo.

### **4.1 Hipótesis nula.**

El análisis de la radiografía panorámica propuesto por Tatis no concuerda con el análisis de las radiografía lateral presentado por Jaraback y Ricketts para el diagnóstico de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo.

## 5. LIMITACIONES Y JUSTIFICACIÓN

El análisis cefalométrico de Tatis no es un cefalograma del cual se hayan realizado y publicado muchos estudios clínicos para valorar su eficacia como herramienta de diagnóstico cefalométrico. En comparación los estudios de Jarabak y de Ricketts han sido estudiados y contrastados ampliamente por investigadores como Sardiñaz en el 2001 o Luchsinge en el 2009<sup>(29)</sup><sup>(30)</sup>. Por lo tanto, el presente trabajo busca validar el grado de confiabilidad del análisis cefalométrico de Tatis en radiografías panorámicas para establecer tipo de crecimiento rotacional de la mandíbula al ser comparados con los resultados obtenidos sobre la radiografía lateral de cabeza en el análisis cefalométrico de Jarabak y el análisis cefalométrico de Ricketts.

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1 Tipo de estudio:

A partir del concepto de no irradiar innecesariamente a los pacientes, se plantea un estudio retrospectivo que compara los resultados de los análisis cefalométricos de Tatis, Jarabak y Ricketts.

El análisis estadístico de esta investigación se realizó con la prueba t de Student con un valor de confianza de 95%

### 6.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por las radiografías tomadas en el año 2014, de 31 pacientes que concurren a la consulta de ortodoncia en Colombia, en el centro radiológico ORTHOMAX. A los mismos se le realizaron fotos intraorales y extraorales, modelos, radiografías de perfil, radiografía panorámica con tope y sin tope oclusal (tomada según técnica de Tatis).

Estas radiografías fueron tomadas con el mismo equipo que tiene las siguientes especificaciones:

#### DATOS DEL EQUIPO

Marca: sirona

Serie:84148

Modelo: D3352

Fabricante: Siemens

Representante: Eurodent

#### REGISTRO TECNICO

voltaje de operación: 220V

corriente máxima: 12A

potencia consumida: 2KW

frecuencia: 60HZ

temperatura: 10-40°C



Figura12A: Panorámica normal(propias)



Figura 12B: Panorámica técnica Tatis(propias)

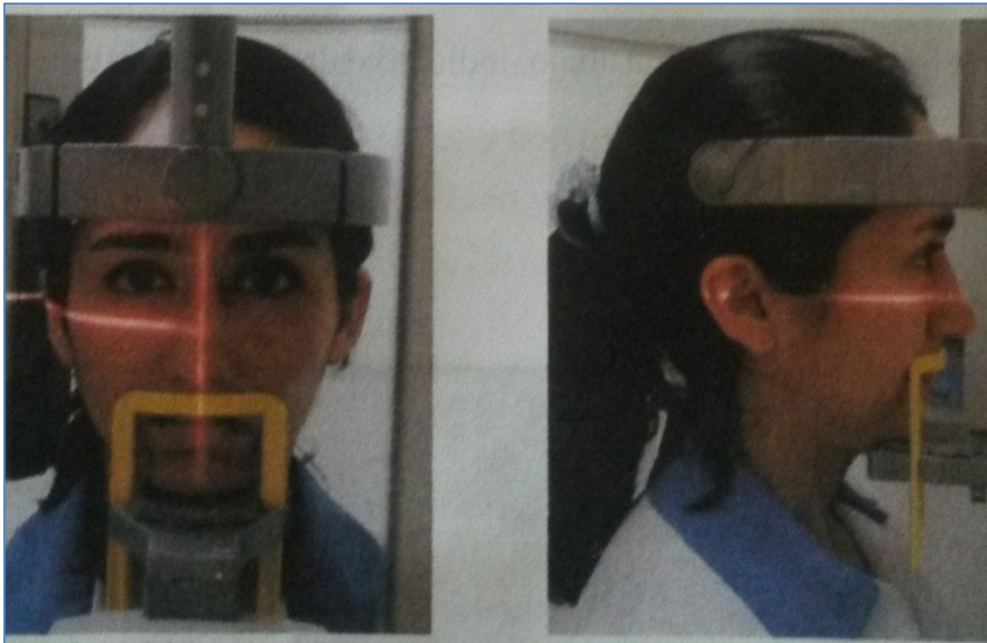


Figura 13: Posicionamiento del paciente en el cefalostato(Tatis)

### 6.3 Criterios de inclusión

- Radiografías tomadas en el centro radiológico Orthomax con el mismo equipo radiológico.
- Realizadas por el mismo técnico.
- Radiografías de pacientes que cumplan con requisitos de calidad de la imagen como nitidez, contraste, resolución, adecuada definición de estructuras, que no presenten magnificación o distorsión y muestren todas las estructuras anatómicas necesarias para realizar un análisis cefalométrico

### 6.4 Criterios de exclusión

- Radiografías tomadas en otro centro radiológico.
- Realizadas por diferentes operadores.
- Radiografías que no cumplan con los requisitos de calidad de la imagen como nitidez, contraste, resolución, adecuada definición de estructuras, que no presenten magnificación o distorsión y muestren todas las

estructuras anatómicas necesarias para realizar un análisis cefalométrico

#### 6.5 Materiales

- Tablas de recolección de datos
- 31 radiografías panorámicas tomadas con técnica Tatis (máxima intercuspidadación)
- 31 radiografías lateral de cráneo.

#### 6.6 Metodología

Procesamiento de las radiografías: mediante dos investigadores calibrados se realizaron los estudios cefalométricos de TATIS, JARABAK. Y RICKETTS.

Para los trazos del cefalograma de Tatis se excluyen 3 radiografías que no reúnen los requisitos de calidad para ser tomadas en cuenta en el estudio.

Los resultados obtenidos de los 3 cefalogramas se registraron en las hojas de cálculo del software Excel; y se compararon los datos y posteriormente se hizo el análisis estadístico.

#### 6.7 Medidas que se tomaron en cuenta para el análisis de datos

- I. Se seleccionó el ángulo goníaco de Tatis conformado por:
  - a) Un plano vertical determinado por el punto CÓNDILO POSTERIOR (Cp), por el punto POST GONIAL(Ks).
  - b) Un plano horizontal determinado por el PUNTO BORDE MANDIBULAR 1 (bm1) y por el PUNTO BORDE MANDIBULAR 2 (bm2).

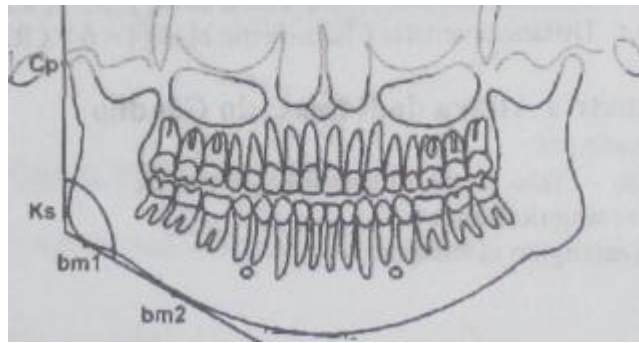


Figura 14: Ángulo goníaco en Tatis(Tatis)

- II. El ángulo goníaco de JARABAK construido por los planos altura de la rama: Articular (Ar)-Goníaco (Go), y longitud del cuerpo mandibular: Goníaco(Go) -Mentoniano (Me).

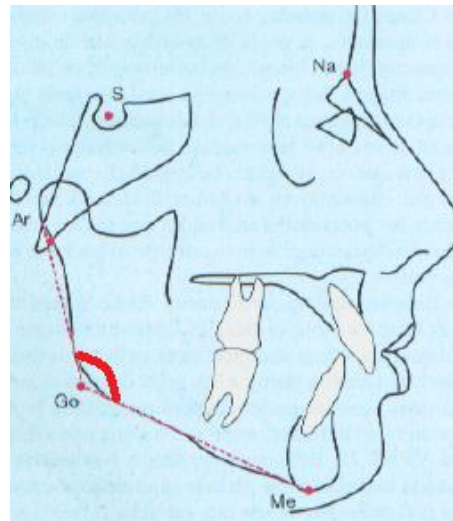


Figura15: Ángulo goníaco en Jarabak(Gregoret)

- III. El ángulo goníaco inferior de JARABAK determinado por: Mentoniano (Me), goníaco (Go), nasión (N)

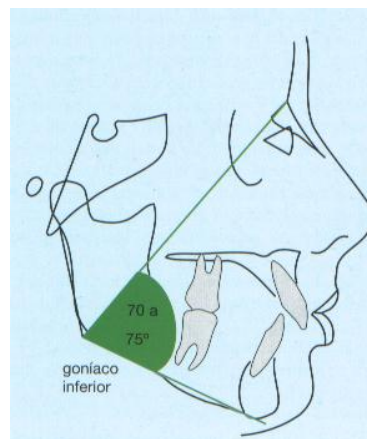


Figura 15: Ángulo goniaco inferior de Jarabak(Gregoret)



- IV. El arco mandibular de Ricketts formado por: el ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar.

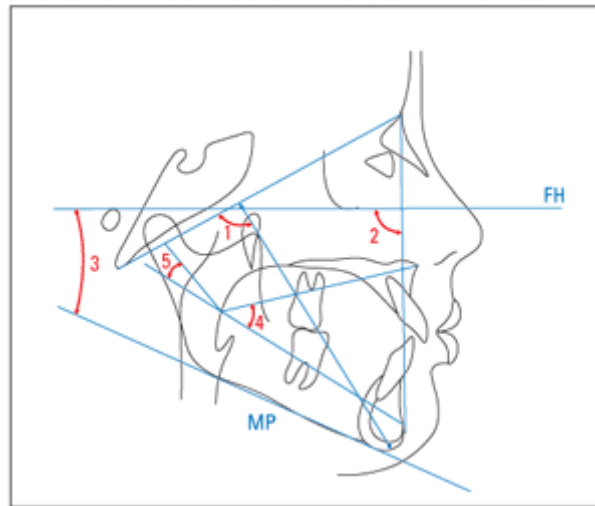


Figura17: VERT

## 7. RESULTADOS

Según Tatis los valores promedio para el ángulo goníaco son del lado derecho de 119° 54” y lado izquierdo de 118° 24” grados. Como no existen diferencia estadísticamente significativa entre ambos (T de Student  $p>0.05$ ), se consideró el promedio de ambos lados para el ángulo goníaco de 119° con un valor máximo de 134° y mínimo de 104°. Según la tipificación de Tatis 18 pacientes tiene un biotipo braquifacial, 10 son mesofaciales y 3 dolicofaciales.

Con Jarabak tenemos un promedio del ángulo goníaco de 120°, con un valor mínimo de 106° y máximo de 134°. Según la tipificación establecida por Jarabak del total de la muestra, 28 pacientes son braquifaciales con un ángulo goníaco promedio de  $118^{\circ} \pm 5$  y crecimiento rotacional anterior. Del resto 2 son dolicofaciales (134°), y 1 de biotipo mesofacial. No hay diferencia estadísticamente significativa entre los valores hallados entre Tatis y Jarabak.

El Arco Mandibular de Ricketts registra un promedio de 34°48”, con un rango mínimo de 23° y máximo de 46°. Teniendo 29 pacientes un maxilar inferior con características braquifacial y crecimiento rotacional anterior (arco mandibular = 35°30”) y 2 mesofaciales.

Comparado los resultados de Jarabak con el valor del arco mandibular de Ricketts no hay diferencias estadísticamente significativas ( $p>0.05$ ), Los cefalograma de Jarabak y Ricketts coinciden con el biotipo braquifacial y tendencia al crecimiento rotacional anterior de la mandíbula.

Mientras que Tatis dice que el 58% de los pacientes tienen biotipo braquifacial, el 32,3% son mesofaciales y el 9,7% restantes son dolicofaciales. Jaraback y Ricketts consideran que el 90 o 93% de los pacientes son braquifaciales y una mandíbula con tendencia al crecimiento rotacional anterior.

“Comparación de la tendencia de crecimiento mandibular con la técnica de Tatis en radiografías panorámicas vs el cefalograma de Jarabak y Ricketts en telerradiografías de perfil.”

	BIOTIPO		
	BRAQUI	MESO	DOLICO
TATIS	18	10	3
RICKETS	29	2	0
JARABAK	28	1	2

figura 18: Pacientes por biotipo según cefalograma considerado.

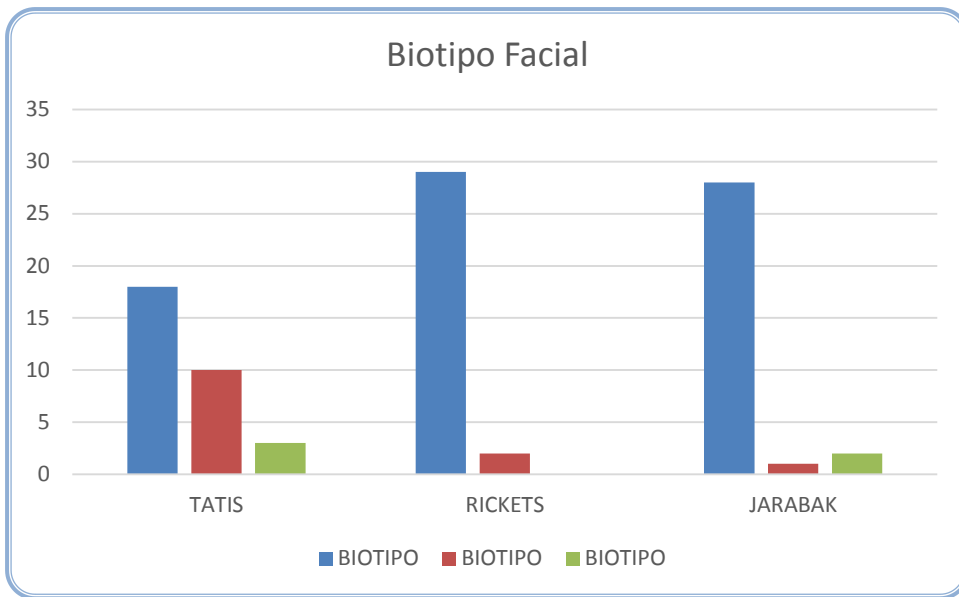


Figura 19: Grafico de Pacientes por biotipo según cefalograma considerado

## 8. CONCLUSION

Comparando los resultados tomando como referencia Ricketts y Jarabak que son cefalogramas ampliamente aceptados por la comunidad científica; los trazos en las radiografías de Tatis no es confiable para determinar el biotipo y la tendencia de crecimiento rotacional de la mandíbula.

A la evaluación de los resultados de Tatis los valores son diferentes para el lado izquierdo y para el lado derecho de un mismo paciente, lo que puede hacer pensar que en la presencia en la muestra total de pacientes hay una cierta asimetría la cual puede crear un sesgo en los resultados de esta presente investigación por lo cual se sugiere descartar asimetrías faciales de naturaleza ósea en las investigaciones posteriores, otra posible causa a la cual se pueda atribuir esta diferencia entre un lado y el otro es un error durante la toma de la radiografía panorámica dando distintos grados de distorsión en la radiografía panorámica. Aunque la diferencia no es estadísticamente significativa al análisis estadístico  $P > 0.05$  entre el ángulo goníaco lado derecho y el de lado izquierdo medido en Tatis. El promedio de ambos lados para el ángulo goníaco Tatis es de 119°.

Según el cefalograma de Jarabak y Ricketts ambos coinciden con el biotipo braquifacial y la tendencia al crecimiento rotacional anterior de la mandíbula; mientras tanto Tatis dice que el 58% de los pacientes tienen biotipo braquifacial y el 32.3% son mesofaciales y el 9,7% restantes son dolicos.

Al concluir este estudio preliminar podemos recomendar, continuar realizando una nueva investigación en los otros campos, ya que como el cefalograma de Tatis es nuevo, no se cuenta con estudios para poder comparar los resultados obtenidos en este que se realizó.

El nuevo estudio debe ser más controlado ampliando la muestra, haciendo grupos de estudios según clase esquelética, edad, sexo y eliminando pacientes que

tenga asimetrías a la evaluación de una radiografía frontal para poder realizar con mayor grado de certeza la confiabilidad y validez del estudio cefalométrico de Tatis y su aplicación clínica. También sería importante reevaluar los parámetros a partir de los cuales Tatis considera un cambio de biotipo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Gregoret J, Tuber E, Escobar L, y Matos A. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación. Reimpreso en 1998. Barcelona, Editorial Espaxs. España, 1998. .
2. Radiología. BAEdDIRXSAd.  
[www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria\\_radiologia.pdf](http://www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria_radiologia.pdf). [Online]. [cited 2017 enero 7. Available from:  
[www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria\\_radiologia.pdf](http://www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria_radiologia.pdf).
3. Jimenez E. Diagnóstico clínico en ortodoncia. Revista Mexicana de Odontología Clínica. 2008. ;: p. 2:14-17.
4. Tatis DF. Análisis cefalométrico de Tatis para radiografía panorámica. Tame Editores, Cali Colombia 2007; p1-81. .
5. Urzúa R. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Aplicaciones. Editorial Amolca. Bogota. 2005. .
6. Chimenos E. Radiología en Medicina bucal. Barcelona. Editorial Masson S. A. 2005. .
7. Freitas A, Rosa J, Souza I. Radiología odontológica. 1 ed. Artes Médica. Sao Paulo. 2002..
8. Langland O, Langlais R, Preece J. Principles of dental imaging. Segunda edición. Lippicott William & Wilking. USA. 2002..
9. Vásques M, Vila S y Campillo D. La telerradiografía lateral en el estudio de cráneo seco. En: A. Perez Pered. saludm enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología. Barcelona 1996. p 297-302. In.
10. Vellini F. Diagnóstico y Planificación Clínica. Artes Médica. Sao Paulo. 2002. .
11. Quiros O. Ortodoncia Nueva Generación. Caracas-Venezuela. Amolca 2003. .
12. Zamora Montes de Oca CE. Compendio de cefalometría- Análisis clínico y práctico. Colombia. Editorial Amolca. 2004. .
13. Companioni A, Rodríguez M, Días R, Otaño R. Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2008 Jun [citado 2016 Sep 07]; e, 45( 2 ): . Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072). .
14. Pacini J. Roentgen ray anthropometry of the skull. J Radiol. 1922. 3:230-238. .
15. Hellman M. The face in its developmental career. Dent Cosmos 1935.75:685-689. .
16. Hellman M. an introduction to growth of the human face from infancy to


- adulthood. *INT J ORTHOD.* 1932. 18:777-798. .
17. Simon P. Fundamental principles of a systematic diagnosis of dental anomalies. Stratfor C. 1926. .
  18. Simon PW. On gnathostatic diagnosis in orthodontics. *Int J Orthod.* 1924. 10:755-777. .
  19. Downs W. Variation in facial relationships. *Amer J. of Ortho.* 1948. 33:705-737. .
  20. Wylie W L. The assessment of antero posterior dysplasia. *Angle Orthodontist.* 1947. 17:97-109.
  21. Björk A. The face in profile, an anthropological x-ray investigation on Swedish children and conscripts. *Svensk Tandl Tidskr.* 1945. 40. .
  22. Jarabak J, Fizzel J. *Technique and treatment with lightwire appliances.* 2. st Louis. Mosbi. 1972.
  23. Mc namara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984. 86\_449. .
  24. Steiner C. Cephalometrics in clinical practice. *The Angle Orthodontist.* 1959.29:8-29. .
  25. Tweed CH. The frankfort mandibular incisor angle (FMIA) in Orthodontic Diagnosis, treatment planning and prognosis. *The Angle Orthodontist.* 1954. 54:121-169. .
  26. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *The Angle Orthodontist.* 1961. 31. 141-156. .
  27. Ricketts RM. Perspective in the clinical application of cephalometrics. *The Angle Orthodontist.* 1981. 51:115-150. .
  28. Bedoya A, Osorio J, Tamayo A. Determining facial biotype upon phenotypic features through structural equation modeling: A study of three ethnic groups. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2013. 25:132-146. .
  29. Sardiñas M, Martínez I, Casas J. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico del tipo de crecimiento facial. *Rev Cubana Ortod.* 2001. 16:24-29. .
  30. Beckett Luchsinger Karen. Estudio comparativo del grado de coincidencia diagnóstica de dos métodos cefalométricos [tesis en Internet]. Santiago: Universidad de Chile; 2009. 84 p. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/>. .

## 10. ANEXOS

PACIENTE	TATIS			JARABAK		RICKETTS	
	DERECHO	IZQUIERDO	BIOTIPO	GONIACO	BIOTIPO	ARCO MANDIBULAR	BIOTIPO
1	126	123	MESO	127	BRAQUI	29	BRAQUI
2	125	120	MESO	120	BRAQUI	37	BRAQUI
3	120	128	MESO	125	BRAQUI	33	BRAQUI
4	109	100	BRAQUI	106	BRAQUI	32	BRAQUI
5	129	132	DOLICO	124	BRAQUI	37	BRAQUI
6	115	120	BRAQUI	121	BRAQUI	41	BRAQUI
7	109	113	BRAQUI	111	BRAQUI	42	BRAQUI
8	116	115	BRAQUI	116	BRAQUI	35	BRAQUI
9	126	124	MESO	134	DOLICO	33	BRAQUI
10	119	114	BRAQUI	117	BRAQUI	39	BRAQUI
11	116	118	BRAQUI	122	BRAQUI	39	BRAQUI
12	115	115	BRAQUI	116	BRAQUI	30	BRAQUI
13	108	109	BRAQUI	108	BRAQUI	26	MESO
14	108	108	BRAQUI	113	BRAQUI	40	BRAQUI
15	126	125	MESO	125	BRAQUI	34	BRAQUI
16	124	119	BRAQUI	122	BRAQUI	23	DOLICO
17	125	128	MESO	120	BRAQUI	37	BRAQUI
18	114	115	BRAQUI	121	BRAQUI	40	BRAQUI
19	137	132	DOLICO	130	MESO	30	BRAQUI
20	126	126	MESO	127	BRAQUI	31	BRAQUI
21	117	117	BRAQUI	116	BRAQUI	32	BRAQUI
22	124	127	MESO	126	BRAQUI	33	BRAQUI
23	115	118	BRAQUI	120	BRAQUI	38	BRAQUI
24	116	114	BRAQUI	114	BRAQUI	46	BRAQUI
25	135	130	DOLICO	134	DOLICO	32	BRAQUI
26	118	114	BRAQUI	117	BRAQUI	38	BRAQUI
27	110	118	BRAQUI	118	BRAQUI	34	BRAQUI
28	117	100	BRAQUI	111	BRAQUI	35	BRAQUI
29	116	112	BRAQUI	119	BRAQUI	35	BRAQUI
30	130	120	MESO	123	BRAQUI	31	BRAQUI
31	126	119	MESO	122	BRAQUI	37	BRAQUI

Figura 20: Tabla de Datos de pacientes según cefalograma.



<b>ORTHOMAX PASTO DIGITAL SAS</b>		
FECHA DE CREACION	15-01-2015	
FECHA DE TERMINACION	15-12-2015	

### HOJA DE VIDA EQUIPO BIOMÉDICO

Nombre del Equipo: SIRONA XG 5				<b>GARANTIA</b>						
Ubicación: ORTHOMAX				FECHA DE INICIO	DIA	08	MES	04	AÑO	10
Numero de Inventario 001				FECHA TERMINACION	DIA	07	MES	04	AÑO	11
Fecha de Adquisición	08	04	2010	Equipo Fijo	X					
Fecha de Funcionamiento	11	09	2015	Equipo Móvil	-					

DATOS DEL EQUIPO				Clasificación Biomédica				
Marca: SIRONA				Diagnóstico:				-
Serie: 84148				Tratamiento y Mantenimiento de la Vida				-
Modelo: D3352				Rehabilitación				-
Fabricante: SIEMENS				Prevención				-
Página Web:				Imágenes diagnosticas				X
Representante: EURODENT								

FUENTES DE ALIMENTACION				Registro Técnico					
AGUA	-	ENERGIA SOLAR	-	Voltaje de operación	220	V	Peso		Kg
AIRE	-	DERIVADOS	-	Corriente máxima	12	A	Capacidad	-	Lt
GAS	-	OTROS	-	Potencia consumida	2	KW	Presión Aire	-	Bar
VAPOR	-			Frecuencia	60	Hz	Presión Agua	-	PSI
ELECTRICIDAD	x			Velocidad	-	Rpm	Temperatura	10	°C
								40	

MANUALES				PLANOS			
Operación	x			Eléctricos	-		
Mantenimiento	-			Electrónicos	X		
Partes	-			Hidráulicos	-		
Despieces	-			Neumáticos	-		
Conexión a Otros Equipos	SI	X		NO	CUAL	CPU	

Figura 21. Hoja de vida del equipo radiográfico