



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE
TATIS REALIZADO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y COMPARADO
CON EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS, INDICE DE VERT EN
RADIOGRAFÍAS LATERALES”

Autora

Sandra Mariela Parreño Hidalgo

Año
2021



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE
TATIS REALIZADO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y COMPARADO
CON EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS, INDICE DE VERT EN
RADIOGRAFÍAS LATERALES”

Profesor Guía

Dra. Carolina Paredes Coloma

Autora

Sandra Parreño Hidalgo

Año

2021

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE TATIS REALIZADO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y COMPARADO CON EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS, INDICE DE VERT EN RADIOGRAFÍAS LATERALES, a través de reuniones periódicas con la estudiante SANDRA MARIELA PARREÑO HIDALGO, en el semestre 2021-00, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Rosa Carolina Paredes Coloma
C.I.1716287873

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE TATIS REALIZADO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y COMPARADO CON EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS, INDICE DE VERT EN RADIOGRAFÍAS LATERALES de la estudiante SANDRA MARIELA PARREÑO HIDALGO, en el semestre 2021-00 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

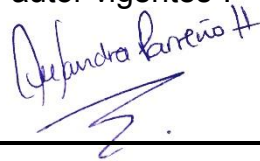


Firmado electrónicamente por:
CHRISTIAN ORLANDO
ESPINOSA TORRES

Nombres: Christian Orlando Espinosa Torres
C.I.1714418124

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.



Sandra Mariela Parreño Hidalgo
CI: 0201843141

AGRADECIMIENTOS

A mi amado Dios quien en los momentos más duros de mi vida me ha demostrado claramente su existencia y poder, en cada paso en cada logro, a mi madre María Guillermina, a mi esposo Andrés, a mis hijas Paula y Andrea, a mi hermana María Belén y su familia, mis tías: Gloria y Geoconda y sus respectivas familias, cada uno de ellos me han alentado de todas las formas posibles a continuar con esta meta que no ha sido solo mía sino de todos. Un gracias de corazón, por todo su amor incalculable.

A mi tutora de tesis Dra. Carolina Paredes, mujer noble, valiente e inteligente quien ha demostrado sus conocimientos sin medida para instruirme y alentarme a llevar a cabo esta tesis, a todos los profesores, directivos, personal administrativo y de servicio de la Universidad de las Américas, lugar en donde halle mi formación tan esperada, y por fin a todos mis compañeros y amigos de posgrado con quienes compartí todo tipo de emociones; de quienes aprendí tantas cosas, con quienes estude, llore y hasta me rendí, pero he llegado hasta aquí y solo puedo decir:

¡A todos ustedes, Gracias!

DEDICATORIA

Con amor dedico esta tesis a mis hijas, Paula y Andrea, a mi amado esposo Andrés quienes han visto en cada esfuerzo, en cada desvelo, en cada sacrificio y ausencia, el fruto de esta meta personal y familiar, por su futuro esta especialidad es para ustedes.

RESUMEN

Tema: “DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE TATIS REALIZADO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y COMPARADO CON EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS, INDICE DE VERT EN RADIOGRAFÍAS LATERALES”

Objetivos: Comparar el biotipo facial mediante los análisis cefalométricos de Ricketts, índice de Vert, con el análisis de Tatis y observar su grado de confiabilidad.

Materiales y Métodos: La población total estará conformada por un total de 300 radiografías entre panorámicas y laterales de pacientes de un centro radiológico de la ciudad de Quito. Finalmente, la muestra está conformada por un total de 100 radiografías las cuales han cumplido todos los criterios de inclusión y exclusión obtenida de forma no probabilística por conveniencia, mismas que han sido divididas en 50 Rx panorámicas y 50 laterales.

Resultados: Al evaluar los objetivos del presente estudio que fue comparar el biotipo facial mediante la cefalometría de Ricketts, índice de Vert, con el análisis de Tatis, mediante el uso de radiografías panorámicas y laterales de cráneo respectivamente, se usó el índice Kappa en el que se midió la concordancia entre los dos análisis; los resultados arrojaron un valor de 0.070 lo que según la escala del índice de Kappa indica que es : < 0.20: pobre, siendo el resultado menor a 0.20 nos indica que no existe una coincidencia entre los análisis de Ricketts y Tatis. En cuanto al resultado de Chi- cuadrado, p-valor es de 0,457 nos demuestra que es mayor <0,05 es decir tampoco hay correlación; la coincidencia para estos dos análisis, fue apenas del 38%. Por lo tanto, no existe similitud en los resultados de los dos análisis; esto demuestra una baja confiabilidad del Análisis de Tatis.

Conclusiones: En el presente estudio se encontrado una concordancia pobre entre ambos análisis; solo se observó coincidencias en los resultados de un 38%. Lo cual menoscaba la confiabilidad del estudio de Tatis. Estudios anteriores han revelado que el análisis de Tatis es más fiable para determinar biotipo facial, sin embargo, en este estudio no se ha coincidido con la H1, por el contrario, se ha visto su poca confiabilidad como método de apoyo diagnóstico.

ABSTRACT

Title: "DETERMINATION OF THE FACIAL BIOTYPE THROUGH TATIS ANALYSIS PERFORMED ON PANORAMIC RADIOGRAPHS AND COMPARED WITH THE CEPHALOMETRIC ANALYSIS OF RICKETTS, INDEX OF VERT ON LATERAL RADIOGRAPHS".

Aims: To compare the facial biotype using Ricketts' cephalometric analysis, Vert's index, with Tatis analysis and to observe its degree of reliability.

Materials and Methods: The total population will be composed of 300 panoramic and lateral radiographs of patients from a radiology center in Quito. Finally, the sample comprises a total of 100 radiographs that have satisfied all the inclusion and exclusion criteria obtained in a non-probabilistic manner by convenience, which have been divided into 50 panoramic X-rays and 50 lateral X-rays.

Results: When evaluating the present study objectives to compare the facial biotype using Ricketts' cephalometry, Vert's index, with Tatis analysis, using panoramic and lateral skull X-rays, respectively, we used the Kappa index to measure the concordance between the two analyses; The results showed a value of 0.070, which according to the Kappa index scale, indicates that it is less than 0.20, poor. Thus, this result being less than 0.20 indicates no coincidence between the Ricketts and Tatis analysis. As for the Chi-square result, the p-value of 0.457 shows that it is higher than 0.05; thereby, there is no correlation either; the coincidence for these two analyses was barely 38%. Therefore, there is also no similarity in the results of the two analyses; this shows the low reliability of the Tatis analysis.

Conclusions: In the present study, we found a poor concordance between the two analyses; we observe only 38% agreement in the results. In this sense, these results decrease the reliability of the Tatis study. Previous studies have revealed that the Tatis analysis is more reliable for determining facial biotype; however, in this study, it has not coincided with H1; on the contrary, we observe the poor reliability as a diagnostic support method.

ÍNDICE

1. PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN.....	1
1.1 Problema:.....	2
2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.	3
2.1 Objetivo general.	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE.....	3
3.1 Justificación	3
3.2 Alcance.....	3
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1 Antecedentes e Historia.....	4
4.2 Radiografía Panorámica	6
4.3 Radiografía Lateral de Cráneo.....	7
4.4 Cefalometría.....	10
4.4.1 Cefalometría Digital	12
4.4.1.1 Radiocef Studio 2.	13
4.4.2 Objetivos de la cefalometría:	14
4.5 Biotipo Facial.....	15
4.5.1 Tipos de biotipo facial	16
4.5.1.1 Biotipo según la forma del cráneo:	16
4.5.1.1.1 Patrón braquifacial:	16
4.5.1.1.2 Patrón dolicofacial:.....	16
4.5.1.1.3 Patrón mesofacial:.....	17
4.5.1.2 Biotipo facial según la forma de la cara:.....	17
4.5.1.2.1 Leptoprosopo (dólicofacial):	17
4.5.1.2.2 Mesoprosopo (mesofacial):	17
4.5.1.2.3 Euriprosopo (Braquifacial):.....	17
4.6 Análisis cefalométrico de Ricketts:.....	18

4.6.1	Análisis de Vert de Ricketts	19
4.6.2	Cálculo del análisis de Vert	23
4.7	Análisis de Tatis	23
4.7.1	Campos del análisis de Tatis	25
4.7.2	Requisitos imagenológicos básicos para el análisis	26
4.7.3	Puntos Cefalométricos	26
4.7.4	Determinación de biotipo facial:	27
4.7.4.1	Cuadrado glenoideo:	27
4.7.4.2	Ángulo de la deflexión condilar:	28
4.7.4.3	Ángulo Maxilo – Mandibular:	28
4.7.5	Software para obtención de análisis de Tatis	29
4.7.5.1	Planmeca Romexis:	29
5.	HIPOTESIS	30
6.	MATERIALES Y METODOS	30
6.1	Tipo de estudio	30
6.2	Universo de la muestra	30
6.3	Muestra	31
6.4	Criterios de selección de muestra	31
6.4.1	Criterios de inclusión:	31
6.4.2	Criterios de exclusión:	31
6.4.3	Técnica de recolección de muestra	31
6.4.4	Selección de la muestra:	32
6.5	Descripción del metodo	32
6.5.1	Equipos	32
6.5.2	Materiales	32
7.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS	32
7.1	Recuento:	32
7.2	Tabulación:	33
7.3	Análisis estadístico:	33
7.3.1	Procesamiento estadístico	33

8. RESULTADOS.....	34
9. DISCUSIÓN.....	37
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
10.1. Conclusiones	40
10.2. Recomendaciones	40
REFERENCIAS	41
ANEXOS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Primera radiografía.....	4
Figura 2. Estudios métricos realizados por Da Vinci	5
Figura 3. Radiografía Panorámica.....	6
Figura 4. Radiografía Lateral de Cráneo.	7
Figura 5. Toma de telerradiografía	10
Figura 6. Estudios cefalométricos en la antigüedad	11
Figura 7, Ejemplo de cefalometría.....	11
Figura 8. Marcación.....	14
Figura 9. Radiografía lateral (a) dólicofacial, (b) braquifacial. Nótese la forma de la mandíbula y la divergencia de los planos faciales.	15
Figura 10. Eje facial.....	20
Figura 11. Profundidad facial.....	21
Figura 12. Plano mandibular.	21
Figura 13. AFI.....	22
Figura 14. Arco Mandibular	23
Figura 15. Puntos Cefalométricos	26
Figura 16. Medida del cuadrado glenoideo	27
Figura 17. Ángulo de la deflexión condilar.	28
Figura 18. Angulo maxilo – mandibular	29
Figura 19. Planmeca Romexis:	29
Figura 20. Tabla de recolección de datos	33
Figura 21. Histograma para la edad de los pacientes	35
Figura 22. Distribución de los pacientes por sexo.	36
Figura 23. Distribución de los pacientes por evaluación cuadrado glenoideo (Tatis).	36
Figura 24. Distribución de los pacientes por evaluación deflexión mandibular (Tatis).	37
Figura 25. Distribución de los pacientes por evaluación maxilo mandibular (Tatis).	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Concordancia entre análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis para definir biotipo facial.....	34
Tabla 2 Comparación del biotipo facial por tipo de análisis Tatis o Ricketts. ...	35

1. PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN

La Odontología siendo rama de la medicina ha enfrentado una serie de desafíos a la hora de elaborar un diagnóstico, esto en efecto obliga a los profesionales a una constante evolución y estudio con el fin de sopesar cual es el mejor camino para llegar a su determinación; la ortodoncia siendo una especialidad que exige mucha preparación no existe un estudio en radiografías panorámicas que sea 100% efectivo para determinar el biotipo facial para lo cual se ha visto la necesidad de investigar un método innovador que demuestre que se puede diagnosticar el biotipo facial esencial para iniciar el tratamiento de ortodoncia.

Existen divergencias en los criterios para determinar el biotipo para análisis cefalométricos debido a que normalmente el biotipo facial se ha valorado mediante radiografías laterales y no en panorámicas, para lo cual nos proponemos este estudio para comprobar si el estudio del biotipo facial orientada al campo de la ortodoncia y todos los datos que serán recolectados en la elaboración de esta tesis serán de utilidad y obtención de conocimientos para la confiabilidad del mismo.

Cada paciente al ser un individuo diferente, debe ser contextualizado en un diagnóstico y plan de tratamiento de la misma forma, individual; todo esto avalado por los apropiados exámenes previos como el radiográfico análisis de la oclusión, modelos de estudio, fotografías clínicas entre otras.

A lo largo de la historia se ha indagado los mejores métodos de diagnóstico en Ortodoncia, esto ha servido de impulso para nuevas investigaciones ya que constantemente se ha requerido de exactitud en los exámenes complementarios además de que surge la interrogante: ¿Se podría optar por un instrumento o mecanismo de evaluación que nos otorgue simplicidad y rapidez en el diagnóstico radiográfico? Debido a esto es que se propone la presente investigación con el fin de llegar a la ejecución de si la fiabilidad del análisis de Tatis puede ser aplicable en la actualidad.

De todo el universo de análisis de estudios cefalométricos protocolario para un buen diagnóstico de ortodoncia y el análisis de Biotipo, se ha escogido al análisis de Ricketts que es uno de los más confiables para hacer una comparación con el análisis de Tatis, aunque no es popular; nos brinda una alternativa para el diagnóstico en imágenes el cual puede ser determinante y definitivo, y que sirve de complemento al resto de análisis, usando una serie de mediciones y trazos de planos horizontales, verticales y diagonales que miden las diferentes estructuras de nuestro interés, esto, con el propósito de realizar de manera simple y básica esta actividad preliminar.

El diagnóstico, imprescindible en un tratamiento de ortodoncia establece y precisa los objetivos del tratamiento, este acapara o resume toda la información que resultó de los exámenes realizados.

Investigadores latinoamericanos, como el Dr. Diego Tatis, han permitido llevar nuevos análisis cefalométricos, hacia nuestra realidad local, lo que induce a investigar y ahondar estos estudios en pro de nuestra población y acercarnos a nuestras características genéticas y antropométricas.

El presente trabajo es realizado con el fin de optar por un método de diagnóstico al alcance del paciente considerando los siguientes aspectos: costos económicos menores, menor exposición a la radiación, además en el país no existen estudios similares en radiografías panorámicas que sean confiables para la determinación de biotipo facial y su análisis cefalométrico de Tatis, de esta manera ver su viabilidad o factibilidad

1.1 Problema:

¿Se podrá determinar el biotipo facial, mediante la cefalometría de Tatis en radiografías panorámicas y este resultado será coincidente con el índice de Vert, realizados en radiografías laterales,”?

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1 Objetivo general.

Comparar el Biotipo facial mediante los análisis cefalométricos de Ricketts, índice de Vert, con el análisis de Tatis.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar si los resultados del estudio del biotipo facial de la cefalometría de Tatis son coincidentes con los resultados obtenidos del análisis cefalométrico de Ricketts, índice de Vert.
- Determinar el biotipo facial utilizando la Cefalometría de Tatis.
- Determinar el biotipo facial utilizando la Cefalometría de Ricketts, Índice de Vert.

3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

3.1 Justificación

Este estudio aportará conocimientos a los que lo requieran y servirá de evidencia para realizar nuevos estudios y análisis enfocados a este tema, que ayudarán a proveer datos importantes para el diagnóstico ortodóntico y así determinar el biotipo facial, para beneficio de los pacientes y del profesional.

3.2 Alcance.

Esta investigación será de beneficio tanto para el investigador como en futuras investigaciones para otros profesionales que lo requieran ya que va orientada al campo de la ortodoncia, todos los datos que serán recolectados en la elaboración de esta tesis brindara conocimientos específicos encaminados a distinguir el mejor método para diagnosticar el biotipo facial.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes e Historia

La realización de un buen diagnóstico ortodóntico implica una serie de procedimientos como: la inspección clínica, la cefalometría, las fotos y los modelos de yeso; estos elementos representan un medio importante para la planificación del tratamiento de ortodoncia (Interlandi, 2006)



Figura 1. Primera radiografía

Tomado de: por Roentgen (htt)

Tras el descubrimiento de los RX por Roentgen, en el año 1895 y la consecuente invención de nuevas técnicas radiológicas, surgieron análisis importantes como: la craneometría y la antropología, que en un futuro dieron paso a la cefalometría como instrumento diagnóstico; siendo hoy por hoy lo esencial para los ortodoncistas y otras especialidades de la Odontología. (Otao, 2008)

La cefalometría originada incluso antes de la aparición de los Rx, gracias a que Leonardo Da Vinci, hacia importantes estudios de la cabeza usando trazos en donde usaba líneas similares a los que se usan actualmente, como la línea S-N. Para el año 1934 Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos; posibilitó el uso de nuevas técnicas de diagnóstico para las maloclusiones y alteraciones o discrepancias esqueléticas (Benavides B. J., 2015). De las tantas cefalometrías ingenizadas por investigadores valiosos a lo largo de la historia, podemos destacar la cefalometría de Ricketts considerada en la actualidad uno

de los análisis más completos, confiables y aplicables a los requerimientos del profesional de la Ortodoncia. (Vellini, 2015)

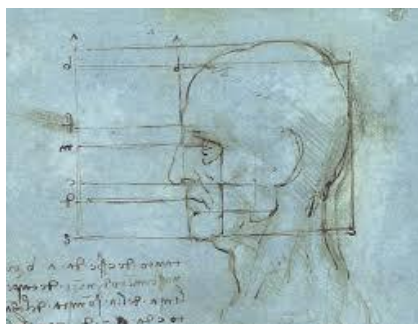


Figura 2. Estudios métricos realizados por Da Vinci

Tomado de: (htt1)

En base a esto, se otorga una justa importancia al análisis cefalométrico; cabe recalcar el perfeccionamiento que ha ido en evolución a lo largo de los años, además que muchos autores se sumaron al aporte de conocimientos importantes mediante sus investigaciones, aportando todos y cada uno de ellos han ido perfeccionando la cefalometría, la técnica y mejorando la tecnología con nuevos aportes en cuanto a software y hardware. (Benavides B. J., 2015)

En el año 2006 el Dr. Diego Tatis plantea el uso de la radiografía panorámica mediante el trazado y medición algunos planos tanto horizontales, verticales y diagonales que son de utilidad para los diagnósticos diferenciales, asimetrías maxilo-mandibulares en sentido vertical y transversal.

Este análisis mide estructuras cráneo-mandibulares y dentoalveolares de manera estática y dinámica, basando todos los valores en estándares de simetría y proporcionalidad. (Tatis, 2007)

El análisis de Tatis se puede convertir para el Ortodoncista en una herramienta útil y reformadora para el diagnóstico en Ortodoncia ya que le proporciona la oportunidad de realizar un correcto análisis anátomo-funcional importante, basado en el principio de la simplicidad en radiografía panorámica, que es tan accesible para los pacientes. (Tatis, 2007)

4.2 Radiografía Panorámica



Figura 3. Radiografía Panorámica

Tomado de: Clínica de la Universidad de las Américas

Posterior a la aparición de los RX, el Dr. Otto Walkhoff de Braunschweig, Alemania, efectúa la primera radiografía dental, colocando en su propia boca una placa fotográfica corriente de vidrio, cubierta por un papel negro y una banda de goma. Posteriormente se diseñaron equipos de rayos X para la toma exclusiva de este tipo de radiografías, es así que, en 1933 en Japón, el Dr. Numata inventa la Orthopantomografía ubicando una película curva por lingual de las piezas dentales y empleando un estrecho haz que rotaba alrededor de la mandíbula. Es entonces que en los años 50 y 60 el Dr. Irjo Paatero continua la investigación de la Orthopantomografía hasta su muerte, poco después de esto, se fueron modificando los procedimientos radiográficos hasta la implementación de los nuevos equipos automáticos (Alfaro, 2007)

Como concepto podemos decir que la radiografía panorámica al ser una imagen sencilla, y en 2D, fue aplicable en el pasado para ver otras zonas de la cabeza y cuello antes de que las tomografías se encuentren disponibles (Villavicencio J, 1996) (Martinez R, 2008) (Uribe, 2010) en la radiografía panorámica podemos observar estructuras óseas y tejidos como: El maxilar superior e inferior, dientes y tejidos aledaños, huesos de la cara, cóndilo y ATM, tejidos circundantes, los huesos faciales, cóndilo partes del seno maxilar y nasal.

Todo esto permite que se conozcan hallazgos clínicos y minimizan la cantidad de exámenes complementarios (Uribe, 2010) (Alfaro, 2007)

Los usos en la rama de la odontología son diversos entre ellos podemos mencionar los siguientes: (Villavicencio J, 1996) (Martinez R, 2008) (Uribe, 2010)

- Observación de estructuras tanto óseas como blandas.
-
- Tipo de dentición y cronología de erupción dental.
- Se puede determinar la presencia de anomalías dentales como: giroversiones, supernumerarios, agenesias.
- Determinar la presencia o ausencia de terceros molares.
- Valorar e identificar la presencia de patologías o anomalías a nivel dental como: (caries, obturaciones, endodoncias, patologías periapicales, pérdidas prematuras de dientes).
- Observar y valorar patologías óseas importantes como: (quistes, tumores, cementosis, ameloblastomas, pérdida de hueso).
- Evaluar la Articulación Temporo-Mandibular y sus patologías, presencia de simetrías y cóndilos en buen estado.
- Evaluar las vías aéreas.

4.3 Radiografía Lateral de Cráneo.

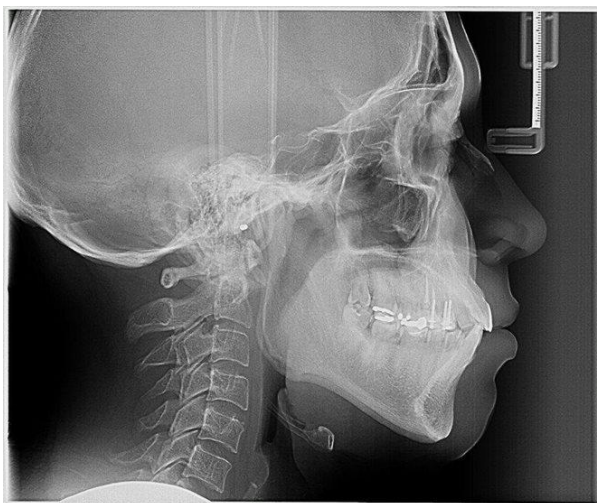


Figura 4. Radiografía Lateral de Cráneo.

Tomado de: Archivo de la clínica de la Universidad de las Américas

Introducida por Broadbent en Estados Unidos y Hofrath en Alemania, representa una gran herramienta para la evaluación en Ortodoncia, estudiosos coinciden que un buen tratamiento de Ortodoncia no podría ser ejecutado sin comparar las radiografías antes y después del tratamiento, las alteraciones esqueléticas sobre todo representarían grandes errores, de no validarse por este medio. (Graber TM, 1994)

Algunos aspectos de la planificación del tratamiento se pueden ajustar y modificarse de acuerdo a un buen diagnóstico, como la extracción de dientes, el patrón de extracción y las características del anclaje (Devereux L, 2001)

Los Ortodoncistas la usan para diagnosticar cualquier desequilibrio esquelético que deriva en una maloclusión y que subyace a nivel dental. Los análisis cefalométricos se desarrollaron para caracterizar las “normas” de la población, que fueron desarrolladas en varios estudios longitudinales realizados entre 1940 a 1960. (Abajo, 1998) (Steiner, 1953)

Estas radiografías también evalúan la posición relativa de los dientes como efecto del movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia y nos dan una visión general del complejo cráneo facial, también se ha podido determinar anomalías degenerativas a nivel vertebral y patologías en el cráneo. (Proffit, 2013)

(Duraó, 2013) realizó estudios en base un número importante de artículos revisados en buscadores como Medline, Scopus y Web of Science y concluyó en que la importancia de la radiografía lateral en 2D en la actualidad no merece una diferencia significativa en la decisión de planificación del tratamiento con o sin la evaluación del cefalograma lateral, todo esto basado en muestras pequeñas ya que los criterios de exclusión los fueron relegando, dejando una población de estudio bastante restringida (Duraó, 2013)

La validez, eficacia y contribución de la cefalometría en la planificación del tratamiento de ortodoncia siguen siendo cuestionables, la realización de estos estudios se pudo validar en que el 1,6% la capacidad de confianza que demuestra de cefalometría lateral en 2D, pese a lo utilizada que es en los profesionales de ortodoncia, esto puede deberse a que hoy en día la cefalometría tridimensional nos demuestran muchas otras cosas importantes que la radiografía 2D no, como es el caso de la evaluación de la vía aérea y el crecimiento y maduración del esqueleto (Duraó, 2013)

Estudios realizados por (Narmin, 2019) concluyeron que las radiografías laterales y panorámicas son importantes en la toma de decisiones como extracciones o realización de tratamientos de ortodoncia (Narmin, 2019)

Las directrices clínicas más recientes recomendadas por la Asociación Americana de Ortodontistas recomiendan que se tome una radiografía cefalométrica lateral como parte de los registros de diagnósticos para la evaluación del tamaño, forma, y las estructuras craneofaciales y la dentición ayudando a identificar anomalías o patologías esqueléticas, siendo así que estadísticamente un 90% de ortodontistas en EEUU la usan. (Kelm, 2002) (Narmin, 2019)

La importancia de la estandarización de la radiografía es primordial para su valorización, los principios básicos son los siguientes: (Martinez R, 2008)

El enfoque de la placa y el foco de emisión de la radiación es importante de tal manera que la posición de la cabeza y la placa sea corta, en tanto la cabeza y el foco emisor la distancia sea larga. (Ustrell J, Ortodoncia. Ediciones Universitat de Barcelona.)

La correcta posición de la cabeza en el cefalostato:

- Las olivas que van en el conducto auditivo externo y el posicionador nasal debe estar en el plano de Frankfort y este paralelo al piso, los ojos de frente y las olivas auditivas a la misma altura. (Malkoc S, 2005. 27.) (Ustrell J, Ortodoncia., 2016) (Olmos B V, 2019)

- Labios relajados y en reposo. (Olmos B V, 2019)
- Dientes en MIC. (Olmos B V, 2019)



Figura 5. Toma de telerradiografía

Tomado de: (htt2)

Para que una radiografía pueda ser justipreciada y estudiada en análisis cefalométricos, debe estar correctamente tomada, por lo que podemos valorar de la siguiente manera:

- ✓ Imitar correctamente los tejidos duros y blandos.
 - ✓ No debe poseer deformación ni elongaciones de las estructuras
 - ✓ Poseer una adecuada densidad, contraste, nitidez, detalle y definición.
- (Olmos B V, 2019)

4.4 Cefalometría.

Se le atribuye la denominación de Cefalometría al termino griego “Kephale” que significa cabeza y “metron” que significa medida, su uso se dió como un elemento de diagnóstico clínico; hace más de 65 años. Ya en 1931 en Alemania Hofrath la introdujo y 3 años más adelante Broadbent la fue perfeccionando en Estados Unidos. Con el invento del cefalostato y la cefalometría; la ortodoncia dio la apertura a otra era al dejar ver una serie de variables en el complejo cráneo facial, que hasta el momento permanecían ocultas y que por demás está decir demostraron una variación en los criterios diagnósticos de los profesionales de la odontología y en especial de la ortodoncia. (Benavides B. J.) (Gou, 2010.)

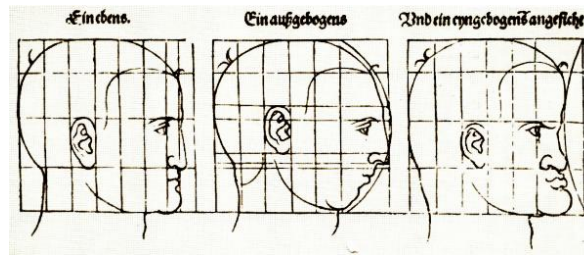


Figura 6. Estudios cefalométricos en la antigüedad

Tomado de: (htt3)

El análisis cefalométrico, ha evolucionado en el tiempo, en un inicio era un instrumento de apoyo para obtener una oclusión ideal en base al paradigma del ángulo, actualmente estos conceptos han ido mejorando enfocándose también en lograr que estos números vayan de la mano con un equilibrio armonioso de los tejidos blandos orales y faciales, haciendo hincapié en las relaciones esqueléticas y dentales y que estas tengan estabilidad a largo plazo del resultado de ortodoncia, es entonces que el diagnóstico se ve complementado con los modelos de estudio, el examen clínico intra y extraoral, y la fotografía digital (Proffit, 2013)

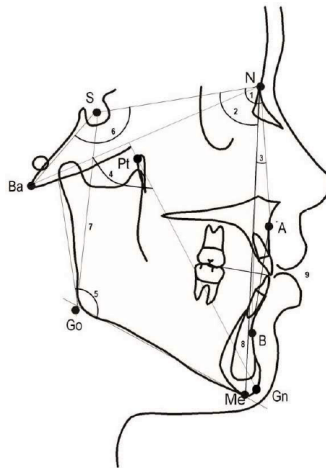


Figura 7, Ejemplo de cefalometría

Tomado de: (htt4)

El análisis cefalométrico o también llamado cefalometría se realiza en una radiografía lateral de cráneo, este análisis consiste en realizar trazados de puntos y planos de donde se obtienen ángulos para conseguir valores y obtener

un resultado; patrones, biotipos craneofaciales y dentales del paciente. Para la localización exacta de los puntos es importante tener el conocimiento y destreza de la anatomía radiológica de los huesos y sus estructuras vecinas. De esta forma podemos identificar los objetivos del tratamiento, el modo que llevaremos el tratamiento para llegar a un feliz y exitoso término. (Benavides B. J.) (Villavicencio J, 1996) (Rodríguez E, 2008) (Canut, 2005) (Proffit, 2013).

Continuas investigaciones llevaron a cabo la existencia de una variedad de análisis cefalométricos unos más popularizados y utilizados que otros, todos en su momento han sido de gran utilidad para los profesionales en la ortodoncia quienes en los últimos 35 años han mejorado para bien los tratamientos. De todos ellos, los que podemos destacar son los siguientes: (Rodríguez E, 2008) (Graber TM, 1994) (Proffit, 2013) (Vellini, 2015) (Olmos B V, 2019)

- Análisis de Ricketts 1972
- McNamara
- Polígono de Bjork – Jaraback
- Análisis de Tweed.
- El análisis de Downs.
- Cefalometría de Steiner año 1953.

4.4.1 Cefalometría Digital

La evolución de la computación ha permitido que la cefalometría evolucione a la par, incluyéndose así programas de computación, que mediante la digitalización de las imágenes radiográficas permitan el análisis cefalométrico de forma computarizada, gracias esto; la cefalometría se realiza con celeridad, permitiendo un ahorro de tiempo y una exactitud en los resultados. (Proffit, 2013) (Zamora, 2010)

Desde 1982 que se introdujo los programas computarizados en ortodoncia importantes autores como Thomas J y Jessica M han desarrollado varios

estudios para determinar la seguridad en el uso de estos programas, realizando una serie de estudios comparativos, que dieron por resultados que las técnicas digitales sean más fiables que las realizadas manualmente, incluso estudios como el VTO dieron predicciones más precisas. (Cohen, 2005)

4.4.1.1 Radiocef Studio 2.

La empresa RADIO MEMORY en 1994 fue la creadora de Radiocef en Brasil introduciendo a la cefalometría digital, un nuevo método que hoy por hoy está siendo muy utilizado, al igual que muchos software radiográficos, este usa la imagen digitalizada de la radiografía y realiza la marcación de puntos usando el mouse. (Roman, 2014)

El Radiocef confecciona los análisis cefalométricos completos que incluyen cefalogramas y lista de factores. (Roman, 2014)

Las imágenes se obtienen de diversas formas; mediante un scanner, cámara digital o directamente de un aparato de Rayos-x digital. Es muy ventajoso trabajar con imágenes digitales, ya que se pueden usar muchos recursos en la mejora de la imagen como: control de brillo, realce de bordes, contraste, negativo, pseudocoloración, autorelieve, realce de bordes y otros que están al alcance de la tecnología mediante un clic. Todos estos recursos amplían las funciones de la imagen radiográfica y facilitan la localización de puntos, de esta manera el margen de error es mínimo. (htt6)

Realizar una cefalometría en Radiocef es simple, basta con marcar los puntos anatómicos necesarios para cada análisis. (htt6)

La confiabilidad del examen y su exactitud depende de esta marcación, es así que la tecnología de Radiocef fue diseñada y perfeccionada en los últimos 10 años con la máxima precisión para proporcionar el máximo de confiabilidad y velocidad en esta tarea. El nombre del punto es indicado en el panel para luego

ser marcado en la imagen, para corregir la marcación se debe hacer un clic en el punto o en la imagen en cualquier momento.

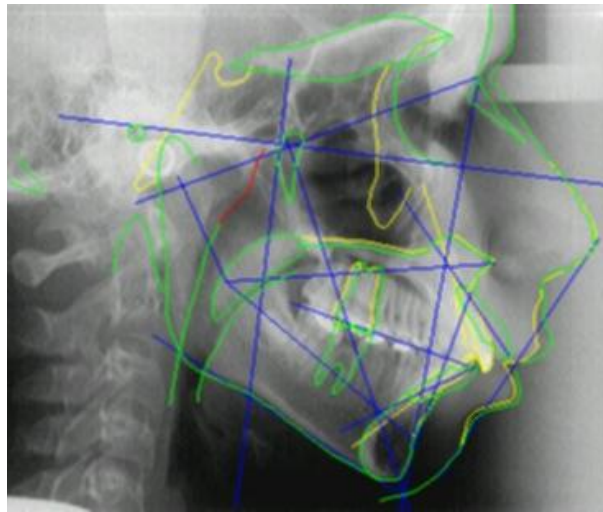


Figura 8. Marcación

Tomado de: **(htt6)**

4.4.2 Objetivos de la cefalometría:

- Podemos determinar y evaluar el estudio de los patrones de crecimiento cráneo-facial (Benavides B. J.) (Weiss M, 2009.)
- Determinar las proporciones faciales y dentales y así descifrar las bases anatómicas de una maloclusión (Uribe, 2010)
- Pronosticar o predecir las modificaciones en el crecimiento que experimentara el paciente durante el tratamiento mediante el (OVT) de esta manera se obtendrá una mayor información y planificación en aquellos casos complejos. (Graber TM, 1994) (Canut, 2005) (Proffit, 2013) (Vellini, 2015)
- Evaluar los componentes de cráneo, cara base del cráneo y sus relaciones verticales y horizontales, dientes, procesos alveolares superiores, inferiores, mandíbula ósea. (Rodríguez E, 2008) (Canut, 2005) (Uribe, 2010)
- Suministra información previo a los procedimientos ortodónticos y / o quirúrgicos a realizarse. (Olmos B V, 2019) (Villavicencio J, 1996)

- Estudia y compara las diferentes formas antropométricas a nivel de poblaciones en cuanto a raza, edad y sexo. (Canut, 2005)
- Determinación de los cambios de diferentes estructuras óseas y de tejidos blandos durante el tratamiento de ortodoncia superponiendo las radiografías cefalométricas seriadas que se estiman antes durante y después de tratamiento. (Proffit, 2013) (Uribe, 2010)
- Establecer un diagnóstico en base a la recolección de datos importantes del paciente, entre esos la clase esquelética y el biotipo facial. (Villavicencio J, 1996)

4.5 Biotipo Facial

Se define el biotipo a las características estructurales y anatómicas que le dan la forma facial y que dividen a las personas y las caracterizan según sus estructuras particulares, a estos los denominamos en la rama odontológica como biotipos faciales. Estas variaciones se dan a causa de pequeñas modificaciones en las estructuras anatómicas que pueden ser de origen hereditario, genético traumático, o trastornos en el desarrollo intrauterino. (Martins L, 2012)

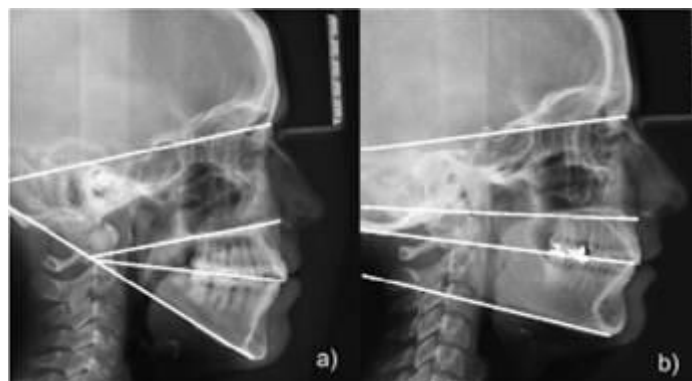


Figura 9. Radiografía lateral (a) dólicofacial, (b) braquifacial. Nótese la forma de la mandíbula y la divergencia de los planos faciales.

Tomado de: (Cerde, 2019)

Al hablar de Biotipología podríamos decir que es la forma variada “normal” en la que cada persona presenta su estructuras óseas y blandas, estos influyen en toda su constitución como tal: por ejemplo su oclusión, sus músculos tanto

faciales como orofaciales, la ATM y todas las funciones del aparato estomatognático. (Rodríguez E, 2008) (Vellini, 2015)

La importancia de conocer el biotipo facial va enfocado básicamente a evitar los errores y usar estos elementos o herramientas a favor del Ortodoncista durante el tratamiento. (Guerrero, 2014)

Los biotipos se clasifican en 3 grupos y fueron categorizados por sus patrones faciales: horizontales y verticales. En este caso tomaremos la clasificación de los mismos según la forma del cráneo y la cara (Curioca, 2011)

4.5.1 Tipos de biotipo facial

4.5.1.1 Biotipo según la forma del cráneo:

Ricketts desarrollo su análisis cefalométrico utilizando 5 medidas para describir el crecimiento de cada persona clasificándola en 3 grupos a saber: (Curioca, 2011)

4.5.1.1.1 Patrón braquifacial:

Cabezas cuadradas o redondeadas, se caracterizan mordidas cubiertas o sobremordidas en el sector anterior. Tienen musculatura fuerte, con mandíbulas grandes y músculos amplios, el tercio inferior es corto. (Zamora, 2010).

4.5.1.1.2 Patrón dolicofacial:

Cabezas largas, asociado a mordida abierta, el crecimiento tiene tendencia a vertical de la cara, el ángulo del plano mandibular es abierto y proinclinado, con musculatura débil tercio inferior de la cara alargado. (Zamora, 2010)

4.5.1.1.3 Patrón mesofacial:

Asociado a una clase 1 esquelética, existe un equilibrio de los planos horizontales y verticales, la musculatura, el perfil blando y las estructuras óseas son armónicas. (Zamora, 2010) (Guerrero, 2014)

En tiempo pasado la mayor cantidad de errores en el plan de tratamiento de ortodoncia se producían debido a un desconocimiento del biotipo facial, por esta razón se debe poseer un discernimiento correcto de los biotipos faciales, siendo esta una de las metas a llegar en el tratamiento de ortodoncia, que debe estar enfocado a la individualidad del paciente, ya que si tuviese un remanente de crecimiento, la forma en la que la mandíbula hace la rotación durante los movimientos y biomecánicas de ortodoncia; sin duda alguna alterarían y modificarían en gran medida la estabilidad del tratamiento en el tiempo. (Albarracín, 2010) (Menéndez, 1998) (Weiss M, 2009.)

4.5.1.2 Biotipo facial según la forma de la cara:

4.5.1.2.1 Leptoprosopo (dólicofacial):

Pacientes con cara larga, arcada estrecha con crecimiento predominante en dirección vertical y menos influencia en las dimensiones horizontales. (Uribe, 2010) (Curioca, 2011)

4.5.1.2.2 Mesoprosopo (mesofacial):

Caras armónicas y menos profundas las arcadas son en forma de arco romano. (Uribe, 2010) (Curioca, 2011)

4.5.1.2.3 Euriprosopo (Braquifacial):

Con caras cortas y estrechas mayor dimensión de las dimensiones transversales eso le da a la cara un aspecto más cuadrado y robusto. (Uribe, 2010) (Curioca, 2011)

4.6 Análisis cefalométrico de Ricketts:

Ricketts 1957 creó su cefalometría, que consistía en realizar un estudio superficial del perfil de la cara y la posición de los dientes, en cuatro pasos; al querer hacer un estudio más profundo se perfeccionó la técnica a cinco pasos en donde se podía llegar a estructuras más detalladas, ya para el año 1965 Ricketts siendo el inventor de la cefalometría computarizada y con patrocinio de la empresa Rocky Mountain Data Systems mejora su estudio inicial haciendo una serie de modificaciones de acuerdo con la filosofía del tratamiento, el cual, es aplicable a cualquier caso logrando con eso captar datos explícitos de la naturaleza del problema para así lograr un pronóstico coherente con el origen del problema, sus maloclusiones, discrepancias óseas, y demás anomalías del complejo cráneo facial. Así también se puede visualizar el crecimiento mediante el (VTO) con el fin de trazar objetivos en el futuro del tratamiento quirúrgico (STO). (Benavides B. J.)

Dentro de todos los análisis cefalométricos, el análisis de Ricketts es uno de los de mayor confiabilidad dentro de la norma clínica.

Otra de las cosas que como ventaja podemos destacar de este análisis es que la normativa se aplica de manera universal a pacientes acorde a su edad y sexo e incluso grupo étnico, además de que puede ser realizado en forma manual o digital ayudados de programas de computación. (Gou, 2010.)

El estudio se basa en las siguientes estructuras:

- Maxilar inferior
- Maxilar superior
- Dientes
- Tejido blando

4.6.1 Análisis de Vert de Ricketts.

En el análisis de Vert podemos determinar el biotipo del paciente a través de un análisis de variación que mediante un número determina el crecimiento del tercio inferior en el plano vertical del paciente, en este sentido podemos ver el tipo y la calidad, la rotación anterior o posterior de la mandíbula. (Otao, 2008)

Los factores que vamos a usar para el análisis de Vert son 5 ángulos que enfocan la posición de la mandíbula son: el eje facial, plano mandibular, la altura facial inferior y el arco mandibular. (Devereux L, 2001)

La secuencia de desarrollo del paciente será verificada mediante este análisis, en base a determinar la diferencia en años, el valor en el paciente según la corrección biológica a fin de obtener la norma individual; la identificación del signo +o-, se obtiene la desviación estándar para la resta de resultados y por último la división de los 5 factores y el resultado final será el Vert. Cacciancane en el 2016 sostuvo que en el sexo femenino debe tomarse en cuenta el límite de crecimiento que es hasta los 16 años y en el masculino hasta los 19 años, de ahí que por poner un ejemplo en un paciente de 15 años Ricketts determina la diferencia de años restándole al paciente la normativa de 9 años que en este caso daría como resultado 6 años de diferencia de edad. Se debe tomar en cuenta que en el análisis de Vert debe tomarse muy en cuenta los signos de los 5 factores: (Menéndez, 1998) (Gregoret, 2003)

4.6.1.1 Eje facial: 90 ° ángulo formado por la intersección entre el plano Basion- Nasion con la línea Pterigoidea con Gnation, se mide el ángulo posterior la norma clínica es de $90^{\circ} \pm (3)$. Es constante con la edad. (Zamora, 2010)

4.6.1.1.1 Interpretación. Indicador del crecimiento de la mandíbula y la trayectoria eruptiva de los molares. Expresa la relación entre altura y profundidad de la cara. (Zamora, 2010)

4.6.1.1.1.1 Aumentado. Braquifacial: patrón horizontal.

4.6.1.1.1.2 Disminuido. Dólicofacial: patrón vertical.

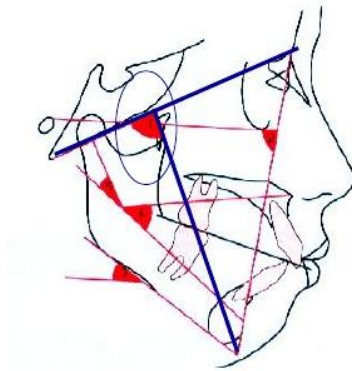


Figura 10. Eje facial

Tomado de: (htt5)

4.6.1.2 Profundidad facial: 87° a los 9 años $\pm 3^\circ$. Es el ángulo formado por el plano facial (Nasion- Pogonion) y el plano de Frankfort (Orbitario con Porion. Punto más alto del conducto auditivo externo). Aumenta 0.33mm por año

4.6.1.2.1 Interpretación. Localiza la mandíbula horizontalmente.

4.6.1.2.1.1 Aumentada. Posición adelantada de Po característica braquifacial.

4.6.1.2.1.2 Disminuida. Posición retrasada de Po característica dólicofacial.

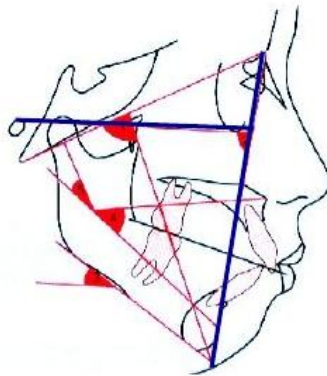


Figura 11. Profundidad facial

Tomado de: (htt5)

4.6.1.3 Plano mandibular: 26° Es el ángulo formado por el plano de Frankfort (Po- Or), con el plano mandibular (Menton- Gonion)

4.6.1.3.1 Interpretación. Indica la inclinación del cuerpo mandibular con respecto al plano de Frankfort.

4.6.1.3.1.1 Aumentado. Dólicofacial, signo negativo-

4.6.1.3.1.2 Disminuido. Braquifacial, signo positivo+

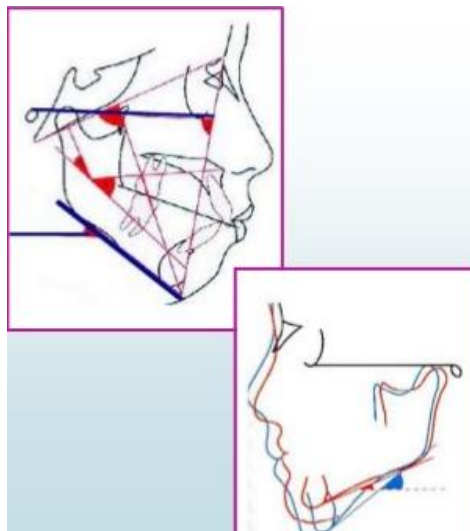


Figura 12. Plano mandibular.

Tomado de: (htt4)

4.6.1.4 Altura facial inferior: $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$ ángulo formado por la espina nasal anterior y el centro de la rama (Xi) y pogonion. Permanece constante con la edad.

4.6.1.4.1 Interpretación: describe la divergencia de la cavidad bucal con el crecimiento.

4.6.1.4.1.1 Aumentado. Dólicofaciall.

4.6.1.4.1.2 Disminuido. Braquifacial.

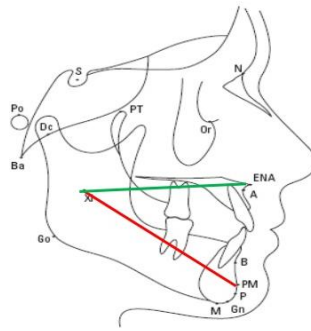


Figura 13. AFI

Tomado de: (htt5)

4.6.1.5 Arco mandibular: $26^{\circ} (+-4)$ formado por el eje del cuerpo, con el eje condilar. Aumenta 5° por año.

4.6.1.6 Interpretación. Muestra la inclinación del cóndilo y el desarrollo del cuerpo mandibular.

4.6.1.6.1 Aumentado: braquifacial valor negativo, patrón prognático.

4.6.1.6.2 Disminuido: dólicofacial valor positivo patrón vertical retrognático.

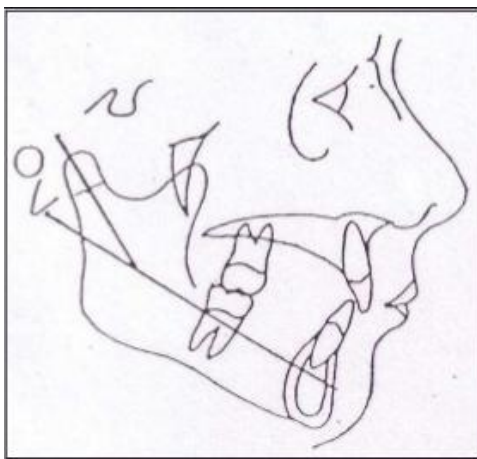


Figura 14. Arco Mandibular

Tomado de: (htt5)

4.6.2 Cálculo del análisis de Vert

El análisis de Vert se obtiene con la siguiente formula:

$$\text{Vert} = ((\text{Eje Facial} - 90) / 3) + ((\text{Profundidad facial} - 90) / 3) + ((24.5 - \text{Plano Mandibular}) / 4) + ((47 - \text{Altura Facial Inferior}) / 4) + ((\text{Arco Mandibular} - 28.5) / 5)$$

(Schulz, 2013) (Gregoret, 2003)

De esta forma se evidencia la forma en la hace rotación la mandíbula, cuando se va hacia arriba y adelante a favor de las manecillas del reloj, el signo es positivo+ y cuando la rotación es hacia abajo y atrás en sentido de las manecillas del reloj es signo es negativo- (Gregoret, 2003) (Villavicencio J, 1996) (Canut, 2005) (Proffit, 2013)

4.7 Análisis de Tatis

Este análisis reportado por el Dr. Diego Tatis de origen colombiano, año 2006 en el que se plantea un tipo de cefalometría en radiografía panorámica para la medición y estudio mediante los trazos cefalométricos de una serie de planos horizontales, verticales y diagonales de las estructuras cráneo mandibulares, con el fin de medir la simetría y proporción de cada paciente. (Tatis, 2007)

La radiografía panorámica, utilizada para este análisis y que en la especialidad de ortodoncia, ha sido direccionada para los siguientes fines: medir las características ósea en general, además de ubicación, forma, tamaño de los dientes y maxilares, pero no, para un análisis que orienten la medición lineal o angular en el diagnóstico estructural y funcional de biotipos, maloclusiones, asimetrías; el diagnóstico ha quedado restringido a la radiografía lateral de cráneo y el análisis de la mitad del paciente comparando con normas y estándares de otros estudios preestablecidos, en general estas normas nos guían para llegar a una armonía facial, considerando que la individualidad de cada paciente, las diferencias de tipo étnico, racial y sexual son a tomar muy en cuenta en el diagnóstico (Eung, 2012)

Desarrollar alternativas o métodos de evaluación y relacionarlos con medidas cefalométricas ya existentes comparar cada caso de forma individual, establecer situaciones de normalidad o anormalidad ha sido un objetivo imperioso para el Dr. Tatis. El análisis no sólo corrobora el diagnóstico de los demás exámenes sino que además significa para el paciente menor exposición a radiografías abarata el costo lo que implica un ahorro económico, disminuye la posibilidad de errores diagnósticos que suelen darse en otros estudios radiográficos como antero-posteriores o postero-anteriores por haberse reportado en varias ocasiones por la inadecuada colocación de la horizontal de Frankfort al momento de la toma de Rx, así como, en errores de la identificación de puntos anatómicos en las cefalometrías. (Tatis, 2007)

El análisis de Tatis permite las mediciones cráneo-mandibulares y dentoalveolares en los tres sentidos, tanto vertical, transversal y sagital de manera dinámica y estática, las mediciones permiten un análisis lineal y angular, visual y gráfico; se mide mediante triángulos, rectángulos y cuadrados de una manera rápida y eficaz.

. (Tatis, 2007)

4.7.1 Campos del análisis de Tatis

Se analizan 4 campos:

4.7.1.1 CAMPO DE ANÁLISIS ESQUELÉTICO

4.7.1.1.1 Relaciones maxilo – Mandibulares.

4.7.1.1.2 Análisis Esquelético Mandibular.

4.7.1.1.3 Análisis Esquelético – Maxilar.

4.7.1.1.4 Biotipo.

4.7.1.2 CAMPO DE ANÁLISIS ARTICULAR

4.7.1.2.1 Centricidad condilar.

4.7.1.2.2 Angulo Mecánico Articular.

4.7.1.2.3 Angulo de la Eminencia Articular.

4.7.1.2.4 Profundidad de la cavidad glenoidea.

4.7.1.2.5 Diámetro antero posterior de la cavidad Glenoidea

4.7.1.3 CAMPO DE ANÁLISIS DENTOALVEOLAR

4.7.1.3.1 Simetría de las alturas alveolares

4.7.1.3.2 Proporcionalidad de las alturas alveolares

4.7.1.3.3 Análisis de las mordidas profundas

4.7.1.3.4 Análisis de las mordidas abiertas

4.7.1.4 CAMPO DE ANÁLISIS DENTAL

4.7.1.4.1 Líneas medias

4.7.1.4.2 Clasificación canina

4.7.1.4.3 Clasificación molar

4.7.1.4.4 Control y verificación de anclaje

4.7.1.4.5 Análisis de las interferencias y control vertical

4.7.1.4.6 Inclinación del plano oclusal

4.7.1.4.7 Análisis radiográfico de Bolton. (Tatis, 2007)

4.7.2 Requisitos imagenológicos básicos para el análisis.

- Radiografía en excelentes condiciones, nitidez de las estructuras a analizar.
- Debe estar completa, sin cortes en ningunas estructuras como cóndilos, porion, mentón, etc.
- Sin rotación de la cabeza en el plano vertical, horizontal en la toma de Rx, para evitar las falsas asimetrías, curvaturas en el plano oclusal, ocasionándose los siguientes errores en el registro:
 - Plano oclusal cóncavo hacia arriba rotación del mentón hacia abajo y cuando esta cóncavo hacia abajo el mentón está arriba.
 - El plano oclusal debe aparecer horizontal. (Tatis, 2007)

4.7.3 Puntos Cefalométricos

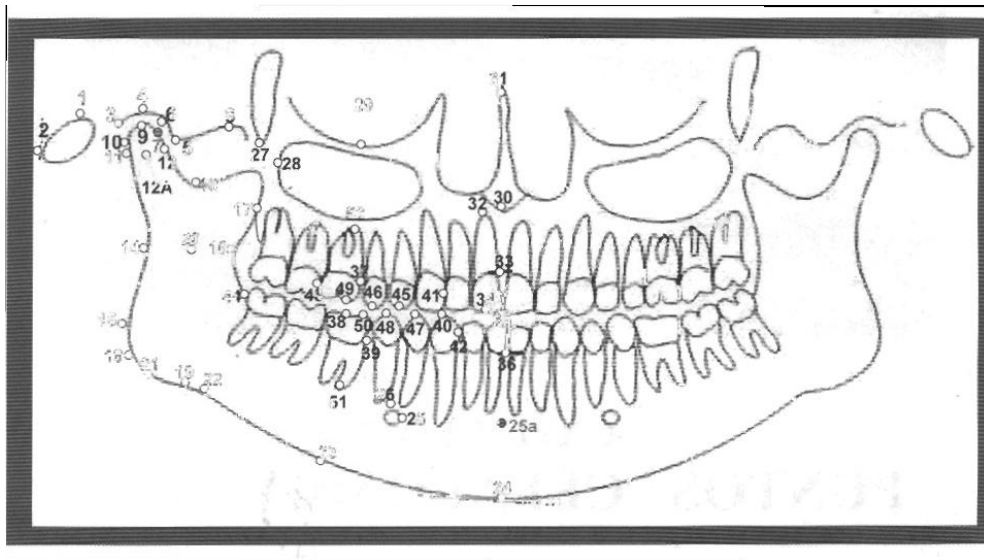


Figura 15. Puntos Cefalométricos

Tomado de: (Tatis, 2007)

Para nuestro estudio tomaremos del análisis de Tatis las siguientes mediciones:

4.7.4 Determinación de biotipo facial:

Este determina la deflexión de los cóndilos, las proporciones de la Articulación Temporo Mandibular y divergencia de los planos maxilo-mandibulares, en base a las siguientes medidas. (Tatis, 2007)

4.7.4.1 Cuadrado glenoideo:

Que es el cuadrado que se forma por el plano TIS- plano Ta – plano Tis- plano Ta.

Planos verticales:

El plano Tis: está formado por la perpendicular de bi – P al punto Tis (techo interactivo de la cavidad glenoidea)

El plano Ta: está formado por la perpendicular de bi – P al punto Ta (tubérculo articular).

Planos horizontales:

Se forma con un plano paralelo al plano bi-P que pasa por Ta y por otra línea paralela que pase por Tis.

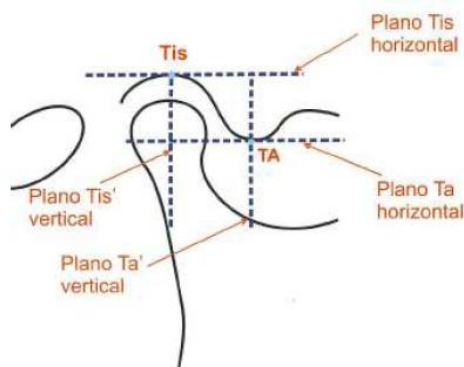


Figura 16. Medida del cuadrado glenoideo

- **Tendencia a Meso:** cuadrado perfecto.
- **Tendencia Lepto:** rectángulo vertical
- **Tendencia a Braqui:** rectángulo horizontal

4.7.4.2 Ángulo de la deflexión condilar:

Es el formado por los planos, Eje condileo Xc- Cd (Condileon. Punto geométrico y mecánico del cóndilo) y plano ENA (plano paralelo a bi-P que pasa por la Espina nasal anterior).

- **Tendencia a Meso:** 100° (DS 5°)
- **Tendencia a Braqui:** $< 100^\circ$ (DS 5°)
- **Tendencia a Lepto:** $> 100^\circ$ (DS 5°)

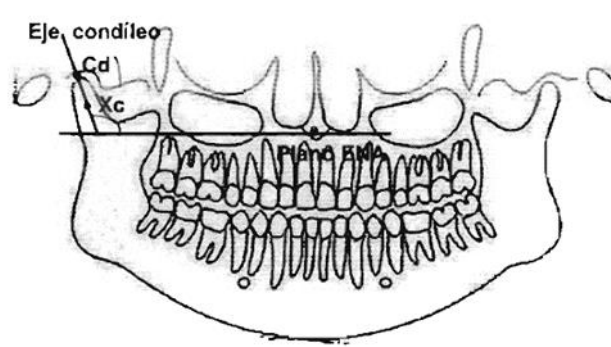


Figura 17. *Ángulo de la deflexión condilar.*

4.7.4.3 Ángulo Maxilo – Mandibular:

Es el ángulo formado por la intersección de los planos Erm- ENA y Ag-Me. Erm (punto eminencia retromolar.), ENA (espina nasal anterior) y Arg (antegonial, punto más profundo de la escotadura antegonial) y Me (punto medio de la sínfisis del mentón sobre el bode inferior de la mandíbula)

- **Valor normal:** 20° (+/- 5)
- **Normal:** tendencia biotipo meso
- **Aumentado:** tendencia biotipo lept
- **Disminuido:** tendencia biotipo braqui

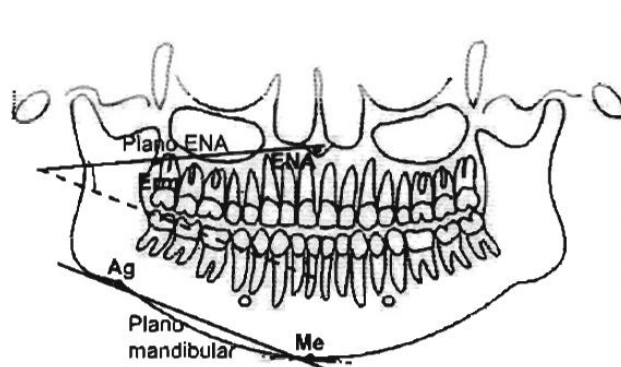


Figura 18. Ángulo maxilo – mandibular

4.7.5 Software para obtención de análisis de Tatis.

4.7.5.1 Planmecca Romexis:

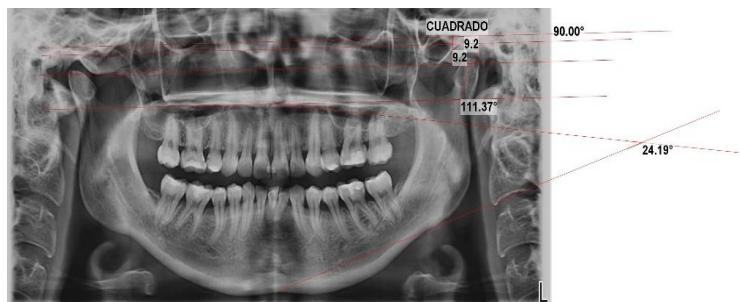


Figura 19. Planmecca Romexis:

Tomado de: archivo de datos del presente estudio. (Análisis de Tatis.)

Es un software que procesa imágenes en 3 y 2D; fácil de usar que proporciona una serie de herramientas que satisfacen las necesidades del profesional y análisis complementarios. (**htt7**)

Las imágenes que se proyectan mediante este programa permiten un diagnóstico preciso y se podrá usar en panorámicas,

cefalométricas sean estos en cortes transversales y axiales, con una visualización detallada de las imágenes. **(htt7)**

Las imágenes pueden verse desde diferentes proyecciones, permitiendo un diagnóstico preciso. Podrá utilizar proyecciones panorámicas, cefalométricas, cortes transversales y axiales, así como un seguimiento del dentario, con una visualización detallada de sus imágenes. **(htt7)**

Los estudios 3D obtenidos de Romexis son versátiles pudiendo usarse en un visualizador original o incluso cuando este no está instalado pudiendo este ser grabado directamente en un CD-ROM. **(htt7)**

5. HIPOTESIS

- H1 ¿La determinación del análisis de Tatis nos entrega información precisa y sencilla que se compara con el análisis de Ricketts para comprobar el biotipo facial?
- H2 Se observará si existe una diferencia significativa en el momento de comprobar el resultado entre los análisis de Ricketts y de Tatis.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Tipo de estudio

Este estudio es de tipo Descriptivo- Comparativo, que examinará las variables de los dos análisis con el fin de verificar sus diferencias en torno a un mismo escenario.

6.2 Universo de la muestra

La población total estará conformada por un total de 300 radiografías entre panorámicas y laterales de pacientes.

6.3 Muestra

Finalmente, la muestra estará conformada por un total de 100 radiografías las cuales han cumplido todos los criterios de inclusión y exclusión obtenida de forma no probabilística por conveniencia, mismas que han sido divididas en 50 Rx panorámicas y 50 laterales.

6.4 Criterios de selección de muestra

6.4.1 Criterios de inclusión:

- Radiografías panorámicas y laterales
- Que sean del mismo paciente
- Que se encuentren en óptimas condiciones.
- Con edades de 17 años a más.

6.4.2 Criterios de exclusión:

- Rx que se encuentren con alteraciones en sus estructuras anatómicas.
- Que se encuentren con superposiciones.
- De pacientes edéntulos parciales o totales.

6.4.3 Técnica de recolección de muestra

Se usará la técnica observacional, se realizará la recolección de los datos mediante fichas de recolección en donde se registrará los resultados de los análisis de las cefalometrías que se obtuvieron mediante los softwares radiográficos (radiocef y romexis) correspondientes a los análisis de Ricketts y Tatis.

6.4.4 Selección de la muestra:

El presente estudio se realizó en el Centro radiológico Oriongroup, previa autorización de la Universidad para realizarlo de forma externa y con la autorización y asesoría de la directora y propietaria del centro, la Dra. Yolanda Guerra, ella y su equipo de trabajo nos reunimos en varias ocasiones de forma virtual con el fin de obtener el estudio más fidedigno posible.

6.5 Descripción del método

6.5.1 Equipos

- Computadoras
- Software radiográfico: Radiocef y Romexis

6.5.2 Materiales

- 50 Rx panorámica digital.
- 50 Rx laterales digitales
- Ficha registradora de datos.

7. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

7.1 Recuento:

Los datos fueron recolectados en una matriz desarrollada en una hoja de cálculo del programa Excel de Microsoft Office.

NOMBRE DEL PACIENTE	SEXO	EDAD	TATIS				TOTAL RICKETTS	GUIA- VALORES DE REFERENCIA		
			CUADRADO	DEFLEXION	MAXILO MA	T. TATIS	RICKETTS	VALORES TATIS		
ABUD PAMELA	F	30	horizontal	109.61 DOLIC	20 meso	MESO	MESO	CUADRADO GLENOIDEO	PERFECTO MESO	
ARGUELLO JESSICA	F	23	VERTICAL	119.71 DOLIC	23.74 BRAQUI	DOLICO	DOLICO SEVERO	VERTICAL DOLICO		
ARIAS DIANA	F	32	HORIZONTAL	109.96 DOLIC	20.99 MESO	DOLICO	DOLICO	HORIZONTAL BRAQUI		
ARIAS MARIA	F	31	CUADRADO	101.48 MESO	19.49 MESO	MESO	BRAQUI SEVERO	DEFLEXION CONDILAR	100° MESO	
BALLESTEROS KAREN	F	17	HORIZONTAL	107.73 DOLIC	22.35 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI SEVERO	Braqui: - 100°		
BARREIRO SANDY	F	28	HORIZONTAL	103.10 MESO	20.2 MESO	MESO	BRAQUI	DOLICO: + 100°		
BARRIONUEVO IVANNA	F	17	HORIZONTAL	101.1 MESO	23.4 BRAQUI	BRAQUI	MESO	ANGULO MAXILO MANDIBULAR	20° MESO	
BERMUDEZ ALEJANDRA	F	31	HORIZONTAL	105.67 DOLIC	24.91 BRAQUI	BRAQUI	MESO	BRAQUI: +20		
CALVACHI ISSAC	M	18	horizontal	105.1 DOLIC	17.21 DOLIC	DOLICO	DOLICO	DOLICO: -20°		
CARGUA ESTEFANIA	F	17	VERTICAL	109.52 DOLIC	25.59 BRAQUI	DOLICO	DOLICO SUAVE			
CEPEDA HEIDI	F	41	HORIZONTAL	112.43 DOLIC	20.29 MESO	DOLICO	BRAQUI			
CHICAIZA YULEXI	F	17	VERTICAL	105.02 DOLIC	24.16 BRAQUI	DOLICO	BRAQUI			
CIFUENTES OLIVER	M	17	VERTICAL	104.4 DOLIC	23.4 BRAQUI	DOLICO	DOLICO			
ENCARNACAO CHANTEL	F	27	VERTICAL	110.45 DOLIC	19.61 DOLIC	DOLICO	MESOFACIAL			
FEIJOO PATRICIA	F	25	VERTICAL	115.94 DOLIC	25.24 BRAQUI	DOLICO	DOLICO			
FERNANDEZ SEBASTIAN	M	17	horizontal	101.16 MESO	17.33 DOLIC	BRAQUI	BRAQUI			
FUENTES ANDREA	F	28	VERTICAL	101.87 MESO	18.87 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI			
GARCIA DAVID	M	17	HORIZONTAL	97.53 BRAQUI	26.53 BRAQUI	BRAQUI	MESO			
GONZALEZ ANA	F	24	HORIZONTAL	103.05 DOLIC	22.28 BRAQUI	DOLICO	MESO			
GUARACA MARIA	F	36	HORIZONTAL	103.5 DOLIC	26.98 BRAQUI	DOLICO	BRAQUI			
GUZMAN MARIA	F	31	horizontal	115.84 DOLIC	24.9 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO			

Figura 20. Tabla de recolección de datos

7.2 Tabulación:

Se realizaron los resultados mediante Tablas de contingencia y gráficos.

7.3 Análisis estadístico:

7.3.1 Procesamiento estadístico.

Los análisis se realizaron con el software SPSS versión 25, para lo cual se empleó estadísticas descriptivas, utilizando cuadros y gráficos representando los valores absolutos y relativos de las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central y de variabilidad para las variables cuantitativas.

Se utilizó la prueba de Kappa para evaluar la concordancia del biotipo facial entre el análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis. Para comparar la proporción del biotipo facial entre las dos técnicas se empleó la prueba Chi-cuadrado. La significancia se estableció para p-valor <0,05.

8. RESULTADOS.

Mediante la prueba de Kappa se determinó la concordancia del biotipo facial entre el análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis. La fuerza de la concordancia entre las variables se basó en la siguiente escala de Kappa: < 0.20: pobre; 0.21-0.40: débil; 0.41-0.60: moderada; 0.61-0.80: buena; 0.81-1.00: muy buena. (htt8) Los resultados obtenidos muestran p-valor de 0,457, lo que indica que entre el análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis, no existe concordancia en el biotipo facial. El índice kappa fue de 0,070, es decir, una concordancia pobre entre ambas técnicas; solo se observó coincidencias en los resultados para 38%.

Tabla 1
Concordancia entre análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis para definir biotipo facial.

TATIS	RICKETTS			Kappa	p-valor
	Dólicofacial n (%)	Mesofacial n (%)	Braquifacial n (%)		
Dólicofacial	9 (18,00)	3 (6,00)	4 (8,00)	0,070	0,457
Mesofacial	0 (0,00)	2 (4,00)	5 (10,00)		
Braquifacial	7 (14,00)	12 (24,00)	8 (16,00)		

Nota: basada en la prueba de Kappa

Se comparó los resultados del biotipo facial entre el análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis, observándose diferencias significativas con p-valor 0,040, donde los biotipos mesofacial y braquifacial fueron las que presentaron las diferencias, la proporción de pacientes del biotipo mesofacial fue 14,00% para análisis Tatis vs 34,00% para análisis Ricketts; mientras la proporción de pacientes del biotipo braquifacial fue 54,00% para análisis Tatis vs 34,00% para análisis Ricketts.

Tabla 2
Comparación del biotipo facial por tipo de análisis Tatis o Ricketts.

Biotipo facial	Análisis		p-valor
	TATIS n (%)	RICKETTS n (%)	
	16		
Dólicofacial	(32,00)	16 (32,00)	
Mesofacial	7 (14,00)	17 (34,00)	0,040*
	27		
Braquifacial	(54,00)	17 (34,00)	

Nota: diferencias significativas en los biotipo facial p-valor<0,05

Para comparar el biotipo facial mediante análisis cefalométrico de Ricketts y Tatis, la muestra quedó conformada por 50 pacientes de la clínica de ortodoncia.

La edad promedio de los pacientes se ubicó en 25,50 años, con una variación de 7,02 años, con edad mínima de 17 años y máxima de 44 años. (gráfico 1)

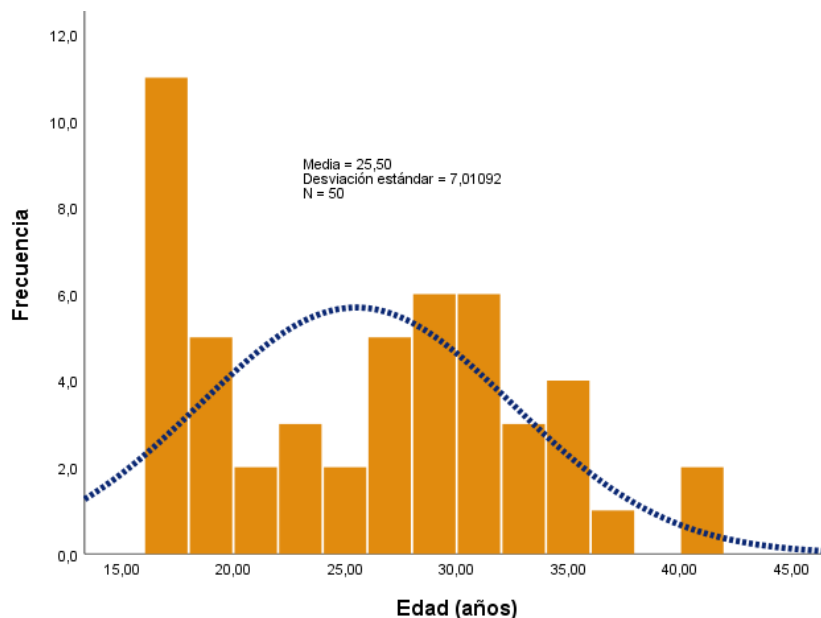


Figura 21. Histograma para la edad de los pacientes

En cuanto al sexo de los pacientes el 76% correspondían al femenino y 24% al masculino. (gráfico 2)

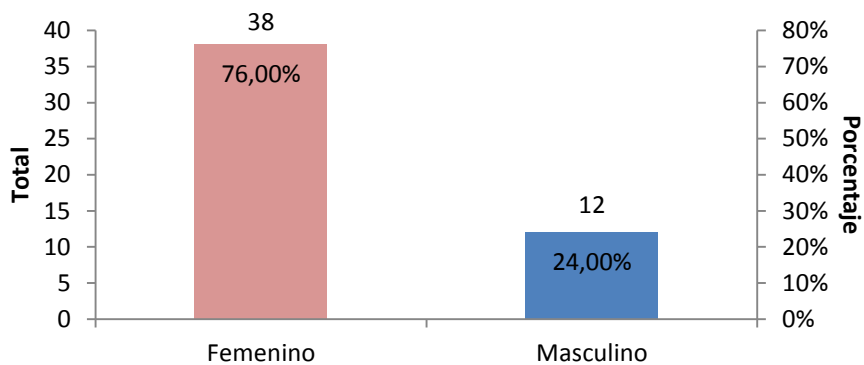


Figura 22. Distribución de los pacientes por sexo.

Para el análisis Tatis se evaluó el cuadrado glenoideo, la deflexión mandibular y maxilo mandibular.

Para el cuadrado glenoideo se observó 18% vertical dólicofacial, 14% perfecto mesofacial y 68% horizontal braquifacial. (gráfico 3)

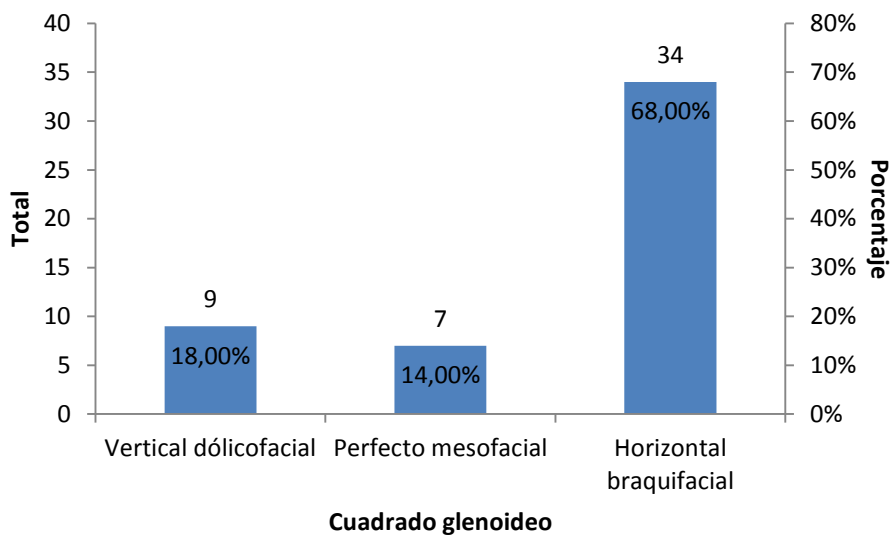


Figura 23. Distribución de los pacientes por evaluación cuadrado glenoideo (Tatis).

Para la deflexión mandibular se observó 62% dólicofacial, 30% mesofacial y 8% horizontal braquifacial. (gráfico 4)

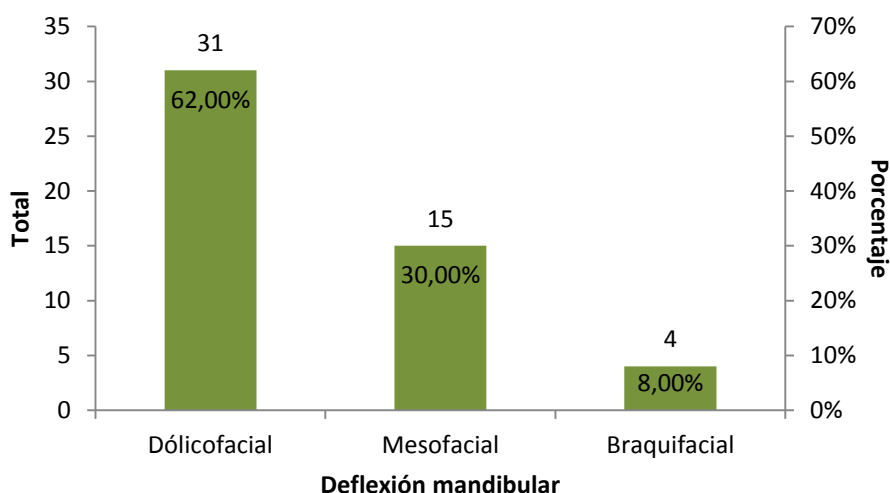


Figura 24. Distribución de los pacientes por evaluación deflexión mandibular (Tatis).

Para la evaluación maxilo mandibular se observó 12% dólifacial, 14% mesofacial y 74% horizontal braquifacial. (gráfico 5)

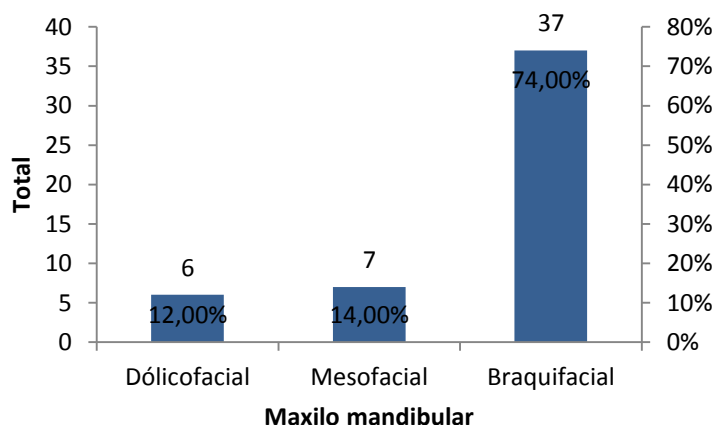


Figura 25. Distribución de los pacientes por evaluación maxilo mandibular (Tatis).

9. DISCUSIÓN.

Al evaluar el objetivo del presente estudio que fue llegar a medir el grado de comparación entre el análisis de Ricketts y su índice de Vert, con el análisis de Tatis, mediante el uso de radiografías panorámicas y laterales de cráneo respectivamente, se usó el índice Kappa en el que se midió la concordancia entre los dos análisis; los resultados arrojaron un valor de 0.070 lo que según la escala

del índice de Kappa indica que es : < 0.20 : pobre, siendo el resultado menor a 0.20, nos indica que tienen una correlación mínima entre los dos análisis. En cuanto al resultado de Chi- cuadrado, p-valor es de 0,457 lo que nos indica que es mayor $< 0,05$ es decir tampoco hay afinidad entre los dos métodos, la coincidencia entre ambas técnicas fue apenas del 38%. Por lo tanto, la poca concordancia de este porcentaje nos indica no existe similitud en los dos análisis habiendo una baja confianza del análisis de Tatis y el estudio del Biotipo facial. El resultado de este estudio concuerda con de Yupanki – Muñoz 2015 del Instituto de Investigación y Postgrado de la Universidad Central del Ecuador, quienes estudiaron 54 Rx panorámicas en máxima intercuspidad y 54 laterales de cráneo tomadas y trazadas por el mismo operador en este estudio se presentaron los siguientes resultados: un 55,6% de coincidencia la prueba de chi cuadrado estimo una significancia $p=0,02$ de esta forma probaron la baja confiabilidad del análisis de Tatis para determinar el biotipo y la clase esquelética. (Yupanki, 2015)

El resultado de estos estudios no es coincidente con el demostrado en el estudio del Dr. Carlos Rodríguez Cantú 2014, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México quien comprobó que la radiografía panorámica si puede ser un método en la obtención del biotipo facial, puesto que hay una alta similitud entre el análisis de la cefalometría en Rx panorámica en comparación con la cefalometría de Steiner. (Rodríguez, 2015)

Un estudio reportado en Cusco - Perú por el Dr. Jhon Cárdenas 2016 de la Universidad Andina del Cusco en el que se comprobó la confiabilidad del estudio de Ricketts y Tatis para Biotipo del 76.25% y para 50% para clase esquelética, en cuanto a la variante del sexo, este no representa un componente determinante en la cefalometría de Tatis. (Cardenas, 2016)

Otro de los estudios bases en los que fueron de guía para este; fue el realizado en la Universidad San Francisco de Quito realizado por la Dra. Jaimar Marín 2011, en este estudio comparativo determinaron una concordancia en el biotipo

y la clase esquelética del 80% y un 54% respectivamente entre los dos análisis habiendo una confiabilidad alta del análisis de Tatis mas para el resultado del biotipo, que la clase esquelética. (Marín, 2011)

El estudio realizado por la Dra. Silvia Blanco 2012 de la Universidad Veritas en San José como método diagnóstico para el diagnóstico esquelético y de biotipo los resultados arrojaron un 78% de coincidencia en el biotipo, además en este estudio se manifestó que el uso del bloque incisal no afecta la clasificación esquelética, ni de biotipo. (Blanco, 2015)

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Conclusiones

- Se realizó la comparación del Biotipo facial mediante los análisis cefalométricos de Ricketts, índice de Vert, con el análisis de Tatis y en los resultados se ha demostrado que la concordancia en el biotipo facial entre los dos análisis, es pobre; el índice kappa fue de 0,070, es decir, existe una concordancia no representativa entre ambos análisis; solo se observó coincidencias en los resultados de un 38%.
- Se determinó el biotipo facial mediante la cefalometría de Tatis y la de Ricketts índice de Vert, obteniendo resultados poco fiables para determinar el Biotipo facial con la cefalometría de Tatis.
- El presente estudio fue realizado con un total de 50 pacientes habiendo una edad promedio de 25 a 50 años con una variabilidad de 7 años.

10.2. Recomendaciones

- No se recomienda la utilización de la Cefalometría de Tatis para determinar Biotipo facial como método de diagnóstico debido a la dificultad de la localización de los puntos, la radiografía panorámica es en 2D y no ofrece validez al trazado cefalométrico, se ha demostrado que podemos sostenernos de otros análisis para la determinación del biotipo facial.
- Se sugiere en futuras investigaciones aportar a la ciencia en temas de investigación que innoven y promuevan nuevas fuentes de diagnóstico.

REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de http://www.internationaldayofradiology.com/wp_live_idor_uai3A/wp-content/uploads/2013/10/IDOR_2012_Story-of-Radiology_SPANISH.pdf
- (s.f.). Obtenido de <https://wikiortodoncia.com/wp-content/uploads/dibujos-perfiles.png>
- (s.f.). Obtenido de <https://es.slideshare.net/hcrosbyr/obtencion-de-la-telerradiografa-lateral-de-crneo>
- (s.f.). Obtenido de <https://wikiortodoncia.com/wp-content/uploads/dibujos-perfiles.png>
- (s.f.). Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Medidas-cefalometricas-tomadas-de-los-analisis-de-Steiner-Rickets-Jarabak-y-Wits_fig1_260764107
- (s.f.). Obtenido de https://www.google.com/search?q=eje+facial+ricketts&sxsrf=ALeKk03Wy2OHD1PTcL9ikBhkJcRc4PFXjw:1611715511793&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=l3_vaWHrLtw2IM%252CAF-8Wc31LqleWM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kSjd7Xc1CgC2b_70vIJpLky22YOjw&sa=X&ved=2ahUKEwitpryUjLvuAhVEwVk
- (s.f.). Obtenido de http://www.radiocefstudio.com/espanhol/produtos_cefalometria_conteudo.php
- (s.f.). Obtenido de <https://www.fadente.es/producto/planmeca-romexis/>
- (s.f.). Obtenido de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa.asp>
- Abajo, W. (1998). Variaciones en la reaccion facial. su importancia en el tratamiento y pronostico. *Am J Orthod*.
- Albarracin, A. (2010). Estudio comparativo del biotipo facial en radiografías frontales y laterales de cráneo. *Obtenido en línea el 30 de agosto del 2010*.

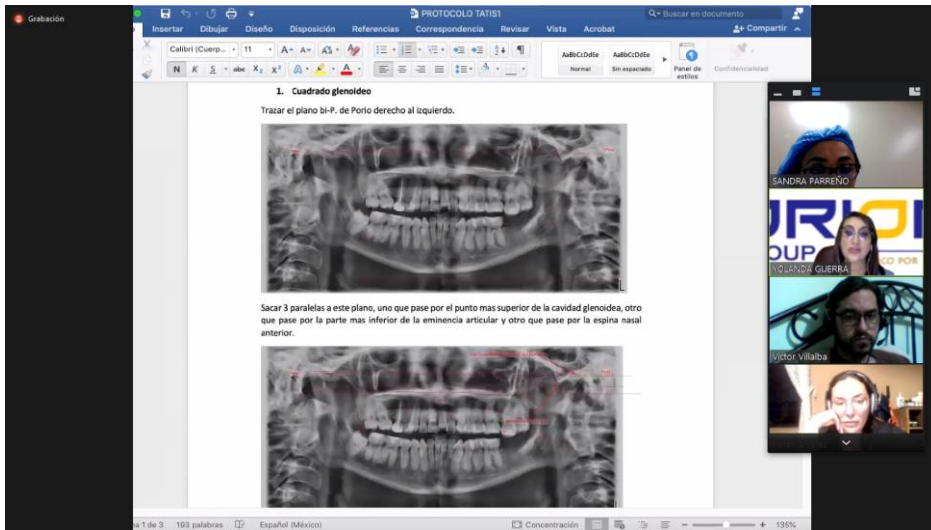
- Alfaro, L. (2007). Radiografía Panorámica. *Anuario, Sociedad de Radiología Oral y maxilo Facial*.
- Benavides, B. J. (2015). Principales análisis cefalometricos utilizados pata el diagnóstico ortodontico. *Revista científica*.
- Benavides, B. J. (s.f.). Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Rev científica.*, Págs. 11 – 27.
- Blanco, S. (2015). Evaluación de la Radiografía Panorámica como método auxiliar para el diagnóstico de la clase esqueletal y biotipo en pacientes activos de ortodoncia clinica FACO . *Universidad Veritas*.
- Canut, J. (2005). *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. Editorial Masson, segunda Edición.
- Cardenas, J. (2016). Estudio comparativo del biotipo faciasl y clase esqueletal mediante el analisis cefalometrico de Tatis y Ricketts en pacientes de la Clinica Odontologica "CEPATODO" CUSCO-2015. *Universidad Andina del Cusco*.
- Cerda, B. R. (2019). Cephalometric norms realed to Facial type in eunatic Chilean adults. *Rev. Clin. Periodoncia implantología y rehabilitacion oral*.
- Cohen, J. (2005). Comparing digital an conventional cephalometric radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 157-160.
- Curioca, R. (2011). Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos . *Revista Odontológica Mexicana* .
- Devereux L, M. D. (2001). Que importancia tienen las radiografias cefalometricas laterales en la planificacion del tratamiento ortodontico . *J. Orthodontic Dentofacial Orthop* , 175- 81.
- Durao, A. P. (2013). Validez de la cefalometr+ia lateral 2D en Ortodoncia: una revision sistematica. *Progress in Ortodontics* .
- Eung, K. (2012). *Cephalometry need innovation, not renovation*. Angle Orthodontist.
- Gou, C. H. (2010.). Cefalograma resumido de Ricketts. Análisis por grupos étnicos y sexos en niños de 9 años. *Rev. Medica Electrónica.*, Obtenido en línea el 30 de agosto del 2010.

- Graber TM, V. R. (1994). *Ortodoncia Principios y tecnicas actuales*. : St. Louis : Mosby.
- Gregoret, J. (2003). *ORTODONCIA y CIRUGIA ORTOGNÁTICA diagnóstico y planificación*. España: Editorial ESPAXS.
- Guerrero, A. (2014). Determinacion del biotipo facial y esuqeletal de la poblacion ecuatoriana adulta que visita la clinica odontológica de la Universidad San Francisco de Quito con Oclusión clase I de Angle utilizandi analisis Cefalometrico de Ricketts, Steiner Y Jarabak . *Universidad San Francisco de Quito* .
- Interlandi, S. (2006). *Ortodoncia Bases para la Iniciación*. Brazil: Latinoamerica.
- Kelm, R. e. (2002). estudio de los procedimientos de diagnóstico y tratameinto de Ortodoncia. Parte 1, Resultados y tendencias. *J Clin Orthod*, 556-557.
- Malkoc S, S. Z. (2005. 27.). The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Rev European Journal of Orthodontics*. , Págs. 315–32.
- Marín, J. (2011). *Comprobar el grado de confiabilidad del análisis cefalométrico de Tatis realizado en radiografía panorámica para determinar el biotipo facial y clase eskeletal del paciente*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Martinez R, M. L. (2008). Caracteristicas cefalometricas en la malocclusion clase II . *Odontologica Mexicana*.
- Martins L, V. J. (2012). Photometric Analysis Applied in Determining Facial Type. *. Dental Press J Orthod*.
- Menéndez, L. (1998). Tipos faciales según el análisis cefalométrico de Ricketts. *Rev.Odontol.sanmarquina*.
- Narmin, H. O. (2019). Importancia de la radiografia cefalometrica en la decision del plan de tratatmiento ortodontico. *J Contemp Dent Pract* , 789-793.
- Olmos B V, O. I. (2019). Historia de la Cefalometría.I. . *Rev. Gaceta Dental Digita*.
- Otao, C. A. (2008). Bosquejo histórico de la cefalometría radiográfica. *Rev. Cubana estomatológica*.
- Proffit, W. e. (2013). *Ortodoncia contemporanea*. España: Elsevier.

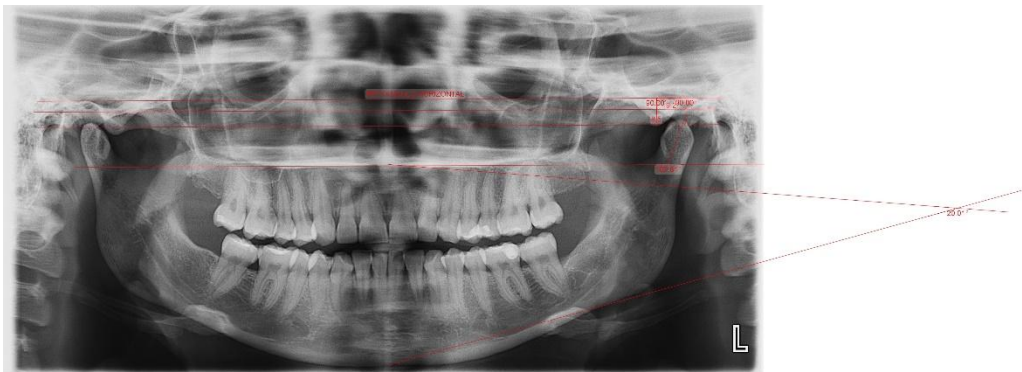
- Rodríguez E, W. L. (2008). *Ortodoncia contemporánea, Diagnóstico y Tratamiento*. Ediciones AMOLCA. 2da Edición. Págs. 89- 90, 106- 111.
- Rodriguez, C. (2015). Análisis cefalométrico de la radiografía panorámica como método de diagnóstico en la obtención del patrón esquelético y el biotipo facial. *Imbiomed*.
- Roman, G. C. (2014). Eficacia de un programa de análisis cefalométrico computarizado Radiocef studio 2 en el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales en radiografías laterales de cráneo., (págs. 65-66). Arequipa- Perú.
- Schulz, R. F. (2013). Visualización del plano oclusal y guía anterior en desdentados parciales en telerradiografía lateral. Descripción de la técnica a través de los casos clínicos. *Int J Odontolostomat*.
- Steiner, C. (1953). Cefalométrico para ti y para mí . *Am J Orthod* .
- Steva, S. (2014). Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(2): 95-98.
- Tatis, D. (2007). *Análisis cefalométrico de Tatis para las radiografías panorámicas*. Colombia: TAME. Editores.
- Uribe, G. (2010). *Fundamentos de Odontología, Ortodoncia teoría y clínica*. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas.
- Ustrell J, D. v. (2016). Ortodoncia. *Ediciones Universitat de Barcelona*. , Págs. 73 - 92.
- Ustrell J, D. v. (s.f.). *Ortodoncia. Ediciones Universitat de Barcelona*. España. Págs. 73 - 92.
- V, Galarza. (2016). *Relación Craneo cervical en pacientes I, y III esquelético entre 9 y 18 años de edad, mediante radiografías cefálicas laterales de un centro radiológico de la ciudad de Cuenca*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Vellini, F. (. (2015). *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica*. Brasil: Latinoamericana.
- Villavicencio J, F. M. (1996). *Ortodoncia Dentofacial*. Tomo 1. Editorial AMOLCA. 1ra Edición. 1996. Págs. 139 – 142, 150, 185 -187, 192 – 194.

- Weiss M, A. F. (2009.). Parámetros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal. *Rev. Dental de Chile.*, Págs. 17-24.
- Yupanki, P. (2015). Análisis comparativo del Diagnóstico en la cefalometría de Tatis en radiografía panorámica con la cefalometría de Ricketts . *Universidad Central del Ecuador.*
- Zamora, C. (2010). *Compendio de cefalometría.* Colombia: Ed. Amolca.

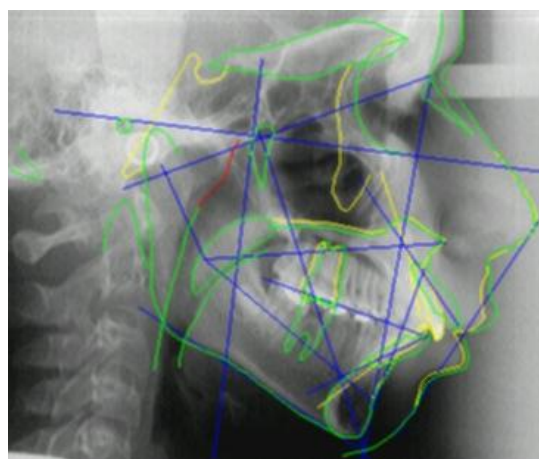
ANEXOS



ANEXO 1 screenshot de tutorías virtuales con centro radiológico Oriongroup



ANEXO 2 Trazos cefalométricos con software Romexis

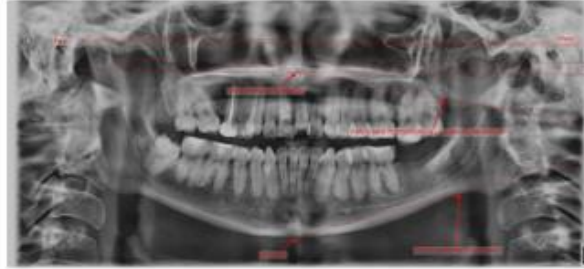


ANEXO 3 Cefalométricos con software Radiocef

3. **Angulo Máxilo-mandibular:**

Trazamos una línea que pase por ENA y por **Erm** (punto más posterior de la eminencia **retromolar**) y la proyectamos. Trazamos una línea que empiece en mentón y pase por **Ag** **subnasal**, el punto más profundo de la escotadura **antegonial**, al proyectarla que se cruce con la línea ENA-**Erm** forma un ángulo.

3



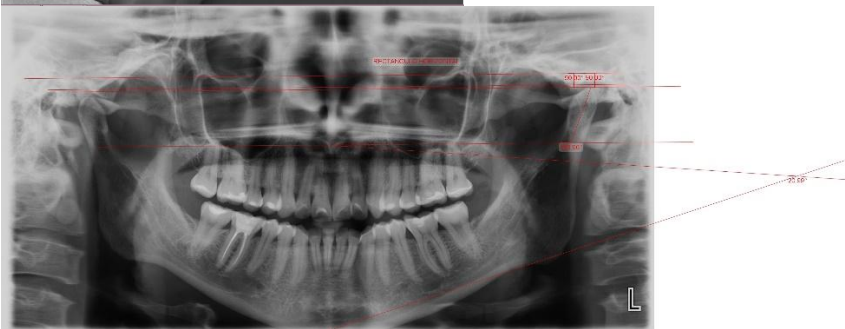
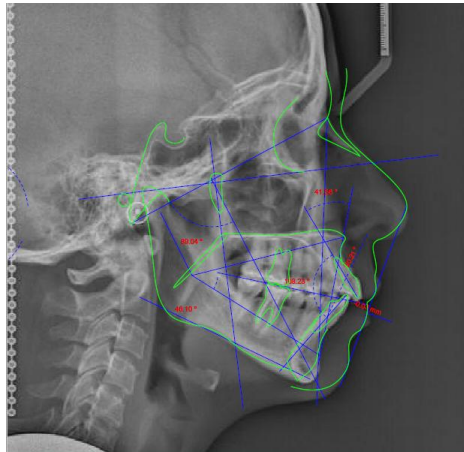
Atentamente,
ORION GROUP S.A.
DRA. YOLANDA GUERRA M.



TADIÓLOGO DENTO MAXILOFACIAL
UNIVERSIDAD DE CHILE

ANEXO 4. Protocolo de trabajo enviado por Centro Radiológico Oriongroup

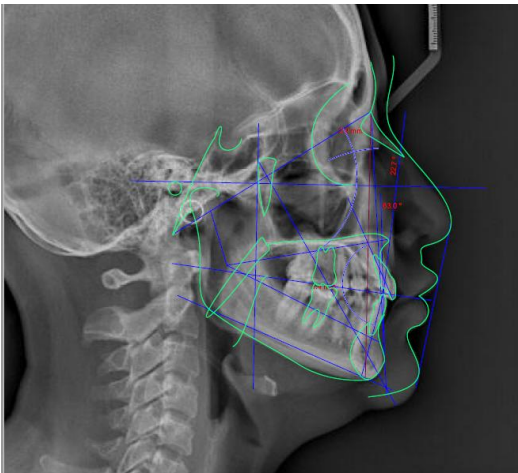
ARIAS DIANA



F

32

ARIAS MARIA



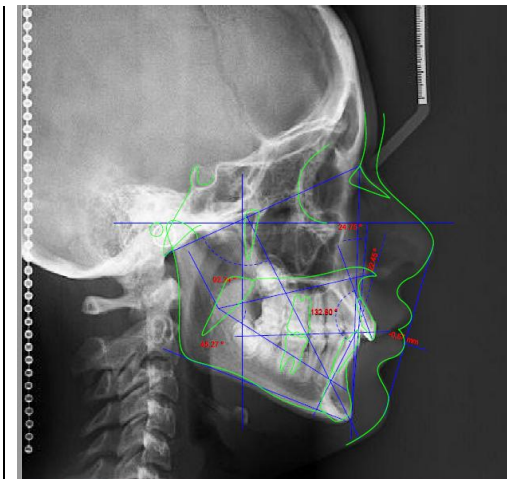
F

31

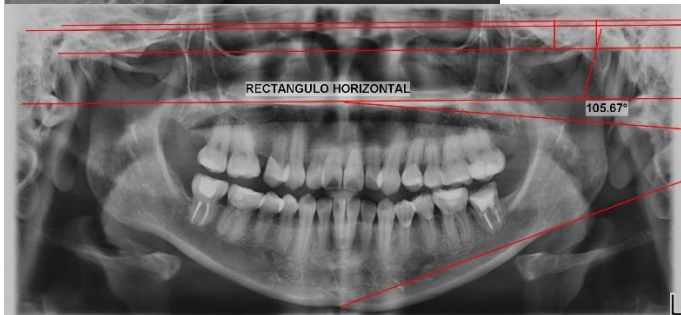
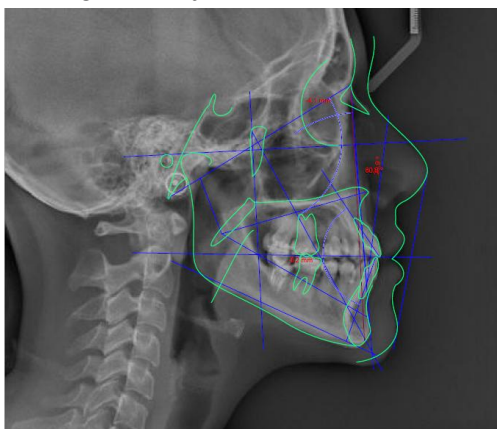
BALLESTEROS KAREN

F

17



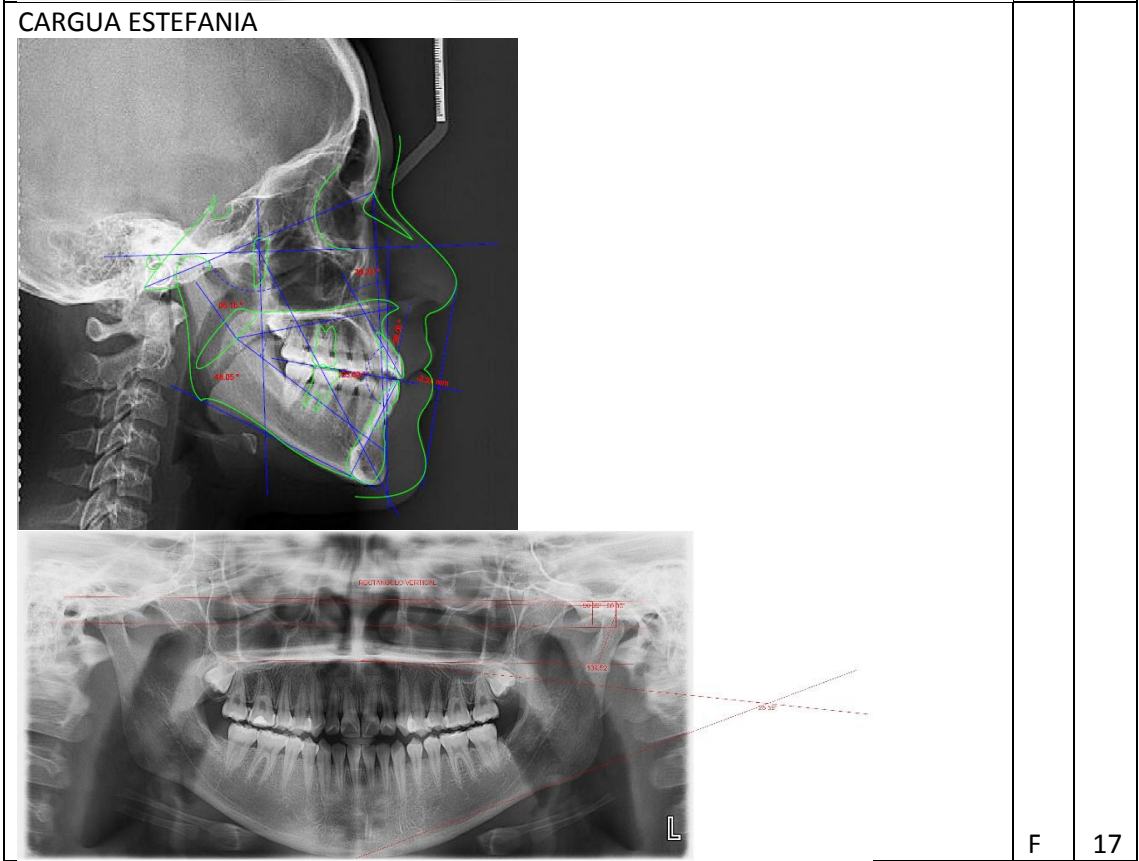
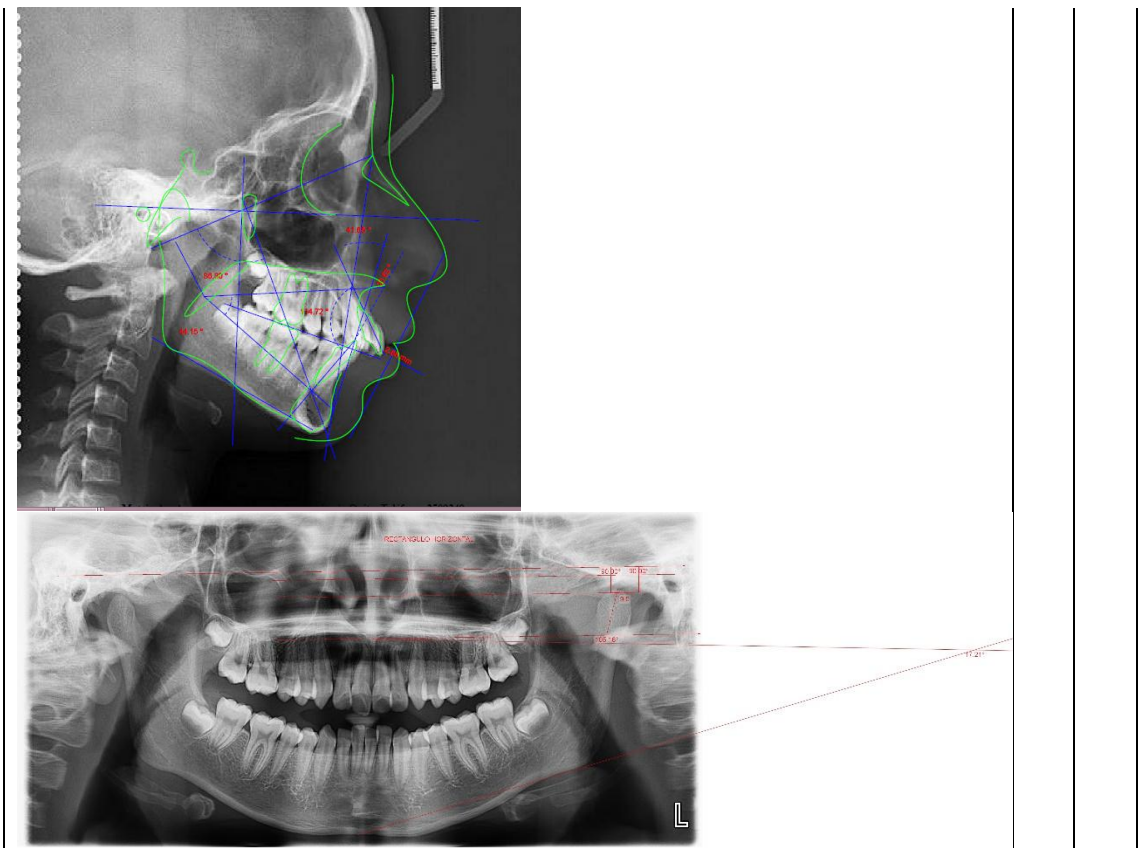
BERMUDEZ ALEJANDRA



CALVACHI ISSAC

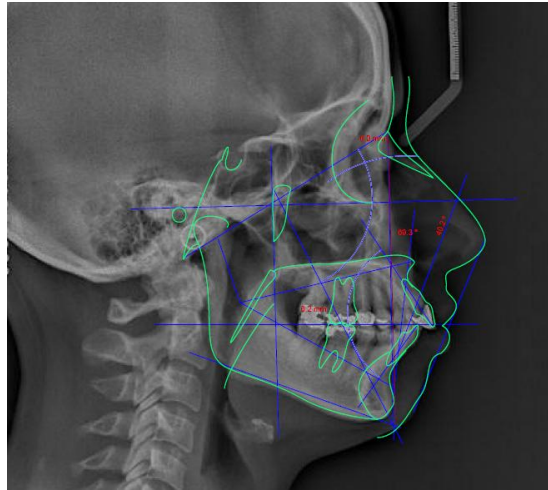
F 31

M 18

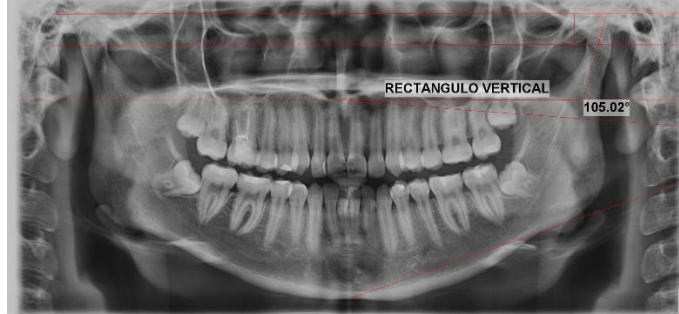
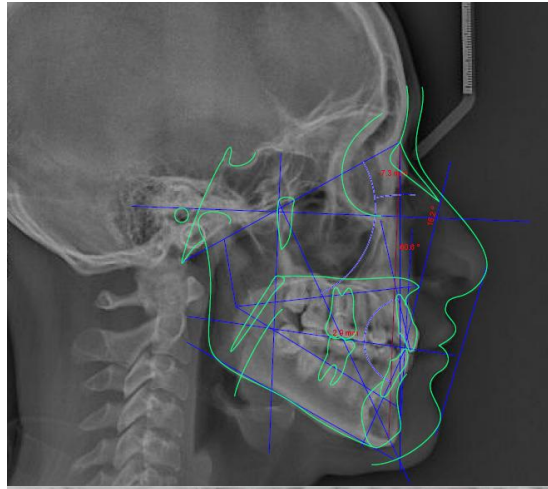


CEPEDA HEIDI

F	17
F	41



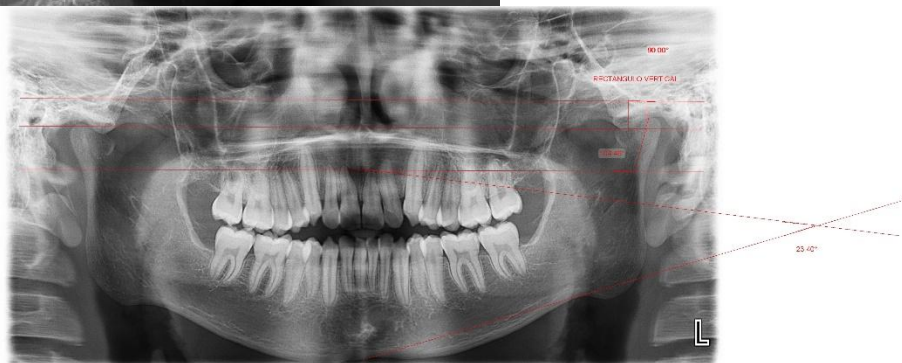
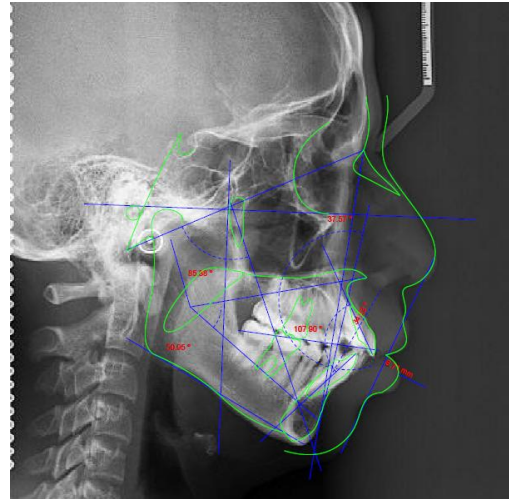
CHICAIZA YULEXI



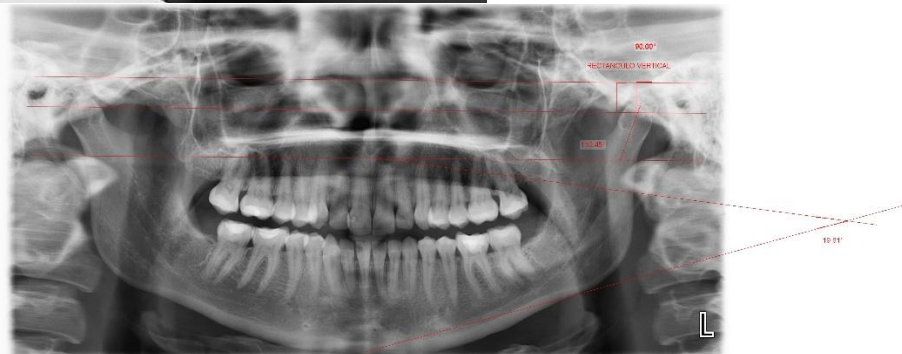
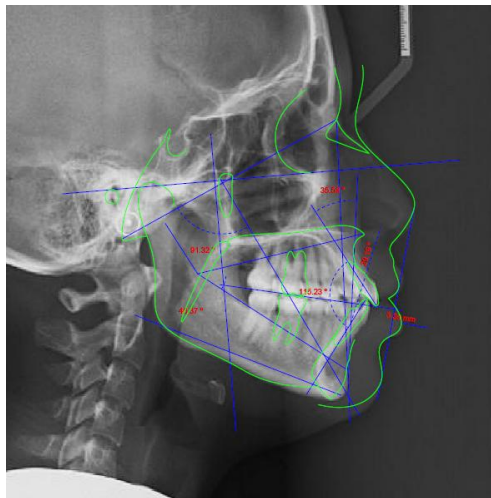
CIFUENTES OLIVER

F 17

M 17

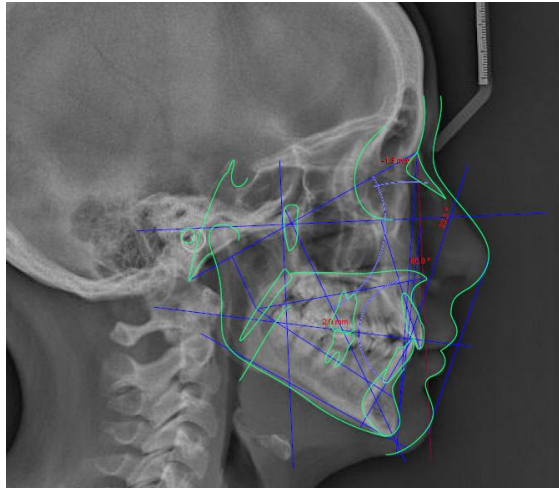


ENCARNACAO CHANTEL

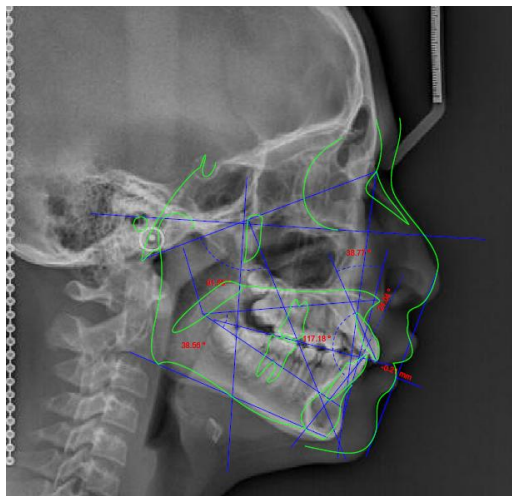


FEIJOO PATRICIA

F	27
F	25



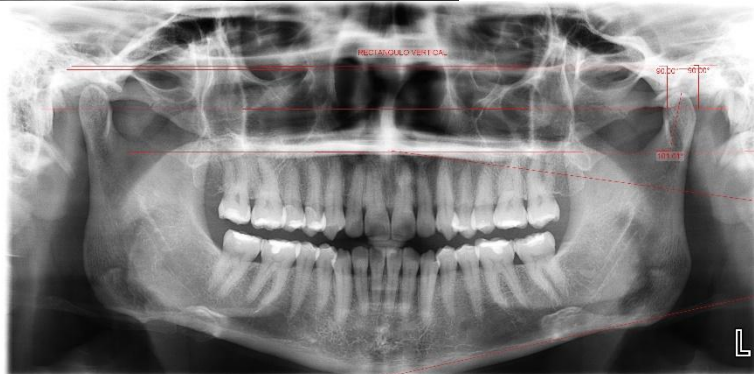
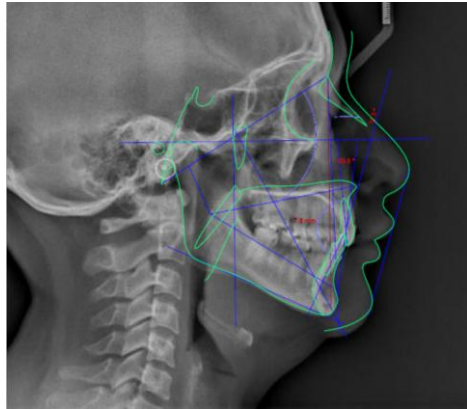
FERNANDEZ SEBASTIAN



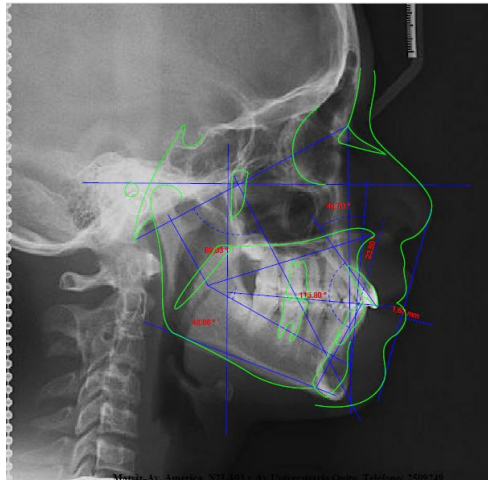
FUENTES ANDREA

M 17

F 28



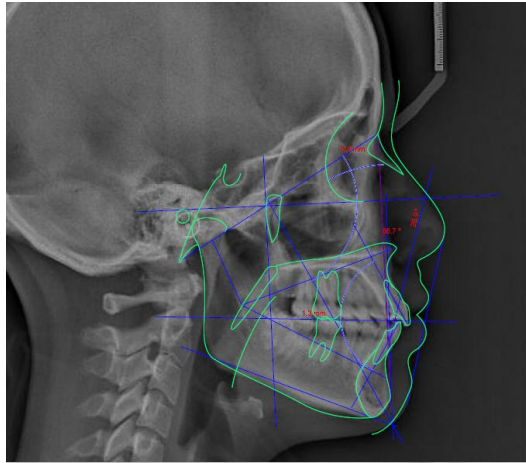
GARCIA DAVID



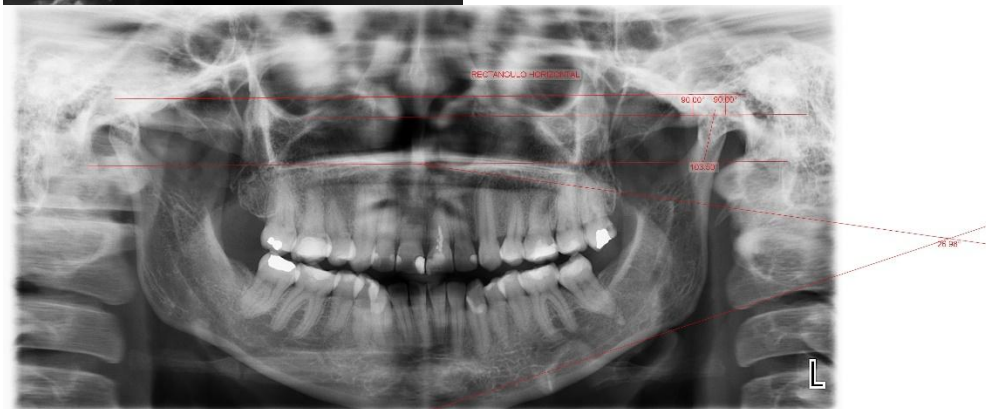
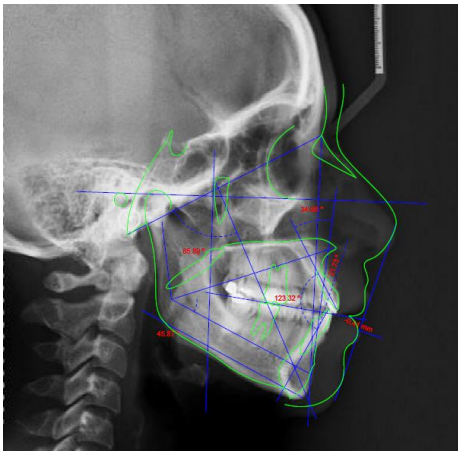
GONZALEZ ANA

M 17

F 24



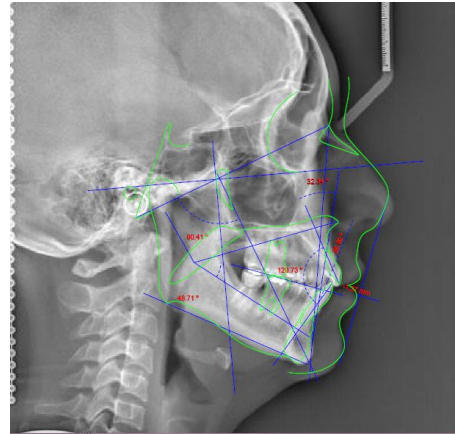
GUARACA MARIA



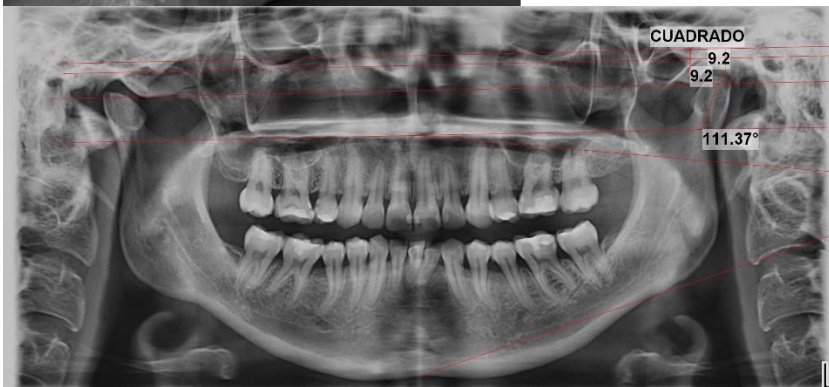
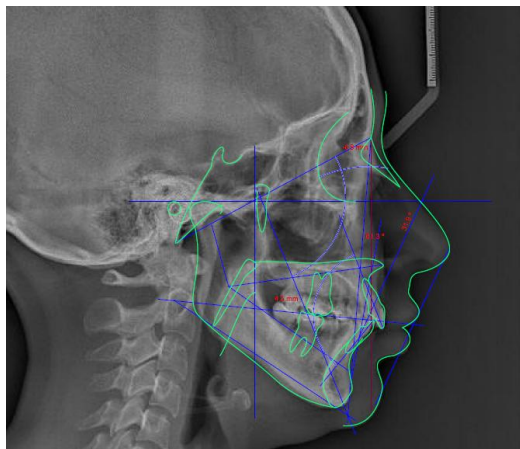
GUZMAN MARIA

F 36

F 31



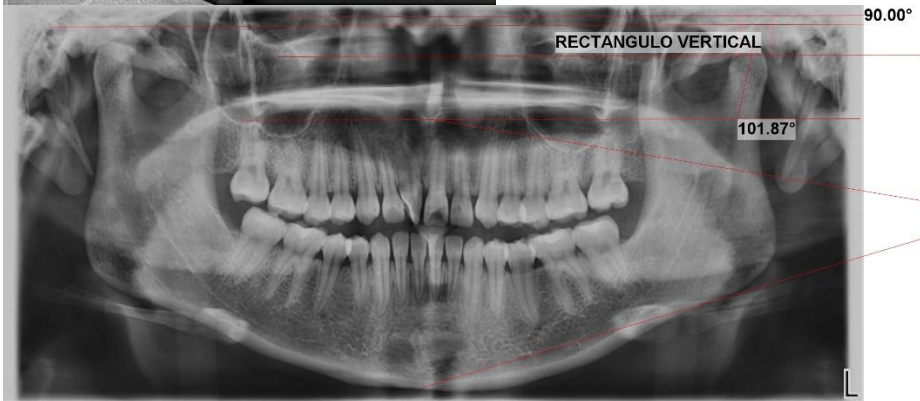
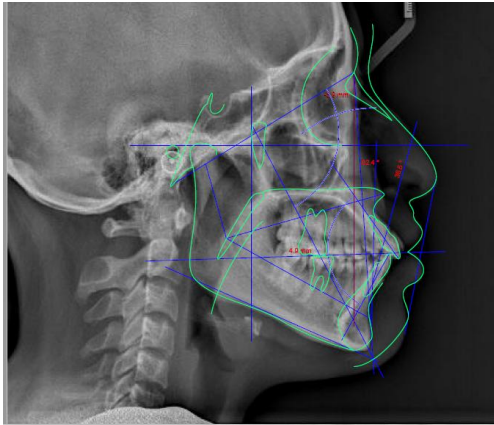
LARA JOSELIN



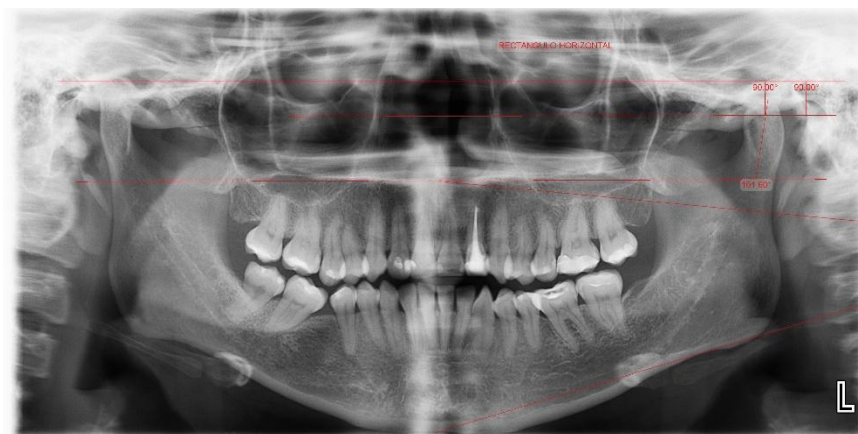
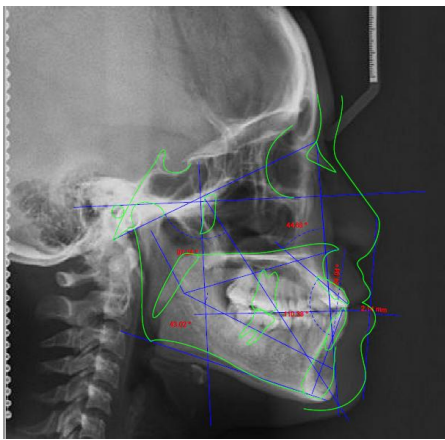
LEMACHE ADELA

F 27

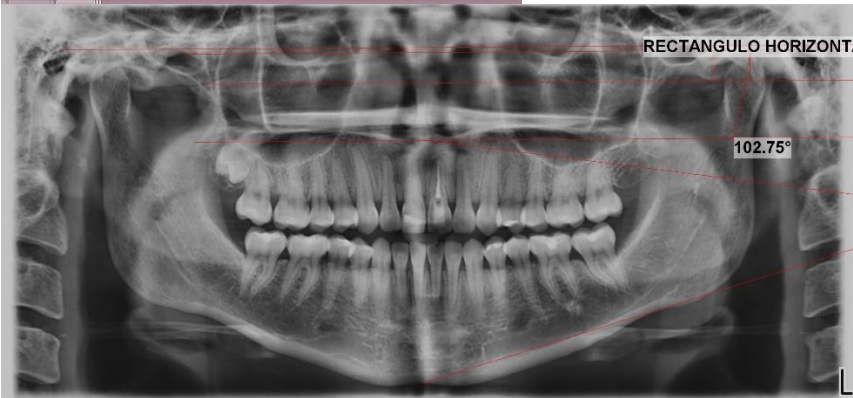
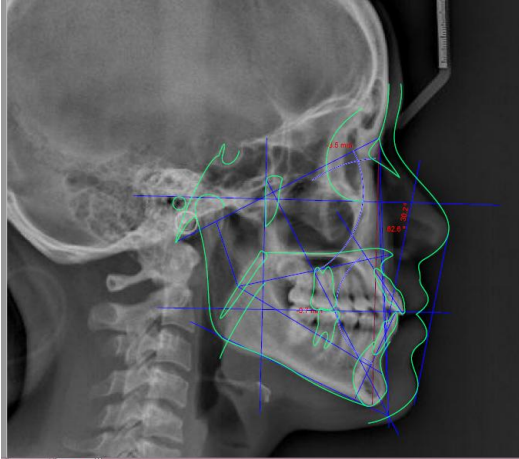
F 18



LLIVE CINTHIA

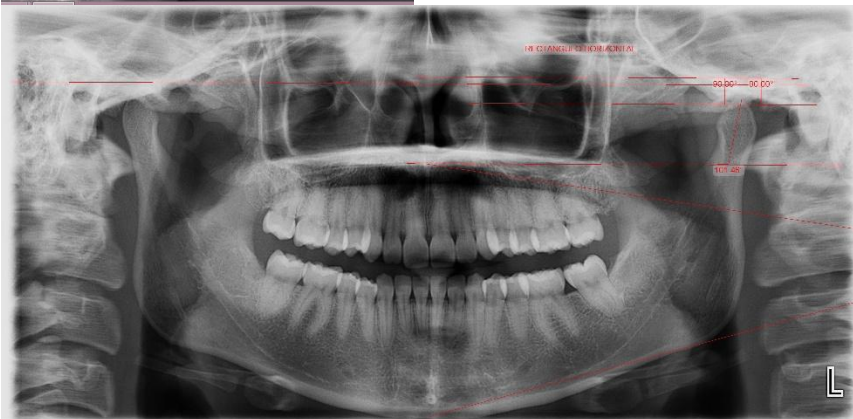
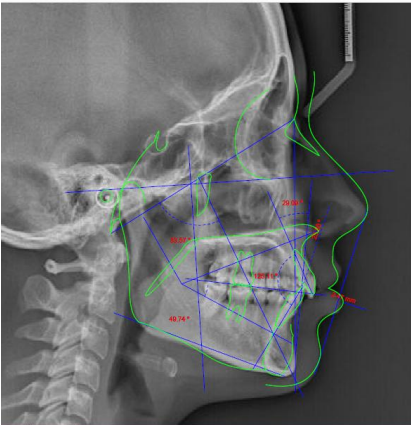


MADRID JAIME



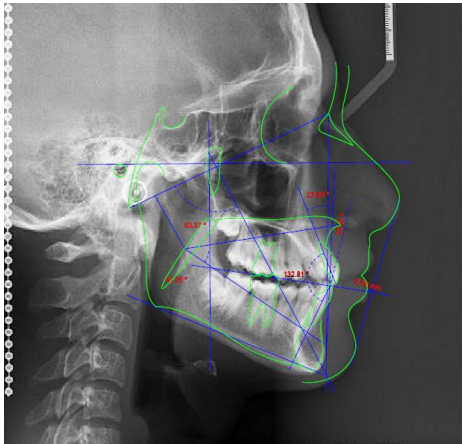
M 26

MERA CAMILA



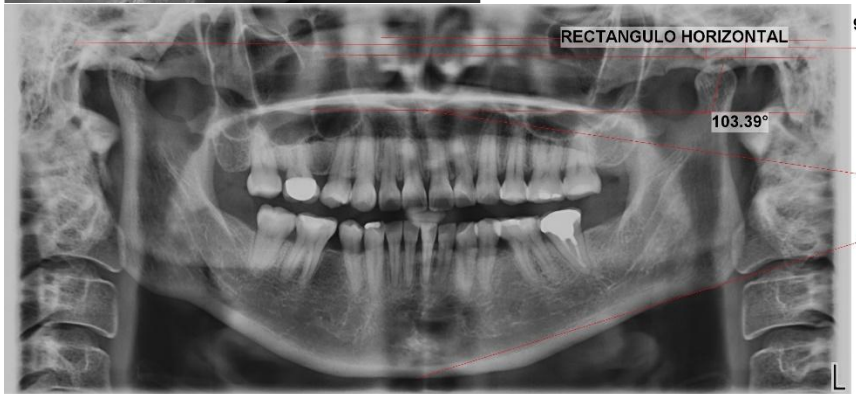
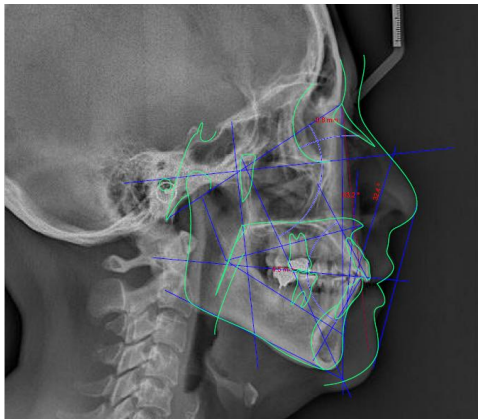
F 18

MEZA MARIO



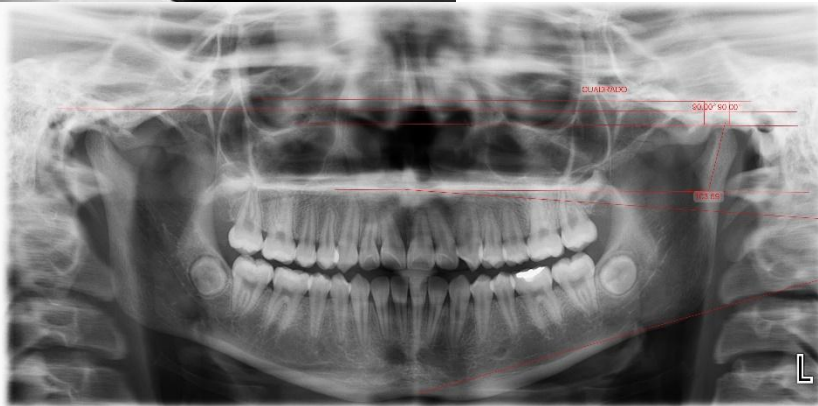
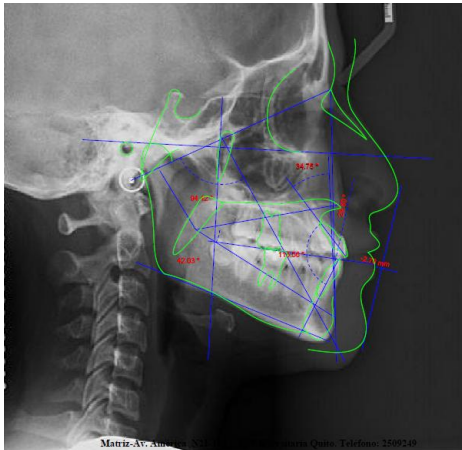
M 18

MINAN ALEXANDRA



F 41

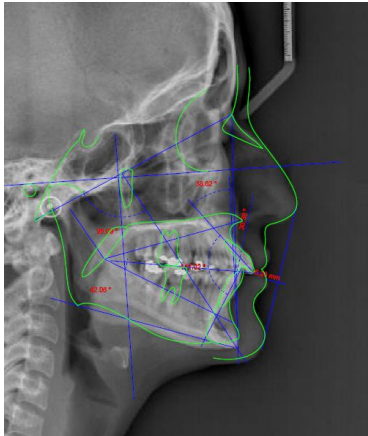
MORALES KIMBERLY



F

17

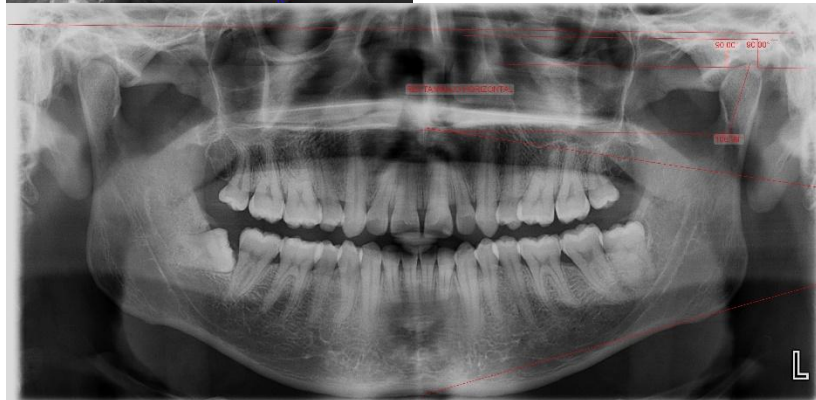
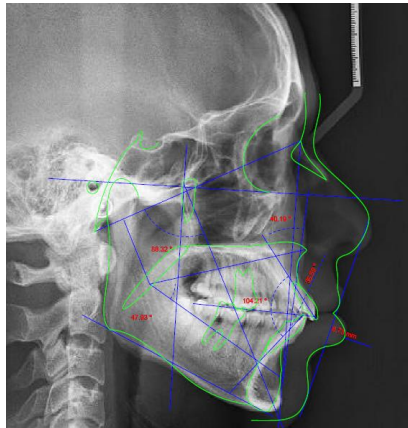
MOYANO MARIA



F

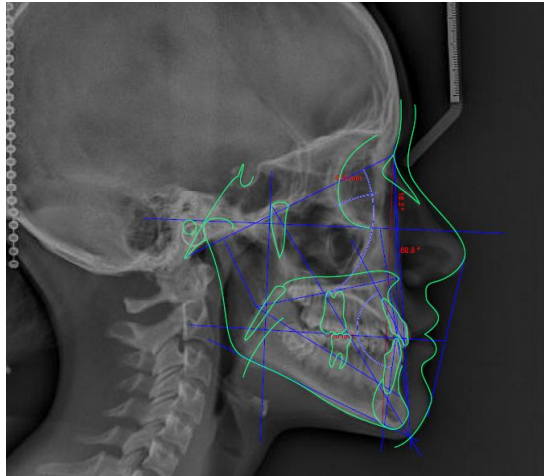
33

PAEZ BYRON



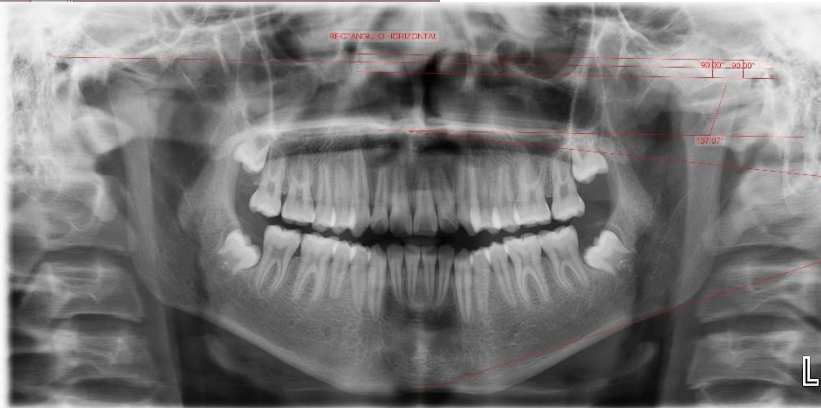
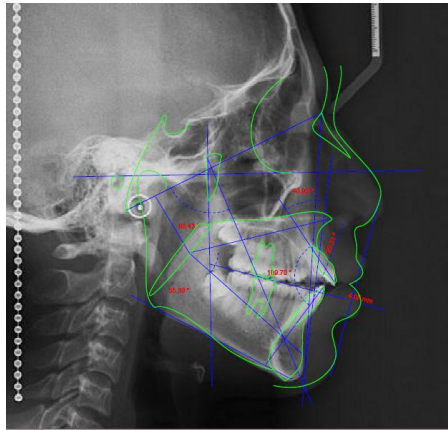
M 29

PALACIO MARIA



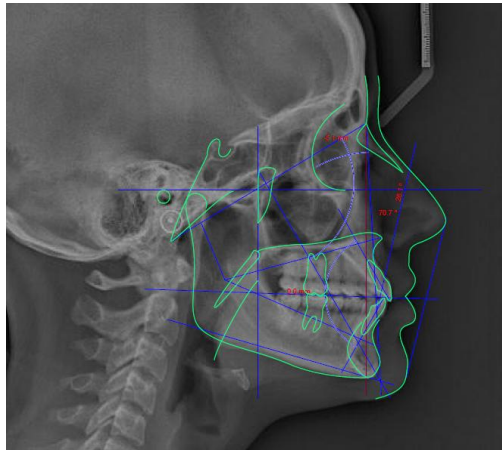
F 17

PALLO JUAN



M 17

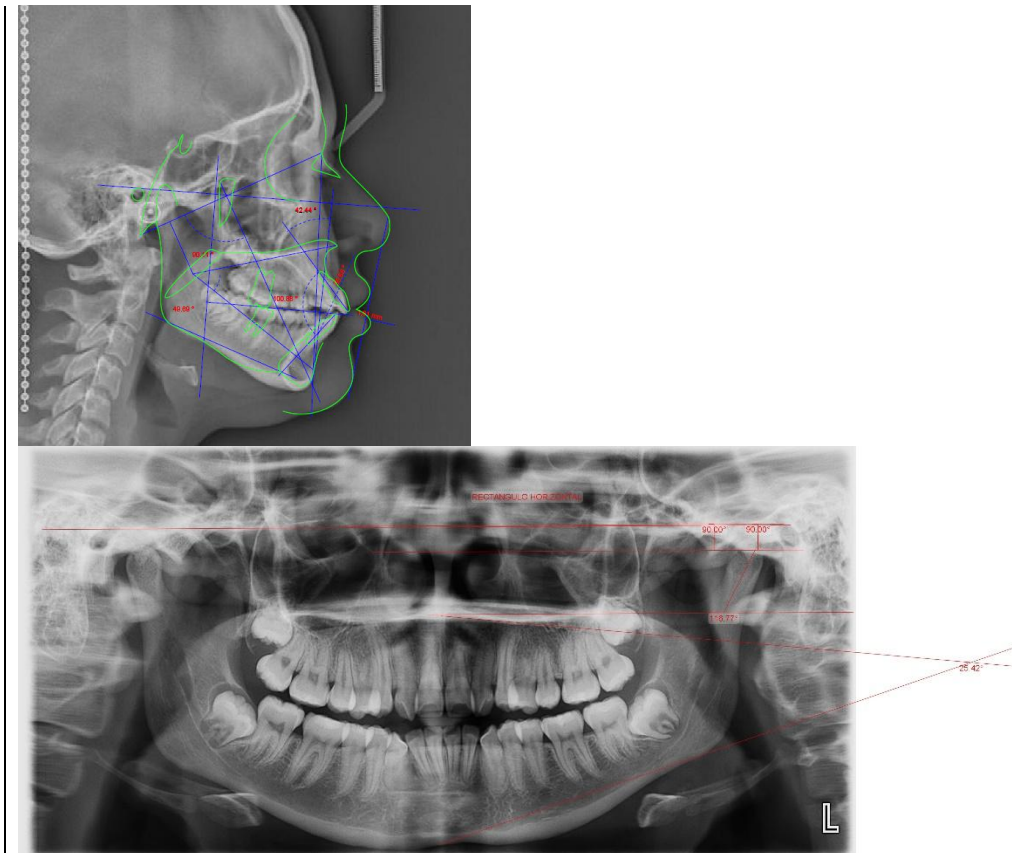
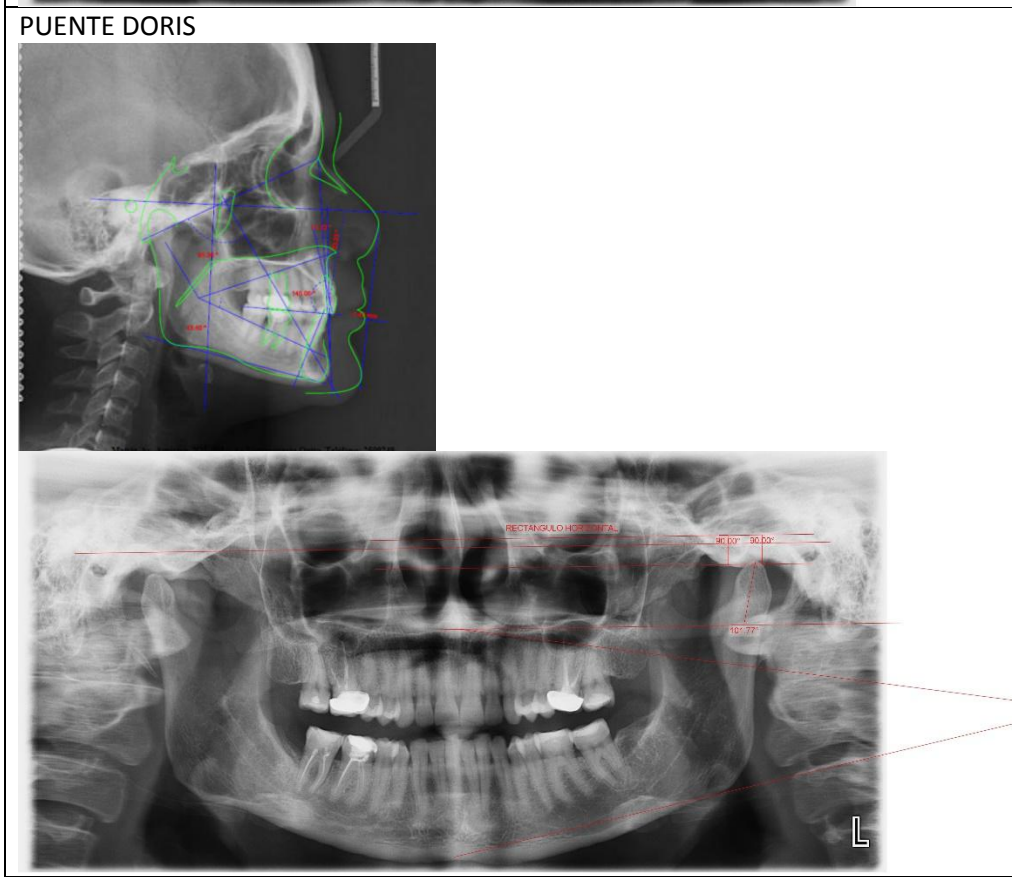
PAREDES ANA

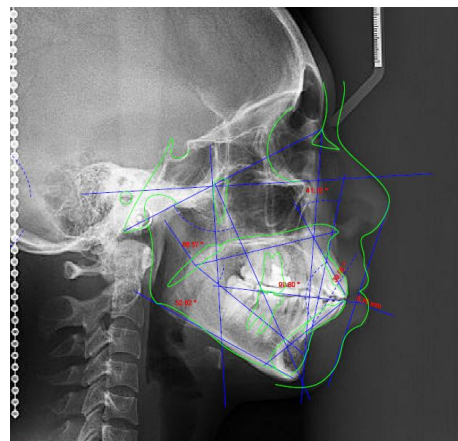


F 23

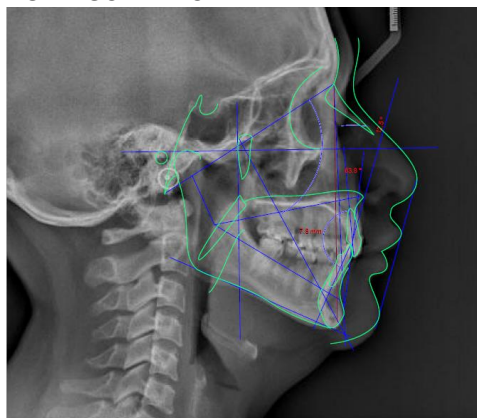
PEÑAHERRERA ANDREA

F 17

		
<p>PUENTE DORIS</p> 		
<p>PULPIALES KARINA</p>	<p>F</p>	<p>33</p>
	<p>F</p>	<p>21</p>

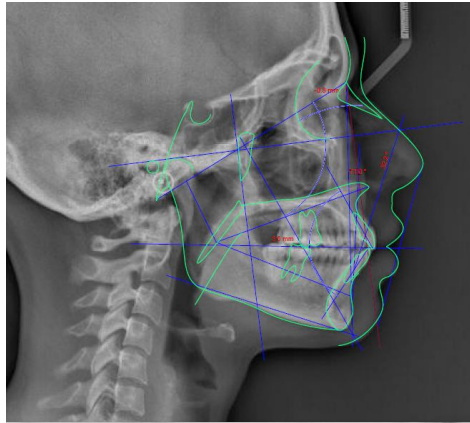


RODRIGUEZ PAULINA

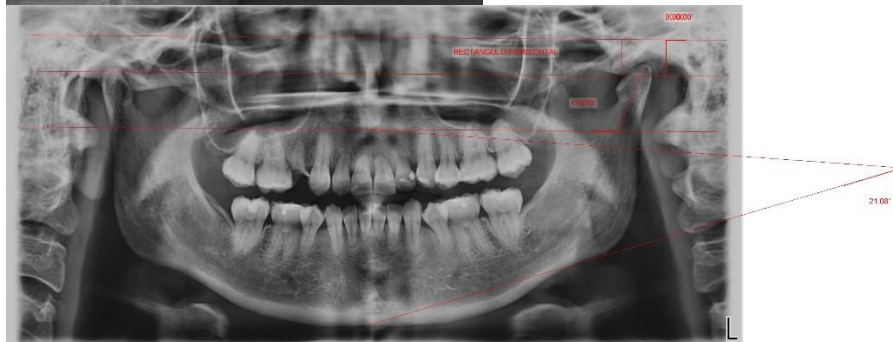
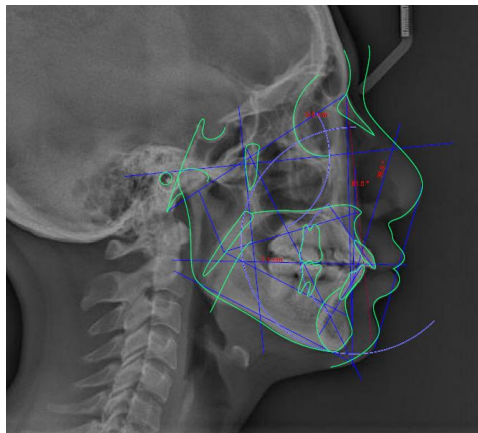


ROMERO MONDY

F	34
M	30



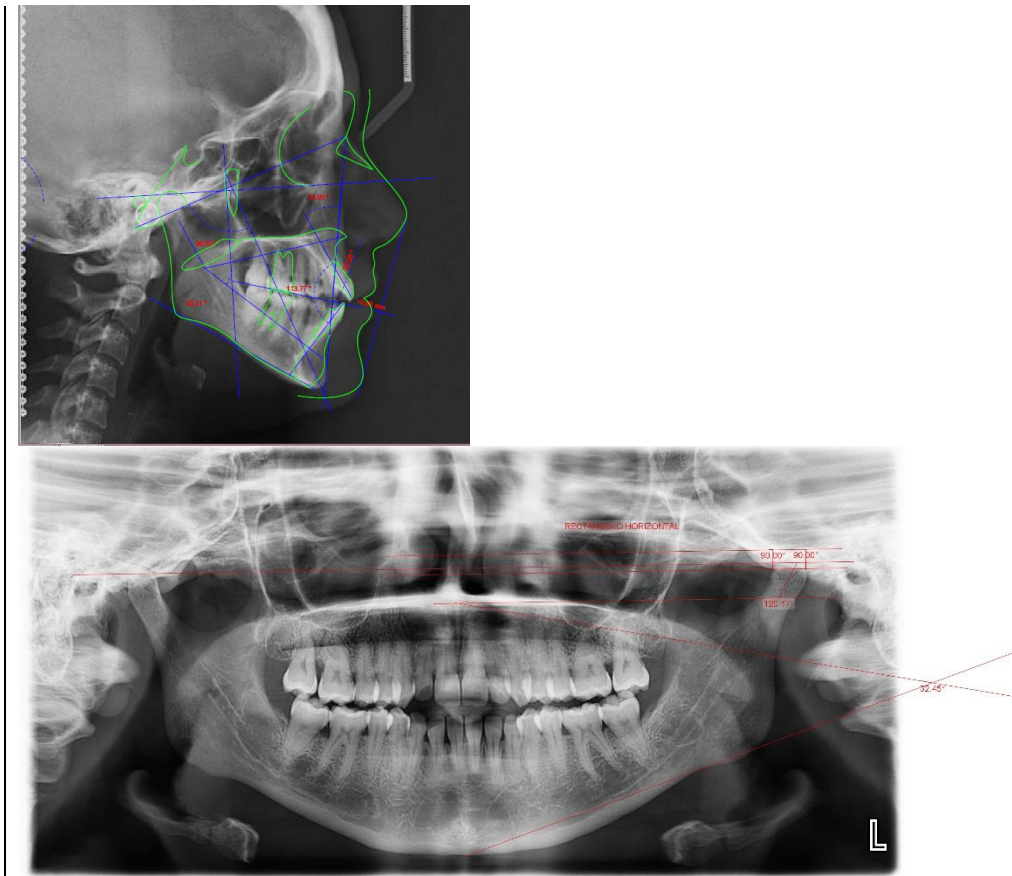
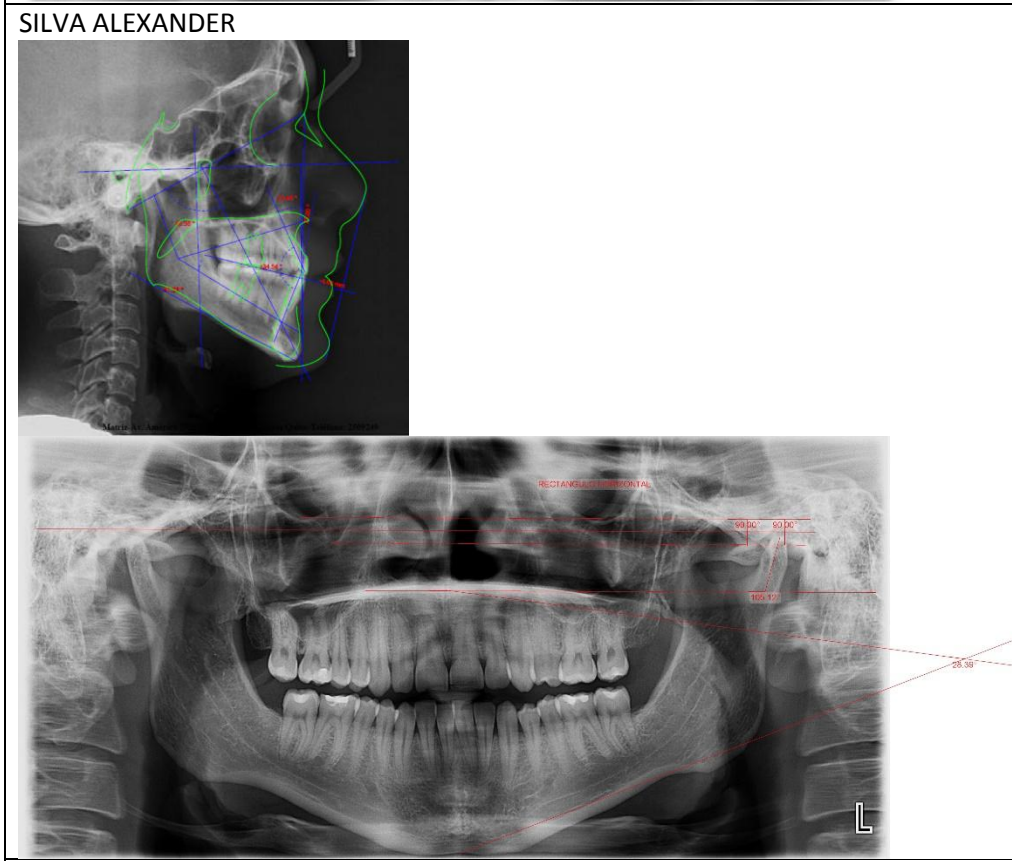
SALAZAR KATHERINE

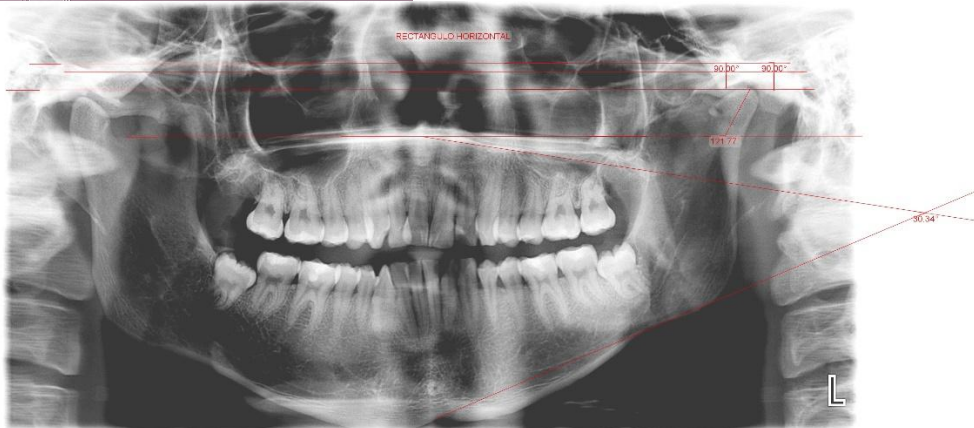
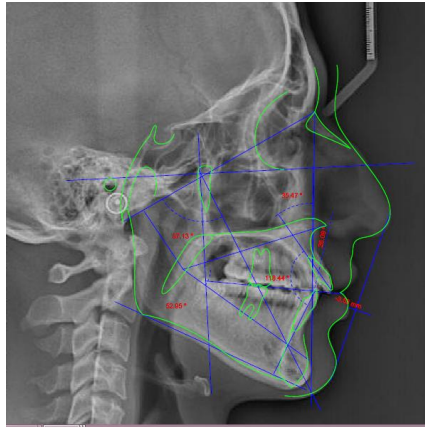


SANTILLAN CAROLINA

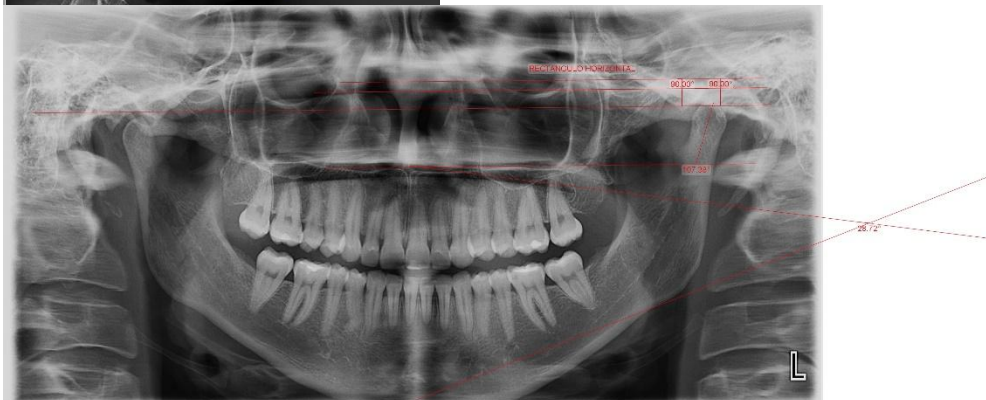
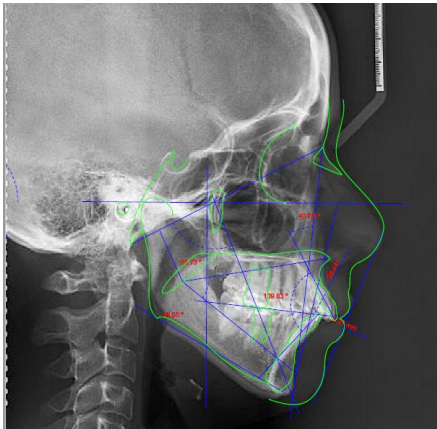
F 29

F 34

		
<p>SILVA ALEXANDER</p> 		
<p>SOPA BRYAN</p>	<p>M</p>	<p>28</p>
	<p>M</p>	<p>22</p>



TELLO KAREN

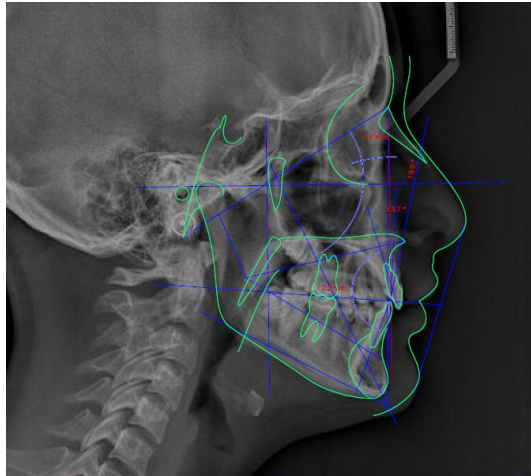


TUPANTA ANDRESON

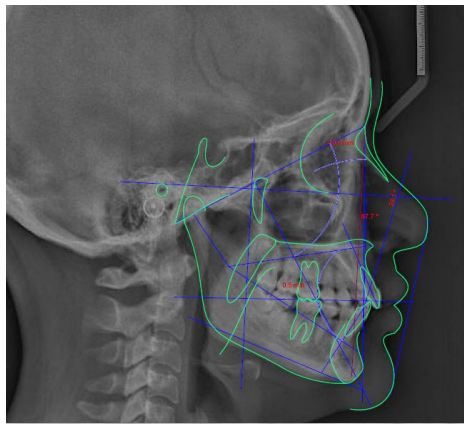
F 28

M 20

<p>UBIDIA ALEXANDRA</p>		
<p>URRESTA JENNIFER</p>	<p>F</p>	<p>27</p>
	<p>F</p>	<p>18</p>



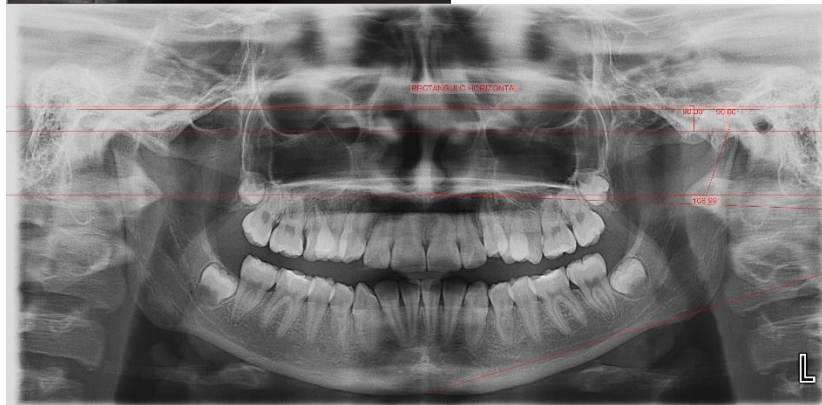
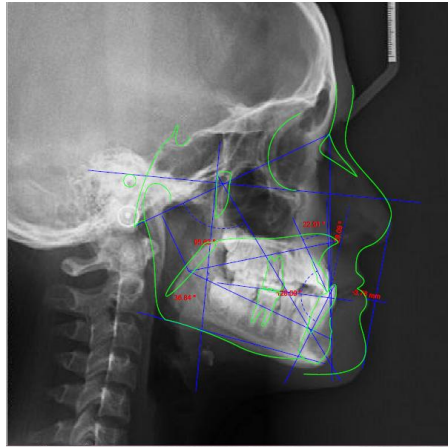
VELEZ FLOR



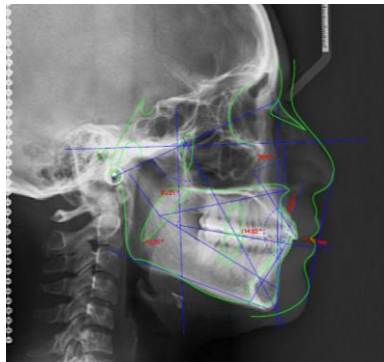
VERA SAMANTHA

F 34

F 17



YACELGA JOHANNA



F

27

ANEXO 6. Trazados

NOMBRE DEL PACIENTE	SEXO	EDAD	TATIS				RICKETTS
			CUADRADO GLENOIDEO	DEFLEXION CONDILAR	MAXILO MANDIBULAR	T. TATIS	
ABUD PAMELA	F	30	horizontal	109.61 DOLICO	20 meso	MESO	MESO
ARGUELLO JESSICA	F	23	VERTICAL	119.71 DOLICO	23.74 BRAQUI	DOLICO	DOLICO SEVERO
ARIAS DIANA	F	32	HORIZONTAL	109.96 DOLICO	20.99 MESO	DOLICO	DOLICO
ARIAS MARIA	F	31	CUADRADO GLENOIDEO	101.48 MESO	19.49 MESO	MESO	BRAQUI SEVERO
BALLESTEROS KAREN	F	17	HORIZONTAL	107.73 DOLICO	22.35 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI SEVERO
BARREIRO SANDY	F	28	HORIZONTAL	103.10MESO	20,2 MESO	MESO	BRAQUI
BARRIONUEVO IVANNA	F	17	HORIZONTAL	101.1 MESO	23.4 BRAQUI	BRAQUI	MESO
BERMUDEZ ALEJANDRA	F	31	HORIZONTAL	105.67 DOLICO	24.91 BRAQUI	BRAQUI	MESO
CALVACHI ISSAC	M	18	horizontal	105.1 DOLICO	17.21 DOLICO	DOLICO	DOLICO
CARGUA ESTEFANIA	F	17	VERTICAL	109.52 DOLICO	25.59 BRAQUI	DOLICO	DOLICO SUAVE
CEPEDA HEIDI	F	41	HORIZONTAL	112.43 DOLICO	20.29 MESO	DOLICO	BRAQUI
CHICAIZA YULEXI	F	17	VERTICAL	105.02 DOLICO	24.16 BRAQUI	DOLICO	BRAQUI
CIFUENTES OLIVER	M	17	VERTICAL	104.4 DOLICO	23.4 BRAQUI	DOLICO	DOLICO
ENCARNACAO CHANTEL	F	27	VERTICAL	110.45 DOLICO	19.61 DOLICO	DOLICO	MESOFACIAL
FEIJOO PATRICIA	F	25	VERTICAL	115.94 DOLICO	25.24 BRAQUI	DOLICO	DOLICO
FERNANDEZ SEBASTIAN	M	17	horizontal	101.16 MESO	17,33 DOLICO	BRAQUI	BRAQUI
FUENTES ANDREA	F	28	VERTICAL	101.87 MESO	18.87 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
GARCIA DAVID	M	17	HORIZONTAL	97.53 BRAQUI	26.53 BRAQUI	BRAQUI	MESO
GONZALEZ ANA	F	24	HORIZONTAL	103.05 DOLICO	22.28 BRAQUI	DOLICO	MESO
GUARACA MARIA	F	36	HORIZONTAL	103.5 DOLICO	26.98 BRAQUI	DOLICO	BRAQUI
GUZMAN MARIA	F	31	horizontal	115.84 DOLICO	24.9 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO

LARA JOSELIN	F	27	CUADRADO GLENOIDEO	111.37 DOLICO	24.19 BRAQUI	DOLICO	DOLICO
LEMACHE ADELA	F	18	VERTICAL	101.87 MESO	25.17 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
LLIVE CINTHIA	F	34	CUADRADO GLENOIDEO	111.37 DOLICO	24.19 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
MADRID JAIME	M	26	horizontal	102.75 MESO	25.12 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
MERA CAMILA	F	18	horizontal	101.46 MESO	23.99 BRAQUI	BRAQUI	MESO
MEZA MARIO	M	18	VERTICAL	97.55 BRAQUI	21.85 BRAQUI	BRAQUI	MESO
MINAN ALEXANDRA	F	41	HORIZONTAL	103.39 MESO	25.02 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
MORALES KIMBERLY	F	17	CUADRADO GLENOIDEO	103.59 MESO	20.73 MESO	MESO	BRAQUI
MOYANO MARIA	F	33	HORIZONTAL	103.32 MESO	23.32 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
PAEZ BYRON	M	29	HORIZONTAL	106.99 DOLICO	26 BRAQUI	BRAQUI	MESO
PALACIO MARIA	F	17	CUADRADO GLENOIDEO	113.27 DOLICO	26.79 BRAQUI	DOLICO	BRAQUI
PALLO JUAN	M	17	HORIZONTAL	107.07 DOLICO	23.34 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
PAREDES ANA	F	23	CUADRADO GLENOIDEO	100.5 MESO	19,12 DOLICO	MESO	BRAQUI
PEÑAHERRERA ANDREA	F	17	HORIZONTAL	116,77DOLICO	25.42 BRAQUI	BRAQUI	MESO
PUENTE DORIS	F	33	horizontal	101.77 MESO	21.92 MESO	MESO	BRAQUI
PULPIALES KARINA	F	21	horizontal	124.61 DOLICO	29.39 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
RODRIGUEZ PAULINA	F	34	CUADRADO GLENOIDEO	111.61 DOLICO	22.63 BRAQUI	MESO	MESO
ROMERO MONDY	M	30	horizontal	104,1 DOLICO	17.7 DOLICO	DOLICO	MESO
SALAZAR KATHERINE	F	29	HORIZONTAL	113.03 DOLICO	21.08 BRAQUI	BRAQUI	MESO
SANTILLAN CAROLINA	F	34	HORIZONTAL	120.17 DOLICO	32.45 BRAQUI	DOLICO	DOLICO
SILVA ALEXANDER	M	28	HORIZONTAL	105.12 DOLICO	28.39 BRAQUI	BRAQUI	MESO
SOPA BRYAN	M	22	horizontal	121.77 DOLICO	30.34 BRAQUI	DOLICO	DOLICO

TELLO KAREN	F	28	horizontal	107,38 DOLICO	28.72 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
TUPANTA ANDRESON	M	20	horizontal	101.58 MESO	25.87 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
UBIDIA ALEXANDRA	F	27	horizontal	111.12 DOLICO	25.67 BRAQUI	BRAQUI	DOLICO
URRESTA JENNIFER	F	18	horizontal	106.60 DOLICO	25.3 BRAQUI	BRAQUI	MESO
VELEZ FLOR	F	34	horizontal	99.05 BRAQUI	19.08 DOLICO	BRAQUI	MESO
VERA SAMANTHA	F	17	HORIZONTAL	108.99 BRAQUI	20.44 BRAQUI	BRAQUI	BRAQUI
YACELGA JOHANNA	F	27	HORIZONTAL	104,96 MESO	23.77 BRAQUI	BRAQUI	MESO

