

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA”



**“ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS:
STEINER, RICKETTS Y PROYECCIÓN USP PARA DETERMINAR EL
DIAGNÓSTICO DE LA RELACIÓN ESQUELÉTICA EN EL SENTIDO
ANTEROPOSTERIOR, EN LA CIUDAD DE TACNA 2009”**

Tesis para optar el título profesional de:
CIRUJANO DENTISTA

Presentada por:
Bach. Marlene Edith Corazi Joaquín

Tacna – Perú
2010

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Fundamentación del problema.....	4
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Definición de términos básicos.....	7
CAPITULO II.....	9
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	9
2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
2.2 Marco Teórico.....	11
CAPITULO III.....	44
3. HIPOTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....	44
3.1 .Hipótesis.....	45
3.2 Operacionalización de las variables.....	45
CAPITULO IV.....	46
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
4.1 Tipo y diseño.....	47
4.2 Ámbito de estudio.....	47
4.3 Población y muestra.....	47
4.3.1 Criterios de inclusión.....	48

4.3.2	Criterios de Exclusión.....	48
4.4	Instrumentos de recolección de datos.....	48
4.5	Proceso de recolección de datos.....	49
CAPITULO V.....		51
5.	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	51
5.1	Características de la muestra.....	52
CAPITULO VI.....		60
6.1	Discusión.....	61
CAPITULO VII.....		62
7.1	Conclusiones.....	63
CAPITULO VIII.....		64
8.1	Recomendaciones.....	65
CAPITULO IX BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS.....		66
9.1	BIBLIOGRAFIA.....	67
9.2	ANEXOS.....	70
9.2.1	Anexo 1: Ficha de recolección de datos.....	71
9.2.2	Anexo 2: Carta de validación por juicio de expertos	74
9.2.3	Anexo 3: Fotografías.....	80

INTRODUCCIÓN

El análisis cefalométrico nos ayuda a obtener importantes datos para el diagnóstico y plan de tratamiento de las maloclusiones.

El surgimiento de la radiografía lateral de cráneo, con Broadbent y Hofratc en 1931, brindó la posibilidad de medir con relativa precisión, las diversas medidas cefalométricas de interés ortodóntico. Desde entonces, uno de los principales aspectos investigados es la relación sagital entre la maxila y mandíbula. ⁽¹⁾

Realmente la Cefalometría nos permite tener un conocimiento de la morfología, fisiología y patología cráneo-facial y poder individualizar un procedimiento terapéutico.

En la actualidad, según los estudios, existen diversos tipos de análisis cefalométricos, por ejemplo: Downs (1948, 52, 56) Steiner (1953, 59, 60) Tweed (1954, 54), Ricketts y colaboradores (1972); el enfoque del “Wits” desarrollado por Jenkins (1955) y descrito más tarde por Johnston (1968) y Jacobson (1975,76); de Wylie y Johnston (1952), Sassouni (1969), Bimler (1973), Eylow (1969), proyección USP, sean los más conocidos. . ⁽²⁾

A pesar de buscar las mismas conclusiones con los diferentes tipos de análisis cefalométricos, se llega a diferentes resultados por diversos métodos de análisis mencionados, para dar un diagnóstico.

Es importante determinar la relación esquelética, ya que permite relacionar las estructuras de trabajo del ortodoncista que son: el maxilar, la mandíbula, tejidos blandos y otras estructuras óseas que circundan.

Para el presente estudio, se seleccionó los análisis de Steiner y Ricketts por ser los más utilizados, en pregrado de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, para el diagnóstico de las maloclusiones. Así como también el análisis de Proyección USP, basándose específicamente en la relación maxilomandibular.

El tema motiva curiosidad de investigación para determinar si existen diferentes resultados obtenidos según los análisis arriba mencionados.

Los capítulos presentados son:

Capítulo I, veremos la fundamentación y formulación del problema; los objetivos generales y específicos; justificación del estudio y la definición de términos.

Capítulo II, trataremos los antecedentes de la investigación y el marco teórico.

Capítulo III, contiene la hipótesis y la operacionalización de variables.

Capítulo IV, trata de la metodología de la investigación que incluye: diseño, ubicación del estudio, población y muestra, variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, proceso de recolección de datos y análisis de los datos.

Capítulo V, mostramos los resultados e interpretación de datos.

Capítulo VI y VII, la discusión y las conclusiones respectivamente.

Capítulo VIII, damos las recomendaciones de acuerdo a la presente investigación.

Capítulo IX, presentamos la bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA:

La variabilidad de los métodos utilizados como sistemas de referencia en las mediciones céfalométricas convencionales, llevan hasta hoy a diversos conflictos en la interpretación cefalométrica, principalmente en la tentativa de relacionar, anteroposteriormente, la maxila y la mandíbula.

No sólo los métodos utilizados van a llevar a una discrepancia de los diagnósticos, tenemos que ver también la localización de las referencias anatómicas, debido a la falta de unas características y límites anatómicos bien definidos, bordes y sombras importantes y la variación de la posición del paciente. Dichos errores de identificación de referencias se consideran como una fuente importante de errores cefalométricos.

Sin embargo, varios investigadores han cuestionado la validez científica de dichos análisis. Vig describió la falta de validez de los análisis cefalométricos como instrumento de diagnóstico, y puso de manifiesto que las conclusiones extraídas de la misma cefalometría variaban de forma significativa dependiendo del análisis utilizado.⁽³⁾

Todos debemos concluir lo mismo; sin embargo, esto no sucede por la diversidad de análisis para el estudio sagital de los maxilares y los diferentes puntos de referencia que se consideran en éstos. Se han desarrollado diversas investigaciones con el objetivo de verificar la confiabilidad entre dichos análisis, motivo por el cual nos encontramos en una situación problemática.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Existen diferencias o semejanzas en el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior utilizando los análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts y la Proyección USP en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Comparar ,viendo la concordancia de los resultados obtenidos para el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior utilizando los análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts y la Proyección USP en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con el análisis de Steiner en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009.

- Determinar el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con el análisis de Ricketts en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009.

- Determinar el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con Proyección USP en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009.

- Comparar los resultados obtenidos por el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior utilizando los análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts y la Proyección USP en las radiografías laterales de cráneo de pacientes atendidos en los consultorios de la ciudad de Tacna, año 2009

1.4 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene relevancia científica ya que se hizo un estudio comparando y viendo los resultados que fueron utilizados para el diagnóstico y tratamiento en el área de ortodoncia, permitiendo al profesional tener acceso a las descripciones de los principales análisis cefalométricos.

Tiene relevancia contemporánea porque fue dado en un tiempo determinado que nos permitió comparar los tres tipos de análisis seleccionados para el presente estudio; de igual manera es actual ya que relaciona dos análisis clásicos (Steiner, Ricketts) en el diagnóstico ortodóncico con un análisis actual como el de Proyección USP.

Tiene relevancia académica porque permitirá a los estudiantes poder definir mejor sus conocimientos para el diagnóstico de los análisis radiográficos.

Es original, al ver que no se ha realizado ningún estudio de comparación entre los tres tipos de análisis cefalométricos: Steiner Ricketts y Proyección USP.

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Análisis de Steiner:** Difundido en los años 50 por Cecil C. Steiner. Se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. Steiner realiza un estudio basado en el análisis esquelético, dental y estético. ^(2,4) El análisis puede ser dividido en tres grandes apartados:
 1. Análisis del esqueleto facial en relación a la base del cráneo **SNA, SNB, SND y ANB.**
 2. Análisis de los dientes en relación con sus huesos basales.
 - 3 Análisis de los tejidos blandos. ⁽⁵⁾
- **Análisis de Ricketts:** Análisis completo y uno resumido (13 factores) dentro de la relación sagital: La convexidad, la profundidad maxilar y la profundidad facial. En el análisis de Ricketts, las principales líneas de referencia son: El plano horizontal de Frankfort, la línea nasión-basión y la vertical pterigoidea, que es perpendicular al plano horizontal de Frankfort a nivel de la raíz de la fisura pterigomaxilar. Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento. Ricketts presenta una serie de puntos, planos y ejes menos tradicionales y es importante conocerlos.⁽²⁾

- **Proyección USP:** Especificidad del análisis para determinar la proyección del punto A y el punto B sobre una bisectriz que se proyecta de estos dos puntos hacia A' y B' que la distancia entre estas medidas nos permite ver a qué clase pertenece para dar un diagnóstico.⁽¹⁾
- **Radiografía lateral de cráneo:** Es la radiografía de la cabeza obtenida a distancia, con el haz central de los rayos x incidiendo perpendicularmente al plano sagital medio (radiografía lateral de cráneo lateral).
- **Cefalometría:** La palabra Cefalometría proviene de dos términos griegos : “cephalo” que significa cabeza y “metros” que significa medida. Literalmente significa medición de la cabeza, es un método que, empleando radiografías orientadas, obtiene medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y la cara, ofreciendo importantes informaciones para la elaboración de los análisis cefalométricos.
- **Análisis cefalométricos:** Es una metodología de interpretación de los valores obtenidos en los cefalogramas. ⁽⁶⁾

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Título “ESTUDIO CEFALOMÉTRICO COMPARATIVO PARA EL DIAGNÓSTICO ANTEROPOSTERIOR DE LAS BASES APICALES ENTRE LOS ANGULOS ANB Y LA PROYECCION USP” LIMA - 2003.

Autor: Hector Marengo Castillo, Nelly Romaní Torres

Resumen: Se realizó un estudio cefalométrico comparativo a 218 niños de 7 a 12 años de edad y de ambos sexos que asistieron a la clínica Integral del Niño de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 1998 y 2003. Los niños estudiados presentaron las primeras molares e incisivos centrales permanentes completamente erupcionados no tuvieron antecedentes de haber recibido tratamiento ortodóncico. Con el objetivo de conocer la coincidencia o no en el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales, se realizó un análisis comparativo entre el ángulo ANB y la proyección USP, a cuyos resultados le fueron aplicados la prueba estadística de Kappa para determinar la existencia de concordancia entre ambos análisis mediante su escala de evaluación.

Resultados: Los resultados mostraron un nivel de concordancia bajo entre el ángulo ANB y la proyección USP (índice de Kappa=0,359). La mayor coincidencia se observó en los niños diagnosticados como clase II (115 casos). Diecinueve niños fueron diagnosticados como clase III según la proyección USP y sólo en un caso se observó coincidencia. La mayoría de casos diagnosticados como clase III según la Proyección USP (73.7%) fueron diagnosticados como clase I según el ángulo ANB.

2.2 MARCO TEÓRICO.

2.2.1. CEFALOMETRÍA

El término Cefalometría, del griego Kephale = cabeza y metron = medida, es el conjunto de procedimientos seguidos para la medición de la cabeza, la descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la maloclusión (huesos, dientes y tejidos blandos). En una verdadera acepción comprende la craneometría (del griego Knanion = cabeza y metron = medida) y la medida de la cara. ⁽⁶⁾

Actualmente la cefalometría es utilizada para evaluar el crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales, como medio de diagnóstico de alteraciones en el cráneo, observar los cambios en un mismo paciente durante su crecimiento ya sean fisiológicos, o por la mecánica del tratamiento ortodóntico u ortopédico, evaluar al finalizar el tratamiento ortodóntico los resultados obtenidos y verificar si las metas fueron alcanzadas, así también es parte de la documentación legal de un expediente clínico. ⁽⁷⁾

En 1950 Steiner desarrolla su análisis, basándose en una actriz de Hollywood, en él se establecen medidas que se pueden relacionar con un patrón facial y ofrece guías específicas para el plan de tratamiento. ^(7, 8) En los años siguientes surgieron multitud de métodos originales o modificando los precedentes, así nacen los análisis de Ricketts, Harvold, Wits, Sasounni, Jarabak, proyección USP, etc.

2.2.1.1. HISTORIA DE LA CEFALOMETRÍA

En el siglo XVI, Albrech Durer y Leonardo Da Vinci dibujaron rostros humanos en los cuales trazaban líneas rectas entre diferentes puntos y construía a modo de un patrón y cuando había variaciones a dicho patrón se daban las desviaciones de las estructuras faciales. ⁽⁷⁾

El primer intento de medir el área facial fue realizado por Camper en 1768, este ángulo cayó en desuso por su gran variabilidad.

La estructura facial fue dividida en dos categorías, según Pritchard (1843), de acuerdo con la prominencia del perfil: prognata y retrognata. Posteriormente comenzaría el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal, adoptándose definitivamente, propuesto por Ihering en 1872, aunque no fue aceptado hasta 1884.

En 1896, Welcker fue el primero en destacar la utilidad de la radiografía en el estudio del perfil, sólo un año después del descubrimiento de los rayos X.

(Roetgen, 1895) Profesor de física en la Universidad De Alemania, descubre los rayos X. ⁽⁹⁾ Sin embargo; fue Paccini (1922) el primero en estandarizar las imágenes radiográficas y en utilizar el término cefalometría, como aún conocemos, colocando los sujetos a una distancia de dos metros del tubo de rayos X. En su trabajo Antropometría radiográfica del cráneo le dio gran valor a la radiografía para el estudio del crecimiento humano, su clasificación y sus alteraciones. Observó que las mediciones sobre radiografías eran superiores a las obtenidas antropométricamente. Paccini llevó a la radiografía los siguientes puntos craneométricos nasión, pogonión, espina nasal anterior y gonión identificando además el túrcico y el acustio. En esa misma década T. wingate

Todd, quien fue discípulo de Broadbent, realiza un cefalóstato que daría origen a los posteriormente diseñados.

Krogman Sassouni (1957), en una exhaustiva revisión realizada hasta 1956, nos ofrecen una detallada cronología de los diferentes métodos de análisis cefalométricos entre los que aparecen los siguientes: Carrea (Argentina, 1922,1924), Simón (Alemania 1922, 1924,1926), Dreyfus (Suiza, 1922) Izard (Francia, 1927), Hoffrath (Dusseldorf, 1937), Andresen (Noruega, 1930, 1936).

Sin embargo la la estandarización y popularización fue debida a la publicación de Broadbent (EE.UU.,1931, 1937,1941) , quien coincidiría con Hoffrath (Alemania 1931)a pesar de encontrarse en lugares diferentes sobre el uso de radiografía lateral de cráneo. Posteriormente surgieron los trabajos de Coster (Bélgica 1932, 1939,1951, 1953),Schwarz (Austria 1936, 1937, 19559. Korkhaus (Alemania 1936) Brodie (EE.UU.,1940) Elman (EE.UU.,1940), Baldrige (EE.UU.,1941, 1950) Tweed , (EE.UU.,1946, 1953, 1954). Así siguieron otros, como los de Bjork 1951y 1953, (Suecia1947,1951,1953a, 1953b). Corlett (EE.UU.1947). Ballard (Inglaterra 1948) Bushra (EE.UU.,1948). Wylie (EE.UU.,1948). Así siguieron otros como Northwestern (desarrollado por Thompson y Graber junto con uno de sus discípulos, como Riedel y Mayne,EE.UU.:, 1948) Downs (EE.UU.,1948, 1952, 1956) diseñó un método de análisis con cuyo perfeccionamiento llegó a demostrar su utilidad en el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, sentando las bases de muchos de los que aparecieron posteriormente.

Así mismo; encontramos los de Guilmore (EE.UU. 1950), Craig (EE.UU., 1951), Johnson (EE.UU.,1950), Koski Finlandia 1953) Iyer (EE.UU ,1953), Moorrees (EE.UU ,1953), Muzj (Italia 1930,

1939, 1951 1955), Williams (EE.UU. ,1953), Steiner (EE.UU. ,1953), Blair (EE.UU. 1954), Higley (EE.UU. 1954), Hoffer (Italia, 1954), Leroi-Gourhan (Francia,1954), Jenkins (Canadá,1955), Coben (EE.UU.,1955), Coutand (Francia,1955), Stoner (EE.UU. 1955), Sassouni (EE.UU. 1955), Holdaway (EE.UU. 1956), Braun y Schmidt (EE.UU. 1956).

Posteriormente surgirán también los de Ricketts (EE.UU. 1960) Ricketts y cols. (1972), Enlow y cols (EE.UU. 1969), Sassouni (EE.UU. 1969, 1970), Bimler (Alemania, 1973) Jacobson “Witts” (Sudáfrica 1975 y 1976), Delaire (Francia, 1978), Macnamara (EE.UU. 1984).^(10,11,12)

2.2.1.2. RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO (TELERRADIOGRAFIA)

La radiografía lateral de cráneo es una imagen bidimensional plana, que se toma de una estructura que es tridimensional como lo es el cráneo y, a pesar de ser de gran ayuda hay que entender que tiene grandes limitaciones desde el punto de vista del diagnóstico, ya que no permite apreciar las discrepancias esqueléticas y dentales de tipo transversal.

Las radiografías laterales de cráneo sirven para:

- Describir la relación espacial de las bases óseas del maxilar y la mandíbula con respecto a la base del cráneo, en sentido vertical y horizontal.

- Medir el tamaño del maxilar y la mandíbula y la relación que tienen entre sí.
- Describir la posición espacial de los dientes con respecto al maxilar y la mandíbula en sentido vertical y horizontal.
- Describir la relación de los dientes entre si.
- Evaluar los cambios producidos por los tratamientos
- Reevaluar el tipo de crecimiento facial.⁽¹³⁾

2.2.1.3. TÉCNICA RADIOGRÁFICA

La dimensión de una película radiográfica utilizada para la obtención de una radiografía lateral de cráneo es de 18x24 cm. La distancia desde la fuente de rayos X hasta el plano medio sagital de la cabeza del sujeto es de aproximadamente 1,52 metros (60 pulgadas). La placa radiográfica debe ser posicionada del lado izquierdo del sujeto, guardando una distancia que habitualmente se mantiene constante a 18cm. El haz de los rayos X debe coincidir con el eje transmeatal, es decir con los posicionadores auriculares del cefalóstato.

La cabeza del paciente debe estar perfectamente posicionada en el cefalóstato, para que las superposiciones de las estructuras anatómicas bilaterales sean coincidentes y proyecten una imagen única. El plano de Frankfort debe ubicarse paralelo al piso y los dientes del sujeto juntos en su posición oclusal habitual.⁽¹⁴⁾

2.2.1.4. TRAZADO Y DIAGNÓSTICO DE LA CEFALOMETRÍA

Puesto que la radiografía lateral de cráneo es un registro estandarizado de la cara en conjunto, nos permite estudiar la relación que las distintas estructuras faciales tienen entre sí, y de ahí poder inferir datos para el diagnóstico y tratamiento del paciente, así como realizar comparaciones con otros registros dentro de una población dada.

El trazado cefalométrico es un elemento de partida para poder realizar un correcto diagnóstico y una previsión de los efectos de crecimiento, un método de valoración de la mecánica ortodóncica a utilizar y una base de trabajo para enlazar el diagnóstico con el tratamiento.⁽¹⁴⁾

2.2.1.5. VALIDACIÓN Y PRECISIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CEFALOMÉTRICOS

Los cefalogramas o radiografía lateral de cráneos se analizan a través de la identificación de los puntos cefalométricos de los tejidos duros y blandos (cefalometría). El estudio científico se realiza por medio de las ediciones de ángulos, distancias y proporciones entre puntos cefalométricos. Un punto cefalométrico es la estructura anatómica, o un punto estructurado, que se localiza sobre una radiografía de la cabeza orientada, a partir de la cual pueden construirse líneas, planos y ángulos para analizar la configuración y la relación de elementos del esqueleto craneofacial.⁽¹⁵⁾

Los puntos se dividen en sagitales o medios, los cuales son únicos y laterales que son dobles o bilaterales ⁽¹⁶⁾

-Puntos Sagitales:

- **Nasion (N).**- Es la interacción de la sutura nasal con la sutura nasofrontal.
- **Silla Turca (S).**- Situado en el centro de la silla Turca, se localiza en el entrecruzamiento del eje mayor y menor de ella.
- **Espina Nasal Anterior (E.N.A.).**- Corresponde al extremo anterior de la E.N.A. del maxilar superior.
- **Espina Nasal Posterior (E.N.P.).**- Extremo de la espina nasal posterior del hueso palatino.
- **Punto A o Sub -Espinal .-** Punto más profundo del borde anterior del hueso maxilar superior , entre la ENA y Prostion .
- **Punto B supramental.**- Punto más profundo del borde anterior del maxilar inferior.
- **Pogonión (Pg).**- Punto más anterior del contorno del mentón
- **Gnación (Gn).**- Es un punto construido, localizado por la bisectriz de un ángulo formado por la unión de dos Tangentes, Nasion – Pogonión y Gonió – Mentón o plano mandibular.
- **Mentón (Me).**- Punto más inferior de la imagen correspondiente a la sínfisis mandibular.
- **Punto D.**- Situado en el medio de la sínfisis mandibular, se determina por el entrecruzamiento de los ejes mayor y menor de la sínfisis.
- **Basion (Ba) .-** Punto medio del borde anterior del foramen magnum o agujero occipital.
- **Punto condillón (Co).**- Ubicado en la parte más posterior y superior del cóndilo del maxilar inferior.
- **Xi .-** centro de la rama mandibular

-Puntos Laterales:

- **Articular (Ar).**- Punto de la intersección del borde posterior del cóndilo y el hueso temporal.
- **Porión (Po).**- Punto más alto del conducto auditivo externo^(17,18)

2.2.2. ANÁLISIS DE STEINER

Cecil C. Steiner, para la elaboración de su análisis (Spanner analysis) se basó fundamentalmente en los trabajos del grupo de Northwest y Downs. Más tarde (1959) incorporaría algunos elementos de Ricketts y Holdaway, que completarían sus puntos de vistas de la aplicación de la cefalometría al diagnóstico ortodóncico.⁽¹⁵⁾

No utiliza el plano de Frankfort debido a que es un punto difícil de localizar por ser variable de la posición del punto porion, además de ser estructuras bilaterales.⁽¹⁹⁾

El análisis de Steiner está constituido por los siguientes planos cefalométricos:

1. Silla - nasión.
2. Nasión - punto A.
3. Nasión - punto B.
4. Nasión - punto D.
5. Eje del incisivo superior.
6. Eje del incisivo inferior.
7. Pogonión - (nasión-punto B).
8. Plano oclusal.

9. Plano mandibular.

10. Silla - I

11. Silla - E.

12. Línea «S».

El cefalograma de Steiner comprende análisis esquelético, dental y estético, el siguiente texto veremos sólo la parte esquelética que es en sí el interés del presente trabajo de investigación⁽¹⁵⁾

2.2.2.1. ANÁLISIS ESQUELETAL⁽¹⁵⁾

2.2.2.1.1. POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR MAXILAR

ÁNGULO SILLA – NASIÓN - PUNTO A: El punto A se reconoce como el límite anterior de la base apical maxilar y junto con el punto nasión determinan la línea N-A. Ésta, unida a su vez con la línea silla-nasión, forma el ángulo S-N/A, que describirá la protrusión maxilar con respecto a la base craneal.



Ángulo silla-nasión-punto-A (S-N/A)

2.2.2.1.2. POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR MANDIBULAR

ÁNGULO SILLA – NASIÓN – PUNTO B (S-N/B): El punto B se reconoce como el límite anterior de la base apical inferior mandibular y, conjuntamente con el punto nasión, determinará la línea N-B, Unida a la línea silla-nasión formarán el ángulo S-N/B. Éste refleja la posición mandibular con respecto a la base craneal.



Angulo silla-nasión-punto B (S-N/B)

ÁNGULO SILLA – NASIÓN – PUNTO D (S-N/D): El punto D representa el centro de la sínfisis, o sea, la parte basal de la mandíbula que, junto con la línea silla-nasión, formaría el ángulo SN/D. Con este ángulo, Steiner complementaba la posición mandibular con respecto a la base craneal.



Ángulo silla-nasion/punto D (S-N/D)

LÍNEA SILLA – E (SE): El punto E es la proyección del borde posterior del cóndilo mandibular sobre la línea silla-nasión. Ésta representa la posición de la parte posterior de la mandíbula en máxima intercuspidación.



Línea silla-E (SE)

LÍNEA SILLA - L (SL): El punto L es la proyección del pogonión sobre la línea silla-nasión. Representa la posición anterior de la mandíbula.



Línea silla-L (SL)

2.2.2.1.3. RELACIÓN SAGITAL MAXILOMANDIBULAR

ÁNGULO PUNTO A – NASION/PUNTO B (A~N/B): Este ángulo expresa la relación maxilomandibular en el sentido sagital. Steiner estableció un valor de 2° como promedio en individuos normales. Asimismo; se considera que un ángulo aumentado correspondería a un paciente de clase II con la mandíbula en una retroposición y que los valores inferiores a 2 y los negativos corresponderían a una clase III con el maxilar ubicado posteriormente con respecto a la mandíbula.

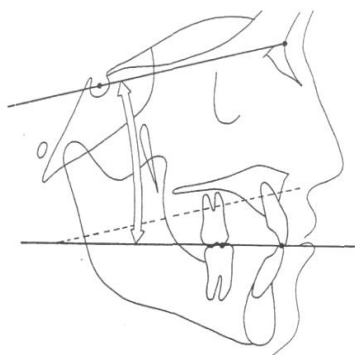


Ángulo punto A-nasion/punto B (A-N/B)

2.2.2.1.4. RELACIÓN VERTICAL MANDIBULOCRANEAL

ÁNGULO NASION - SILLA/PLANO MANDIBULAR (N-S-Go/Gn): El plano mandibular está formado por el gonión y el gnation. Steiner prefería una línea que representa la masa del cuerpo mandibular y no el borde inferior cuya irregularidad hacía dudosa la localización exacta del mismo. El ángulo formado con la línea silla-nasion (S-N) tiene un valor establecido de 32°, por lo

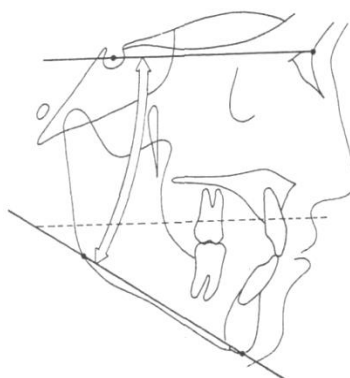
que se puede inferir que a una angulación mayor existe una tendencia de crecimiento desfavorable.



Ángulo silla-plano mandibular (N-S/Go-Gn)

2.2.2.1.5. RELACIÓN DEL PLANO OCLUSAL CON LA BASE CRANEAL

SILLA-NASION/PLANO OCLUSAL (S-N/PPD-PAD): El plano oclusal S-N/PPD y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores (PAD) tiene una media estimada de 14° y es determinante para el análisis de la oclusión con respecto no sólo a la cara, sino también al cráneo, ésta última a través de la línea silla-nasion.



Silla-nasión/plano oclusal (S-N/PPD-PAD)

VALORES CEFALOMETRICOS DEL ANÁLISIS DE STEINER

SNA	Ángulo	82
SNB	Ángulo	80
ANB	Ángulo	2
SND	Ángulo	76
UNA	mm	4
UNA	Ángulo	22
UNB	mm	4
TaNB	Ángulo	25
PgaNB	mm	No establecido
Pg-(IaNB)	(Diferencia)	Varía
I a T	Ángulo	131
Occl a SN	Ángulo	14
(Go-Gn) a SN	Ángulo	32
SL	mm	51
SE	mm	22

- **...VARIACIONES EN EL ÁNGULO ANB**

El ángulo ANB propuesto por Riedel (1948), merece especial atención en lo que se refiere a la posición espacial del nasion. Así una posición más superior o más anterior, reduciría el valor del ángulo ANB; por otro lado, una posición más inferior o posterior, aumentaría el valor de este ángulo (moss, 1959; Taylor,

1969; Jacobson, 1975, 1976; Binder, 1979; Bishara y col, 1983; Hussels & Nanda, 1984; Jarvinen, 1985, 1986; Chang, 1987).

La rotación espacial de los maxilares, así como sus posiciones ánteroposteriores, también ejercen influencia sobre el ángulo ANB. Una rotación horaria de los maxilares o una posición más anterior de estas entidades anatómicas en relación al nasion, aumenta el valor del ángulo ANB, y una rotación antihoraria o una posición más posterior, reduce este ángulo (Jacobson, 1975, 1976; Ferrazzini, 1976; Richardson, 1982, Jarvinen, 1985, 1986.

La posición vertical del punto A o B en relación al nasion, afecta los valores del ángulo ANB. El desplazamiento superior de A ó B cuando NB o NA permanecen fijas respectivamente, produce aumento en el ángulo ANB, y el desplazamiento inferior, una disminución del mismo (Binder, 1979; Chang, 1987); cuando la distancia entre A y B aumenta, el ángulo ANB también aumenta (Hussels & Nanda, 1984).⁽²⁰⁾

2.2.3. ANÁLISIS DE RICKETTS RESUMIDO

Análisis del Dr. Robert Murray Ricketts, que establece una filosofía ortodóntico en el año 1952.⁽²¹⁾

La cefalometría estática propuesta por Ricketts nos permite un minucioso estudio de la morfología craneofacial del paciente, y su relación maxilomandibular.⁽²²⁾

El análisis resumido llamado también por Ricketts Análisis básico o Análisis de 10 Factores; es una versión simplificada del análisis de los 32 factores que resume el estudio del complejo Cráneo maxilofacial y dentario en 10 medidas. ⁽²³⁾

Según la literatura de Gregoret utiliza 13 factores:

A. Campo I: Problema Dentario

- Incisivo inferior al plano oclusal
- Angulo interincisivo

B. Campo II: Relación maxilomandibular

- Convexidad facial
- Altura facial inferior

C. Campo III: Dentoesquelal

- Incisivo inferior a A –pogonion
- Inclinación de incisivo inferior
- Molar superior a PVT

D. Campo IV: Plano estético

- Labio inferior al plano E

E. Campo V: Relación cráneo facial

- Eje facial
- Profundidad facial

- Angulo del plano mandibular
- Profundidad maxilar

F. Campo VI: Estructural interno

- Arco mandibular

Este cefalograma se ha resumido en cuatro áreas:

- Maxilar inferior.
- Maxilar superior.
- Dientes.
- Perfil blando.

1. Maxilar inferior: comprende 5 factores

- Eje facial
- Profundidad facial
- Angulo del plano mandibular
- Altura facial inferior
- Arco mandibular

2. Maxilar superior

- Convexidad facial
- Profundidad maxilar

2.2.3.1. Interpretación de los factores del cefalograma resumido:

- 1. Eje facial:** Es el ángulo formado por la intersección del plano Ba-Na con la línea Pt-Gn. Se mide el ángulo posterior. La norma clínica es de $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$.

El eje facial expresa la dirección del crecimiento del mentón y no cambia prácticamente con la edad en los casos de crecimiento normal; por lo tanto, si hubiera un cambio significativo éste debe ser atribuido al tratamiento.

Su valor depende tanto de la forma mandibular como de la posición del complejo craneofacial.

Cuando la medida es menor de 90° (es decir, el ángulo más cerrado que la norma), se habla de un “eje facial abierto”, y se corresponde un biotipo dólico. Al medirse como ya se dijo el ángulo posterior, la expresión “apertura” está referida a una apertura de la mordida y descenso del mentón.

Por el contrario, “eje facial cerrado” significa que el ángulo aumenta su valor. A diferencia de la apertura, está describiendo un cierre de la mordida y un ascenso del mentón que corresponde a un patrón braquifacial.



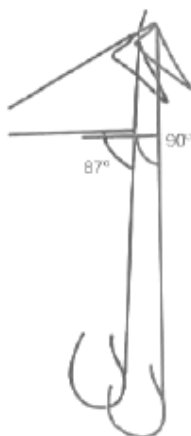
Eje facial

2. **Profundidad facial:** Es el factor número 19 del cefalograma completo.

Es el ángulo formado por la intersección del plano facial y el plano de Frankford. Indica la posición del Po en el plano sagital (Norma clínica 87 ± 3). Este ángulo aumenta con el crecimiento un grado cada 3 años. El cambio con la edad se debe a la diferente magnitud del crecimiento a la base craneal anterior en comparación con el del cuerpo mandibular.

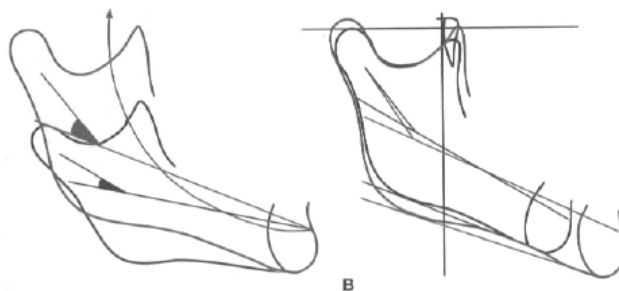
La primera crece 0,8mm por año (medida desde CC a Na), mientras que el cuerpo mandibular (Xi- Pm) lo hace 1,6mm por año. Por lo tanto; en el adulto, la norma es de aproximadamente 90° .

Medidas inferiores a la norma indican un biotipo dolicofacial. Medidas mayores corresponden a un patrón braquifacial.



Profundidad facial

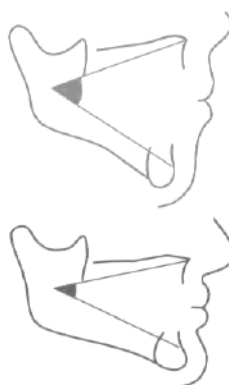
- 3. Ángulo del plano mandibular:** Es el factor número 22 del cefalograma completo. Es el ángulo formado por la tangente al borde inferior de la mandíbula y el plano horizontal de Frankfort. La norma es de $26^{\circ} \pm 4^{\circ}$. Indica la inclinación del cuerpo mandibular. Su valor depende de la forma y de la posición mandibular en el complejo craneofacial. Cuando este ángulo es mayor que la norma, estamos en presencia de un paciente dolicofacial con musculatura débil y tendencia a la mordida abierta. Los tipos braquifaciales con musculatura potente y mordida profunda, tienen valores menores. Esta medida disminuye un grado cada tres años hasta la edad adulta, como resultado del crecimiento arquial de la mandíbula.



Ángulo del plano mandibular

- 4. Altura facial inferior:** Es el factor número 8 del cefalograma completo. Es el ángulo formado por la línea Xi- ANS (esquina nasal anterior) con el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm). La norma es de 47° con una desviación clínica de ± 4 . Es una medida gnómica; por lo tanto, no cambia con la edad. Variaciones en su valor deben atribuirse al tratamiento. Todas aquellas maniobras que tienden a abrir el eje facial harán lo mismo con la altura facial inferior y viceversa.

Un ángulo mayor que la norma, indica divergencia entre la mandíbula y el maxilar superior. Corresponde a un patrón dolicofacial con musculatura débil y tendencia a la mordida abierta esquelética. A la inversa, valores menores indican patrones braquifaciales, con musculatura fuerte y generalmente con sobre mordida profunda.



Altura facial inferior

- 5. Arco mandibular:** Es el factor número 31 del cefalograma completo. Es el único factor del campo VI (estructural interno) que se incorpora al cefalograma resumido.

Está formado por la intersección del eje condilar (Dc-Xi) con la prolongación distal del eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm). La norma es de $26^{\circ} \pm 4$ disminuye $0,5^{\circ}$ por año. Esta disminución debe atribuirse a un leve cambio en la morfología mandibular como consecuencia del crecimiento arquial. Describe la forma de la mandíbula. Un ángulo grande indica una mandíbula fuerte y cuadrada, característica del patrón braquifacial. Un ángulo menor representa una mandíbula con rama corta, forma obtusa y un patrón de crecimiento vertical (dolicofacial).



Arco mandibular

6. **Convexidad facial:** Es el factor número 7 del cefalograma completo del campo II.

Es la distancia en milímetros medida desde el plano A al plano facial (Na-Po). La norma clínica es +2mm a los 9 años con una desviación clínica de +/-2mm.

Como en la mayoría de los casos la mandíbula crece hacia delante más que el maxilar, esta medida disminuye con la edad 0,2mm por año en la cara promedio. Debido a que el crecimiento en los braquifaciales proyecta el mentón más hacia delante, esta disminución de la convexidad será en ellos mayor de 0,2 mm por año.

En los dolicofaciales, por el contrario debido al crecimiento vertical de la sínfisis se producirá una menor disminución de la convexidad pudiendo llegar en patrones de dólido severos a mantenerse sin variación hasta la edad adulta.

Esta medida describe la relación de ambos maxilares en sentido sagital. Una convexidad mayor que la norma

indica un patrón esquelético de clase II, una convexidad negativa, por el contrario, un patrón de clase III. La alteración de esta medida, nos habla solamente de una mala relación entre los maxilares, sin aclararnos cuál es el responsable del problema ya que una convexidad aumentada puede deberse a:

- a) Una retrusión mandibular con un maxilar superior por normal.
- b) Una mandíbula normal y un maxilar protruido.
- c) Una combinación de A y B.
- d) Una birretrusión esquelética pero de mayor grado en la mandíbula.
- e) Una biprotrusión pero mayor en el maxilar.

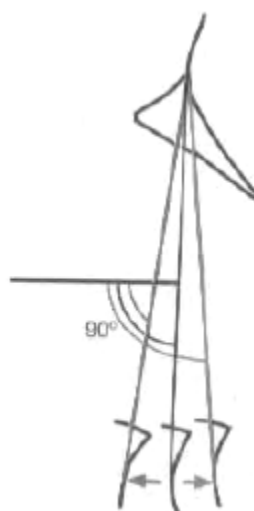
Las modificaciones de la convexidad puede deberse a:

- **Crecimiento:** esta disminución será más acentuada en pacientes braquifaciales (crecimiento en sentido anterior).
- **Efecto ortopédico:** sobre el maxilar superior. (inhibición del crecimiento).
- **Remodelación de la tabla alveolar anterior:** (punto A). Por torque.
- **Cambios en el eje facial:** La apertura o cierre del eje facial modifica la posición sagital del Po, y por lo tanto altera el valor de la convexidad.

Esta medida es uno de los puntos modificables por el tratamiento ortopédico u ortodóncico.

7. **Profundidad maxilar:** Es el factor 23 del campo V. Es el ángulo formado por el plano de Frankfort y la línea Na-A.

Tiene una clínica de $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$. Indica la localización del maxilar superior en sentido anteroposterior, valores superiores expresan una protrusión esquelética del maxilar. Un ángulo menor de 90° , por el contrario, nos habla de una retrusión esquelética del maxilar superior. Esta medida no varía con el crecimiento normal. Un cambio sólo puede deberse a la mecánica del tratamiento estar asociado a un hábito como succión del pulgar. ⁽²³⁾



Profundidad maxilar

VALORES CEFALOMÉTRICOS DEL ANÁLISIS RICKETTS⁽²³⁾

MAXILAR INFERIOR	NORMA
1.- Eje facial	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$
2.- Profundidad facial (ángulo facial)	$87^{\circ} \pm 3^{\circ}$
3.- Ángulo plano mandibular	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$
4.- Altura facial inferior	$27^{\circ} \pm 4^{\circ}$

5.- Arco mandibular	26° ± 4°
MAXILAR SUPERIOR	
6.- Convexidad facial	2mm ± 2mm
7.- Profundidad maxilar	90° ± 3°
DIENTES	
8.- Incisivo inferior a A-Po	1mm ± 2mm
9.- Inclinación incisivo inferior	22° ± 4°
10.- 1er molar superior a PTV	Edad +3 (± 3 mm)
11.- Incisivo inferior al plano oclusal	1mm ± 1,25 mm
12.-Ángulo interincisivo	130° ± 10°
PERFIL BLANDO	
13.- Protrusión labio inferior	-2mm ± 2mm

2.2.4. PROYECCIÓN USP

Análisis con un conjunto de medidas lineales y angulares preconizadas en los cursos de post grado de ortodoncia de la UNARAS, Brasil creada por August Satto e interlandi⁽²⁴⁾

Se basó en el análisis de Wits, utiliza el plano oclusal para relacionar la maxila y la mandíbula, siendo un parámetro dentario que puede ser afectado por la erupción y desarrollo de los dientes⁽²⁵⁾

La propuesta de la proyección USP está basada en la premisa de que al utilizarse la bisectriz del ángulo formado entre un plano maxilar y otro mandibular, cuando se proyectan los puntos A y B, no se introducen

ningún factor ajeno a la maxila y a la mandíbula, que pueda estropear la medición de estas proyecciones.⁽²⁶⁾

2.2.4.1. Planos cefalométricos utilizados en la” proyección USP”

1. plano maxilar (ENP-p’)
2. plano mandibular (Go- Me)
3. plano referencial de la proyección USP A’-B’

1.- PLANO DE LA MAXILA

El plano “espina nasal posterior “- espina nasal anterior” podría ser recordado como la expresión del cuerpo maxilar Sin embargo, las nítidas variaciones morfológicas de la “espina nasal anterior”, como demostró Jacobson (1976), implican en variaciones de plano ENP-ENA que lo invalidan como referencia maxilar adecuada al presente trabajo. En sustitución a la ENA, fue adoptada el punto P- intersección de la línea NA con la línea”p” (piso de las fosas nasales, entre el foramen incisivo y la espina nasal anterior)- propuesto por Interlandi (1963).Este punto se presenta solidario en relación a la parte anterior de la maxila y se presta plenamente (ENP-P`) al trazado alternativo del plano palatino, más allá de no exhibir las variaciones verticales observadas en la ENA, como también lo demostró Interlandi (1971), para el trazado de la línea “I”

2.- PLANO DE LA MANDÍBULA

El plano mandibular, es el estudio de Jacobson (1976), cuando se compara con los planos oclusal y palatino, muestra el menor coeficiente de variación.

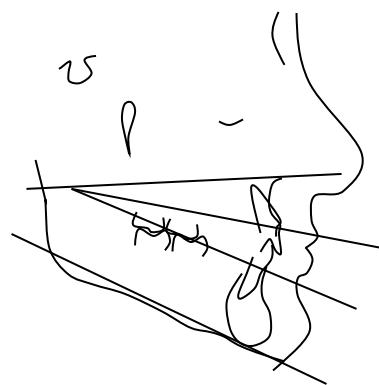
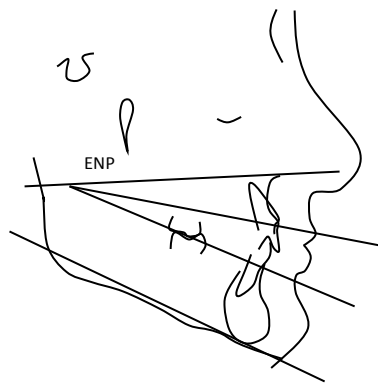
Para el trazado del plano mandibular en esta proposición, se utilizaron los puntos gonion y mentoniano (Go-M) El punto gonion es el más posterior e inferior en el ángulo e la mandíbula. Para identificarlo, se coloca una regla coincidiendo con el borde posterior de la rama mandibular y se demarca el punto más inferior donde el trazado se aleja en dirección al borde inferior del cuerpo mandibular. Luego, se coloca la regla coincidiendo con las saliencias del borde inferior del cuerpo mandibular y se demarca el punto más posterior, donde el trazado se aleja en dirección al borde posterior de la rama.

Equidistante de los dos puntos obtenidos, se desmarca el gonion, siendo el punto intermedio en la unión de los bordes mencionados.

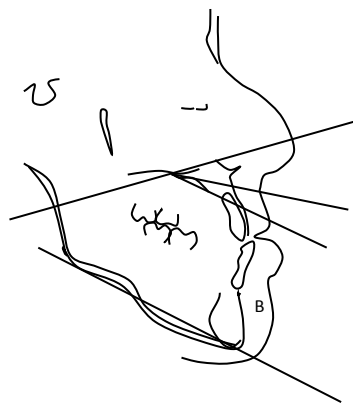
El mentoniano (M) es el punto más inferior del mentón, en la unión de las corticales anterior y posterior.

3.-PLANO REFERENCIAL DE LA PROYECCIÓN USP

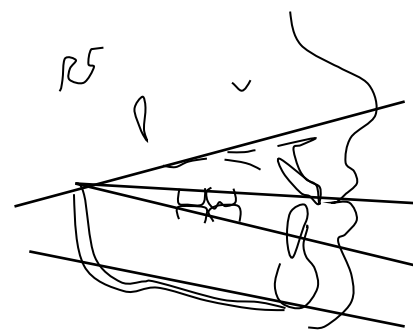
El plano utilizando como sistema de referencia en la “ProjUSP”, donde se proyecta ortogonalmente los puntos A y B, es la bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar (ENP-P’) y mandibular (Go-M) descritos anteriormente.⁽²⁶⁾



clase I



Clase III



Clase II

VALORES CEFALOMETRICOS PARA LA CLASIFICACION DEL ANALISIS DE PROYECCIÓN USP⁽²⁷⁾

Clase II					Clase I		Clase III			
severo		moderado		leve	ideal		leve	moderado		severo
+2	+0,5	-1	-2,0	.. -3,0	-4,5	-5,5	-6,5	-7,5	-9,0	

- **EVALUACION DE LA PROYECCIÓN USP, UNA NUEVA DIMENSIÓN CEFALOMETRICA, DE INTERÉS ORTODONCICO (1993)**

El estudio tuvo como finalidad, probar la efectividad de la Proyección USP como un nuevo método de evaluación cefalométrica de relación antero posterior de las bases apicales. Este método fue comparado con la evaluación visual clínica de cinco profesionales de reconocida trayectoria en el área de la Ortodoncia, en una muestra constituida de 60 radiografía lateral de cráneos laterales estrictas, correspondientes a pacientes brasileiros, siendo en casos Clase 1.20 casos Clase II div. 1 y 20 casos Clase III de Angle.

Uno de los principales objetivos fue determinar si la proyección USP podría evaluar la relación esquelética sagital entre la maxilar y mandíbula, encefalograma, reforzando la evaluación visual de los profesionales seleccionados. Así los datos obtenidos para este trabajo, fueron divididos en dos clases: la primera, denominada coincidente, estaba constituida de casos donde los resultados de los examinadores correspondían a la evaluación

obtenida por la Pro USP”; la segunda denominación “divergente”, estaban los casos en que los resultados no fueron concordantes.

Como los datos de este estudio se presentaron diconemizados, fue aplicada la fórmula de la prueba binomial cuyo valor fue de -5,29, que es mucho mayor que la expresión tabular de 1,30 (nivel de significación asumido de 0,01 y N=60).

Un número de planos o líneas utilizadas como sistema de referencia han sido empleados en la evaluación cefalométrica de rutina, en pacientes que requieren tratamiento ortodóntico o cirugía ortognática. Usualmente, la evaluación visual clínica del profesional es reforzada por los hallazgos del análisis cefalométrico del paciente. Sin embargo ocasionalmente, existe una discrepancia marcada entre la impresión clínica y las conclusiones derivadas de la evaluación cefalométrica (Ellis & McNamara 1988), y cuando eso ocurre, el clínico enfrenta la necesidad de buscar otros recursos de evaluación cefalométrica.

Los resultados, muestran que la proyección USP evalúa con 99% de seguridad, la relación antero posterior de las bases apicales, reforzando así, de manera precisa, la evaluación visual clínica del profesional.

En estudio fueron establecidos que los valores cefalométricos anteriores a -3 Mm. indican tendencia esquelética Clase II y posteriores a -5,5 mm. Tendencia Clase III ⁽²⁷⁾

COMPARACIÓN DE ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO EN LA RELACION ANTERO POSTERIOR: STEINER, RICKETTS Y PROYECCIÓN USP

STEINER	RICKETTS	PROYECCIÓN USP
Análisis basado en ideas de otros doctores como: Downs, Wylie, Thompson, Margolis, Reidel, entre otros. Su creador es el Dr. Cecil Steiner 1950.	Análisis del Dr. Robert Murray Ricketts, estableciendo una filosofía ortodóntica.1952	Este análisis es un conjunto de medidas lineales y angulares preconizadas en los cursos de postgrados de ortodoncia de la UNIARARAS, Brasil. Creado por Augusto Satto e Interlandi.1993
Este análisis utiliza el Plano Silla-Nasion (S-N) como base ósea de referencia, para las mediciones de los demás ángulos.	Utiliza el Plano de Frankfort, como referencia horizontal y el Punto Porion (ambas estructuras son bidimensionales)	Utiliza la proyección del plano mandibular Con el plano maxilar
Realizo su estudio en un individuo de origen caucásica.	Analizado en una amplia muestra de casos clínicos, asegurando la confiabilidad En un grupo étnico de raza caucásica.	Realizado en varios individuos, en pobladores brasileños (latinos) raza mestiza
Aplicable sin diferenciar sexo y edad.	Normas aplicables de acuerdo a la edad y sexo del paciente.	Aplicable sin diferenciar sexo y edad.
Puntos cefalométricos <ul style="list-style-type: none"> • Punto A ó Subespinal • Punto B ó Supramental • Punto D • Punto S 	Puntos cefalométricos <ul style="list-style-type: none"> • Punto Po • Punto A • Punto Pg • Punto O • Punto N 	Puntos cefalométricos <ul style="list-style-type: none"> • Punto ENP • Punto Me • Punto Go • Punto P' • Punto A' • Punto B'

Planos, ángulos	Planos , ángulos Necesarios	Líneas y Planos Cefalométricos
<ul style="list-style-type: none"> • Plano SN • Plano NA • Plano NB • ANB 	<ul style="list-style-type: none"> • Frankfort Horizontal • Vertical pterigoidea-referencia vertical • Eje Facial • Convexidad facial • Profundidad maxilar 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano palatino • Plano Mandibular • Bisectriz entre plano palatino y mandibular • Medida de A'a B'

CAPÍTULO III

HIPOTÉISIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

Existen diferencias significativas entre los resultados para el diagnóstico de la relación anteroposterior de los análisis cefalométricos de Steiner , Ricketts y Proyección USP.

3.2. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Subindicador	Escala de medición
Relación ANTEROPOSTERIOR	Clase I	Análisis de Steiner	ANB= 2°___4°	Ordinal
		Análisis de Ricketts	Convexidad= 2mm___4mm	
		Análisis de la proyección USP	A'-B'= -3,0_-4,5_-5,5mm	
	Clase II	Análisis de Steiner	ANB= >4°	Ordinal
		Análisis de Ricketts	Convexidad= >4mm	
		Análisis de la proyección USP	A'-B'=> -3,0mm	
	Clase III	Análisis de Steiner	ANB= <0°	Ordinal
		Análisis de Ricketts	Convexidad= <0mm	
		Análisis de la proyección USP	A'-B'=< -5,5mm	

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo Básico con diseño **observacional**, debido a que se observó las variables de estudio, sin manipularlas; **descriptivo**, se describió cada una de las variables de estudio; **transversal**, se midió en una sola oportunidad y **comparativo** se compararon tres tipos de análisis cefalométricos.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el departamento de Tacna, que se encuentra ubicado en la costa sur occidental del Perú. Su territorio comprende regiones de costa y sierra. Por el norte limita con Moquegua, por el Sur con Chile, por el Este con Puno y Bolivia y por el Oeste con el Océano Pacífico.

El estudio se llevó a cabo en las radiografías laterales de cráneo obtenidos de los distintos consultorios dentales de la ciudad de Tacna durante el año 2009.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

Para la presente investigación se realizó un muestreo por conveniencia en donde se recolectó 100 radiografía lateral de

cráneos laterales de cráneo de los distintos consultorios de Tacna que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Radiografías en sentido antero posterior en pacientes de sexo masculino mayores de 16 años y femenino mayores de 14 años
- Radiografías de pacientes que no hayan sido intervenidos ortodoncicamente
- Radiografías con un buen revelado radiográfico.

4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Rx. de pacientes con enfermedades degenerativas óseas.
- Rx. De pacientes de otra nacionalidad diferente a nuestra población.
- Radiografías en sentido antero posterior en pacientes de sexo masculino menores de 16 años y femenino menores de 14 años
-

4.4. INSTRUMENTOS

Se utilizó una ficha de recolección de datos para el análisis cefalométrico:

- a) **Análisis de Steiner** (Color azul) Teniendo en cuenta los ángulos

-SNA

-SNB

-ANB

b) **Análisis de Ricketts** (Color rojo) Teniendo en cuenta:

- Convexidad facial
- Profundidad facial
- profundidad maxilar

c) **Análisis de Proyección USP**(Color verde) teniendo en cuenta:

- Distancia A' - B'

4.5. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se visito consultorios de los profesionales que realizaron la práctica de ortodoncia durante el año 2009, y al obtener las radiografías se evaluó los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente para poder analizarlos y aplicar los análisis de Steiner, Ricketts , proyección USP.

Se recolectó distintas radiografías laterales de cráneo, en pacientes de sexo masculino mayores de 16 años y femenino mayores de 14 años , utilizadas para el diagnóstico, en distintos consultorios de los profesionales que se dedican a la práctica de ortodoncia, de la ciudad de Tacna 2009.

Una vez obtenidas las radiografías laterales de cráneo se procedió hacer un trazado cefalométrico en papel ultrafám, los trazados fueron revisados por dos personas capacitadas en el área de ortodoncia (Dr. Santos Pinto y el Dr. Gilberto Centeno).

Una vez obtenidos los trazados se procederán a realizarlos respectivos análisis, verificando los ítems necesarios para evaluar el diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior:

Todos los análisis fueron realizados sobre el mismo trazado cefalométrico, luego se obtuvo los resultados de cada uno de ellos, llenando la ficha de recolección de datos.

Una vez obtenidos los datos se procedió a verificar el nivel de concordancia entre el ángulo ANB, la convexidad facial y la proyección USP A'-B' para la cual se utilizó la prueba estadística de Kappa.

Valor de k	Fuerza de la concordancia
< 0.20	Pobre
0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
0.81 – 1.00	Muy buena

Los resultados fueron expresados en cuadros de doble y triple entrada con sus respectivos gráficos e interpretaciones.

CAPÍTULO V

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

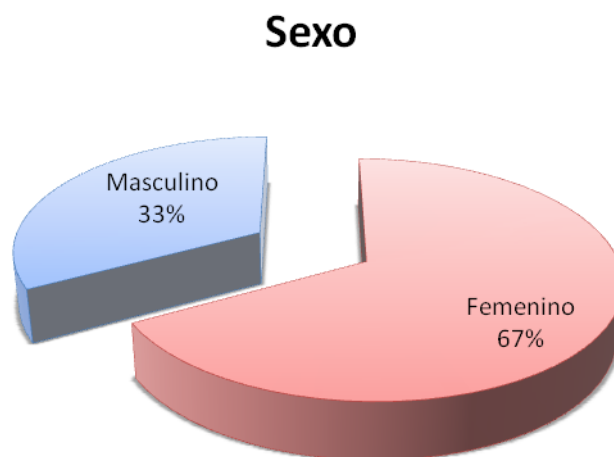
TABLA N°1: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR SEXO

Sexo	Frecuencia	F %
Femenino	67	67%
Masculino	33	33%
Total	100	100%

Fuente: Matriz de datos

En la presente tabla se observa la distribución numérica y porcentual de las radiografías laterales de 100 pacientes que fueron a los distintos consultorios de la ciudad de Tacna según sexo, observando un predominio del sexo femenino (67%) en relación al masculino de menor porcentaje (33%).

GRÁFICA N°1: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS RADIOGRAFÍAS ESTUDIADAS SEGÚN SEXO



Fuente: Tabla 1

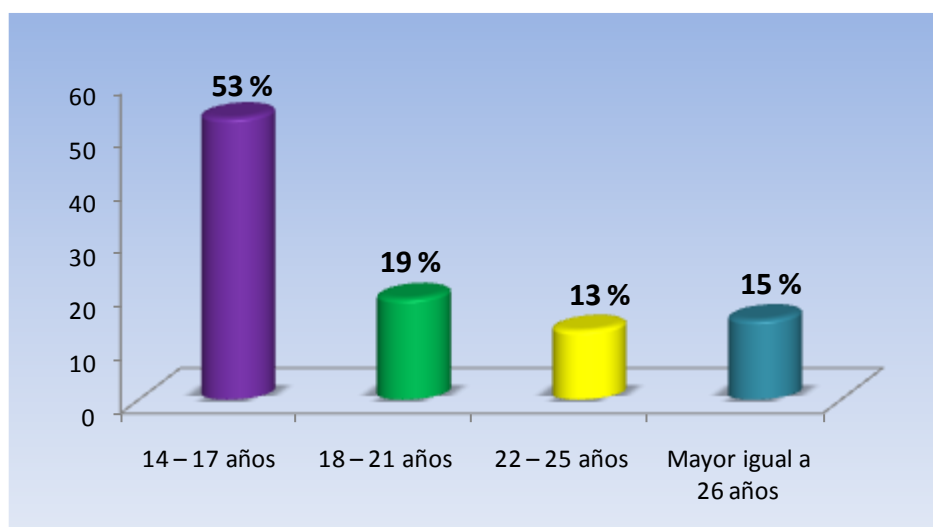
TABLA N°2: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GRUPO ETÁREO

Grupo etáreo (Años)	Frecuencia	F %
14 – 17	53	53%
18 – 21	19	19%
22 – 25	13	13%
Mayor igual a 26	15	15%
Total	100	100%

Fuente: Matriz de datos

En la presente tabla se observa la distribución numérica y porcentual de las radiografías laterales de 100 pacientes que fueron a los distintos consultorios de la ciudad de Tacna según grupo etáreo, observando un predominio del grupo de 14 a 17 años (53%) en relación al grupo de 22 a 25 años de menor porcentaje (13%).

GRÁFICA N°2: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS RADIOGRAFÍAS ESTUDIADAS SEGÚN GRUPO ETÁREO



Fuente: Tabla 2

ANÁLISIS DE LAS RADIOGRAFIAS

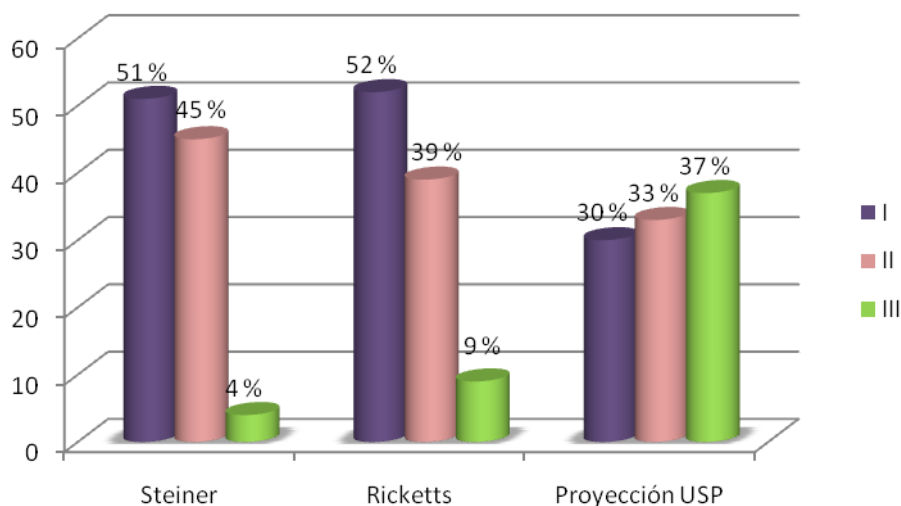
TABLA N°3: DISTRIBUCIÓN DE RADIOGRAFIAS POR ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS SEGÚN CLASE

Clase	Steiner	Ricketts	Proyección USP
I	51	52	30
II	45	39	33
III	4	9	37
Total	100	100	100

Fuente: Matriz de datos

La mayor concentración se da en la clase I de Steiner y Ricketts con el 51% y 52% del total de las radiografías observadas en cada Análisis. Mientras que la menor frecuencia se observa en la clase III de Steiner y Ricketts. Por otro lado el análisis de Proyección USP se comporta de manera similar para las tres clases.

GRÁFICA N° 3: DISTRIBUCIÓN DE RADIOGRAFIAS POR ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS SEGÚN CLASE



Fuente: Tabla 3

MEDIDA KAPPA DE CONCORDANCIA

TABLA N° 4: CONCORDANCIA DE LAS RADIOGRAFÍAS DE STEINER Y RICKETTS

Clase	Ricketts			Total	
	I	II	III		
Steiner	I	44(0.86)	4	3	51
	II	8	35(0.78)	2	45
	III	0	0	4(1.0)	4
Total	52	39	9	100	

En la tabla se ve que la concordancia entre los dos análisis es de 86% de los 51 casos en la clase I, 78% de los 45 casos en la clase II y del 100% de los 4 casos en la clasificación de la clase III.

La medida observada de concordancia es de 0.83 y la medida esperada es de 0.44, con lo que tenemos un índice kappa de 0.69, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es buena.

KAPPA PONDERADO

TABLA N° 5: CONCORDANCIAS MARGINALES DE RADIOGRAFÍAS DE STEINER CON RICKETTS

Clase	Ricketts			Total	
	I	II	III		
Steiner	I	26.52	19.89	4.59	51
	II	23.4	17.55	4.05	45
	III	2.08	1.56	0.36	4
Total	52	39	9	100	

La concordancia encontrada es de 26.5% del total de casos en la clase I, 17.55% en la clase II y de 0.36% en la clase III.

TABLA N° 6: CATEGORÍAS EN DISCREPANCIA

N°	Observada	Esperada	w	w x obs.	w x esp.
0	83	44.43	1.00	83	44.43
1	14	48.9	0.50	7	24.45
2	3	6.67	0.00	0	0
	100	100		90	68.88

Hay 83 observaciones en concordancia, 14 observaciones con una discrepancia y 3 observaciones con 2 discrepancias. La cantidad esperada para cero discrepancias es de 44 observaciones, para 1 discrepancia es de 49 observaciones y para 2 discrepancias es de 7 observaciones.

La medida observada para el índice de Kappa ponderado es de 0.9, la medida esperada es de 0.69, lo que nos da un índice Kappa de 0.68, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es buena.

TABLA N° 7: CONCORDANCIA DE RADIOGRAFIAS DE STEINER Y PROYECCION USP.

Clase	Proy. Usp.			Total	
	I	II	III		
Steiner	I	16(0.31)	6	29	51
	II	14	27(0.6)	4	45
	III	0	0	4(1.0)	4
Total	30	33	37	100	

En la tabla se ve que la concordancia entre los dos análisis es de 31% de los 51 casos en la clase I, 60% de los 45 casos en la clase II y del 100% de los 4 casos en la clasificación de la clase III.

La medida observada de concordancia es de 0.47 y la medida esperada es de 0.32, con lo que tenemos un índice kappa de 0.22, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es débil.

KAPPA PONDERADO

TABLA N° 8: CONCORDANCIAS MARGINALES DE LAS RADIOGRAFIAS DE STEINER Y PROYECCION USP.

Clase	Proy. Usp.			Total	
	I	II	III		
Steiner	I	15.3	16.83	18.87	51
	II	13.5	14.85	16.65	45
	III	1.2	1.32	1.48	4
Total	30	33	37	100	

La concordancia encontrada es de 15.3% del total de casos en la clase I, 14.85% en la clase II y de 1.48% en la clase III para el total de observaciones.

TABLA N° 9: CATEGORÍAS EN DISCREPANCIA

N°	Observada	Esperada	w	w x obs	w x esp
0	47	31.63	1.00	47	31.63
1	24	48.3	0.50	12	24.15
2	29	20.07	0.00	0	0
	100	100		59	55.78

Hay 47 observaciones en concordancia, 24 observaciones con una discrepancia y 29 observaciones con 2 discrepancias. La cantidad esperada para cero discrepancias es de 31.6 observaciones, para 1 discrepancia es de 48 observaciones y para 2 discrepancias es de 20 observaciones.

La medida observada para el índice de Kappa ponderado es de 0.59, la medida esperada es de 0.56, lo que nos da un índice Kappa de 0.07, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es pobre.

TABLA N° 10: CONCORDANCIA DE RADIOGRAFIAS DE RICKETTS Y PROYECCION USP.

Clase	Proy. Usp.			Total	
	I	II	III		
Ricketts	I	20(0.38)	7	25	52
	II	10	25(0.64)	4	39
	III	0	1	8(0.89)	9
Total	30	33	37	100	

En la tabla se ve que la concordancia entre los dos análisis es de 38% de 52 casos en la clase I, 64% de los 39 casos en la clase II y del 89% de los 9 casos en la clasificación de la clase III.

La medida observada de concordancia es de 0.53 y la medida esperada es de 0.32, con lo que tenemos un índice kappa de 0.31, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es débil.

KAPPA PONDERADO

TABLA N° 11: CONCORDANCIAS MARGINALES DE RADIOGRAFIAS DE RICKETTS Y PROYECCION USP.

Clase	Proy. Usp.			Total	
	I	II	III		
Ricketts	I	15.6	17.16	19.24	52
	II	11.7	12.87	14.43	39
	III	2.7	2.97	3.33	9
Total	30	33	37	100	

La concordancia encontrada es de 15.6% del total de casos en la clase I, 12.87% en la clase II y de 3.33% en la clase III para el total de observaciones.

TABLA N° 12: CATEGORÍAS EN DISCREPANCIA

N°	Observada	Esperada	w	w x obs	w x esp
0	53	31.8	1.00	53	31.8
1	22	46.26	0.50	11	23.13
2	25	21.94	0.00	0	0
	100	100		64	54.93

Hay 53 observaciones en concordancia, 22 observaciones con una discrepancia y 25 observaciones con 2 discrepancias. La cantidad esperada para cero discrepancias es de 32 observaciones, para 1 discrepancia es de 46 observaciones y para 2 discrepancias es de 22 observaciones.

La medida observada para el índice de Kappa ponderado es de 0.64, la medida esperada es de 0.55, lo que nos da un índice Kappa de 0.2, como se puede ver la concordancia entre los dos análisis es pobre .

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

El grado de concordancia entre Steiner y Ricketts es bueno, no se encontró estudios similares para estimar alguna comparación.

El grado de concordancia entre Steiner y Proyección USP es pobre similar al encontrado por Héctor Marengo Castillo y colaboradora Que se citó en la revisión bibliográfica.

Por medio de los resultados, en el trabajo observamos, que las técnicas que presentan menor variación en las medidas son: Ricketts y Steiner, utilizando el índice de Kappa, verificamos que existe concordancia entre estas técnicas. Observando los resultados podemos notar además la concordancia entre otras técnicas y el plano USP ($p < 0,05$), considerándolo un grado discreto de concordancia. La menor concordancia se da entre ANB y el análisis de la proyección USP.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

En el presente estudio se comparó los tres tipos de análisis cefalométricos cada una de ella consta de: Steiner, en la cual se usó el ángulo SNA; Ricketts, se midió la convexidad del maxilar y Proyección USP la distancia desde el punto A' - B', de cada una para dar con la clasificación.

A pesar que Steiner realizó su estudio en un solo individuo, sus resultados se aproximan a los encontrados por el análisis de Ricketts ya que este estudio fue más completo, sin embargo observamos que el análisis de la proyección USP muestra resultados diferentes a los dos análisis anteriormente mencionados

Se estudió las radiografías laterales de cráneo de los pacientes atendidos en consultorios de la ciudad de Tacna, observando en ellos la relación antero posterior del maxilar y la mandíbula.

1. Primera.- El diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con el análisis de Steiner es clase I en el 51% Clase II 45 % y Clase III 4 %.
2. Segunda.- El diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con el análisis de Ricketts es clase I en el 52% Clase II 39 % y Clase III 9 %.
3. Tercera.- El diagnóstico de la relación esquelética en sentido anteroposterior con el análisis de Proyección USP es clase I en el 30 % Clase II 33 % y Clase III 37 %.
4. Cuarta.- Existe una buena concordancia entre el análisis cefalométrico de Steiner con Ricketts siendo la concordancia pobre entre los análisis cefalométricos de Steiner con Proyección USP y; entre Ricketts con Proyección USP. En las radiografías laterales de cráneo de los pacientes de atendidos en los consultorios de Tacna, año2009.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Comparar este estudio utilizando otros tipos de análisis diferentes a los análisis de Steiner ,Ricketts y Proyeccion USP.
2. Realizar este estudio en otro tipo de población con respecto a la raza.
3. Establecer una alianza entre las universidades que tienen la carrera profesional de odontología para establecer un estudio de análisis cefalométrico que más se adapte a nuestra población peruana.
4. Comparar los análisis cefalométricos en la relación anteroposterior esquelética con el análisis de los tejidos blandos.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

1. INTERLANDI , S. Ortodoncia Bases para la iniciacion Editora Artes medicas Primera edicion 2002 Sao Pablo -Brasil capitulo15 pg 437
2. Revista Científica • Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico Juan B. Barahona Cubillo, Johanna Benavides Smith 2006
3. GRABER, VARNASDALL, VIG, Ortodoncia principios y técnicas actuales EDICION Elzevir España Cuarta Edición 2006 Pág. 72
4. BISHARA Samir E. Editor Mc Graw-Hill Interamericana 2003 capitulo 10pag.123
5. GRABER, VARNASDALL, VIG, Ortodoncia principios y técnicas actuales EDICION Elzevir España Cuarta Edición 2006 Pág., 42
6. CANUT BRUSOLA, José Antonio. Editorial Masson. Segunda Edición. Ciudad de México 2005. Pág. 193.
7. REVISTA GACETA DENTAL ACTUALIZACION 12 03 2009
8. VELLINI F .Flavio. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Brasil, Artes Médicas Latinoamérica, 2002.
9. QUIROZ ALVAREZ Oscar , Ortodoncia Nueva Generación Actualidades medico odontológicas latinoamericanas Caracas –Venezuela 2003 Pág.14
10. AGUILA, Juan. Manual de Cefalometría. Editorial Actualidades Medico Odontológicas de Latino América. Caracas Ano. Cáp. I Pág. 1.

11. McNamara JA A method of cefalométrico evaluation AmJ Orthodox 84:449-469 (1984)
12. McNamara JA Burdon VVL1993 Orthodontic and orthopaedic treatment in the mixed dentition . Needham Press, Ann Arbour
13. URIBE RESTREPO, Gonzalo Alonso Ortodoncia Teoría y Clínica Fondo editorial CIB. Primera edición 2004 Bogotá- Colombia Pág. 22
14. USTRELL TORRENT, Joseph M. DURAN VON ARX, José. Ortodoncia Segunda Edición de la Universidad de Barcelona 2002 Pág. 78
15. AGUILA, Juan. Manual de Cefalometría. Editorial Actualidades Medico Odontológicas de Latino América. Caracas Ano. Cap. II Pag 3.
16. QUIROZ ALVAREZ Oscar , Ortodoncia Nueva Generación Actualidades medico odontológicas latinoamericanas Caracas –Venezuela 2003 Pág.94
17. RAKOSI T. Ortopedia dentó facial con aparatos funcionales capitulo 6 Diagnostico cefalométrico para el tratamiento con aparatos funcionales. Harcourt Bracee 2º edición Madrid 1998
18. MILLET, D. GRAVELLY J.F. The assessment of anteroposterior Dental Base Relationships British journal of Orthodontics Vol. 18 N° 4 Pág. 287 1991
19. Article American Journal of orthodontics Cefalometría for you and me Octubre 1953
20. INTERLANDI , S. Ortodoncia Bases para la iniciación Editora Artes medicas Primera edición 2002 Sao Pablo -Brasil capitulo15 Pág. 437
21. PROFFIT,William R. Ortodoncia Contemporánea Cuarta Edición Elzevir España 2008.

22. Woitchunas FE, Mandetta S. Estudio de los valores cefalométricos de los análisis de Ricketts en niños de seis y siete años de edad, con oclusión normal del municipio de Passo Fundo. Rev Fac Odontol Univ Passo Fundo 2002;7(1):7-18.

23. RICKETTS, R.; BENCH, R. "Técnica Bioprogresiva de Ricketts". Ed. Médica Panamericana. B. Aires. 1996

24. INTERLANDI, S. Ortodoncia Bases para la iniciacion Editora Artes medicas Primera edicion 2002 Sao Pablo -Brasil capitulo15 pg 440

25. JACOBSON. A.:The “Wits” appraisal of jaw disharmony. Am J. Orthod 67(2):1 25 -38,1 975.

26. INTERLANDI, S. Ortodoncia Bases para la iniciacion Editora Artes medicas Primera edicion 2002 Sao Pablo -Brasil capitulo15 pg 437

27. MARENGO Castillo Hector, Romaní Torres Nelly Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP

ANEXOS

ANEXO 1
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº de ficha

EDAD:

SEXO:

1. ANÁLISIS DE STEINER:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
SNA	82°	
SNB	80°	
ANB	2°+2°	

Clase II	Clase I	Clase III
➤ 4°	0° ____ 4°	< 0°

DIAGNOSTICO: _____

2. ANÁLISIS DE RICKETTS:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
CONVEXIDAD	2+-2mm	
PROFUNDIDAD FACIAL	87°+-3°	
PROFUNDIDAD MAXILAR	90+-3°	

Clase II	Clase I	Clase III
>4mm	0mm__ 4mm	< 0mm

DIAGNOSTICO: _____

3. PROJ. U S P:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
DISTANCIA A'- B'	-3 _____ -5,5mm	

Clase II			Clase I	Clase III					
Severo	moderado	leve	ideal	leve	moderado	severo			
+2	+0,5	-1	-2,0	-3,0	-4,5	-5,5	-6,5	-7,5	-9,0

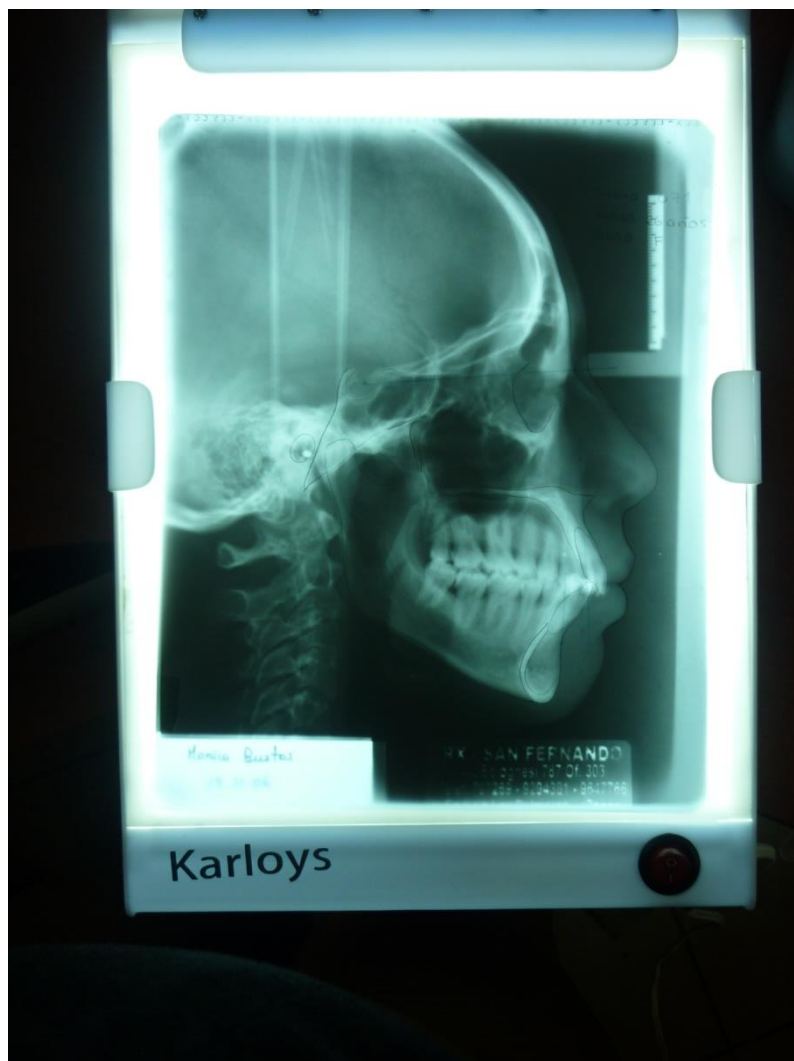
DIAGNOSTICO: _____

ANEXO 2:
CARTA DE VALIDACION

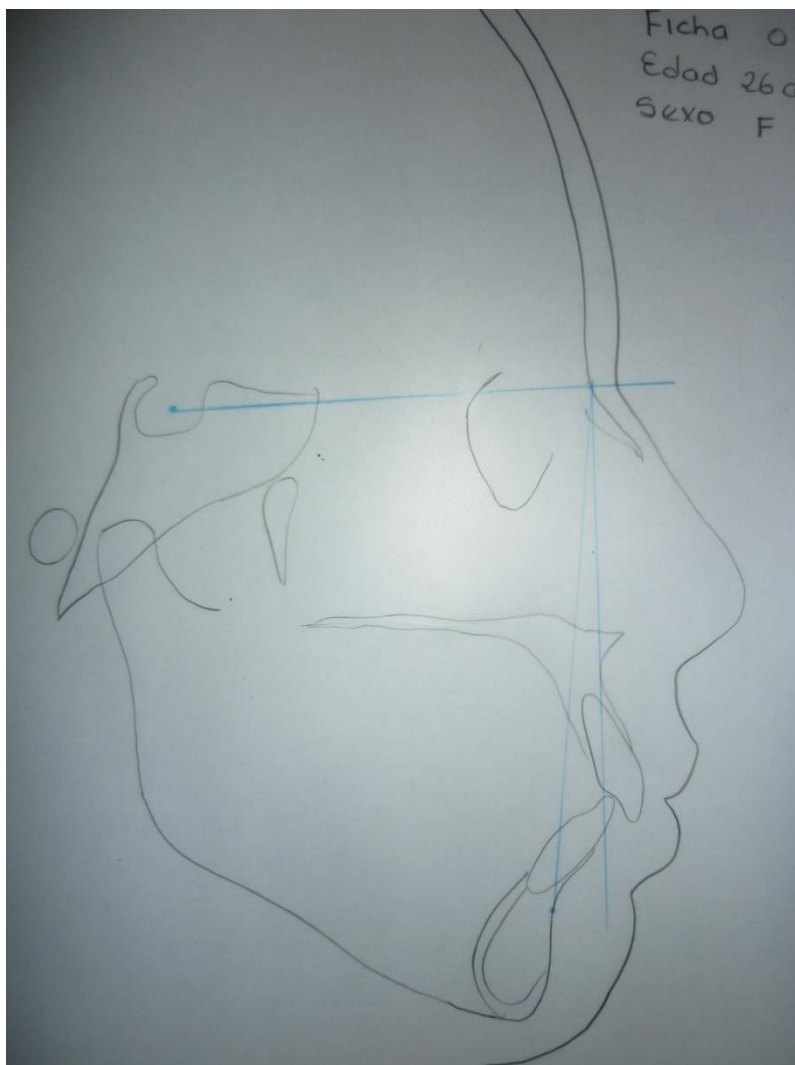
Anexo 3

FOTOGRAFIAS

Trazados de los puntos anatómicos y planos cefalométricos del presente estudio



cefalometría

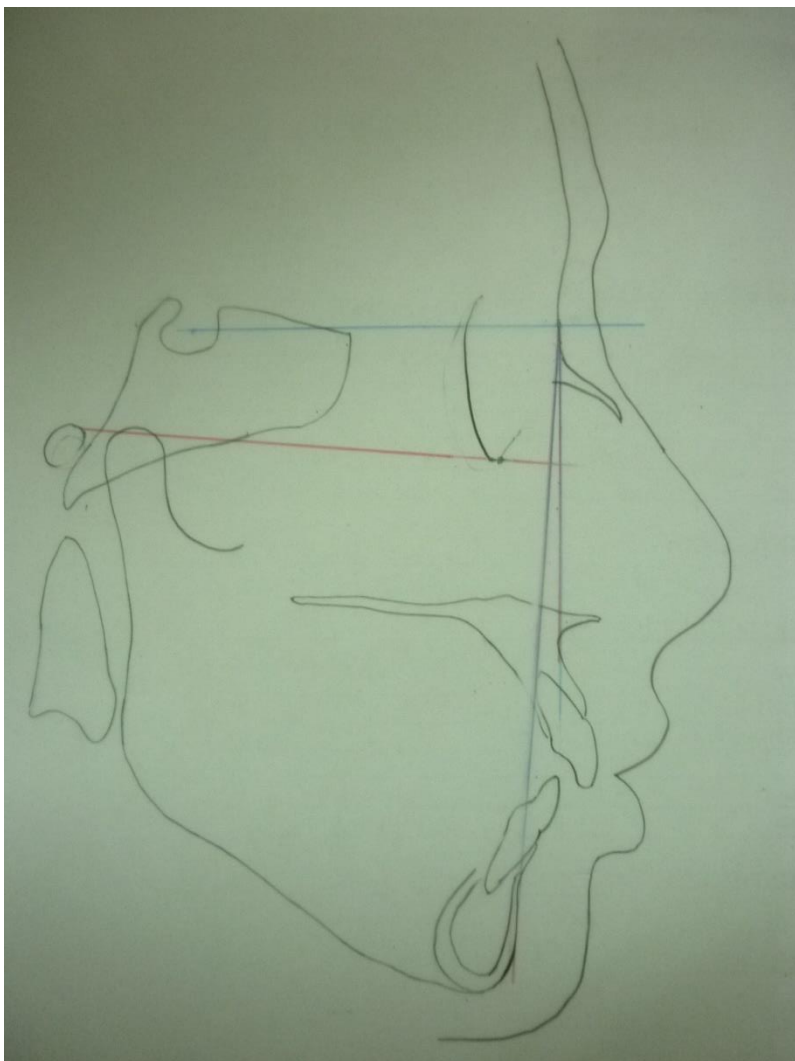


TRAZADO DE ANALISIS CEFALOMETRICO DE STEINER

SNA,

SNB

ANB

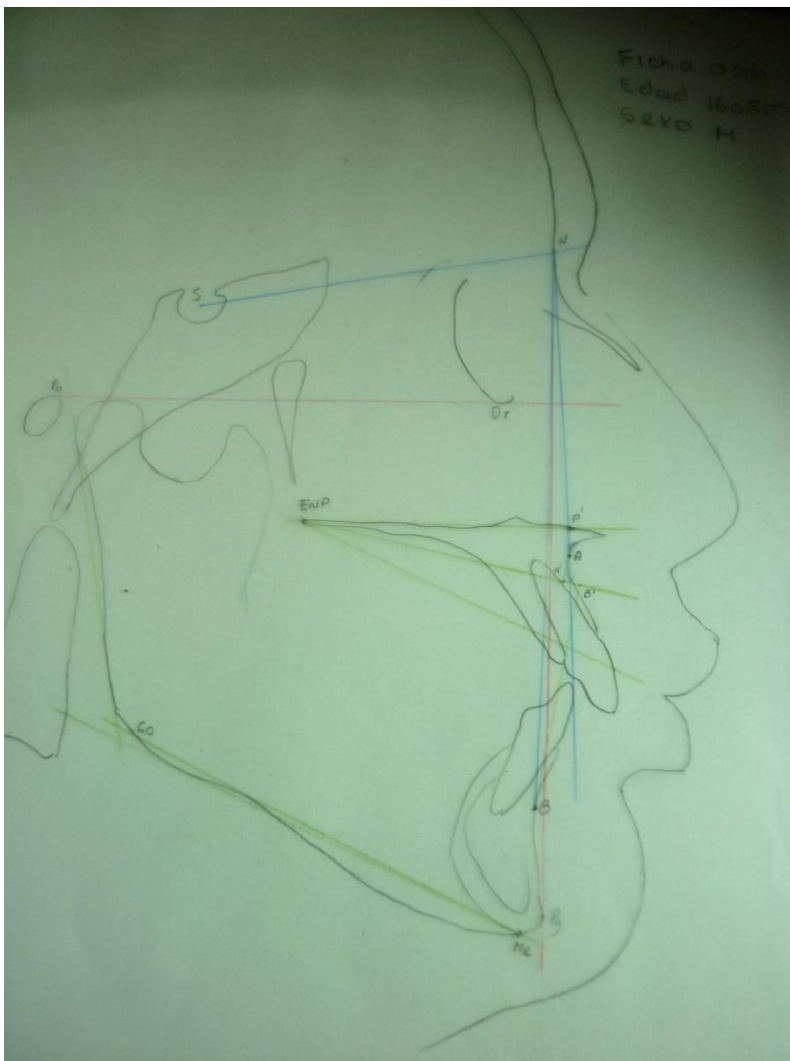


TRAZADO ANALISIS CEFALOMETRICO DE RICKETTS

PLANO DE FRANKFORD (PORION – ORBITARIO)

N-A

N-PG



TRAZADO CEFALOMETRICO DE PROYECCION USP

PLANO ENP-P'

PROYECCION DEL PLANO MANDIBULAR

**BISECTRIZ ENTRE PROYECCION DEL PLANO MANDIBULAR
Y ENP-P'**

PROYECCIÓN PUNTO A'Y B'

“ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS: STEINER, RICKETTS Y PROYECCIÓN USP PARA DETERMINAR EL DIAGNÓSTICO DE LA RELACIÓN ESQUELÉTICA EN EL SENTIDO ANTEROPOSTERIOR, EN LA CIUDAD DE TACNA 2009”

N° de ficha 074
 EDAD: 15 años
 SEXO: F

1. ANÁLISIS DE STEINER:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
SNA	82°+2°	80
SNB	80°+2°	76
ANB	2°+2°	4°

Clase II	Clase I	Clase III
> 4	0 4	< 0

DIAGNOSTICO: CLASE I

2. ANÁLISIS DE RICKETTS:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
CONVEXIDAD	2+-2mm	4 mm
PROFUNDIDAD FACIAL	87°+3°	84°
PROFUNDIDAD MAXILAR	2°	26°

Clase II	Clase I	Clase III
>4	0 4	< 0

DIAGNOSTICO: CLASE I

3. PROJ. U S P:

	VALOR NORMAL	PACIENTE
DISTANCIA A'-B'	-3 -5,5mm	-11,5

Clase II			Clase I		Clase III	
severo	moderado	leve	ideal	leve	moderado	severo
+2	+0,5 -1	-2,0	-3,0 -4,5	-5,5	-6,5 -7,5	-9,0

DIAGNOSTICO: CLASE III

Llenado de la Ficha de recolección de datos