UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

E. A.P DE ODONTOLOGÍA

Evaluación de la discrepancia cefalométrica según Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I

TESIS

para obtener el título de Cirujana Dentista

AUTOR

Janet Kely Tenorio Estrada

ASESOR

Manuel Gustavo Chávez Sevillano

Lima – Perú

2011

DEDICATORIA

A DIOS:

Porque cuando me sentí desorientada, Él guió mis pasos y me dio la oportunidad de conseguir mis sueños.

A MIS PADRES:

Don Raymundo Tenorio Vargas y Doña Melania Estrada Camiña, por enseñarme los verdaderos valores de la vida, sin medir esfuerzos para mi formación, incentivándome cada día a seguir adelante.

A FRED:

Mi hermano, por brindarme su cariño y comprensión, y porque muy pronto tú también logres alcanzar tus metas.

AGRADECIMIENTOS:

A mi asesor:

Esp. Manuel Gustavo Chávez Sevillano por su motivación, constancia y tiempo para resolver todas mis interrogantes, orientándome en esta investigación y demostrándome su amistad sincera.

Al equipo de profesionales del Servicio de Ortodoncia del Hospital Central FAP:

Cor. José Ibarra Schambaher, May. André Flores Ysla, May. Walter Rospigliosi Saenz, Dra. Carmen Torres López, y a las asistentas, Sra. Milagros, Sra. Soraya y Sra. Gisela, por la oportunidad de llevar a cabo esta investigación con amistad y conocimientos compartidos.

A todos los profesores de la Facultad de Odontología:

Por la convivencia fraterna durante los cinco años de mi formación, engrandeciendo mi potencial académico a lo largo de mi vida en esta facultad.

A todos los funcionarios y trabajadores:

Que hicieron posible la realización del presente trabajo, desde la investigación, ejecución y publicación.

RESUMEN EN ESPAÑOL

Durante el diagnóstico y planificación de un tratamiento ortodóncico, un dato muy importante es la determinación de la ubicación del incisivo inferior. Existen análisis cefalométricos que nos ayudan a esto, por medio de la discrepancia cefalométrica.

El objetivo de este estudio fue comparar las discrepancias cefalométricas de Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I (según proyección USP), para lo cual se estudiaron los cefalogramas laterales de 100 pacientes.

Cada película cefalométrica fue trazada y las diferencias entre las medidas de las discrepancias cefalométricas de los grupos fueron comparados en pares usando el Test de Wilcoxon, y para comparar los tres grupos se utilizó el Test de Friedman.

Se encontró un valor promedio para Steiner de -4,084mm y para Interlandi de -4,325mm, presentando ambas mayor variabilidad que Tweed con un promedio de -2,702mm.

Los valores de las discrepancias cefalométricas propuestas por Steiner, Tweed e Interlandi, presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Los resultados de este estudio sugieren que Tweed propone un menor movimiento retrusivo del incisivo inferior en la planificación, discrepando con la mayoría de los estudios reportados anteriormente.

Palabras clave: cefalometría - discrepancia cefalométrica - relación esquelética - línea I.

RESUMEN EN INGLÉS

The aim of this study was to compare cephalometric discrepancies of Steiner, Tweed and Interlandi in patients with Class I skeletal relationship (as projection USP), for which we studied the lateral cephalograms of 100 patients.

Each lateral headfilm was traced and the differences between the cephalometric measurements of the discrepancies of the groups were compared in pairs using the Wilcoxon test, and to compare the three groups used the Friedman test.

We found an average value for Steiner of -4.084 mm and for Interlandi of -4.325 mm, presenting both greater variability that Tweed with an average of -2.702 mm.

Values proposed by Steiner, Tweed and Interlandi cephalometric discrepancies, were statistically significant.

The results of this study suggested that Tweed proposed lower moved retrusive for the inferior incisor in the planning, disagreeing with the majority of previously reported studies.

Key words: cephalometric - cephalometric discrepancia - skeletal relationship - line I.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN 8

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 10

2.1. ÁREA DEL PROBLEMA 10

2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA..... 11

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 11

2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 12

2.4.1 OBJETIVOS GENERALES..... 12

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 12

2.5 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION..... 12

2.6 LIMITACIONES..... 13

III. MARCO TEÓRICO 14

3.1 ANTECEDENTES..... 14

3.2 BASES TEÓRICAS..... 22

3.2.1 CONCEPTO DE OCLUSIÓN..... 22

3.2.2 CONCEPTO DE MALOCLUSIÓN..... 23

3.2.3 CEFALOMETRÍA..... 24

3.2.4 DISPLASIA ESQUELÉTICA CLASE I, CLASE II Y CLASE III..... 25

3.2.5 ANÁLISIS DE STEINER 29

3.2.6 ANÁLISIS DE TWEED..... 43

3.2.7 ANÁLISIS MORFODIFERENCIAL DE INTERLANDI..... 50

3.2.8 PROYECCIÓN USP 55

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS..... 60

3.4 HIPÓTESIS..... 61

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIBLES 62

IV. METODOLOGÍA 63

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 63

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA 63

4.2.1 POBLACIÓN 63

4.2.2 MUESTRA 63

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS 64

4.4 PROCESAMINETO DE DATOS 65

4.5 ANÁLISIS DE RESULTADO 65

4.5.1 ERROR DE MÉTODO 65

4.5.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO 66

V. RESULTADOS 67

5.1 ERROR DE MÉTODO 67

5.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA 68

5.3 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS POR PARES 72

5.4 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER, TWEED E INTERLANDI 76

VI. DISCUSIÓN 77

VII. CONCLUSIONES 79

VIII. RECOMENDACIONES 80

IX. BIBLIOGRAFÍA 81

X. ANEXOS 87

LISTA DE TABLAS

TABLA Nº 1: MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, TEST "T" PAREADO Y ERROR DE DAHLBERG PARA VALORAR EL ERROR SISTEMÁTICO Y EL ERROR CASUAL EN LA COMPARACIÓN ENTRE LAS MEDICIONES EN LOS DOS MOMENTOS. 64

TABLA Nº 2: MEDICIÓN 65

TABLA 3: TEST DE SHAPIRO-WILK. 70

TABLA Nº 4: COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER Y TWEED..... 71

TABLA Nº 5 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER E INTERLANDI..... 72

TABLA Nº 6 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE TWEED E INTERLANDI 73

TABLA Nº 7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FRIEDMAN 74

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº1: VALORES PROMEDIO DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS PROPUESTAS POR STEINER, TWEED E INTERLANDI 67

GRAFICO Nº2: HISTOGRAMAS..... 68

EVALUACIÓN DE LA DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA SEGÚN STEINER, TWEED E INTERLANDI EN PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE I

I. INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas la cefalometría desde su aparición, se convirtió en uno de los medios más utilizados por el ortodoncista para realizar un examen clínico completo, un correcto diagnóstico y una adecuada planificación para el tratamiento de las diversas displasias dento-esqueleto-funcionales. (4)

La cefalometría motiva dos tipos de abordaje al problema en la planificación del tratamiento ortodóncico: el primero es elaborado con proposiciones numéricas establecidas a priori, con planos de referencias comprometidos con puntos distantes al área dento-alveolar y con resultados susceptibles a correcciones cefalométricas según alteraciones del crecimiento facial. El segundo es llamado también morfodiferencial, que sin alejarse del área del compromiso ortodóncico, presenta propuestas a costas de entidades anatómicas cercanas. (13)

De esta manera, los estudios cefalométricos se dirigen a promover las correcciones ortodóncicas estables, con un posicionamiento dentario ideal. En 1933, CARREA se preocupó por la posición de los incisivos inferiores, o sea, el limite anterior del arco dentario inferior. A partir de este trabajo, varios autores propusieron análisis en la tentativa de encontrar la mejor posición para los incisivos inferiores, para que estos se mantuviesen en equilibrio y con una

estética facial agradable (DOWNS, 1938; TWEED, 1941; STEINER, 1953; INTERLANDI, 1971; ANDRADE, 1977 y RICKETTS, 1984).

Así, este trabajo tiene como objetivo comparar las discrepancias cefalométricas de Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I, que acudieron al Instituto de Salud Oral de la FAP durante el periodo 2000-2010. Además los resultados se muestran con desviación estándar y los valores medio o promedio, los cuales son realmente importantes en toda investigación.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. ÁREA DEL PROBLEMA

Sin lugar a dudas la cefalometría desde su aparición, se convirtió en uno de los medios más utilizados por el ortodoncista para realizar un examen ortodóncico completo, un correcto diagnóstico y una adecuada planificación para el tratamiento de las diversas displasias dento-esqueleto-funcionales. (1)

La Cefalometría engloba el estudio morfológico de parte de las estructuras duras y blandas presentes en la cabeza humana. Teniendo en cuenta que todo diagnóstico cefalométrico de crecimiento es predictivo, lo que significa pronosticar la magnitud de variaciones estadísticas en puntos futuros del tiempo, a partir de experiencias del pasado; ninguna medida cefalométrica puede contener suficiente información como para predecir con total seguridad.

Existen errores que se van acumulando, pues la variabilidad es una regla en el crecimiento, y extrapolar reglas de evoluciones estadísticas para casos individuales es azaroso e implica un altísimo nivel de error. (2)

La cefalometría motiva dos tipos de abordaje al problema en la planificación del tratamiento ortodóncico: el primero es elaborado con proposiciones numéricas establecidas a priori, con planos de referencias comprometidos con puntos distantes al área dento-alveolar y con resultados susceptibles a correcciones cefalométricas según alteraciones del crecimiento facial.

El segundo es llamado también morfodiferencial, que sin alejarse del área del compromiso ortodóncico, presenta propuestas a costas de entidades anatómicas cercanas. (3)

2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de la planificación del tratamiento ortodóncico, uno de los objetivos reside en la posibilidad de conseguir una determinada extensión de movimiento dentario visto previamente por el ortodoncista, con el fin de obtener resultados que satisfagan las demandas morfológicas y funcionales.

Las discrepancias cefalométricas, expresión del movimiento dentario, propuestas tanto en el análisis de Tweed y Steiner no dejan de ser análisis numéricos con proposiciones prácticas basadas en experiencias clínicas, muchas veces distanciados del problema funcional.

La aplicación de un análisis cefalométrico que sea visualizado inicialmente, como una situación anatómica morfológicamente definida, se aproximara más a las demandas funcionales. (4)

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existen diferencias significativas entre las discrepancias cefalométricas de Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I, que acudieron al Instituto de Salud Oral de la FAP durante el periodo 2000-2010?

2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1 OBJETIVOS GENERALES

- Comparar las discrepancias cefalométricas de Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I, que acudieron al Instituto de Salud Oral de la FAP durante el periodo 2000-2010

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la discrepancia cefalométrica de Steiner en pacientes con relación esquelética Clase I.
- Determinar la discrepancia cefalométrica de Tweed en pacientes con relación esquelética Clase I.
- Determinar la discrepancia cefalométrica de Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I.

2.5 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

Desde que el movimiento dentario se tornó posible de controlar por medio de mecánicas especializadas, diversos cefalogramas nos proporcionan la cuantificación de la extensión de este movimiento.

Es importante para el clínico que esta planificación del movimiento dentario, esté en obediencia a la norma individual y garantice la estabilidad de los resultados después del tratamiento ortodóntico. (5)

Los ortodoncistas frecuentemente usan análisis cefalométricos, basados en patrones, considerados dentro de lo normal, pero en población americana (análisis de Tweed y Steiner) y población brasileña (análisis de Interlandi), sin embargo no existen análisis con patrones peruanos.

Basado en ello, el presente estudio va a permitir mejorar el trabajo del ortodoncista, en el área más importante, que viene a ser la valoración de la Discrepancia Cefalométrica, para planificar el tratamiento ortodóncico. Por tal motivo, comparamos los tres tipos de análisis cefalométricos, para determinar cuál de ellos se ciñen más a nuestra realidad puesto que nuestra muestra de estudio es peruana.

Todo ello conlleva a usar conscientemente un adecuado patrón cefalométrico, pero en relación a nuestras propias características y no tratar de encasillar a nuestros pacientes bajo parámetros extranjeros.

2.6 LIMITACIONES

- Primeramente debemos enfatizar que para determinar las discrepancias cefalométricas, nos guiaremos de los estudios de Steiner y Tweed, los cuales fueron obtenidos en base a tratados de radiografías cefalométricas hechas en personas de raza caucásica.
- El estudio se realizará de un archivo radiográfico, en el cual el contraste de algunas radiografías es deficiente, limitación que significará reducir la muestra.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

TWEED C. (6) 1941, merece el reconocimiento de haber sido el primero en señalar la importancia del incisivo inferior como factor clave de la oclusión dentaria y estética dentofacial. Después de una exhaustiva investigación clínica cefalométrica, realizada en pacientes tratados y sujetos normales, concluyó que el eje axial del incisivo inferior debe formar un ángulo con el plano mandibular de Downs (ángulo IMPA), con una variación normal de 5 grados. Esta variación normal depende del ángulo formado por el plano mandibular y el plano de Frankfurt, de referencia craneal (ángulo FMPA), cuyo valor normal es de 25 grados. Este valor informa del patrón de crecimiento mandibular. Finalmente, el ángulo constituido por el eje incisivo y el plano de Frankfurt (ángulo FMIA), con un valor normal de 65 grados, es indicativo de la armonía estética dentofacial. Estos tres ángulos suman los 180 grados de un triángulo. Esta formulación de Tweed se denomina Triángulo Diagnóstico y constituye todo un modelo de síntesis descriptiva.

STEINER C. (7) 1953, propone un análisis cefalométrico que es muy completo, dentro de su simplicidad, y uno de los que gozan de mayor aceptación universal. Gracias a su ingeniosidad clínica, Steiner propuso un método tan ilustrativo como asequible de interpretar, ofreciendo como singular innovación integrar el diagnóstico descriptivo con las posibles alternativas de tratamiento.

En esta fórmula incisiva se presta más atención a la posición del incisivo inferior que a su inclinación axial. Usando la línea NB como referencia, se

determina esta posición midiendo la distancia existente desde el punto coronario más labial a dicha línea, con un valor normal de 4 mm, que varía en función de la prominencia del mentón óseo.
Asimismo, propone una inclinación axial de 25 grados con respecto a NB.

INTERLANDI y cols. (8)1971, proponen en un nuevo tipo de análisis cefalométrico que relaciona maxila y mandíbula sin la interferencia negativa de cualquier parámetro cefalométrico extraño. Estudiando 26 radiografías laterales con oclusiones excelentes y perfiles con características de normalidad, la línea "I" fue una referencia aceptable para la posición antero-posterior del límite lingual del borde incisal de los incisivos centrales inferiores, en las radiografías laterales. La variación alrededor de "I" mostró un promedio de -1,28mm. Los valores extremos fueron +0.50 y -2.5 mm.

VELARDE (9) 1974 Examinó las radiografías de 40 mejicanos (31 hombres y 9 mujeres) de la ciudad de Chihuahua. El promedio de edad de la muestra fue de 16.9 años con un promedio de 12 a 25 años de edad, las medias de los hombres y mujeres fueron promediadas y comparadas con las normas norteamericanas de Ricketts, Steiner y Tweed concluyendo que el mejicano tiene un patrón dental esquelético más protruido.

VIGORITO JW (10) 1978, hizo un estudio comparativo de las discrepancias cefalométricas de Tweed (T), Steiner (S), Interlandi (I) y Vigorito (V). Concluyó que las referencias incisales de Interlandi y Vigorito, tuvieron menor variación

que de Tweed y Steiner; y fueron las que más se aproximaron del incisivo inferior de la muestra.

ANDRADE NJ (11) 1979, hizo un estudio comparativo de las referencias incisales de Tweed (T), Interlandi (I), Vigorito (V) y Andrade (J), y concluyó que las referencias incisales de Andrade y Vigorito fueron las que más se aproximaron al incisivo inferior de la muestra de oclusión normal. Y las referencias de Interlandi y Tweed fueron las que más se alejaron.

BERTOZ FA., MARTINS DR. (12) 1981 evaluaron la referencia incisal ``I´´ en 30 jóvenes con oclusión normal, descendentes de padres y abuelos negros. Concluyeron que había gran diferencia en esa referencia incisal entre los grupos de blancos y negros, y que en media 1-I fue de - 7,35 mm ± 2,41 mm en el grupo de negros.

PLATOU Y ZACHRISSON (13)1983 seleccionaron 30 niños de Noruega de 12 años de edad con oclusión excelente y proporciones faciales armónicas con la finalidad de comparar sus hallazgos con los valores normales de Ricketts y de Steiner. En promedio los incisivos inferiores estaban a 2.5 mm del plano A-Pog (S.D.1.7mm). Observando claramente que los incisivos inferiores en esta posición están protruidos e inclinados. Mostró un ángulo interincisal de 126.7º, convexidad del punto A de 1.6mm, protrusión del incisivo inferior igual a 2.5mm, eje facial de 89.01º y arco mandibular de 30.30º

ANDRADE NJ (14) 1984 empleó el cefalograma de Schwarz y comparó las referencias incisales de Interlandi (I), Vigorito (V) y Andrade (J), en jóvenes brasileños, siendo 15 con oclusión normal y 82 con mal oclusión (30 con Clase I, 30 con Clase II división 1 y 22 con Clase II división 2, de Angle). Concluyó que la referencia incisal de Andrade fue la que más se aproximó al incisivo inferior.

MARINHO FILHO AV (15) 1985, realizó un estudio comparativo de las referencias incisales de Tweed (T), Downs / Ricketts (D), Interlandi (I), Vigorito (V) y Andrade (J), en tres listas etarias. Concluyó que las referencias incisales tuvieron el mismo comportamiento en los dos sexos y que la dispersión en un punto central, siguió la secuencia: Andrade, Vigorito, Interlandi, Downs / Ricketts y Tweed, en el sentido creciente.

NOUER Jr PRA (16) 1995 en su tesis de Doctorado, comparó las siguientes referencias incisales: Andrade (Jr), Andrade (J), Interlandi (I), Vigorito (V), Ricketts (AP) y Telles (T) y encontró las siguientes medias, respectivamente: 1,19 mm, 1,58 mm, 2,46 mm, 1,92 mm, 1,86 mm e 3,86 mm. Concluyó que la referencia incisal de Telles era significantemente diferente de las demás y que las otras no presentaron diferencias.

NOUER Jr et al. (17) 1996 evaluaron 100 pacientes, 50 de sexo masculino y 50 de sexo femenino, con edades variando de 10 a 14 años y portadores de ``oclusión normal´´ o Clase I de Angle, con la finalidad de determinar el desvío del incisivo inferior en relación a las referencias incisales preconizadas por

Andrade (Jr), Andrade (J), Interlandi (I), Vigorito (V), Ricketts (AP) e Telles (T). Concluyeron que, por los datos encontrados, Andrade (Jr) se mostró eficiente y de mayor aplicación clínica por su proximidad con la referencia incisal, en comparación a los otros análisis.

OLIVEIRA GERSON FERNANDO DE, OLIVEIRA GILBERTO DE (18) 1997, el apiñamiento dentário antero inferior se encuentra frecuentemente involucrado en la práctica ortodóntica. La apreciación influencia directamente al plan de tratamiento, el cual muchas veces involucra la extracción de dientes permanentes con la finalidad de obtenerse espacios. Cuando se realiza el trazado cefalométrico, el incisivo inferior tomado como referencia no siempre está localizado en el alineamiento medio de los demás dientes anteriores y, por consecuencia, compromete el cálculo de la discrepancia cefalométrica. Conscientes de esta relación y acreditando que, con la corrección del apiñamiento, buena parte de la discrepancia cefalométrica ya es corregida, se propuso comparar el posicionamiento de los incisivos inferiores después de la fase de nivelamiento con la posición inicial através del estudio de los modelos iniciales y de las telerradiografias cefalométricas laterales y, de esta forma, prever un valor más fidedigno para la posición de los incisivos inferiores cuando se da el planeamento ortodóntico (AU)

ORELLANA (19) 1998, en su trabajo “Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I” en una muestra de 50 pacientes con maloclusión de Clase I esqueletal, de ambos sexos, entre 7 a 12 años. Teniendo en cuenta que los

niños no tenían tratamiento ortodóncico ni habían perdido ningún diente definitivo y con un perfil agradable. Aplicó los análisis cefalométricos de Steiner, Tweed y Ricketts, dando como resultado una menor protrusión del incisivo inferior en el análisis de Steiner con apenas 0,86 mm, seguido por el análisis de Ricketts con 1,46 mm de protrusión. En cambio el análisis de Tweed determinó una protrusión mucho mayor, con 3,1 mm.; por lo que concluyó que los tres análisis no son equivalentes en la determinación de la posición el incisivo inferior. Además concluyó que la protrusión del incisivo inferior de la maloclusión de clase I o normo oclusión es una característica normal del niño peruano.

ORELLANA, MENDOZA, PERALES, VELÁSQUEZ (20) 1998, realizó el "Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos", en 50 pacientes niños comprendidos entre los 7 y los 13 años de edad y 50 pacientes adultos mayores de 18 años de edad. Ambos grupos presentaban una relación esquelética Clase I. Los pacientes elegidos no habían recibido ningún tipo de tratamiento ortodóncico. A todos los casos del estudio, se les aplicó el análisis cefalométrico de Tweed, obteniéndose en los pacientes niños que el incisivo inferior se encontraba 3 mm en protrusión de su posición ideal. Y en la muestra de adultos el incisivo inferior se encontraba 2,88 mm en protrusión promedio respecto a su posición ideal. Al comparar la protrusión del incisivo inferior de ambas muestras, de 3 mm para los niños y de 2,88 mm para los adultos, se encontró que estadísticamente las diferencias encontradas no son significativas a un nivel de confianza de P = 0,05 y con 98 grados de libertad. Por lo tanto, se concluye que el incisivo inferior adopta una posición de

protrusión moderada en la niñez y permanece en esta posición hasta la edad adulta en las maloclusiones de clase I.

CANUT (21) 1999, presenta un típico caso de Clase II, división 1. Analiza la posición del incisivo inferior con los análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, evaluándolo en tres fases: al comienzo del tratamiento correctivo, terminación del tratamiento y 21 años después. Los resultados aprecian ciertas discordancias. Sin embargo el autor concluye que estos análisis son válidos y persiguen idénticos objetivos, pero ninguna de ellas es perfecta y, seguramente, nunca lo serán.

HAMDAM AM y ROCK WP (22) 2001, en su estudio "Normas Cefalométricas en una población Árabe" trabajó con 65 sujetos de 14-17 años como muestra con clase I, perfil balanceado y sin tratamiento ortodóncico previo. Se tomaron radiografías laterales, se diseñaron directamente y evaluaron los SNA, SNB, ANB, incisivo sup/maxilar, incisivo inf/mandibular, incisivo sup/incisivo inf, MMFA y incisivo inf/A-Pog, obteniendo con el presente estudio normas cefalométricas para una población jordana que ayudarán en el diagnóstico y planeamiento del tratamiento. Pues en comparación con la muestra británica, los jordanos tienen una disminución en la altura de la cara inferior, inclinación de los incisivos superiores e inferiores en relación a sus bases dentales correspondientes y una reducción en el ángulo interincisal. Los incisivos inferiores están también más adelante significativamente de la línea A-Pog en relación a los incisivos de la población europea.

INTERLANDI (5) 2002, analizó en 100 pacientes, la discrepancia cefalométrica referente a la línea “I” propuesta por él y lo comparó con el FMIA de Tweed. Se calcularon los valores de los dos análisis, estableciendo las diferencias entre ambos. El promedio de las diferencias fue de +1.53 mm, lo que demuestra la tendencia de la línea “I” de exigir un menor grado de desplazamiento distal que el análisis de Tweed.

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 CONCEPTO DE OCLUSIÓN

En el diagnóstico ortodóntico es necesario partir del concepto de oclusión normal y de la descripción de lo que pudiera llamarse oclusión ideal. Lo normal ortodóntico es lo que se observa en la población general; la oclusión ideal es, en la práctica, un objetivo teórico inalcanzable y una imposibilidad terapéutica. En ortodoncia hablamos de ideal como marco de referencia hacia el que dirigir el tratamiento, y no como punto de partida que separa lo normal de lo anormal.

La disposición ideal de los dientes puede ser definida con claridad y descrita geométricamente, la línea de oclusión que describió Angle continúa sirviendo bien a este propósito y muestra que las cúspides vestibulares y los bordes incisales de los de los dientes inferiores deben concordar con la fosa central y los cíngulos de los dientes superiores cuando los dientes ocluyen normalmente. La línea de oclusión es una curva uniforme, continua y simétrica. Desde el primer molar en adelante, se describe mejor como una catenaria que es la curva formada cuando una cadena o cuerda se cuelga de sus extremos.

BRADER, demostró que es más adecuado definir la forma total del arco como “elipse trifocal” que es una curva matemáticamente compleja, pero fácil de construir geométricamente.

La posición espacial de cada diente dentro del área, puede describirse en relación con la línea de oclusión. ANGLE, denominó a los movimientos dentarios necesarios para llevar a un diente a la línea de oclusión, de primer, segundo y tercer orden.

Un cambio horizontal con respecto a la línea de oclusión representa un movimiento de primer orden, un cambio vertical es un movimiento de segundo

orden, mientras que un cambio torsional (con la línea de oclusión sirviendo como eje) representa un movimiento de tercer orden.

ANDREWS, describió seis llaves para una oclusión normal: 1) la relación molar; 2) la angulación de la corona; 3) la inclinación de la corona (torque); 4) la ausencia de rotaciones; 5) los contactos íntimos; y 6) un plano oclusal o curva de Spee leve. (23)

3.2.2 CONCEPTO DE MALOCLUSIÓN

Tradicionalmente, cualquier desviación de la oclusión ideal representaba lo que GUILFORD denominó maloclusión. La maloclusión es la patología donde los controles anatomo-fisiológicos del sistema estomatognático se encuentran en desarmonía con los segmentos dentarios. (24)

La maloclusión severa está acompañada a menudo por desproporciones de la cara y los maxilares. Cuando esto ocurre, se habla comúnmente de estos problemas como deformaciones dentofaciales; sin embargo la maloclusión no debe considerarse una condición patológica, sino sólo como una variación morfológica humana. (Existen excepciones a los trastornos genéticos de la cara y los maxilares, como la disostosis craneofacial o la fisura del labio y/o paladar, etc.).

Parte del dilema que se plantea al diferenciar la oclusión normal de la maloclusión surge de nuestra incapacidad para medir o cuantificar las características funcionales de la oclusión.

El enfoque actual es que una maloclusión existe cuando un desarreglo de los dientes crea un problema para el individuo, ya sea funcional como psicosocial. Se admite que esta definición es en parte, cultural (la misma disposición de los

dientes pueden ser un problema psicosocial o funcional en un caso y no en otro caso). Un paciente debe tener una alineación y oclusión razonable de los dientes (la gravedad de la maloclusión estará determinada, al menos, en parte por la reacción del paciente y de los demás), y debe tener una función normal de los maxilares (es decir, que no existe discapacidad significativa) en cada una de las actividades orales (masticación, deglución, fonación) (23)

3.2.3 CEFALOMETRÍA

El concepto de cefalometría deriva del griego *céfalo:* cabeza y *metría:* medida. Se define como el conjunto de mediciones, que sobre radiografías cefálicas de frente o de perfil, hacemos utilizando una serie de puntos, líneas, planos y ángulos pre-establecidos por investigadores que realizaron y publicaron sus respectivos análisis cefalométricos.

BROADBENT en 1931, estandariza las radiografías cefalométricas al idear un cefalostato, que viene siendo utilizado hasta nuestros días.

El cefalostato es el aparato que sirve para fijar y estabilizar la cabeza del sujeto en una posición y en una distancia estandarizada; es decir, siempre es la misma y además, el rayo central pasa siempre por el mismo lugar, a nivel del conducto auditivo externo.

El tubo productor de Rx debe colocarse a una distancia de 1.52m. a la película para que de esta manera, los rayos obtenidos sean paralelos entre sí y por lo tanto exista un mínimo de deformación de la imagen. Una vez que se obtiene la radiografía de la cabeza, se procede a los calcos cefalográficos llamados cefalogramas, en papel de acetato o transparencias. (23)

La cefalometría permite localizar la aparente anomalía y diferenciar entre maloclusiones esquelétales y dentoalveolares, predeterminando las relaciones espaciales del complejo craneomaxilofacial en un momento cronológico determinado a lo largo del tiempo.

Además permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales. Las telerradiografías tomadas del mismo paciente en las diferentes fases del tratamiento permitirán que sean observados los cambios durante el crecimiento y por la mecánica empleada. Da la oportunidad de modificar el plan de tratamiento, enseñándonos un posible error de planificación. Al final del tratamiento ortodóncico, con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos y verificar si las metas propuestas fueron alcanzadas. (1)

3.2.4 DISPLASIA ESQUELÉTICA CLASE I, CLASE II Y CLASE III

Los problemas de maloclusión pueden presentar un origen real de tipo esqueletal, acompañado de problemas de tipo dentario, de allí la importancia de la cefalometría en el análisis de las maloclusiones. Con el advenimiento de la telerradiografía, el estudio de las maloclusiones dentarias tomó otro panorama. La clasificación de Angle pasó a ser un método más para el estudio de las mismas y no el único existente, de allí que se establece como norma actual para realizar un buen diagnóstico ortodóncico u ortopédico. (25)

Esqueléticamente podemos observar:

Patrón esquelético Clase I: morfología facial de un sujeto caracterizado por (25, 26):

a) Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal (Fig. 1)

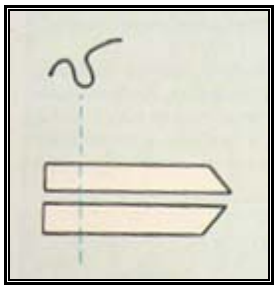


Fig. 1: Oclusión Normal

b) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotrusión) (Fig. 2)

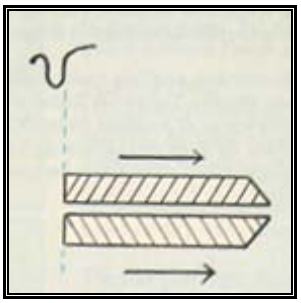


Fig. 2: Doble Protrusión

c) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión) (Fig. 3)

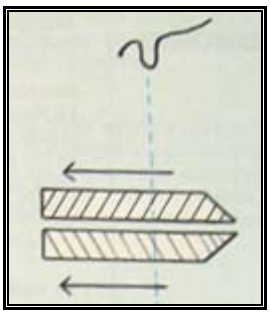


Fig. 3: Doble Retrusión

Patrón esquelético Clase II: morfología facial de un sujeto caracterizado por una discrepancia anteroposterior de ambos maxilares en el espacio, debido a (25, 26):

a) Maxilar en buena posición, mandíbula retruida (Fig. 4)

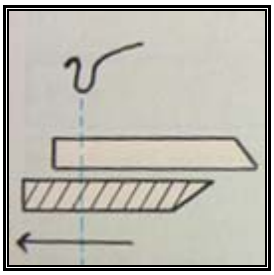


Fig. 4: Retrusión inferior

b) Maxilar protruido, mandíbula en buena posición (Fig. 5)

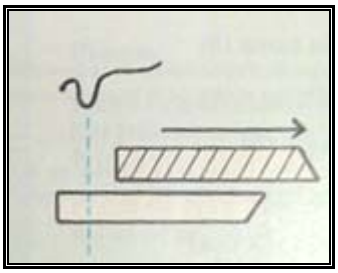


Fig. 5: Protrusión Superior

c) Maxilar protruido, mandíbula retruida (Fig. 6)

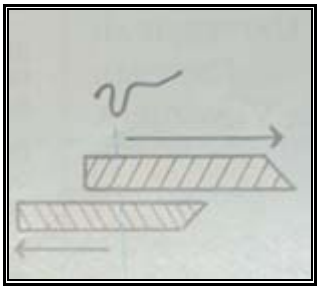


Fig. 6: Protrusión Superior y Retrusión Inferior

Patrón esquelético Clase III: morfología facial de un sujeto caracterizado por (25, 26):

a) Maxilar en buena posición, mandíbula protruida (Fig. 7)

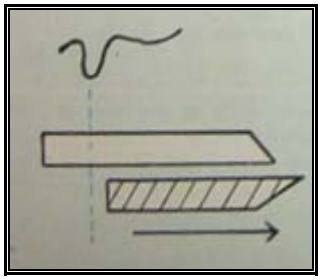


Fig. 7: Protrusión Inferior

b) Maxilar retruido, mandíbula en buena posición (Fig. 8)

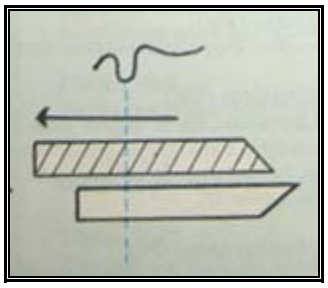


Fig. 8: Retrusión Superior

c) Maxilar retruido, mandíbula protruida (Fig. 9)

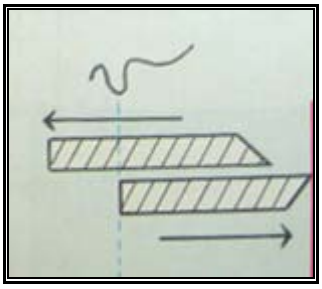


Fig. 9: Retrusión Superior y Protrusión Inferior

3.2.5 ANÁLISIS DE STEINER

El análisis de Cecil C. Steiner fue desarrollado en 1950, y es considerado como el primero en cefalometría de la época moderna, por dos razones, a saber: primera, en él se establecen medidas que se pueden relacionar con un patrón facial; segunda, ofrece guías específicas para el plan de tratamiento. (7, 27)

Steiner dividió su análisis en tres partes- esqueléticas, dentales y tejidos blandos. El análisis esquelético implica la relación del maxilar superior e inferior al cráneo y mutuamente. El análisis dental supone la relación de los dientes incisivos superiores e inferiores con sus respectivos maxilares y mutuamente. Y el análisis del tejido blando proporciona un medio para evaluar el equilibrio y la armonía del perfil inferior de la cara. (28, 29)

MEDIDA	**NORMA**
SNA (Ángulo)	82º
SNB	80º
ANB	2º
SND	76º
GoGn-SN	32º
Plano oclusal- SN	14º
Inc. Superior-NA	22º
Inc. Superior-NA Seg.	4mm
Inc. Superior-NB	25º
Inc. Superior-NB Seg.	4mm
Ángulo interincisivo	130º
Distancia Pg-NB	
Línea S	0mm

Tabla1. Análisis de Steiner. Tabla de medidas y normas.

El análisis de Steiner usa como referencia la base craneana, representada por la línea SN (línea Silla-Nasion), ya que ambos puntos se localizan en regiones óseas de fácil visualización, además de encontrarse con el plano sagital medio, siendo por tanto, puntos únicos.

Pero se debe mencionar que SN, es decir la base craneal anterior, no es estable durante el crecimiento, aunque es bien sabido que cambia poco después del cuarto o quinto año de vida.

Además, justifica el uso de SN, que por encontrarse en la base del cráneo, no sufrirán influencia de las alteraciones faciales. (30)

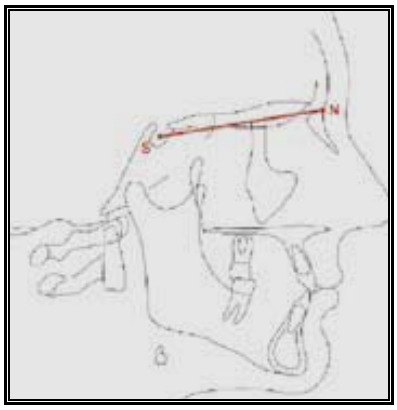


Fig. 10: Línea SN

A) ANÁLISIS DEL PATRÓN ESQUÉLETICO

Angulo SNA: Se forma de la unión entre los planos S-N y N-A. Nos proporciona la posición del maxilar superior con respecto a la base del cráneo anterior en sentido anteroposterior y su valor normal es de 82º +/-2º. Los ángulos mayores a la norma indican una maxila adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una maxila retruida. (27, 28, 31) (Fig. 11)

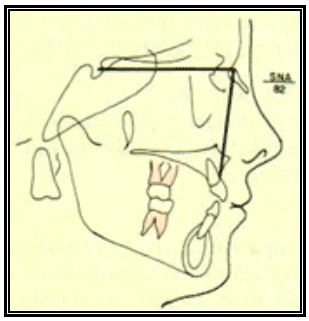


Fig. 11: Representación esquemática del ángulo SNA del análisis de Steiner.

Angulo SNB: Se forma de la unión entre los plano S-N y N-B. Nos proporciona la posición dentoalveolar de la mandíbula con respecto a la base del cráneo anterior en sentido anteroposterior y su valor normal es de 80º +/-2º. Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una mandíbula retruida. (27, 28, 31) (Fig. 12)

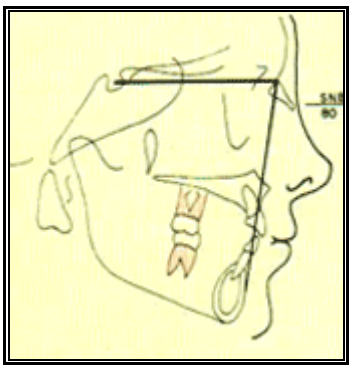


Fig. 12: Representación esquemática del ángulo SNB del análisis de Steiner

Angulo SND: Proviene de la unión de los planos S-N y N-D. Localiza a la mandíbula como un todo, ya que el punto D es el centro de la sínfisis. Nos proporciona la posición basal o esqueletal de la mandíbula en relación con la base del cráneo en sentido anteroposterior. Confirma la información obtenida

del ángulo SNB, que demuestra más específicamente la localización de la base apical mandibular en relación al cráneo. Su valor promedio es de 76 a 77º +/- 2º. Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una mandíbula retruida. (27, 28, 31) (Fig. 13)

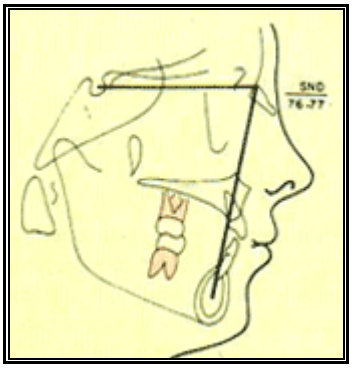


Fig. 13: Representación esquemática del ángulo SND del análisis de Steiner

Angulo ANB: Este ángulo proporciona la información de las posiciones relativas entre los maxilares. Marca la diferencia anteroposterior en relación con la base de cráneo. Su valor promedio es de 2º +/-2º. Si restamos el ángulo SNA del SNB, obtendremos el ángulo ANB. Este tiene importancia fundamental ya que nos indica la clase esqueletal de Angle, es decir, la relación del maxilar superior con el inferior. Si para Steiner la cifra promedio de este ángulo es de dos grados, quiere decir que cuanto más aumente tendremos una clase II y cuando más disminuya, a por debajo de cero, tendremos una clase III, la clase I son variaciones de poca importancia a la cifra dada por Steiner. (27, 28, 31) (Fig. 14)

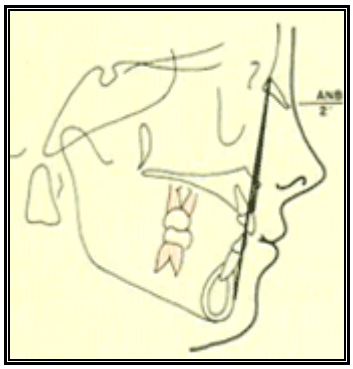


Fig. 14: Representación esquemática del ángulo ANB del análisis de Steiner.

Ángulo Plano Oclusal a S.N: es el ángulo formado entre el plano oclusal y el plano S-N. Indica la inclinación del plano oclusal con respecto a la base del cráneo. La lectura promedio para las oclusiones normales es de 14º. Este ángulo está disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal, y aumentado en pacientes con patrones de crecimiento vertical. (27, 28, 31) (Fig. 15)

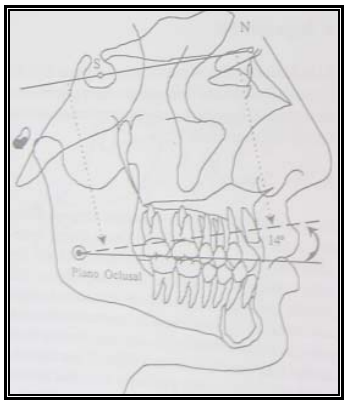


Fig. 15: Ángulo Plano Oclusal a S-N, formado por el plano oclusal y el plano S-N

Ángulo GoGn-SN: está formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano S-N. Indica la dirección del crecimiento. Expresa el grado de abertura y de altura vertical de la porción anterior de la mandíbula, y también informa sobre el área

de crecimiento más importante de la mandíbula que es el área condilar. El valor normal es de 32º (27, 28, 31) (Fig. 16)

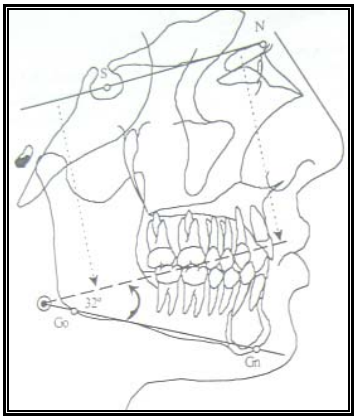


Fig. 16: Ángulo GoGn-SN, formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano S-N

B) ANÁLISIS DENTAL

Ángulo Incisivo Superior- NA: ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano N-A. Indica la inclinación anteroposterior de los incisivos superiores en relación al tercio medio facial. El valor normal es de 22º. Los ángulos aumentados indican proinclinación y los ángulos disminuidos indican retroinclinación. (27, 28, 31) (Fig. 17)

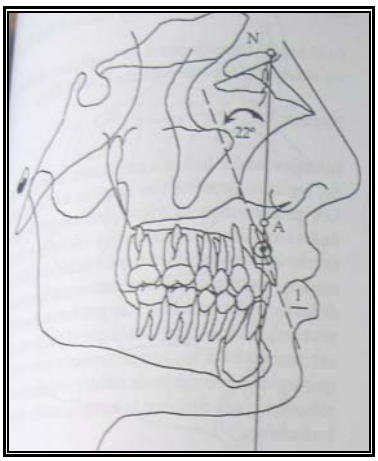


Fig. 17: Ángulo Incisivo Superior- NA, formado por el eje de longitud del incisivo maxilar (línea punteada) y la línea NA (línea continua)

Segmento Incisivo superior-NA: es la distancia entre el borde incisal del incisivo superior y el plano N-A medida en mm. Proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos superiores. El valor normal es de 4mm. Los valores aumentados indican protrusión del incisivo superior y los valores disminuidos indican retrusión. (27, 28, 31) (Fig. 18)

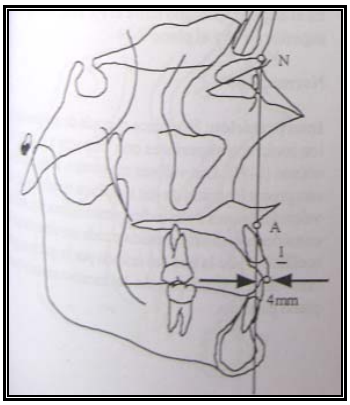


Fig. 18: Segmento Incisivo superior-NA

Ángulo Incisivo Inferior- NB: ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano N-A. Indica la inclinación anteroposterior de los incisivos inferiores en relación al tercio medio facial. El valor normal es de 25º. Los ángulos aumentados indican proinclinación y los ángulos disminuidos indican retroinclinación. (27, 28, 31) (Fig. 19)

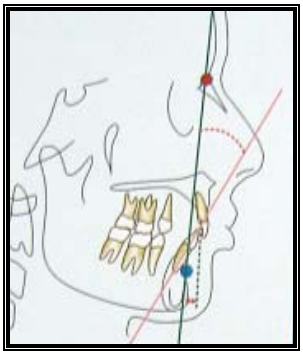


Fig. 19: Ángulo Incisivo Inferior-NB, formado por el eje de longitud del incisivo mandibular (línea rosada) y la línea NB (línea verde)

Segmento Incisivo Inferior-NB: es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano N-A medida en mm. Proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos inferiores. El valor normal es de 4mm. Los valores aumentados indican protrusión del incisivo superior y los valores disminuidos indican retrusión. (27, 28, 31) (Fig. 20)

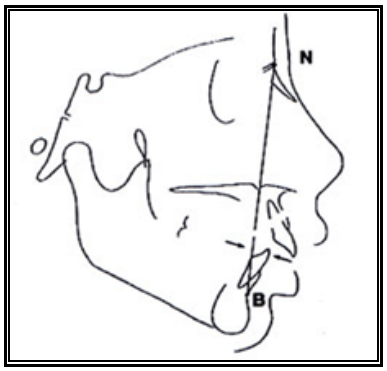


Fig. 20: Segmento Incisivo inferior-NB

Ángulo Interincisal: ángulo formado por el ejes longitudinales de los incisivos superior e inferior. Relaciona la posición relativa del incisivo superior con la del incisivo inferior. El valor normal es de 130º. Los valores mayores al promedio indican retroinclinación y los valores menores indican proinclinación. (27, 28, 31) (Fig. 21)

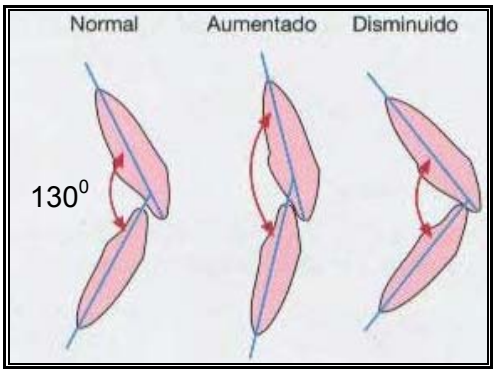


Fig. 21: Ángulo interincisal indicando valor normal (130º), aumentado (> 130º), disminuido (< 130º)

Distancia Pogonion-NB: es la distancia del punto Pg a la línea NB. Este valor es propio de cada paciente, por lo que no se puede otorgar un valor definido. Según Chacones, esta medida indica la cantidad de tejido óseo presente en la parte anterior de la sínfisis mandibular. (31)

Según Holdaway, la distancia entre la superficie labial del incisivo inferior a la línea N-B y la distancia del Pogonion a la línea N-B deben ser iguales, es decir 4mm. (28) (Fig. 22)

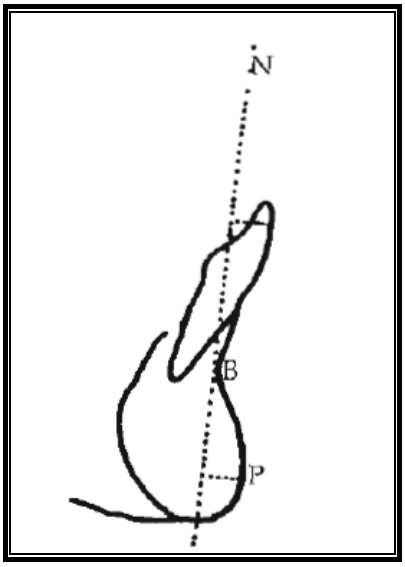


Fig. 22: Distancia del Pogonion (punto P) a la línea N-B

C) ANÁLISIS DEL TEJIDO BLANDO

Línea S de Steiner: es una línea que une el Pogonion blando (Pg') con un punto ubicado a la mitad de una "S" formada por el límite inferior de la nariz. En un paciente que tiene un perfil armónico, los labios superiores e inferiores se encuentran en contacto con la línea S, es decir, el valor normal sería 0mm. Cuando los labios se encuentran por delante (valores positivos) indica que existe una protrusión labial, en cuyo caso los dientes y/o los maxilares requieren generalmente de tratamiento ortodóncico para reducirse la

prominencia. Contrariamente, si los labios se encuentran por detrás (valores negativos) indica unos labios retrusivos, interpretándose generalmente que el paciente posee un perfil “cóncavo”. (27, 28) (Fig. 23)

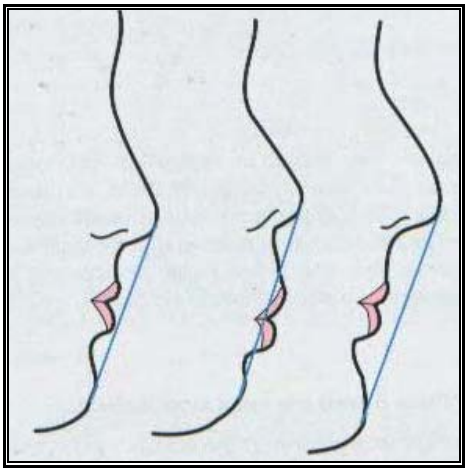


Fig. 23: Línea “S”

LLAVES DE STEINER

Para conocer con precisión cuales son las posibilidades de corrección de nuestro tratamiento, el Dr. Steiner ideo un esquema que representa los ejes longitudinales de los incisivos superior e inferior. (7, 29)

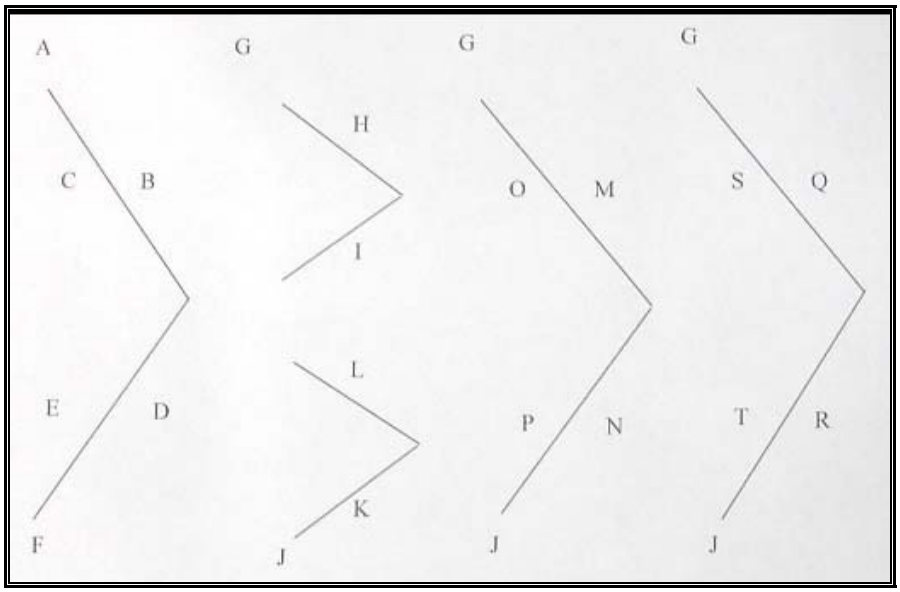


Fig. 24: Llaves de Steiner

A ---- ANB del paciente

B ---- 1-NA en mm del paciente

C ---- 1-NA en grados del paciente

D ---- 1-NB en mm del paciente

E ---- 1-NB en grados del paciente

F ---- Pg-NB del paciente (actual)

G ---- Aquí se coloca el valor de ANB que esperamos obtener al final del tratamiento. Siempre que su valor original sea de 5 grados o mayor obtendremos el 60% de esa cifra y la colocaremos aquí. Si su valor original

es de 4 grados o menor, la nueva cifra será de 2 grados. Si el ANB del paciente es negativo no puede utilizarse esta parte del análisis.

H ---- De acuerdo al valor del nuevo ANB (G) se busca en la tabla que aparece en el análisis el nuevo valor de 1-NA en mm que debería corresponder a ese nuevo ANB.

I ---- También se obtiene de la tabla del análisis, y de acuerdo al nuevo ANB, obtendremos el valor ideal de 1-NB en mm para ese nuevo ANB.

J ---- Aquí se anota el valor en mm de Pg-NB que se espera para el final del crecimiento de nuestro paciente.

K ---- De acuerdo con el radio de Holdaway que expresa como meta estética la necesidad de que los valores de Pg-NB y 1-NB sean iguales (1:1) se anota aquí, el mismo valor de J (Pg-NB), al final del crecimiento de nuestro paciente.

L ---- Se anota aquí el valor de 1-NA en mm de acuerdo al nuevo Pogonion y al nuevo ANB relacionándose con la siguiente fórmula: H + K = I + L, expresado de otra manera, la suma de los extremos (HK) debe ser igual a la suma de los medios (IL).

La resolución del caso se logra promediando los valores ideales de las posiciones de los incisivos de acuerdo al nuevo ANB y al nuevo Pogonion. Se repiten los valores G y J ya obtenidos.

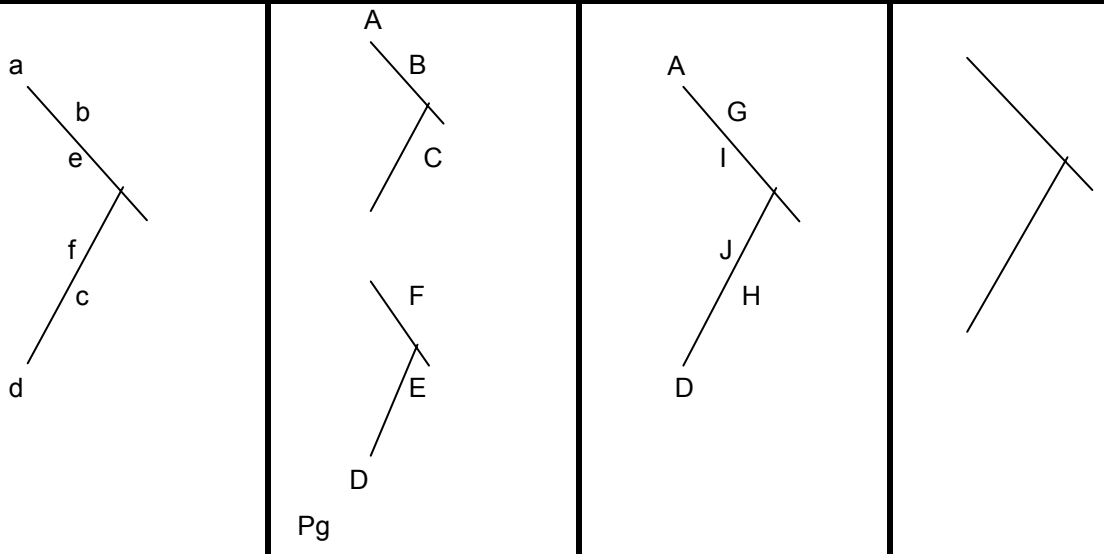
M ---- Promedio de H y L.

N ---- Promedio de I y K.

O ---- De acuerdo al valor de M (1-NA en mm) buscamos en la tabla el valor en grados de 1-NA que debe corresponder a esta medida.

P ---- De acuerdo al valor de N (1-NB en mm) buscamos en la tabla el valor en grados de 1-NB que debe corresponder a esta medida.

Métodos de Steiner: Plan de tratamiento											
Cajetín			Soluciones aceptables								
Arcada inferior	+	-				Ideal					
Discrepancia óseo-dentaria			-1º 7 25º 22º	0º 6 24º 23º	1º 5 23º 24º	2º 4 22º 25º	3º 3 21º 26º	4º 2 20º 27º	5º 1 19º 28º	6º 0 18º 29º	7º -1 17º 30º
Reposición I. inferior o Discrepancia Cefalométrica.											
Curva de Spee			3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25
Reposición molar inferior											
Expansión											
Espacio E											
Extracción											
Totales			Cálculo de objetivos de tratamiento								
Neto											



Problema	Predicción	Solución	Solución individualizada

Tabla 2. Hoja de trabajo necesaria para realizar el plan de tratamiento por el método de Steiner.

DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE STEINER

Recolocación del 1.- Aquí se reporta la cantidad en mm que debemos reposicionar el incisivo inferior, ya sea hacia lingual (-) o hacia vestibular (+), para llevarlo a su posición ideal de acuerdo a las normas de Steiner.

Se obtiene de la siguiente manera:

Regresando al esquema de los incisivos, observamos el valor inicial de 1-NB en mm (D), y el valor al que esperamos llegar reposicionando el incisivo (N). De ahí, la diferencia de estas dos cifras sabremos si hay que lingualizarlo o labializar nuestro incisivo y cuantos milímetros. (7)

3.2.6 ANÁLISIS DE TWEED

TWEED, desarrolló el concepto de procedimientos terapéuticos ordenados y la preparación de anclaje (piezas sostén que llevan fuerza en sentido contrario a las establecidas en los conceptos de la ortodoncia). Igualmente fue uno de los primeros en considerar correcta la extracción de las primeras premolares, lo cual decidió basándose en las medidas de los ángulos. (28)

Así mismo determina la posición del incisivo inferior en función del tipo morfológico del paciente. Para esto, construye un triángulo formado por los planos horizontal de Frankfort, el plano mandibular y el eje del incisivo inferior y por tres ángulos (Fig. 25), que es publicado en su extraordinario trabajo "The Frankfurt-Mandibular Plane Angle in Orthodontic Diagnosis, Classification, Treatment Planning and Prognosis", en el American Journal of Orthodontic en 1953 (19, 30, 32)

TRIÁNGULO DEL DIAGNÓSTICO FACIAL

El triángulo de Diagnóstico Facial es obtenido por prolongamiento de los planos de Frankfort, mandibular y eje longitudinal del eje incisivo inferior, hasta que contacten en los extremos.

Estas normas establecidas estuvieron basadas en investigaciones clínicas visuales y comprobación cefalométricas posteriores, de una muestra de 95 individuos (algunos de los cuales fueron ortodóncicamente tratados), los cuales presentaron buen balance facial. (28, 30, 31, 33)

Denomina los ángulos con las siglas:
FMA = Frankfurt Mandibular Plane Angle
FMIA = Frankfurt Mandibular Incisor Angle
IMPA = Incisor Mandibular Plane Angle

- El ángulo FMA

  Ángulo supero-posterior, formado por la intersección del plano horizontal de Frankfort (Po-Or) y el plano mandibular (plano tangente al borde inferior de la mandibular pasando por el punto mentoniano). Representa el tipo morfológico del paciente.

- El ángulo FMIA

  Ángulo supero-anterior, determinado por la intersección del plano horizontal de Frankfort con el eje del incisivo inferior.

- El ángulo IMPA

  Ángulo inferior, determinado por la intersección del eje del incisivo inferior con el plano mandibular.

Para el FMA la norma es de 25º, para el IMPA es de 90º, y por consiguiente basándose en el hecho de formar un triángulo y que todos los ángulos internos de este al ser sumados deben de totalizar 180, la medida del FMIA es de 65º. (28, 30, 31)

A través de estos ángulos Tweed analiza la posición del incisivo inferior con la base ósea donde se encuentra colocado y con la parte media del rostro. (31)

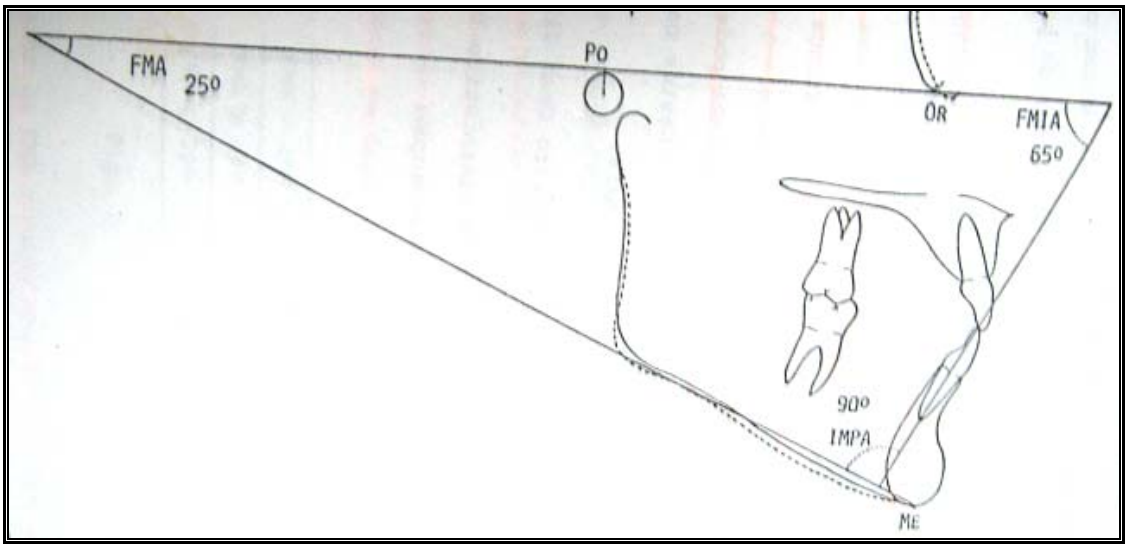


Fig. 25: Análisis de Tweed

Las investigaciones clínicas del equipo de profesores de la fundación TWEED han podido determinar los valores posibles del ángulo FMIA en función del FMA.

El análisis de Tweed puede ser descrito como sigue (5, 30, 31):

1.- Siempre que en el cefalograma inicial el valor de FMA estuviera entre 20º y 30º, el ortodoncista debe modificar FMIA a través del tratamiento, de forma que pueda alcanzar 68º.

2.- Cuando el FMA fuera igual o mayor que 30º, esto es, el plano mandibular estuviera muy inclinado en relación al de Frankfurt, se debe “compensar” la inclinación de los incisivos, disminuyendo el valor de IMPA hasta que el FMIA alcance 65º.

3.- En los casos en que el FMA fuera igual o menor que 20º, el valor de IMPA puede ser aumentado sin pasar, con todo, 92º.

Entonces, usando el valor de FMA se puede estimar la inclinación que el incisivo central inferior debe asumir al final del tratamiento, a través de la consulta de los postulados propuesto por Tweed (31, 33):

FMA = 25º ± 4º……...FMIA= 68º

FMA ≥ 30º……...…FMIA= 65º

FMA ≤ 20º……...…IMPA= 92º

Tweed también recalcó la importancia del ángulo FMIA y recomendó que deba ser mantenido en 65º a 70º. (28)

DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE TWEED

El cálculo de la discrepancia cefalométrica identificada en el trazado es la diferencia expresada en grados entre el FMIA inicial del paciente y el nuevo FMIA propuesto por el análisis. Al medir la distancia entre el borde incisal del incisivo central inferior en maloclusión y el borde incisal del mismo diente en su nueva posición en el segundo eje longitudinal (los ápices permanecen coincidentes), se obtiene la discrepancia cefalométrica expresada linealmente, medida entonces en milímetros. Entonces se desarrolla así el concepto de desverticalizar los dientes sobre el hueso basal a partir de los ángulos del triángulo. (5, 31)

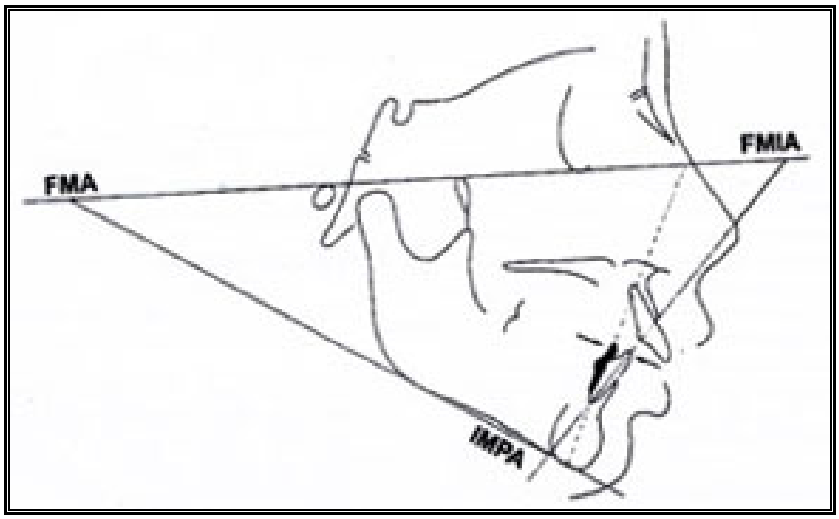


Fig. 26: Triángulo de Tweed, donde la línea punteada indica el eje de la nueva posición del incisivo inferior

Para ejemplificar será presentado el análisis de un caso cuyos valores para el triángulo de Tweed serán (Fig. 27):

FMA = 28.5º

FMIA = 51.5º

IMPA = 100º

Estando el valor de FMA entre 20º y 30º, de acuerdo a la regla expuesta por Tweed, se exige que el valor de FMIA sea modificada para 68º. El valor inicial de FMIA siendo 51.5º se deberá aumentar 16.5º. Los incisivos inferiores deberán ser inclinados lingualmente con el fin de alcanzar el FMIA igual a 68º. (5)

Conocido el nuevo valor para el ángulo FMIA, se traza en el mismo cefalograma el nuevo eje del incisivo, determinando el nuevo valor para el

ángulo IMPA. (Fig.27) Este nuevo eje longitudinal debe, obligatoriamente, cruzar el ápice radicular de la imagen del incisivo que indica el caso inicial. Se delinea en seguida, la imagen del incisivo en la nueva posición, usando como guía el eje longitudinal ya determinado. (31)

Por lo tanto, los - 16.5º determinan la retracción que los incisivos inferiores deben sufrir durante el tratamiento y esta medida indica la DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA. (5)

Para ser obtenida la discrepancia cefalométrica en milímetros, tenemos que dividir la discrepancia cefalométrica (en grados) entre 2,5. Esto porque cada 2,5 grados de proyección o retracción representan 1mm de movimiento en el borde incisal. Como la disminución o aumento del espacio resultante del movimiento incisal ocurre en ambos lados del arco inferior, el valor será multiplicado por 2. Tendremos de esta manera la expresión (30):

$$DC\ (mm) = \frac{DC\ (\text{en grados}) \times 2}{2.5}$$

Lo que puede ser simplificado para:

$$DC\ (mm) = DC\ (\text{en grados}) \times 0.8$$

En el ejemplo presentado:

DC = - 16.5 x 0.8

DC = - 13.2mm

El valor es negativo porque los incisivos serán movidos lingualmente, disminuyendo así el comprimiento del arco. (31)

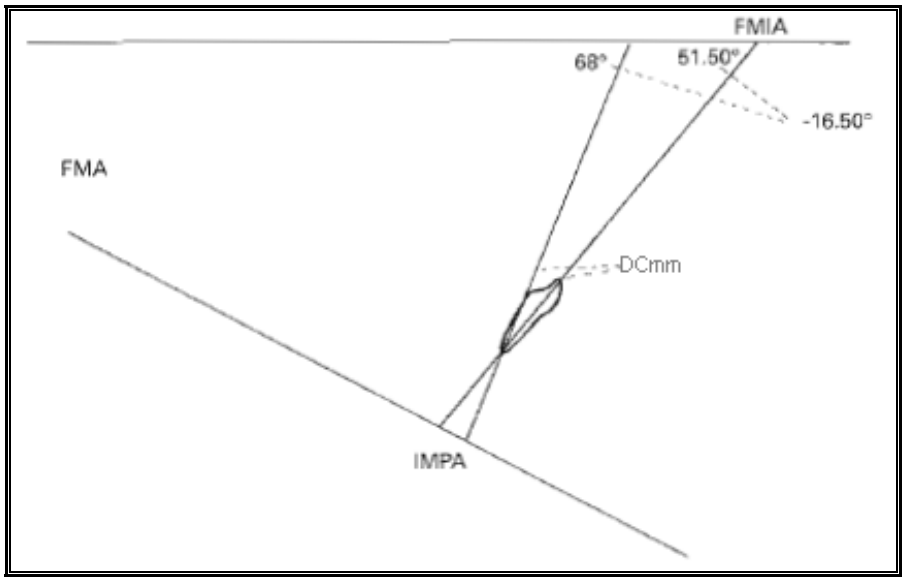


Fig. 27: Trazado del triángulo de Tweed con el fin de calcular la discrepancia cefalométrica.

El análisis de Tweed es primordialmente para la planificación del tratamiento clínico y no debe ser considerado un análisis completo por sí mismo. Al establecer la posición que los incisivos inferiores deben ocupar, se hacen las previsiones por las variaciones en la posición mandibular y los incisivos superiores son dispuestos según los incisivos inferiores. La posición ideal de los incisivos inferiores ayuda en la estabilidad de los resultados alcanzados, de ese modo, indican el pronóstico del caso. (28)

3.2.7 ANÁLISIS MORFODIFERENCIAL DE INTERLANDI

La línea “l” denominada por Interlandi como morfodiferencial, se caracteriza por no pretender imposiciones numéricas, poniendo de relevo determinadas relaciones morfológicas. Basándose en esta idea, Interlandi presenta la línea "l", para determinar la posición normal de los incisivos inferiores y, consecuentemente, de los incisivos superiores, teniendo también la ventaja de circunscribirse a la región dentoalveolar, al contrario de otras proposiciones, que involucran planos de referencia alejados del área anatómica en estudio. (34)

PUNTO P’

Para la investigación, Interlandi se enfrentó con el problema de estudiar posibles “desplazamientos” verticales del maxilar. Para esto, necesitó de un punto de referencia que fuera solidario con la porción anterior de este hueso y que permitiese, por lo tanto, mediciones dentro de un nivel de confiabilidad aceptable. La imagen lateral de la porción anterior del piso de las fosas nasales fue la línea de elección para la localización del punto referido.

Casi siempre, ella se muestra como una línea horizontal radiopaca, delgada, sin embargo, de imagen nítida y que se diseña desde el foramen incisivo en la cresta nasal, hasta la espina nasal anterior, y que recibió el nombre de línea “p” (Fig. 28). En este trazado, en el punto en que es cruzado por la línea NA (Nasion-punto A), fue demarcado el punto P’. (5)

La escogencia del punto P’ en el maxilar se impuso inicialmente pues:

a) Es de fácil localización.

b) Es relativamente solidario con la localización antero-posterior del maxilar.

c) Está desvinculado clínicamente de la mecánica ortodóncica.

d) No está alejado del hueso basal, lo que le da mayor expresividad como marco cefalométrico intrínseco del maxilar.

e) Se comportó como referencia cefalométrica ideal en la elaboración del análisis propuesto por Interlandi.

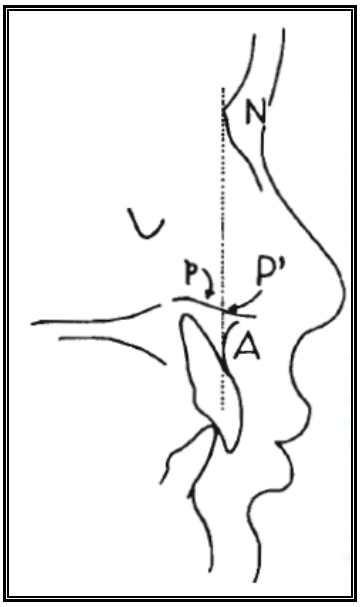


Fig. 28: Punto P': cruce de NA con la línea "p"

PUNTO "E"

En la mandíbula, el punto no podría estar en área diferente a la eminencia del mentón. Esta circunstancia atiende dos características importantes en la selección de un punto de referencia:

1. El desplazamiento de la mandíbula con referencia al maxilar se manifiesta más nítidamente en la porción anterior del cuerpo.

2. En esta última, el área de crecimiento más expresivo ortodóncicamente es la eminencia. Holdaway (1960) la tiene como factor de localización antero-posterior de los dientes inferiores, lo que parece ser de aceptación general en

la clínica ortodóncica. En la eminencia, el punto “E” (no necesariamente coincidente con el Pogonion) se prestó como punto cefalométrico de elección. Este punto ya fue mencionado y obedece a una técnica determinada en la localización cefalométrica, que se resume como sigue: se traza el plano mandibular (Go-M) y, sobre él, se desliza una perpendicular hasta localizar el punto más anterior de la eminencia del mentón, donde se marca “E” será siempre una demarcación intrínseca al área mandibular. El puede coincidir o no con el Pogonion dependiendo de la morfología mandibular. (5) (Fig. 29)

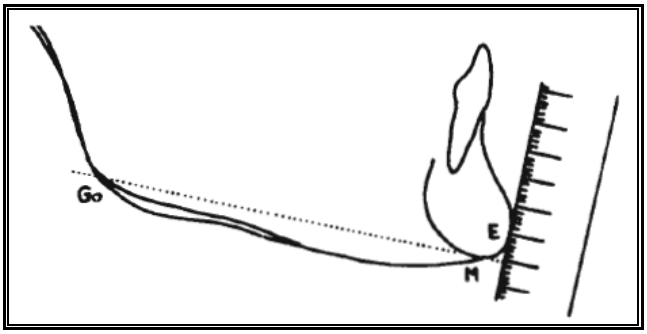


Fig. 29: Demarcación del punto “E” por medio del deslizamiento de una perpendicular sobre Go-M

IDENTIFICACIÓN DE LA LÍNEA “I”

Obtenidos los dos puntos cefalométricos según las exigencias mencionadas, podemos trazar entonces la línea “I” (P’-E) íntimamente y, solamente, relacionada al maxilar y a la mandíbula en áreas de características definidas. El trazado de esta línea obedece por lo tanto, a la localización de dos puntos cefalométricos escogidos en el maxilar y en la mandíbula y que son solidarios a las condiciones estáticas permitirán un intento de elaboración de una proposición morfodiferencial para el tratamiento ortodóntico, al relacionar la posición antero-posterior de los incisivos a la línea “I”. (5) (Fig. 30)

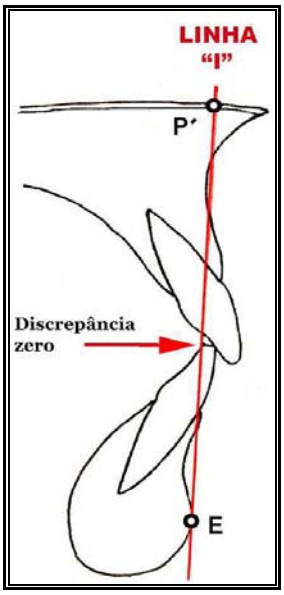


Fig. 30: Línea I, formado por la unión del punto P' y E

DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE INTERLANDI

La línea "I" fue una referencia aceptable para la posición antero-posterior del límite lingual del borde incisal de los incisivos centrales inferiores, en las radiografías laterales. En los casos, por lo tanto, en que el límite lingual del borde incisal inferior coincide con la línea "I", se dice que hay ausencia de discrepancia cefalométrica. En la medida que el borde incisal se desplaza para el frente de la línea "I", se expresa la discrepancia en milímetros y con signo positivo. (5) (Fig. 31)

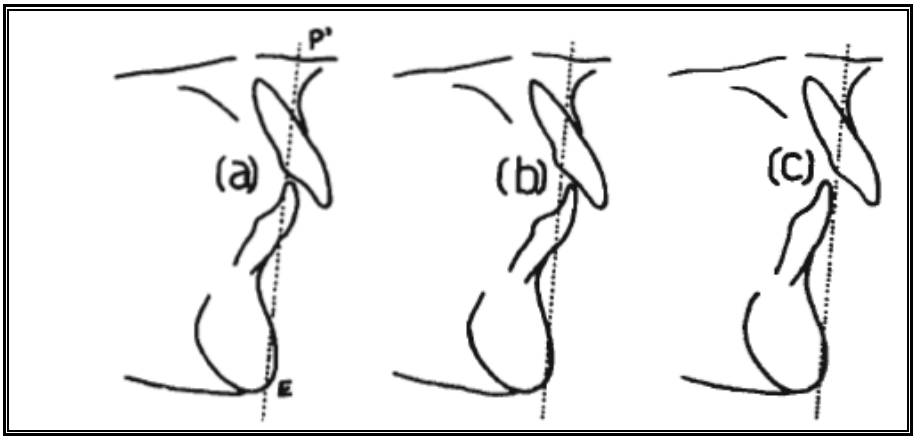


Fig. 31: Discrepancia cefalométrica: (a) cero; (b) negativa; (c) positiva

Es decir, la posición normal de los incisivos inferiores, según Interlandi, es identificada por la coincidencia de la línea “l” con el límite lingual del borde incisal de aquellos dientes. Cuando estuviera en frente de la línea l, se dice que hay discrepancia negativa. Cuando esa referencia estuviera por atrás de la línea “l”, la discrepancia es positiva. (34)

Por lo tanto, un valor de -3mm significa un movimiento lingual de tres milímetros del incisivo inferior para que quede en armonía con las relaciones antero-posteriores del maxilar y de la mandíbula, en un determinado caso. (5)

La principal característica de esta proposición es que la posición dentaria propuesta no sea estática y se relacione con estructuras anatómicas que no están alejadas del área de interés ortodóncico, pues en la medida en que estén más distanciadas de las estructuras con que se van a interrelacionar, con interposición de áreas de crecimiento, será menos expresivo el resultado.

Por posición estática se entiende aquella proposición que se mantiene invariable a pesar de que las entidades relacionadas se modifiquen. En consecuencia, el ortodoncista siempre será un esclavo de las predicciones.

Cuando aceptemos que -1 debe tener 25 grados, en este caso debería experimentar variación relativa a estas dos grandezas cefalométricas que le dieron origen. (5)

3.2.8 PROYECCIÓN USP

Una de las mayores preocupaciones de la cefalometría ha sido la relación anteroposterior de las bases apicales, maxila y mandíbula, con la finalidad de cuantificar el posible grado de desarmonía esquelética entre ellas.

El ángulo ANB fue la primera medida adoptada para relacionar ambos maxilares sagitalmente; desde entonces hasta la actualidad ha sido muy utilizada, empleándose hasta hoy como parte del análisis cefalométrico en diferentes centros de estudio. (35)

Últimamente se ha comprobado que el ángulo ANB es influenciado por efectos geométricos, la mayoría de las críticas cuestionan el punto Nasion que por estar relacionado a la tabla ectocraneana, puede sufrir alteraciones en posición espacial, tanto en sentido horizontal como vertical ocasionando alteraciones en el ángulo ANB. Así una posición más superior o más anterior, reduciría el valor del ángulo ANB; y una posición más inferior o posterior, aumentaría el valor de este ángulo (5) (Figs.32 y 33).

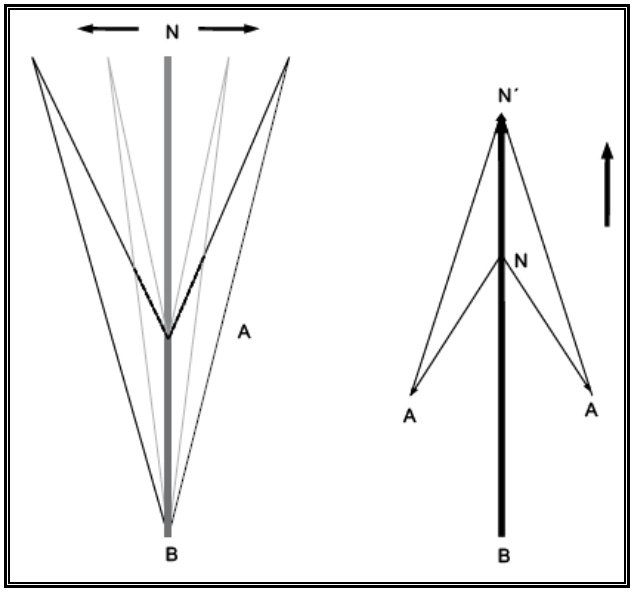


Fig. 32: Variaciones en la posición del Nasion.

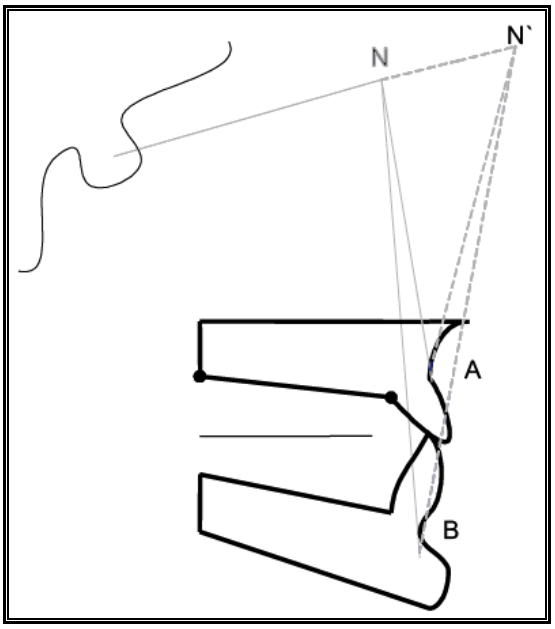


Fig. 33: Variación ánteroposterior del Nasion y la resultante de la medida de variación ánteroposterior de los maxilares.

Por otro lado, la rotación espacial de los maxilares, así como las posiciones ánteroposteriores, también ejercen influencia sobre el ángulo ANB. Una rotación antihoraria o una posición más posterior, reduce este ángulo (36) (Fig.34).

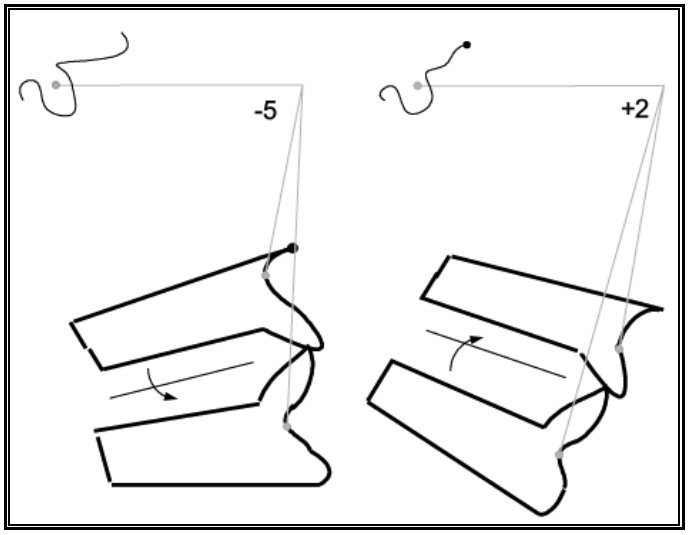


Fig. 34: Variación ánteroposterior del nasion y la resultante de la medida de variación ánteroposterior de los maxilares.

La posición vertical del punto A o B en relación al Nasion, afecta los valores del ángulo ANB y el desplazamiento inferior, una disminución del mismo; cuando la disminución entre A y B aumenta, el ángulo ANB también aumenta (5) (Fig. 35).

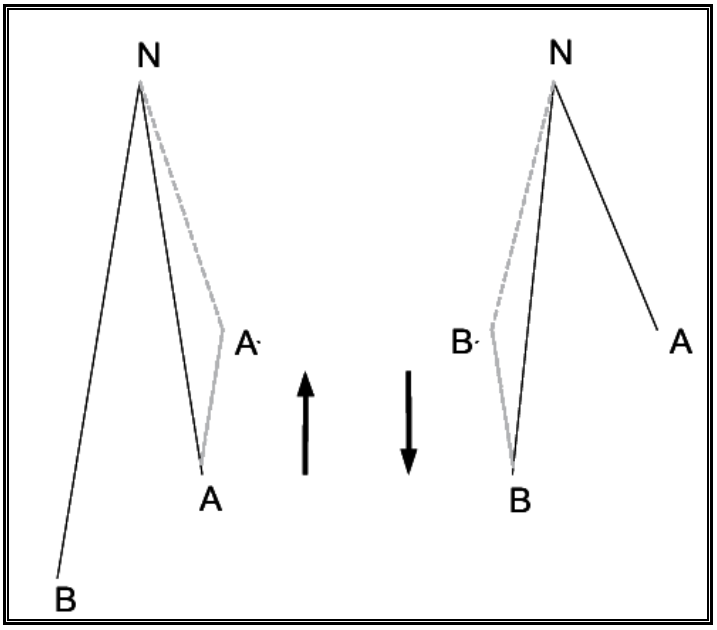


Fig. 35: Variaciones verticales de los puntos A y B.

Ante las consideraciones expuestas, Interlandi & Sato propusieron en 1991, un análisis que relacione la maxila y la mandíbula denominado proyección USP; teniendo como referencia la bisectriz del ángulo formado por el plano propuesto (ENP-P') y el plano mandibular (Go-Me). (35)

La propuesta está basada en la premisa de que al utilizarse la bisectriz del ángulo formado entre el plano maxilar alternativo y el mandibular, cuando se proyectan los puntos A y B, no se introduce ningún factor ajeno a la maxila y la mandíbula que pueda estropear la medición de estas proyecciones.

Por tanto, si la bisectriz entre dichos planos es intrínseca a las variaciones cefalométricas de los mismos, esta evidencia es solidaria a los cambios

esqueléticos provocados por las rotaciones de la maxila y mandíbula, sin interferencia de factores ajenos como “Nasion” y “Plano oclusal”

Los resultados de las investigaciones realizadas con la proyección USP validan la utilización de la bisectriz entre los planos maxilar (ENP-P´) y mandibular (Go-M), como sistema de referencia consistente y coherente que actúa compensando las rotaciones de la maxila y mandíbula por ser intrínseca a dichos continentes ortodóncicos. (35)

JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LA PROJ USP

1. Acompaña totalmente los cambios esqueléticos de las rotaciones de los maxilares.

2. Evalúa con 99% de seguridad, la relación sagital de los maxilares, reforzando de forma precisa, la evaluación visual clínica del profesional.

3. No se ve afectada por las variaciones del ángulo maxilomandibular (P’-ENP.GoM), la altura facial anteroinferior (P’-M), la distancia entre los puntos A y B (AB) ni por los cambios en la divergencia facial (NS.GoM).

4. La bisectriz utilizada como sistema de referencia es altamente reproducible.

5. Cumple totalmente los requisitos de validez, reproducibilidad y, por tanto, esperada confiabilidad de una medida cefalométrica de evaluación sagital entre la maxila y mandíbula. (5)

NORMA PARA EL TRAZADO

El trazado cefalométrico de la “ProjUSP” incluye (36) (Fig. 36):

a) Plano de la Maxila, que va de P’ - intersección de la línea NA con la línea “p” (piso de las fosas nasales, entre el foramen incisivo y la espina nasal anterior) hasta el punto ENP (espina nasal posterior)

b) Plano Mandibular, que va de Gonion a Mentoniano (Go-Me)

c) Transportar (con la ayuda de escuadras) el plano mandibular hacia arriba, hasta la intersección con el plano maxilar. Desde este punto de intersección, trazar la bisectriz entre el plano maxilar y mandibular.

d) Marcar sobre la bisectriz A’ y B’ en la proyección ortogonal del punto A y B, respectivamente; en este caso, la distancia A’-B’ es el valor de la “ProjUSP”.

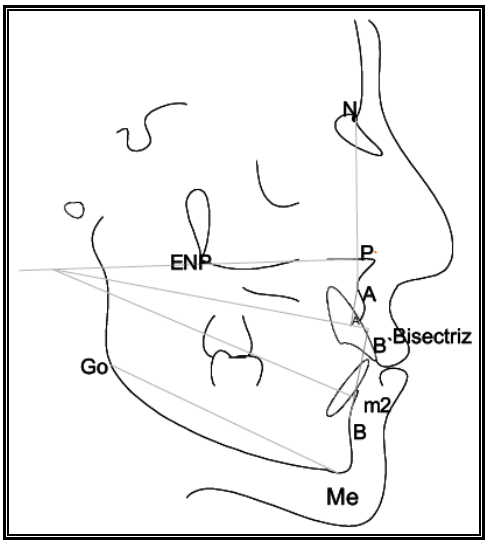


Fig. 36: La distancia A’B’ es el valor de la Proyección USP tomándose en consideración la posición anterior o posterior del punto B’ en relación al A.

e) Los valores de la relación esquelética son como sigue:

Clase I de -3.5 a -5.5mm

Clase II de -3.5mm hacia valores positivos

Clase III de -5.5mm hacia valores negativos

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Cefalometría: es un elemento importante en la conformación de una documentación ortodóncica para elaborar un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuado. Conjunto de las mediciones que se realizan sobre radiografías cefálicas de frente o de perfil, utilizando una serie de puntos, líneas, planos y ángulos preestablecidos. (3)

Discrepancia cefalométrica: es la diferencia entre la posición ideal del incisivo inferior y aquella presentada por el paciente. La discrepancia cefalométrica indica la magnitud de la posición del incisivo inferior, así como la dirección de la anomalía, determinando como debe ser movido. Pudiendo ser ***nula*** cuando la posición real coincide con la ideal. ***Positiva*** en los casos en que el incisivo esta lingualizado respecto a lo ideal, y por tanto, su corrección es vestibularizándolo. Y ***negativo*** en caso de que el incisivo inferior está vestibularizado respecto a la posición ideal, siendo su corrección la lingualización de la corona. (30)

Relación esquelética: La relación maxilomandibular en el plano sagital se refiere a la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula en el complejo craneofacial. En los análisis cefalométricos se obtiene por medio de la determinación de la discrepancia de puntos que representan el maxilar y/o la mandíbula sobre un plano base. Cabe mencionar que esta relación es coloquialmente llamada relación esquelética. (24)

Línea I: línea de referencia cefalométrica basada en el estudio de las posiciones relativas que guardan los incisivos inferiores con el maxilar y la mandíbula en áreas de características definidas. (5)

3.4 HIPÓTESIS

Entre las discrepancias cefalométricas de Steiner, Tweed e Interlandi de los pacientes con relación esquelética Clase I que fueron atendidos en el Instituto de Salud Oral de la FAP durante el periodo 2000-2010, sí existe diferencias significativas.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIBLES

Variables	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Categorías
DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA	**Discrepancia cefalométrica de Tweed**	Angulo formado por el plano de Frankfort y el eje axial del incisivo inferior	Razón	Normoposición: 0mm Protrusión: >0mm Retrusión: <0mm
	Discrepancia cefalométrica de Steiner	Distancia en milímetros de la línea NB al borde insiso-vestibular del incisivo inferior	Razón	Normoposición: 4mm Protrusión: > 4mm Retrusión: < 4mm
	Discrepancia cefalométrica de Interlandi	Distancia en milímetros de la línea “I” al borde inciso-lingual del incisivo inferior	Razón	Normoposición: 0mm Protrusión: < 0mm Retrusión: > 0mm

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente es un estudio radiográfico, descriptivo, comparativo y transversal.

Es comparativo porque se relacionó tres tipos de análisis: de Tweed, Steiner e Interlandi. Es transversal porque los datos se estudiaron en un determinado momento. Es descriptivo, porque solo recogimos datos, no manipulando ninguno de ellos. Y radiográfico, por basar nuestro estudio en radiografías cefalométricas.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

La población estuvo conformada todas las radiografías cefalométricas tomadas en el área de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral de la F. A. P.

4.2.2 MUESTRA

La muestra fue seleccionada en base a un método no probabilístico, es decir por conveniencia e intencionalmente, porque cumplió con los siguientes requisitos o criterios de inclusión:

- Radiografías cefalométricas conservadas.
- Paciente en edad etárea promedio de 18 a 30 años.
- Paciente con relación esquelética Clase I.
- No se tomará en cuenta el sexo de los pacientes.

Criterios de exclusión

- Paciente en edad de crecimiento.
- Paciente con relación esquelética Clase II o Clase III.
- Radiografías deterioradas.
- Radiografías mal proyectadas.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Se realizó el trazado cefalométrico para cada radiografía en papel poliéster tomando en cuenta lo siguiente:

Puntos cefalométricos: N, Me, Go, A, B, A', B', ENP, P', Po, Or, E.

Líneas y planos cefalométricos:

- Línea NB
- Línea I
- Línea NA
- Plano de la maxila (P'-ENP)
- Plano horizontal de Frankfort (Po-Or)
- Plano mandibular (Me-Go)
- Eje axial del incisivo inferior

Ángulos cefalométricos:

- Ángulo Plano Mandibular-Plano de la maxila
- Ángulo Frankfort-Mandibular
- Ángulo Frankfort-Incisivo
- Ángulo Incisivo-Mandibular
- Ángulo ANB

4.4 PROCESAMINETO DE DATOS

Los datos encontrados de los pacientes respectivos fueron depositados en Fichas individuales de recolección de datos elaborados previamente con este fin y depositados en una tabla matriz. (Anexo Nº 2)

Los puntos de referencia, referencias lineales y medidas usados en el estudio fueron de acuerdo a los parámetros establecidos de Steiner, Tweed e Interlandi; los mismos que fueron vaciados en una ficha. (Anexo Nº3, Nº4, Nº5, Nº6).

Una vez reunidas las fichas se procedió a crear una base de datos en la computadora, en el paquete estadístico SPSS17.

4.5 ANÁLISIS DE RESULTADO

4.5.1 ERROR DE MÉTODO

Para la validación del error metodológico intra-examinador, se seleccionó aleatoriamente 20% de las radiografías de la muestra (20 radiografías), donde se realizaron nuevamente los trazados cefalométricos y las mediciones, con un intervalo de por lo menos un mes entre una y otra medición y realizados por el mismo investigador. Los resultados de los valores del error sistemático, fueron validados por el test “t” pareado conforme lo preconizó Houston (37), y del error casual fueron medidos por la fórmula de Dahlberg (38):

$$erro = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{2n}}$$

Donde: d = diferencia entre 1a. y 2a. mediciones; n = número de repeticiones

Según Dahlberg se consideran significantes los errores por encima de 1 milímetro para las medidas lineales y 1.5 grados para las angulares.

Los resultados presentados en la Tabla Nº1, comprenden las alteraciones medidas cefalométricas entre la primera medición y la segunda medición.

4.5.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO

Los valores del análisis descriptivo de los promedios de las discrepancias cefalométricas según Steiner, Tweed e Interlandi están citados en la Tabla Nº2. Los valores de los promedios de las discrepancias cefalométricas están graficadas mediante barras (Gráfico Nº1). La homogeneidad de los valores de la muestra se ve el Histograma (Gráfico Nº2). Estos análisis fueron realizados en el programa estadístico SPSS 17.

Para determinar si las muestras presentan una distribución normal se utilizó el Test de Shapiro-Wilk, con valor $p<0.05$ (Tabla Nº3). Para la comparación de los promedios de las discrepancias cefalométricas por pares se utilizó el Test de Wilcoxon, con valor $p<0.05$ (Tablas Nº4, 5 y 6), y para la comparación de los promedios de las tres discrepancias cefalométricas, el análisis estadístico de Friedman con valor $p<0.05$. Estos test fueron realizados en el programa de computador STATA 11.

V. RESULTADOS

5.1 ERROR DE MÉTODO

TABLA Nº 1

MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, TEST "T" PAREADO Y ERROR DE DAHLBERG PARA VALORAR EL ERROR SISTEMÁTICO Y EL ERROR CASUAL EN LA COMPARACIÓN ENTRE LAS MEDICIONES EN LOS DOS MOMENTOS.

	1º Medición		2º Medición		Diferencia		Test "t"		Dalh	Result
		DS		DS		DS	"t"	P	E	
USP	*-4.3*	*0.616*	*-4.45*	*0.647*	*0.15*	*0.366*	*1.831*	*0.083*	*0.285*	*NS*
STEINER	*-3.556*	*2.827*	*-3.619*	*2.702*	*0.063*	*0.818*	*0.342*	*0.736*	*0.565*	*NS*
TWEED	*-1.88*	*2.443*	*-1.59*	*2.567*	*-0.29*	*1.019*	*-1.273*	*0.218*	*0.731*	*NS*
INTERLAN	*-3.75*	*2.239*	*-3.95*	*2.575*	*0.2*	*0.965*	*0.927*	*0.366*	*0.68*	*NS*

* □, media; DS, desviación estándar; NS, diferencia estadísticamente no significativa para p< 0.05

Los resultados para el error de Dahlberg, fueron establecidos para cada medida y los valores se encontraron entre 0.285 y 0.731. La diferencia entre las medidas de la primera y la segunda medición en estos grupos no fueron estadísticamente significativas (p<0.05)

5.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

TABLA Nº 2

MEDICIÓN

Autor	N	Mínimo	Máximo	Rango	Media	Desv. típ.	Promedio
Steiner	***100***	***-10,000***	***3,875***	***13,875***	***-4,08375***	***3,186197***	***-4,084***
Tweed	***100***	***-10,000***	***3,800***	***13,800***	***-2,70200***	***2,515005***	***-2,702***
Interlandi	***100***	***-9,500***	***3,000***	***12,500***	***-4,32500***	***2,703696***	***-4,325***
Total	***300***	***-10,000***	***3,875***	***13,875***	***-3,70358***	***2,896374***	***-3,704***

En la Tabla Nº 2, se aprecia la primera parte del análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos de los 100 pacientes con Maloclusión Clase I.

La discrepancia cefalométrica de Steiner presentó un promedio de -4.084mm con una desviación estándar de 3.186197mm, siendo el mínimo valor encontrado -10mm y el máximo valor 3.875mm.

La discrepancia cefalométrica de Tweed presentó un promedio de -2.702mm con una desviación estándar de 2.515005mm, siendo el mínimo valor encontrado -9.5mm y el máximo valor 3mm.

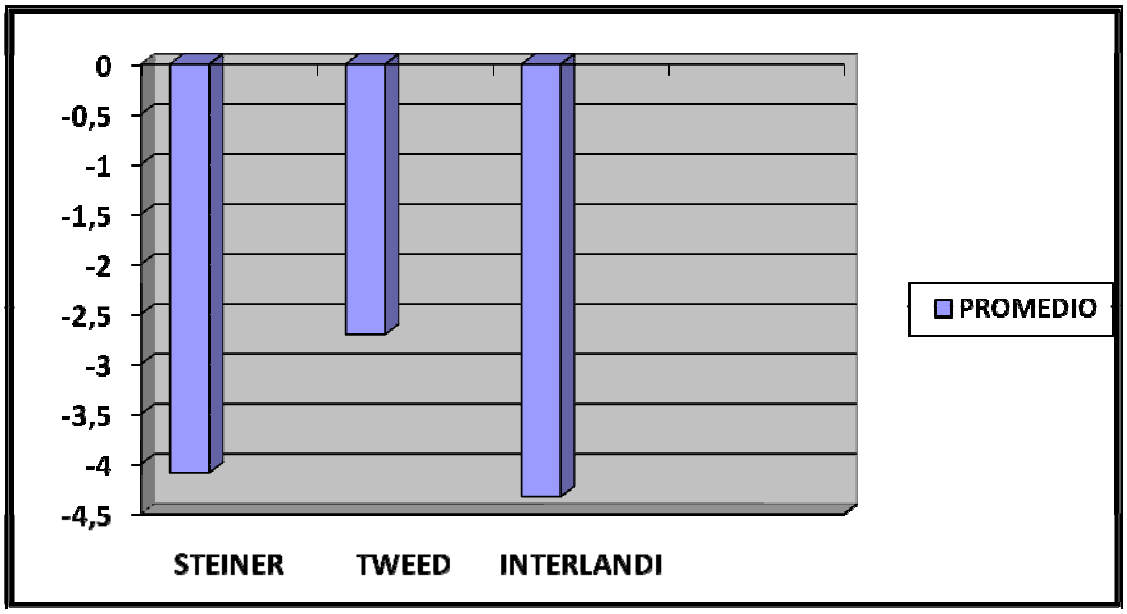
La discrepancia cefalométrica de Interlandi presentó un promedio de -4.325mm con una desviación estándar de 2.703696mm, siendo el mínimo valor encontrado -9.5mm y el máximo valor 3mm.

Se observa que Tweed muestra una menor desviación estándar, en su discrepancia cefalométrica, por lo cual podemos inferir que existe un menor movimiento del incisivo inferior.

La medición de Steiner muestra una mayor variación en su valores en relación a los otros dos.

GRÁFICO Nº1.

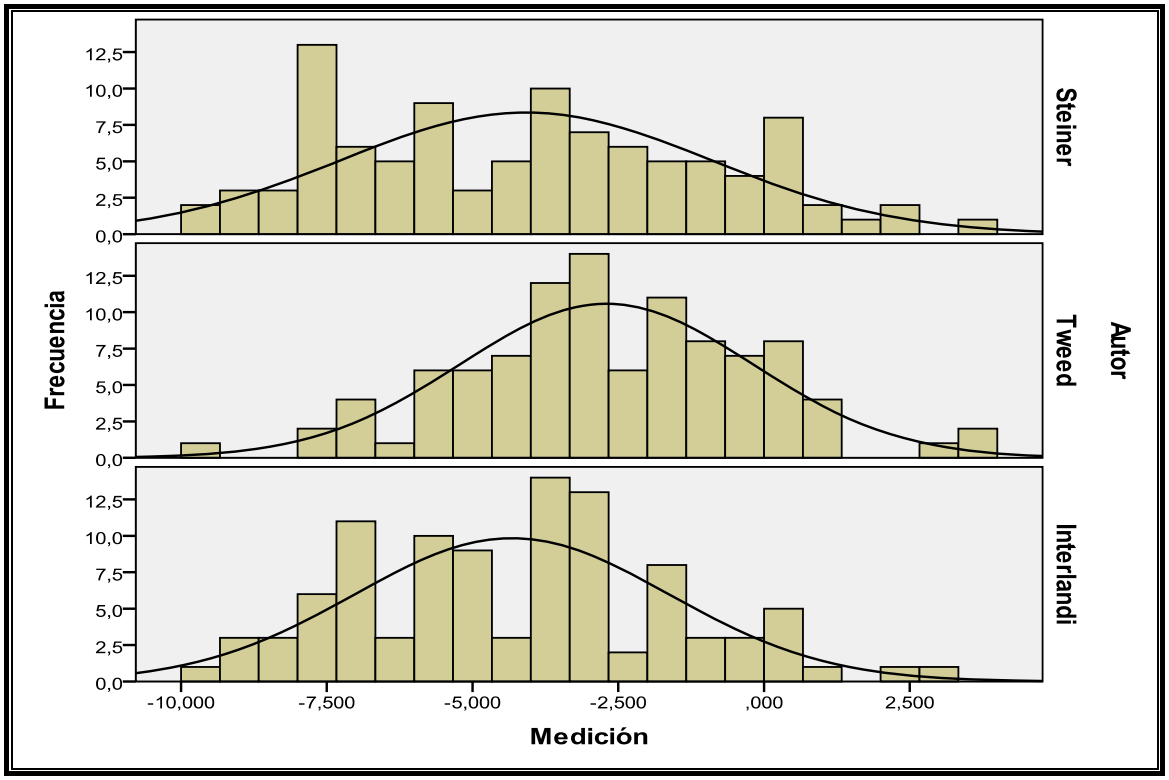
VALORES PROMEDIO DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS PROPUESTAS POR STEINER, TWEED E INTERLANDI



Se aprecia que el promedio de Tweed es menor que los otros dos promedios, cuyo valor es de -2,702mm. El que tiene mayor promedio es el de Interlandi, cuyo valor es de -4.325mm. Todos nos indican una linguoversión del incisivo inferior.

GRAFICO Nº2

HISTOGRAMAS



En lo que respecta a la homogeneidad de los valores de nuestra muestra, los histogramas nos presentan una mejor simetría con Tweed, en comparación con Steiner e Interlandi.

5.3 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS POR PARES

En busca del objetivo general de la presente investigación se procede a la comparación de los promedios de las discrepancias cefalométricas por pares. Para la aplicación del respectivo análisis estadístico, es necesario determinar si las muestras presentan una distribución normal o no. Por lo cual se procede a aplicar el Test de Shapiro-Wilk.

TABLA 3

TEST DE SHAPIRO-WILK.

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
s	100	0.97269	2.255	1.804	0.03561
t	100	0.99395	0.500	-1.539	0.93811
i	100	0.98593	1.162	0.333	0.36966

* p< 0.05.

Al aplicar el respectivo Test de Shapiro-Wilk, encontramos que la distribución normal de los datos se da en la discrepancia cefalometrica de Tweed e Interlandi, mas no en la discrepancia cefalometrica de Steiner.

Por lo tanto para la comparación de los promedios se usará la prueba estadística de Wilcoxon.

TABLA Nº 4

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER Y TWEED

Wilcoxon signed-rank test

sign	obs	sum ranks	expected
positive	29	914	2525
negative	71	4136	2525
zero	0	0	0
all	100	5050	5050

unadjusted variance 84587.50
adjustment for ties -2.25
adjustment for zeros 0.00
adjusted variance 84585.25

Ho: s = t
z = -5.539
Prob > |z| = 0.0000

*p< 0.05.

En la Tabla 4, se observan los datos analizados y comparados mediante el análisis estadístico de Wilcoxon, a un nivel de significancia del 5% (p<0,05)

Los resultados para el cruce de los valores entre Steiner y Tweed, hallamos un p=0.0000. Por lo que se decide aceptar la hipótesis alterna.

En conclusión, se puede afirmar que las diferencias encontradas entre las discrepancias cefalométricas de los promedios de Steiner y Tweed son estadísticamente significativas a un nivel de &=0.05 (p<0,05).

TABLA Nº 5

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER E INTERLANDI

Wilcoxon signed-rank test

sign	obs	sum ranks	expected
positive	58	3005	2517.5
negative	37	2030	2517.5
zero	5	15	15
all	100	5050	5050

unadjusted variance	84587.50
adjustment for ties	-183.25
adjustment for zeros	-13.75
adjusted variance	84390.50

Ho: s = i

z = 1.678

Prob > |z| = 0.0933

*p< 0.05.

En la Tabla 5, se observan los datos analizados y comparados mediante el análisis estadístico de Wilcoxon, a un nivel de significancia del 5% (p<0,05)

Los resultados para el cruce de los valores entre Steiner e Interlandi, hallamos un p=0.0933. Por lo que se decide aceptar la hipótesis nula.

En conclusión, se puede afirmar que las diferencias encontradas entre las discrepancias cefalométricas de los promedios de Steiner e Interlandi no son estadísticamente significativas a un nivel de &=0.05 (p<0,05).

TABLA Nº 6

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE TWEED E INTERLANDI

Wilcoxon signed-rank test

sign	obs	sum ranks	expected
positive	79	4456.5	2525
negative	21	593.5	2525
zero	0	0	0
all	100	5050	5050

unadjusted variance	84587.50
adjustment for ties	-17.25
adjustment for zeros	0.00
adjusted variance	84570.25

Ho: t = i

z = 6.642

Prob > |z| = 0.0000

*p< 0.05.

En la Tabla 6, se observan los datos analizados y comparados mediante el análisis estadístico de Wilcoxon, a un nivel de significancia del 5% (p<0,05)

Los resultados para el cruce de los valores entre Tweed e Interlandi, hallamos un p=0.0000. Por lo que se decide aceptar la hipótesis alterna.

En conclusión, se puede afirmar que las diferencias encontradas entre las discrepancias cefalométricas de los promedios de Tweed e Interlandi son estadísticamente significativas a un nivel de &=0.05 (p<0,05).

5.4 COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE LAS DISCREPANCIAS CEFALOMÉTRICAS DE STEINER, TWEED E INTERLANDI

Dado que no existe una distribución normal en las muestras, si queremos comparar en conjunto las discrepancias cefalométricas, procederemos con la aplicación del análisis estadístico de FRIEDMAN.

TABLA Nº 7

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FRIEDMAN

Ranks

	Mean Rank
Steiner	1,90
Tweed	2,50
Interlandi	1,61

Test Statistics[a]

N	100
Chi-Square	42,233
df	2
Asymp. Sig.	,000

En la Tabla 7, se observan los datos analizados y comparados mediante el análisis estadístico de Friedman, a un nivel de significancia del 5% (p<0,05)

Los resultados para el cruce de los valores entre Steiner, Tweed e Interlandi, hallamos un p=0.0000. Por lo que se decide aceptar la hipótesis alterna.

En conclusión, se puede afirmar que las diferencias encontradas entre las discrepancias cefalométricas de los promedios de Steiner, Tweed e Interlandi son estadísticamente significativas a un nivel de &=0.05 (p<0,05).

VI. DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en este estudio indican que realmente existen grandes diferencias significativas entre las discrepancias cefalométricas propuestas por Steiner, Tweed e Interlandi en la respectiva planificación del tratamiento ortodóncico. Aplicándose esto a una población de Clase I esquelética, se observó una menor variabilidad en la reposición del incisivo inferior según Tweed.

La mayor discrepancia cefalométrica cuyo promedio de -4.325mm fue la propuesta por Interlandi, seguida de Steiner teniendo como promedio -4.084mm, y obteniéndose el menor promedio en la discrepancia propuesta por Tweed cuyo promedio fue de -2.702mm. Esto significa, que tendríamos que hacer un mayor movimiento retrusivo del incisivo inferior en la planificación propuesta por Interlandi y un menor movimiento en la propuesta por Tweed.

En el presente estudio, al comparar la discrepancia cefalométrica de Steiner y Tweed encontramos diferencias estadísticamente significativas. Coincidiendo también esta diferencia significativas cuando comparamos las discrepancias de Tweed e Interlandi. Mientras que los resultados obtenidos correspondientes a las discrepancias de Steiner e Interlandi no muestran diferencias estadísticamente significativas.

La disminuida discrepancia cefalométrica encontrada en el presente estudio correspondiente a la de Tweed, no coincide con los estudios hechos por

VIGORITO JW (10) y ANDRADE NJ (11), los cuales encontraron sus respectivas propuestas de discrepancia cefalométrica con menos movimiento dentario.

MARINHO FILHO AV (15) encontró una mayor dispersión en sentido creciente en la discrepancia de Interlandi y Tweed, contrariamente a la dispersión hallada en nuestro estudio.

ORELLANA (19) en su estudio “Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I” encontró como discrepancia cefalométrica promedio de Tweed el valor de 3.1mm, siendo mayor que el promedio encontrado en el presente estudio cuyo valor es de 2.702mm.

ORELLANA, MENDOZA, PERALES, VELÁSQUEZ (20) realizaron el “Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos”, encontraron al incisivo inferior con una protrusión promedio de Tweed el valor de 2.88mm, lo cual muestra un valor muy cercano a la protrusión encontrada en nuestra muestra.

INTERLANDI (5) en su análisis en 100 pacientes, comparando su discrepancia cefalométrica con la de Tweed, establece un menor grado de desplazamiento distal teniendo como referencia la línea I, lo cual discrepa con el presente estudio, encontrándose en este un menor grado de desplazamiento con el análisis de Tweed.

VII. CONCLUSIONES

1.- La discrepancia cefalométrica propuesta por Tweed, presentó menor variabilidad en la reposición del incisivo inferior, es decir tendríamos que hacer un menor movimiento retrusivo del incisivo inferior en la planificación.

2.- La discrepancia cefalométrica propuesta por Interlandi, presentó mayor variabilidad en la reposición del incisivo inferior, es decir tendríamos que hacer un mayor movimiento retrusivo del incisivo inferior en la planificación.

3.- Existe una diferencia estadísticamente significativa entre las discrepancias cefalométricas de Steiner y Tweed.

4.- No existe una diferencia estadísticamente significativa entre las discrepancias cefalométricas de Steiner e Interlandi.

5.- Existe una diferencia estadísticamente significativa entre las discrepancias cefalométricas de Tweed e Interlandi.

6.- Existe diferencias significativas entre las discrepancias cefalométricas propuestas por Steiner, Tweed e Interlandi.

VIII. RECOMENDACIONES

1.- Realizar estudios similares en pacientes con otros tipos de relación esquelética: Clase II, Clase III.

2.- Se sugiere determinar las discrepancias cefalométricas en pacientes niños, ya que el plan de tratamiento temprano, juega un importante rol.

3.- Ya que la menor discrepancia cefalométrica fue encontrada con el análisis de Tweed, comparar éste con el análisis de Vigorito y Andrade, pues éstos también han encontrado baja discrepancia cefalométrica en sus respectivos estudios.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1.- HORNA Y. Estudio comparativo del patrón cefalométrico de Mc Namara en una población de varones mestizos en dentición permanente. [Tesis Bachiller]. Lima: Facultad de Odontología. UNMSM. 2004

2.- ZIELINSKY L. Metodología para el análisis cefalométrico como base para decisiones escalonadas. Rev. Cubana de Ortodoncia. Tomado de: Ateneo Arg. de Odontología. 1987;22(2):21-38.

3.- RIVERA E. Estudio cefalométrico en niños de 9 años según análisis cefalométrico lateral de Ricketts. [Tesis Bachiller] Lima: Facultad de Odontología. UNMSM. 2007.

4.- COMPANIONI A., RODRIGUEZ M. y cols. Bosquejo historic de la cefalometría radiográfica. Ciudad de la Habana: Rev. Cubana Estomatol. 2008; 45(2)

5.- INTERLANDI S. Ortodoncia. Bases para la iniciación. Edición Artes médicas. Latinoamericana. 2002.

6.- TWEED C. The Application of the Principles of the Edgewise Arch in the Treatment of Malocclusions. Angle Orthod. 1941; 11: 5-12 y 12-67.

7.- STEINER C. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod. 1953; 39(10): 729-54.

8.- INTERLANDI S. Linha I na análise morfodiferencial para o diagnóstico ortodóntico. Rev. Fac. Odont. USP (São Paulo). 1971; 9(2):289-310

9.- VELARDE E. Cephalometric norms for the Mexican population using the Ricketts, Steiner and Tweed analysis. [Master's thesis]. Los Angeles (CA): Loma Linda University Graduate School; 1974.

10.- VIGORITO JW. Estudo comparativo entre as discrepâncias cefalométricas das análises de Tweed, Steiner, Interlandi e Vigorito. [Tese de Livre-docência]. Faculdade de Odontologia de São Paulo; 1978.

11.- ANDRADE NJ. Diagrama individualizado do arco dental, com base em telerradiografia perfil; suas aplicações. ARS CVRANDI Odont. São Paulo-SP. 1979;6(4):23-42

12.- BERTOZ FA, MARTINS DR. Determinação da linha ``I´´ em melanodermas brasileiros, masculino de 12 a 17 anos, com oclusão normal. Ortodontia. 1981;14(3):186-98.

13.- PLATAU C., BJORN V. Incisor position in scandinavian children with ideal oclusión a comparasion with the Ricketts and Steiner Standards. American Journal of Orthodontics. 1983; 83 (4): 341 – 352.

14.- ANDRADE NJ. Aplicação das referências incisais de Tweed, Vigorito e Junqueira no cefalograma de Schwarz. [Trabalho de Dissertação]. Plano Trienal de Pesquisa, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos: UNESP; 1984.

15.- MARINHO FILHO AV. Estudo cefalométrico das referências incisais de Tweed, Downs/Ricketts, Interlandi, Vigorito e Andrade, em três faixas etárias, em portadores de 'oclusão normal'. [Tese de Livre-docência]. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos: UNESP; 1985.

16.- NOUER Jr PRA. Uma nova proposta de mensuração de referência incisal através do ângulo goníaco em telerradiografia lateral. [Tese de Doutorado]. Faculdade de Odontologia: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1995.

17.- NOUER Jr PRA. Uma nova proposta de mensuração de referência incisal através do ângulo goníaco em telerradiografia lateral. Rev Paul Odontol.1996;18(5):14-22.

18.- OLIVEIRA GERSON FERNANDO DE, OLIVEIRA, GILBERTO DE. Estudo da correçäo da discrepância cefalométrica durante a fase de nivelamento em casos tratados com extraçöes de quatro primeiros pré-molares: J. Bras. Ortodontia Ortop. Maxilar.1997; 2(8): 39-47

19.- ORELLANA O. Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I. Lima: Odontología Sanmarquina. 1998; 1 (2)

20.- ORELLANA O., MENDOZA J., PERALES S., VELÁSQUEZ V. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos. Lima: Odontología Sanmarquina. 1998; 1 (1): 33 – 35

21.- CANUT J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. Rev Esp Ortod 1999; 29: 3-16

22.- HAMDAM A.M. y ROCK W.P. Cephalometric Norms in an Arabic Population. Journal of Orthodontics. British Orthodontic Society. 2001; 28(4):297-300

23.- ORELLANA O. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en la Clase I y en la Clase II división I. [Tesis de Magister]. Unidad de Post Grado de la Facultad de Odontología: UNMSM; 1998

24.- VILLALBA E., GUTIÉRREZ D., DÍAZ R. Evaluación de la relación maxilomandibular, parte clave del diagnóstico ortodóncico. División de Estudios de Posgrado e Investigación de Facultad de Odontología: Universidad Nacional Autónoma de México; 2008

25.- QUIROS, O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A. Caracas, Venezuela. 1993.

26.- BRAVO L. Manual de Ortodoncia. España: Síntesis; 2003.

27.- ZAMORA C, DUARTE S. Atlas de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. Editorial Amolca. 2003.

28.- GURKEERAT S. Ortodoncia. Diagnóstico y tratamiento. 2º ed. Tomo I. Amolca. 2009.

29.- STEINER C. Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthodontic 1959; 29(1):8-29.

30.- VELLINI F. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Edición Artes Médicas. Latinoamericana. 2002.

31.- MARTINS T. Tesis de Maestría en Ortodoncia de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Brasil. 1983.

32.- TWEED C. The Frankfurt-Mandibular Plane Angle in Orthodontic Diagnosis, Classification, Treatment, Planning and Prognosis. American Journal of Orthodontic Oral Surg. 1953;24(3):121-169

33.- TWEED C. Clinical orthodontics. Tucson, Arizona: The C. V. Mosby Company. 1966; 1

34.- BIDEGAIN C. Introdução à Cefalometria Radiográfica. Capítulo XII. Posição ideal dos incisivos. 5ª Edição: Pancaste; 1998

35.- MARENGO C., ROMANÍ T. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP. Odontol. Sanmarquina. 2006; 9(2)

36.- INTERLANDI S., SATO-TSUJI A. Projeção USP na relação cefalométrica de interesse Maxila-Mandíbula. Ortodontia. 1991; 24(1):68-69

37.- HOUSTON W., The analysis of errors in orthodontic measurements. AJO-DO 1983; 5(382-390)

38.- DAHLBERG G., Statiscal methods for medical and biological students. New York: Intersciencie, 1940.

X. ANEXOS

ANEXO Nº 1

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PERÚ"
"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERU"

MINISTERIO DE DEFENSA
FUERZA AEREA DEL PERU

SURQUILLO, 13 DIC 2013

NC-160-HCCE-N. 1012-23

SEÑORITA:
JANET KELY TENORIO ESTRADA
INTERNO DE ODONTOLOGÍA
HOSPITAL CENTRAL FAP
PRESENTE.-

REF.: PROYECTO DE TESIS TITULADO " **EVALUACIÓN DE LA DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA SEGÚN STEINER, TWEED E INTERLANDI EN PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE I"**

ES GRATO EXPRESARLE MI CORDIAL SALUDO Y A LA VEZ HACER DE SU CONOCIMIENTO QUE EN CUMPLIMIENTO DE LAS BUENAS PRACTICAS CLÍNICAS Y LA LEGISLACIÓN PERUANA VIGENTE EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA EN EL CAMPO DE LA SALUD, EL COMITÉ DE MI PRESIDENCIA EN SU SESIÓN ORDINARIA, **HA REVISADO, Y APROBADO EL PROYECTO DE TESIS POR UD. PRESENTADO, CON CARGO A QUE ÉSTE SEA REVISADO Y AUTORIZADO POR EL ASESOR FAP DE LA ESPECIALIDAD.**

ASÍ MISMO SE ACORDÓ ENTREGARLE LA RELACIÓN DE MIEMBROS DEL COMITÉ Y LOS QUE PARTICIPARON EN LA SESIÓN.

ATENTAMENTE,

EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COR FAP ODONTÓLOGO
CARLOS MENDIOLA AQUINO
HOSPITAL CENTRAL FAP

ANEXO Nº 2

Nº DE LA FICHA	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
	PACIENTE	EDAD	VALORES OBTENIDOS DEL PATRÓN ESQUELÉTICO USP (mm)
1	X1	31	-3.5
2	X2	47	-3.5
3	X3	20	-4.5
4	X4	20	-5.5
5	X5	18	-4
6	X6	18	-5
7	X7	22	-5
8	X8	18	-5.5
9	X9	28	-4
10	X10	22	-5
11	X11	50	-3.5
12	X12	22	-3.5
13	X13	32	-3.5
14	X14	25	-4
15	X15	22	-5
16	X16	47	-5
17	X17	18	-4
18	X18	27	-3.5
19	X19	19	-5
20	X20	19	-4.5
21	X21	19	-5
22	X22	29	-4
23	X23	20	-5
24	X24	18	-5
25	X25	21	-4
26	X26	34	-5
27	X27	25	-3.5
28	X28	55	-4
29	X29	38	-3.5
30	X30	18	-5
31	X31	18	-4.5
32	X32	18	-5.5
33	X33	18	-5
34	X34	36	-5.5
35	X35	29	-3.5
36	X36	29	-5
37	X37	22	-4.5
38	X38	21	-3.5
39	X39	26	-4
40	X40	20	-4.5
41	X41	32	-3.5
42	X42	24	-5.5

43	X43	22	-4.5
44	X44	18	-4
45	X45	28	-4
46	X46	18	-5
47	X47	21	-5.5
48	X48	24	-5
49	X49	25	-4.5
50	X50	18	-5
51	X51	29	-3.5
52	X52	20	-4
53	X53	18	-5.5
54	X54	28	-3.5
55	X55	27	-3.5
56	X56	18	-4
57	X57	18	-3.5
58	X58	30	-4
59	X59	18	-4.5
60	X60	19	-4.5
61	X61	28	-4
62	X62	18	-5
63	X63	26	-5.5
64	X64	31	-4
65	X65	18	-5
66	X66	24	-5.5
67	X67	47	-3.5
68	X68	23	-3.5
69	X69	20	-5
70	X70	28	-4.5
71	X71	21	-4
72	X72	34	-5
73	X73	30	-5.5
74	X74	18	-3.5
75	X75	18	-5
76	X76	50	-3.5
77	X77	29	-3.5
78	X78	21	-3.5
79	X79	21	-4
80	X80	30	-4
81	X81	19	-5.5
82	X82	24	-4
83	X83	18	-2
84	X84	25	-4.5
85	X85	18	-3.5
86	X86	26	-5
87	X87	20	-4.5
88	X88	23	-4
89	X89	26	-4
90	X90	25	-3.5

91	X91	22	-5
92	X92	25	-4
93	X93	28	-4.5
94	X94	30	-3.5
95	X95	26	-4
96	X96	29	-3.5
97	X97	27	-3.5
98	X98	22	-3.5
99	X99	22	-4.5
100	X100	31	-3.5

ANEXO Nº 3

Nº DE LA FICHA	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE STEINER		
	VALOR DEL INCISIVO INFERIOR AL NB DEL PACIENTE	VALOR DEL ANB PROPUESTO	DISCREPANCIA (mm)
1	11.5	3	-8.5
2	10	3.625	-6.375
3	8	2.625	-5.375
4	5	2.125	-2.875
5	8	2.125	-5.875
6	6	3.125	-2.875
7	7	4.375	-6.625
8	9	2.875	-6.125
9	10	2.75	-7.25
10	10.5	2.5	-8
11	7	3.125	-3.875
12	7	2.875	-4.125
13	2.5	4.125	1.625
14	11	2.125	-8.875
15	3	3.375	0.375
16	11	2.125	-8.875
17	8	4	-4
18	9.5	1.75	-7.75
19	6	2.125	-3.875
20	7	1	-6
21	10.5	3.25	-7.25
22	9.5	1.5	-8
23	6	4.125	-1.875
24	3.5	3.125	-0.375
25	9	2.25	-6.75
26	2.5	3	0.5
27	4	4.125	0.125
28	6	3	-3
29	7.5	2.125	-5.375
30	5	4.125	-0.875

31	6.5	3	-3.5
32	6	2.875	-3.125
33	7.5	3.875	-3.625
34	12	2.625	-9.375
35	9	2.125	-6.875
36	10.5	3.125	-7.375
37	6.5	3	-3.5
38	4.5	3	-1.5
39	4	3.375	-0.625
40	2	2.875	0.875
41	2	4.5	2.5
42	6.5	4.25	-2.25
43	3	3.125	0.125
44	9	4	-5
45	8	2.25	-5.75
46	7.5	3	-4.5
47	8.5	1.5	-7
48	8	2.125	-5.875
49	3	3.125	0.125
50	6.5	2	-4.5
51	11	2.75	-8.25
52	5	2.5	-2.5
53	4	3.75	-0.25
54	1	3	2
55	4	4.5	0.5
56	6.5	3	-3.5
57	7.5	3.5	-4
58	5.5	2.875	-2.625
59	4	2.875	-1.125
60	6	2.875	-3.125
61	11	2	-9
62	11	3.125	-7.875
63	7	2.875	-4.125
64	6.5	2.875	-3.625
65	6	3	-3
66	6	3.125	-2.875
67	7	2	-5
68	10	2	-8
69	9	2.5	-6.5
70	9	3	-6
71	5.5	4.25	-1.25
72	7	3.125	-3.875
73	10	2.25	-7.75
74	4	2.375	-1.625
75	10	2.5	-7.5
76	5	3.5	-1.5
77	7	4.5	-2.5
78	10	2.5	-7.5

79	9	2.5	-6.5
80	10.5	2.875	-7.625
81	3	3.25	0.25
82	9	2.75	-6.25
83	4.5	5.125	0.625
84	9	1.5	-7.5
85	11	3.375	-7.625
86	8	2.125	-5.875
87	12	2	-10
88	7	2.5	-4.5
89	6	4.25	-1.75
90	11.5	2.875	-8.625
91	10	2.25	-7.75
92	8	2.875	-5.125
93	4	3.375	-0.625
94	9	2	-7
95	7	3.125	-3.875
96	4	3.25	-0.75
97	4	4.875	0.875
98	7	4.75	-2.25
99	4.5	3.25	-1.25
100	9	3.25	-5.75

ANEXO Nº 4

Nº DE LA FICHA	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE TWEED		
	VALOR INICIAL DEL FMIA	VALOR PROPUESTO DEL FMIA	DISCREPANCIA (mm)
1	52.5	68	-6.2
2	50	68	-7.2
3	59	68	-3.6
4	65	68	-1.2
5	60.5	68	-3
6	67.5	69	-0.6
7	56	65	-3.6
8	63	68	-2
9	47	65	-7.2
10	51	68	-6.8
11	67	68	-0.4
12	60	68	-3.2
13	80	71	+3.6
14	56	65	-3.6
15	68	69	-0.4
16	50	65	-6
17	63	68	-2
18	58	68	-4
19	64	68	-1.6

20	61	68	-2.8
21	54.5	65	-4.2
22	55	65	-4
23	60.5	65	-1.8
24	69	68	+0.4
25	57	68	-4.4
26	75	68	+2.8
27	69.5	68	+0.6
28	70	68.5	+0.6
29	66.5	68	-0.6
30	78	68.5	+3.8
31	63.5	68	-1.8
32	62	68	-2.4
33	66	68	-0.8
34	43	68	-10
35	45	65	-8
36	55	65	-4
37	62	68	-2.4
38	65	69.5	-1.8
39	64	68	-1.6
40	69	73	-1.6
41	70	68	+0.8
42	63	70	-2.8
43	67	67.5	-0.2
44	55	68	-5.2
45	62	65	-1.2
46	54.5	68	-5.4
47	62	68	-2.4
48	53.5	65	-4.6
49	70	68	+0.8
50	66	68	-0.8
51	51	65	-5.6
52	60	69	-3.6
53	66	68	-0.8
54	70.5	68	+1
55	65	68	-1.2
56	57	65	-3.2
57	54	65	-4.4
58	57	68	-4.4
59	69	68	+0.4
60	62.5	68	-2.2
61	55	65	-4
62	56	68	-4.8
63	58.5	65	-2.6
64	63	65	-0.8
65	64	68	-1.6
66	68	68	0
67	52	65	-5.2

68	59	68	-3.6
69	57	68	-4.4
70	60	68	-3.2
71	70	68	+0.8
72	60	68	-3.2
73	61	65	-1.6
74	71	71	0
75	58	65	-2.8
76	68	68	0
77	61	68	-2.8
78	46	65	-7.6
79	56	68	-4.8
80	55	68	-5.2
81	73	74	+0.4
82	62	72	-4
83	64.5	68	-1.4
84	50	68	-7.2
85	58	65	-2.8
86	62	68	-2.4
87	55	65	-4
88	60	68	-3.2
89	61	68	-2.8
90	50	65	-6
91	54	68	-5.6
92	53	65	-4.8
93	62	68	-2.4
94	51	65	-5.6
95	59	68	-3.6
96	6	68	-2.8
97	66	68	-0.8
98	60.5	68	-3
99	67	68	-0.4
100	57	68	-4.4

ANEXO Nº 5

Nº DE LA FICHA	**DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE INTERLANDI**		
	DISTANCIA INICIAL DEL INCISIVO INFERIOR A LA LÍNEA I	DISTANCIA PROPUESTA DEL INICISIVO INFERIOR	DISCREPANCIA (mm)
1			-7
2			-7
3			-6
4			-3
5			-6
6			-3
7			-5

8			-5
9			-7
10			-7
11			-4
12			-4
13			2
14			-8
15			-1
16			-9
17			-5
18			-8
19			-4
20			-5
21			-8
22			-7
23			-3
24			-0.5
25			-6
26			0
27			-0.5
28			-3
29			-4
30			-3
31			-4
32			-3.5
33			-3
34			-8.5
35			-6
36			-7.5
37			-4.5
38			-2.5
39			-0.5
40			-1
41			3
42			-4
43			1
44			-4
45			-5.5
46			-5
47			-7.5
48			-6.5
49			0
50			-5
51			-7
52			-3
53			-1.5
54			0
55			0

56			-2
57			-3
58			-3
59			-1.5
60			-3
61			-8.5
62			-9
63			-5
64			-4
65			-3.5
66			-3
67			-3
68			-9.5
69			-6
70			-6
71			-3
72			-4
73			-7
74			-2.5
75			-7
76			-1.5
77			-4
78			-6.5
79			-7
80			-6.5
81			-1.5
82			-6
83			-1
84			-8.5
85			-5
86			-6
87			-9
88			-4.5
89			-2
90			-7.5
91			-7
92			-5
93			-2
94			-7
95			-4.5
96			-3.5
97			0.5
98			-4
99			-1.5
100			-5.5

ANEXO Nº 6

Nº DE LA FICHA	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE STEINER, TWEED E INTERLANDI		
	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE STEINER (mm)	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE TWEED (mm)	DISCREPANCIA CEFALOMÉTRICA DE INTERLANDI (mm)
1	-8.5	-6.2	-7
2	-6.375	-7.2	-7
3	-5.375	-3.6	-6
4	-2.875	-1.2	-3
5	-5.875	-3	-6
6	-2.875	-0.6	-3
7	-6.625	-3.6	-5
8	-6.125	-2	-5
9	-7.25	-7.2	-7
10	-8	-6.8	-7
11	-3.875	-0.4	-4
12	-4.125	-3.2	-4
13	1.625	+3.6	2
14	-8.875	-3.6	-8
15	0.375	-0.4	-1
16	-8.875	-6	-9
17	-4	-2	-5
18	-7.75	-4	-8
19	-3.875	-1.6	-4
20	-6	-2.8	-5
21	-7.25	-4.2	-8
22	-8	-4	-7
23	-1.875	-1.8	-3
24	-0.375	+0.4	-0.5
25	-6.75	-4.4	-6
26	0.5	+2.8	0
27	0.125	+0.6	-0.5
28	-3	+0.6	-3
29	-5.375	-0.6	-4
30	-0.875	+3.8	-3
31	-3.5	-1.8	-4
32	-3.125	-2.4	-3.5
33	-3.625	-0.8	-3
34	-9.375	-10	-8.5
35	-6.875	-8	-6
36	-7.375	-4	-7.5
37	-3.5	-2.4	-4.5
38	-1.5	-1.8	-2.5
39	-0.625	-1.6	-0.5
40	0.875	-1.6	-1
41	2.5	+0.8	3

42	-2.25	-2.8	-4
43	0.125	-0.2	1
44	-5	-5.2	-4
45	-5.75	-1.2	-5.5
46	-4.5	-5.4	-5
47	-7	-2.4	-7.5
48	-5.875	-4.6	-6.5
49	0.125	+0.8	0
50	-4.5	-0.8	-5
51	-8.25	-5.6	-7
52	-2.5	-3.6	-3
53	-0.25	-0.8	-1.5
54	2	+1	0
55	0.5	-1.2	0
56	-3.5	-3.2	-2
57	-4	-4.4	-3
58	-2.625	-4.4	-3
59	-1.125	+0.4	-1.5
60	-3.125	-2.2	-3
61	-9	-4	-8.5
62	-7.875	-4.8	-9
63	-4.125	-2.6	-5
64	-3.625	-0.8	-4
65	-3	-1.6	-3.5
66	-2.875	0	-3
67	-5	-5.2	-3
68	-8	-3.6	-9.5
69	-6.5	-4.4	-6
70	-6	-3.2	-6
71	-1.25	+0.8	-3
72	-3.875	-3.2	-4
73	-7.75	-1.6	-7
74	-1.625	0	-2.5
75	-7.5	-2.8	-7
76	-1.5	0	-1.5
77	-2.5	-2.8	-4
78	-7.5	-7.6	-6.5
79	-6.5	-4.8	-7
80	-7.625	-5.2	-6.5
81	0.25	+0.4	-1.5
82	-6.25	-4	-6
83	0.625	-1.4	-1
84	-7.5	-7.2	-8.5
85	-7.625	-2.8	-5
86	-5.875	-2.4	-6
87	-10	-4	-9
88	-4.5	-3.2	-4.5
89	-1.75	-2.8	-2

90	-8.625	-6	-7.5
91	-7.75	-5.6	-7
92	-5.125	-4.8	-5
93	-0.625	-2.4	-2
94	-7	-5.6	-7
95	-3.875	-3.6	-4.5
96	-0.75	-2.8	-3.5
97	0.875	-0.8	0.5
98	-2.25	-3	-4
99	-1.25	-0.4	-1.5
100	-5.75	-4.4	-5.5

ANEXO Nº 7

POBLACIÓN: HISTORIAS ORTODÓNCICAS



ANEXO Nº 8

UNIDAD DE MUESTRA: CEFALOMETRÍA



ANEXO Nº 9

MATERIALES USADOS EN LA INVESTIGACIÓN

