

UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR

OFICINA LA PAZ



AREA DE SALUD

MAESTRIA EN ODONTOLOGIA CON ESPECIALIDAD EN

“ORTODONCIA”

PRIMERA VERSION - 2007

**CORRELACION ENTRE EL ANB DE STEINER Y LA EVALUACIÓN DE WITS
BISECTRIZ PARA DETERMINAR LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR EN
NIÑOS DE 10 A 14 AÑOS DE LA CLINICA ODONTOLOGICA UNIVALLE LA PAZ
DE LAS GESTIONES 2003 A 2009**

ALUMNA: KATHERIN MAYRA LOAYZA YAÑEZ

TUTOR: DR. JORGE A. CAREAGA VALVERDE

LA PAZ – BOLIVIA

2011

DEDICATORIA

Es mi deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarle mi humilde obra de Trabajo de Grado plasmada en el presente Informe, en primera instancia a mis progenitores, quienes permanentemente me apoyaron con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas y objetivos propuestos.

Dedico este trabajo de igual manera a mi tutor Dr. Jorge Careaga quien me ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje.

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación como estudiante.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida al Dios Todopoderoso por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la maestría.

Igualmente la autora del presente estudio agradece muy profundamente a las instituciones y docentes que hicieron posible la realización del mismo, entre los que se deben mencionar: Universidad del Valle La Paz por permitir el empleo de las radiografías laterales de cráneo, Dra. Jacqueline Humeres (Jefe de clínicas), Dr. Jorge Careaga (Tutor responsable) y por su asesoramiento metodológico: Dra. Zulema Arias y Dr. Jhemis Molina Gutierrez (Resp. Nal. Vigilancia Epidemiológica).

A todas y todos quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este Trabajo, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

"Cuando bebas agua, recuerda la fuente; cuando practiques natación, a tu progenitora pues naciste de su vientre"
Hermes Varillas Labrador

INDICE

I. INTRODUCCION.....	5
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	6
1.2 DELIMITACION DEL PROBLEMA.....	7
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.4 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS.....	7
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.6 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	8
II. MARCO CONCEPTUAL.....	9
III. DISEÑO TEORICO DE LA INVESTIGACION.....	41
5.1 FORMULACION DE HIPOTESIS.....	41
5.2 IDENTIFICACION DE VARIABLE.....	42
3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
IV. DISEÑO METODOLÓGICO.....	45
5.3 TIPO DE INVESTIGACION.....	45
5.4 UNIVERSO Y MUESTRA.....	45
5.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	46
5.6 ETICA.....	50
IV. EVALUACION DE RESULTADOS.....	51
VI. DISCUSIÓN.....	71
VII. CONCLUSIONES.....	74
VIII. RECOMENDACIONES.....	74
IX. BIBLIOGRAFIA.....	75

I. INTRODUCCION

El éxito de un tratamiento ortodóntico depende en gran parte de un diagnóstico certero, por lo tanto, intento plantear el empleo de la mejor opción como herramienta diagnóstica para realizar una adecuada determinación de la relación sagital ósea o maxilomandibular.

La variabilidad de los métodos utilizados como sistemas de referencia en las mediciones cefalométricas convencionales, llevan hasta hoy a diversos conflictos en la interpretación, principalmente en la relación sagital o anteroposterior de los maxilares. Diversos métodos se han desarrollado con la finalidad de cuantificar el posible grado de desarmonía esquelética.

El ángulo ANB (Riedel, 1952¹ y Steiner²) fue la primera tentativa de relacionar ambos maxilares, posteriormente, Jacobson (1976)³ propuso la evaluación de Wits, entre otros. En 1991, Interlandi y Sato⁴ propusieron la PROJ USP con la misma finalidad de relacionar anteroposteriormente los maxilares, y complementando los estudios Hall- Scott en 1994⁵, propuso la bisectriz MM°.

Con la diversidad de análisis para el estudio sagital de los maxilares y los diferentes puntos de referencia que se consideran en estos, se han desarrollado diversas investigaciones con el objetivo de verificar la confiabilidad entre dichos análisis.

En 1994, Nanda⁶,⁷ comparo la distancia entre los puntos A y B sobre el plano palatino con el ángulo ANB y la medida de Wits, encontrando que la primera mencionada fue la mas confiable, así mismo en 1997 Foley⁸ comparó la confiabilidad de tres medidas para el diagnóstico esquelético anteroposterior, encontrando que la

¹ Riedel, R.A. : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.

² Steiner C. Cephalomet, printics for you and me. Am. J. Orthod 1953; 729-55.

³ Jacobson A. application of the Wits appraisal. Am. J. Orthod. 70(2): 179-189, 1976

⁴ Interlandi & Sato: "PROJ USP "na relacao cefalométrica, de interesse maxila-Mandíbula.Ortodontia. 1991,,24(1):68-9,Jan/Ap.

⁵ Hall – Scott. J: The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod 105; 583 – 91, 1994

⁶ Nanda, Ram: Cephalometric Assessment of the relationship between maxilla and Mandible. AJO. Vol. 105 N°4, 1994,

⁷ Nanda, Ram: Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of Maxilla and Mandible. AJO, Vol. 107, N°1, 1995

⁸ Foley, Timothy: The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment AJO. 1997, Vol. 112 N°3

bisectriz maxilo mandibular presentó mayor reproducibilidad y mayor estabilidad frente a los planos oclusales.

El presente estudio comparó el ángulo ANB y la evaluación de Wits Bisectriz para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales, debido a que no se introduce ningún factor ajeno a la maxila y la mandíbula que pueda estropear la medición ⁹.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

El éxito de un tratamiento ortodóntico depende en gran parte de un diagnóstico certero, para llegar a éste, se utilizan diversos elementos como: análisis radiográfico, de modelos, funcional, facial, y otros dependiendo del clínico. Los cuales nos ayudan a acercarnos más a un diagnóstico preciso.

Uno de los análisis importantes es la cefalometría lateral, aunque, es una representación bidimensional de una estructura tridimensional que nos brinda datos importantes del paciente, se demostró que es útil, siendo una técnica no invasiva con un error estándar limitado¹⁰

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, llamada en el pasado clase esquelética.

La importancia de una correcta medición antero - posterior de la relación maxilomandibular es determinante para el diagnóstico y planificación del tratamiento

⁹ Sato Tsuji, Augusto: Avaliacao da PROJ USP uma nova dimensao cefalométrica, de interesse Ortodontico. Tesis Mg Universidad de Sao Paulo. 1991, 92 pag.

¹⁰ **Virgilio Ferruccio Ferrario, MD; Graciano Serrao, MD, PhD; Veronica Ciusa, DDS, PhD; Maria Morini, MD, Phd; Chiarella Sforza, MD.** Cephalometric and In vivo measurements of maxillomandibular Anteroposterior Discrepancies: A preliminary Regression Study. Angle Orthodontist, Vol 72, No 6, 2002

ortodóncico, ya que nos permite valorar con exactitud la base anatómica subyacente de la maloclusión, además, la adecuada comprensión de la estructura esquelética, su papel en el desarrollo oclusal y los límites de los cambios ortodóncicos de los tejidos duros.

DELIMITACION DEL PROBLEMA

El presente estudio buscó determinar la relación existente entre ANB de Steiner y la evaluación de Wits bisectriz, para determinar la relación maxilomandibular en el plano sagital, así como, determinar si es que los resultados del primero guardan relación con los resultados del segundo; para poder utilizarlas como mediciones complementarias que brinden resultados similares siempre o en la mayoría de los casos, así como utilizarlas para validarse mutuamente como medidas de ratificación (aprueban o confirman).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el grado de coincidencia entre los resultados de el ANB de Steiner y los resultados de la evaluación de Wits bisectriz obtenidos en 93 radiografías laterales de cráneo en niños de 10 a 14 años pre tratamiento ortodóncico de la clínica odontológica UNIVALLE –La Paz de las gestiones 2003 a 2009?

1.4 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación general y validación mutua entre el ángulo ANB de Steiner y evaluación de Wits bisectriz.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar el patrón esquelético
- b. Determinar la relación maxilomandibular en base al sexo
- c. Determinar la relación maxilomandibular en función a la edad.

1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué porcentaje de la muestra presenta coincidencia de resultados en ANB y Wits?
2. ¿Que porcentaje de la muestra no presenta coincidencia de resultados en ANB y Wits?
3. ¿Cual es la distribución de patrón esqueletal en la muestra?
4. ¿Influye el sexo en la distribución de patrón esqueletal en la muestra?
5. ¿Influye la edad en la distribución de patrón esqueletal en la muestra?

1.6 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

El éxito de un tratamiento ortodóntico depende en gran parte de un diagnóstico certero, por lo tanto, intento plantear y confirmar el empleo de la mejor opción como herramienta diagnóstica para realizar una adecuada determinación de la relación sagital maxilomandibular.

La importancia de una correcta identificación de la relación anteroposterior maxilar nunca será sobrevalorada en el diagnóstico ortodóntico, debido a que los usos clínicos establecen objetivos detallados de tratamiento, metas concretas de tratamiento y adecuada mecanoterapia. Permittiéndonos valorar con exactitud la base anatómica subyacente de la maloclusión, además, de la adecuada comprensión de la estructura esqueletal, su papel en el desarrollo oclusal y los límites de trabajo para realizar cambios ortodónticos, ortopédicos o quirúrgicos en los tejidos duros.

De los métodos para determinar la relación anteroposterior; los análisis más simples y comunes son, el ángulo ANB y la evaluación de Wits, que permiten describir la gravedad o el grado de falta de armonía maxilar, además de ser fiables¹¹

El ángulo ANB es un indicador comúnmente usado para determinar la relación sagital de la base apical, pero para tratar de compensar las variaciones que este presenta se propusieron algunos análisis como el de "Wits" descrito por Jacobson,

¹¹ **S.B. Murugesh, Sadashiva Shetty:** study of variations in the inactivation of sella nasion plane and Frankfort horizontal plane to true vertical in natural head position cephalograms of ideal subject. Jouranal Ind Orthod. Soc. 26 : 4. 1995

concebido fundamentalmente como un método para superar las limitaciones del ANB como indicador de la discrepancia maxilar¹².

Un estudio posterior de Bishara Et Al. (1983) mostro la correlación de coeficientes entre el ángulo ANB y la evaluación de Wits los resultados de ambos estudios ponen de relieve la necesidad de la aplicación de ambos parámetros para estimar con precisión la relación anteroposterior de la base apical a ser significativamente correlacionado, pero el valor fue relativamente bajo (0.63 en hombres y 0.56 en mujeres).¹³

V. MARCO CONCEPTUAL

5.1 ANTECEDENTES

El desarrollo y perfeccionamiento de la telerradiografía, en 1931, con Broadbent¹⁴ y H. Hoffrath, Dusseldorf, Alemania¹⁵ permitió medir con relativa precisión, las diversas medidas cefalométricas de interés ortodóntico. Uno de los principales aspectos estudiados desde entonces es la relación antero- posterior entre la maxila y mandíbula.

Herbert Hofrath, publicó un artículo sobre la "Importancia de la telerradiografía para el diagnóstico de las anomalías maxilares". La diferencia entre su trabajo y el de Broadbent consiste en la técnica de la toma de la telerradiografía. En 1931 comienza las mediciones de su cefalograma que culmina y presenta en 1937. 1931, Dr. B. Holly Broadbent, Alemania. Fue revisado en 1937 y 1941. Coincidiendo en el tiempo con Herbert Hoffrath.

¹² **Ballard, C.F:** Some bases for etiology and diagnosis in orthodontics. Transactions of the British society for the study of orthodontics, 1948; 27 – 38.

¹³ **Bishara S. E.: Fahl J A.: Peterson L. C.:** Longitudinal changes in the ANB angle Wits appraisal: clinical implications. American Journal of Orthodontics 84: 133-139, 1983

¹⁴ **Broadbent H. :** aa new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle orthod. 1 (2):45-66,1931

¹⁵ **Hofrath H.:** die bedeutung der rontgenfern und abstand saufhame fur die diagnostik der kieferanomalien. Fortschr orthod. 1:232-58,1931

B. Holly Broadbent en 1931, publica su trabajo titulándolo "Una nueva técnica de Rayos X y su aplicación en ortodoncia". Mediante un método de superposición de las telerradiografías sobre ciertas líneas básicas, reveló los cambios que se operaban en los dientes y en los maxilares durante el tratamiento ortodóncico y estableció el patrón normal de crecimiento. Para poder realizar ese trabajo y estandarizar la toma de telerradiografías es que proyectó un cefalostato. Lo fundamental de las objeciones de Broadbent a los trabajos realizados con anterioridad, se refieren a que los puntos óseos utilizados carecían de la fijeza que se les asignaba. Así, por ejemplo, demostró que los conductos auriculares no eran tan estables puesto que los mismos, con el crecimiento, se deslazaban hacia abajo y atrás. Observando que la base craneal se fija tempranamente, ubicó el plano Bolton-Nasion como plano más seguro para las mediciones. Llamó punto R al ubicado en la mitad de la perpendicular que va desde el centro de la silla turca al plano Bolton-Nasion.

Downs (1948)¹⁶

Uno de los primeros análisis completos fue ideada por Downs, con la ayuda de radiografías laterales de cráneo relacionando la dentición maxilar y mandibular a la base del cráneo. Especifica los límites anteriores de la maxila y mandíbula usando el ángulo formado por una línea que pasa por los puntos A y B al plano facial.

Freeman 1950¹⁷

Fue uno de los primeros en evidenciar los efectos geométricos indeseables en la evaluación sagital maxilomandibular, presentando en su tesis. Demostró la variación que puede tener el SNA debido a las variaciones que sufre el Nasion.

Debido al crecimiento en el nasion y otros factores geométricos, señaló que la diferencia ANB puede resultar engañosa en la evaluación de las diferencias de base apical.

Con el fin de compensar la cantidad de discrepancia introducidas por el cambio en la

¹⁶ **Downs W. B.:** variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. AJODO 34(10): 812 – 40, 1948

¹⁷ **Freeman, R.S.:** a radiographic method of analysis of the relation of the structures of the lower face to each other and to the occlusal plane of the teeth. (master tesis) Chicago: Northwestern University Dental School, 1950

posición de la nasión. Freeman presenta su ángulo AXB, originarios de la horizontal de Frankfort. Una perpendicular geométrica que se extendía desde el punto A a la horizontal de Frankfort, con una X que marca el punto de intersección. Una línea se amplió desde el punto B a X, que forman el ángulo AXB, que proporciona datos similares a la medición de la ANB, pero elimina el problema de la nasión.

5.2 VARIACIONES EN EL ANGULO ANB Y EVALUACIÓN DE WITS

La medida angular ANB (Riedel 1948) y la medida lineal Wits (Jacobson 1975), han sido las medidas cefalométricas más utilizadas para determinar la relación sagital maxilomandibular. Sin embargo se ha comprobado claramente que son afectadas por factores geométricos.¹⁸

Variaciones en el ángulo ANB

Los efectos geométricos indeseables se evidencian frecuentemente en la evaluación sagital maxilomandibular,

La medida angular ANB (Riedel 1948) y la medida lineal Wits (Jacobson 1975), han sido las medidas cefalométricas más utilizadas. Sin embargo se ha comprobado claramente que son afectadas por factores geométricos.¹⁹

El ángulo ANB propuesto al inicio por Riedel (1948), merece atención en lo que se refiere a la posición espacial del nasión. Considerando que el nasión se encuentre en una posición más superior o más anterior, reducirá el valor del ángulo ANB; por otro lado, una posición más inferior o posterior, aumentaría el valor de este ángulo.

(Jacobson 1988²⁰, Binder 1979²¹, Bishara y col. 1983²², Hussels y Nanda 1984²³, Jarvinen 1985²⁴, Chang 1987²⁵)

¹⁸ **Riedel, R.A.** : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.

¹⁹ **Riedel, R.A.** : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.

²⁰ **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

²¹ **Binder R.:** the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979

²² **Bishara S.: Fahl J.: Peterson L.:**longitudinal changes in the ANB angle and Wits Appraisal: Clinical implications. Am J. Orthod. 84(2).133-139, 1983

²³ **Hussels W.. Nanda R.S.:**analysis of factors affecting angle ANB: Am. J. Orthod. 85(5): 411-423, 1984

²⁴ **Jarvinen S.:**an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985

La rotación espacial de los maxilares, así como sus posiciones anteroposteriores, también ejercen influencia sobre el ángulo ANB. Una rotación horaria de los maxilares o una posición más anterior, en relación al nasion, aumenta el valor del ángulo ANB, y una rotación antihoraria o una posición más posterior, reduce éste ángulo (Jacobson 1988²⁶, Jarvinen 1985^{27, 28})

La posición vertical del punto A o B en relación al nasion, afecta los valores del ángulo ANB. El desplazamiento superior de A o B cuando NB o NA permanecen fijas respectivamente, produce aumento en el ángulo ANB, y el desplazamiento inferior, una disminución del mismo (Binder 1979²⁹, Chang 1987³⁰); cuando la distancia entre A y B aumenta, el ángulo ANB también aumenta (Hussels y Nanda 1984³¹, Jacobson 1988³²)

Variaciones en la evaluación de Wits

La evaluación de Wits, propuesta por Jacobson 1975, está basada en el trabajo desarrollado por Jenkins 1955³³ y Harvold 1963³⁴. Surgió como una alternativa para relacionar sagitalmente la maxila y la mandíbula. Debido a las variaciones espaciales del nasion, Jacobson 1975 utilizó el plano oclusal como referencia para relacionar sobre éste, la posición relativa de la maxila y mandíbula, proyectando ortogonalmente los puntos A y B (AO-BO).

Como se mencionó anteriormente, la lectura del ANB puede ser afectado por rotación mandibular (a favor o en contra de las manecillas del reloj), angulación de la base cráneo (formada por el plano silla- nasion) o por la posición del punto nasion

²⁵ **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod.Dentofac. Orthop.92(2): 117-122, 1987

²⁶ **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

²⁷ **Jarvinen S.:**an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985

²⁸ **Jarvinen S.:** floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop. 90(5). 383-387, 1986

²⁹ **Binder R.:** the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979

³⁰ **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod.Dentofac. Orthop.92(2): 117-122, 1987

³¹ **Hussels W.. Nanda R.S.:**analysis of factors affecting angle ANB: Am. J. Orthod. 85(5): 411-423, 1984

³² **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

³³ **Jenkins. D.H. :** Analysis of orthodontics deformity employing lateral cephalometric radiography. Am. J. Orthod. 41 : 442 – 452. 1955.

³⁴ **Harvold. E.:** Some biologic aspects of orthodontics treatment in the transitional dentition. Amj orthod 49(1). 1 – 14., 1963.

(longitud de la base de cráneo). Debido a esto Alexander Jacobson 1975, 1976^{35, 36}, desarrolló la evaluación de Wits que tiene como propósito además de determinar la relación maxilomandibular en el plano sagital, identificar las instancias en las que la lectura del ANB no es precisa. Para realizar esta medición se traza una perpendicular del punto A y del punto B sobre el plano Oclusal dichos puntos al trasladarse a este plano se llaman AO y BO respectivamente; si la distancia entre estos puntos es de -1mm en hombres (estando BO detrás de AO) y 0mm en mujeres se da una relación de Clase I, al encontrarse BO en una posición más posterior a AO, lectura positiva se tendrá un valor de Clase II. Y en las disarmonias de clase III, el punto BO esta hacia adelante del punto AO, con lectura negativa.

Desde la publicación del trabajo de Jenkins 1955³⁷ sobre la distancia del punto B al plano A, teniendo como referencia al plano oclusal, el autor menciona la dificultad de localización de este último plano. Cuando Jacobson 1975³⁸ propone la evaluación de Wits, no define claramente el plano oclusal utilizado para los valores obtenidos. En 1976³⁹, el autor menciona que el método de trazado más satisfactorio del plano oclusal, es utilizando la línea que une la cúspide mesiovestibular del primer molar superior hasta el entrecruzamiento oclusal de los incisivos superiores e inferiores, y surgió la utilización del plano oclusal funcional (línea que une el entrecruzamiento de las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares y cúspide vestibular de los primeros premolares) en oclusiones con una curva de Spee profunda y en maloclusiones con supra o infraerupción de los incisivos superiores e inferiores.

Demisch y col. 1977⁴⁰ dedujeron que es importante localizar el plano oclusal con precisión, debido a la dificultad de la determinación del punto de referencia posterior, en la región de los molares. Oktay 1991⁴¹ encontró el mayor coeficiente de variación para la evaluación de Wits al compararla con la medida APDI, la distancia

³⁵ **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

³⁶ **Jacobson A.** The Wits Appraisal of jaw Disharmony, Am J Orthod, 205 – 219. 1975

³⁷ **Jenkins. D.H. :** Analysis of orthodontics deformity employing lateral cephalometric radiography. Am. J. Orthod. 41 : 442 – 452. 1955.

³⁸ **Jacobson A.** The Wits Appraisal of jaw Disharmony, Am J Orthod, 205 – 219. 1975

³⁹ **Jacobson A.** application of the Wits appraisal. Am. J. Orthod. 70(2): 179-189, 1976

⁴⁰ **Demisch, A.: Gebauer, U.: Zila, W.:** Comparison of three caphalometric measurements of sagittal jaw relationship: angle ANB, Wits appraisal and ABlocclusal angle. Trans. Eur. Orthod. Soc.1: 269-81, 1977

⁴¹ **Oktay H.:** A compararison of ANB, Wits, AF-BF, and APDI measurements. Am. J. Orthod. Dentofac. 99(2):122- 128, 1991

AF-BF y el ángulo ANB, atribuyéndole a la falta de precisión para identificar el plano oclusal.⁴²

Rushton y col.1991⁴³ y Haynes y Chau 1995⁴⁴ mostraron que en la evaluación de Wits el mayor error ocurre en la localización del plano oclusal funciona. El plano oclusal utilizado como referencia para relacionar a la maxila y mandíbula es un parámetro dentario y puede ser fácilmente afectado por la erupción y desarrollo de los dientes, así como por el tratamiento ortodóntico (Harvold 1963⁴⁵; Rotberg y col.1980⁴⁶; Hussels y Nanda 1987⁴⁷,1984⁴⁸; Hall – Scott 1994⁴⁹; Foley y col. 1997⁵⁰)

Jacobson 1975⁵¹ y Richardson 1982⁵² defienden la idea de que la rotación del plano oclusal está coordinada con la rotación del plano mandibular. Harvold1963⁵³, Hussels y Nanda 1984⁵⁴ y Hall-Scott1994⁵⁵, mostraron que la rotación del plano oclusal no tiene relación con los planos palatino y mandibular, por tanto, el cambio de angulación del plano oclusal, con el crecimiento, puede ser independiente de otros parámetros, según los dos últimos autores, esto origina serios cuestionamientos para la utilización del plano oclusal en la evaluación Wits, debido al hecho de ser un parámetro dentario que varía independientemente de los cambios

⁴³ **Rushton, R.: Cohen, A. M.: Linney, A.D.:** the relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal. Brit J Orthod. 18(3): 225-31, 1991

⁴⁴ **Haynes, S.: Chau, M.N.Y.:** The reproducibility and repeatability of the Wits analysis. AM J Orthod Dentofac Orthop. 107(6):640-7, 1995

⁴⁵ **Harvold, E.P.:** Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am J Orthod. 49(1):1-14, 1963

⁴⁶ **Rotberg, S.: Fried, N.: Kane, J.: Shapiro, E.:** predicting the Wits appraisal from the ANB angle. Am J Orthod. 77(6): 636-42, 1980

⁴⁷ **Hussels, W.: Nanda, R.S.:** clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. Am J Orthod Dentofac Orthop. 92(6): 506-10, 1987

⁴⁸ **Hussels, W.: Nanda, R.S.:** Analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod. 85 (5): 41 1 – 23, 1984

⁴⁹ **Hall-Scott, J.:** the maxillary-mandibular planes angle (MM°)bisector: a new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. Am J Orthod Dentofac Orthop. 105(6): 583-91, 1994

⁵⁰ **Hall – Scott, J.:** The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod. 105(6); 583 – 591, 1994

⁵¹ **Jacobson, A. :** The “Wits ” appraisal of the jaw disharmony. American journal of orthodontics, 67(2) ,25 – 38, 1975

⁵² **Richardson M.:**Measurement of dental base relationship. Eur J Orthod. 4(4): 251-6, 1982

⁵³ **Harvold E. P.:** Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am J Orthod. 49(1):1-14, 1963

⁵⁴ **Nanda. Rs and Hussels, W. :** Analysis of factors effecting angle ANB. American journal of orthodontics, 85, 411 – 423, 1984

⁵⁵ **Hall – Scott, J.:** The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod, 105; 583 – 91, 1994.

esqueléticos.

Roth 1982⁵⁶ demostró que la evaluación de Wits no expresa exclusivamente la relación anteroposterior de las bases apicales. Cuando se proyectan ortogonalmente los puntos A y B sobre una misma inclinación del plano oclusal, la distancia AO-BO puede reflejar la relación sagital entre la maxila y mandíbula o la dimensión esquelética vertical alveolar (distancia entre los puntos A y B). el autor mostró que existía correlación positiva entre el ángulo ENA-ENP. Go-M y la distancia entre los puntos A y B; cuando el ángulo aumentaba, el efecto sobre la evaluación Wits era aumentar la distancia AO-BO. Este fenómeno podría ser explicado en el trabajo de Harvold 1963 en que fueron comprobados que cambios en la altura facial anteroinferior (ENA-M) no son acompañados de cambios en la inclinación del plano oclusal. El estudio de Roth fue corroborado por Chang 1987⁵⁷.

Si el plano oclusal varía independientemente de la rotación de los maxilares, la orientación del plano oclusal también podría afectar los valores de la evaluación de Wits. Así, con una inclinación horaria, los valores de Wits tendrían tendencias negativas (Clase III), y con una inclinación antihoraria, valores con tendencias positivas (Clase II). Jarvinen 1982⁵⁸, Brown 1981⁵⁹, Martina y col. 1982⁶⁰, Chang 1987⁶¹, Sherman 1988⁶²

5.3 REVISIÓN DE LA LITERATURA

⁵⁶ **Roth R.:** The Wits appraisal its skel and dentoalveolar background. Eur J Orthod. 4 (1): 21- 28, 1982

⁵⁷ **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am J Orthod Dentofac Orthop. 92(2): 117-22, 1987

⁵⁸ **Jarvinen S.:** the JYD angle: a modified method of establishing sagital apical base relationship. Eur J Orthod. 4(4): 243-9, 1982

⁵⁹ **Brown M.:** eight methods of analysing a cephalogram to establish anteroposterior skeletal discrepancy. Brit J Orthod. 8(3): 139-46, 1981

⁶⁰ **Martina R.: Bucci E.: Gagliardi M.: Laino A.:** Relazione tra il valore del Wits appraisal e l'inclinazione del piano oclusale. Minerva Stomat. 31(3): 358-9, 1982

⁶¹ **Chang H. P.:** Assessment of anteroposterior jaw relationship. Am J. Orthod Dentofac Orthop. 92(2): 117-22, 1987

⁶² **Sherman S. L.: Woods M.: Nanda R. S.:** the longitudinal effects of growth on the Wits appraisal. Am J Orthod Dentofac Orthop. 93(5): 429-36, 1988

Riedel (1952)⁶³

Sugiere que la diferencia en la relación anteroposterior de los puntos A y B en la maxila y mandíbula respectivamente, la diferencia es medible, por lo menos en parte por el ángulo SNA y SNB, en oclusión normal se encontró una diferencia aproximada de 2° y en maloclusiones varía considerablemente. Por lo tanto este ángulo se puede medir directamente como ángulo ANB. Mejorando el resultado de los planes de tratamiento.

Cecil Steiner 1953⁶⁴

Según Steiner el valor de ANB Normal o de Clase I es de 2°, si el valor del ángulo es mayor a 2° hay una relación maxilomandibular de Clase II (el maxilar se encuentra por delante de la mandíbula) y si el valores es menor a 0° existe una relación de Clase III (la mandíbula se encuentra por delante del maxilar).

Jenkins (1955)⁶⁵

Describe el empleo del plano oclusal funcional como base de referencia para las mediciones de la disarmonia mandibular. Razonó que todas las fases de la odontología, tradicionalmente, utilizan este plano como un plano principal de orientación, ya que todas las fuerzas masticatorias se centran en este plano relacionándose íntimamente con él. Sostuvo que incluso utilizó este ángulo como un plano de referencia para su clasificación clásica de la maloclusión.

Estableció ángulos rectos desde el punto A al plano oclusal, y desde el plano al punto B, además de medir gnathion y el borde incisal mandibular. Para determinar el grado de displasia mandibular antero – posterior para las diferentes clasificaciones angulares, formuló una serie de valores para cada una de estas mediciones desde el plano.

⁶³ **Riedel, R.A.** : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.

⁶⁴ **Steiner C.** Cephalomet, printics for you and me. Am. J. Orthod 1953; 729-55.

⁶⁵ **Jenkins. D.H.** : Analysis of orthodontics deformity employing lateral cephalometric radiography. Am. J. Orthod. 41 : 442 – 452. 1955.

Harvold (1963)⁶⁶

Empleó el plano oclusal funcional para predecir los patrones de crecimiento de los maxilares, proyectó los puntos A y B en el plano oclusal y calificó las mediciones resultantes de la diferencia A-B. Un valor negativo se asigna a las mediciones en las que el punto B es posterior al punto A. A partir de los 6-9 años, el punto B se adelantó en relación con el punto A, sin embargo, reconoció el efecto de la inclinación del plano oclusal en la medición AB, B podría quedarse atrás del punto A.

Taylor (1969)⁶⁷

Señaló que el ángulo A -N-B no siempre indica la verdadera relación de la base apical. Diversas discrepancias horizontales de los puntos A y B podría dar la misma medición de ANB, porque la variación en la distancia vertical desde nasión puede compensar la otra variación. Una relativa posición adelantada o retrasada del nasión también cambiaría la lectura del ANB, al igual que la posición adelantada o retrasada de la maxila y mandíbula.

Mills (1970)⁶⁸

En sus análisis encontró variación en la porción antero - posterior y vertical de nasión que afecta el ángulo ANB, cuyo significado varía según el tamaño del ángulo SNA. Un método de ajuste es interpretado en el análisis de Eastman compensando las variaciones en el ángulo SNA, por cada grado que SNA es mayor / menor de 81 grados . La mitad de un grado se resta/añade al ángulo ANB original.

Nanda 1971⁶⁹

⁶⁶ **Harvold. E.:** Some biologic aspects of orthodontics treatment in the transitional dentition. Amj orthod 49 : 1 – 14., 1963.

⁶⁷ **Taylor, C.M :** Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. American journal of orthodontics, 56, 143 – 163, 1969.

⁶⁸ **Mills. J.R.E. :** The application and importance of cephalometry in orthodontic treatment. The orthodontist treatment, 2, 32 – 47. 1970.

⁶⁹ **Nanda R.S.:** growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis. Am J orthod. 59(5):501-13,1971

En un estudio longitudinal, no encontró relación nítida entre los ángulos SNA y SNB, cuyas alteraciones pueden ser independientes y de difícil previsión.

Walker and Kowalski 1971.⁷⁰

Los autores pusieron a prueba en su investigación la hipótesis de que un ángulo ANB 2 ° es normal y para investigar la dependencia de este punto de vista con la edad y el dimorfismo sexual.

Emplearon 1 100 radiografías de niños de primaria y secundaria del Centro de investigación de Filadelfia en niños en crecimiento entre 1948 y 1963, con una oclusión dental normal, de las cuales 474 niños presentaron una media de ANB de 4,65° y de 630 niñas 4,34°. Haciendo una combinación de la muestra la media para ANB fue 4,5°. Llegando a la conclusión de que el ángulo ANB decrece con la edad y en el sexo masculino la mandíbula continúa creciendo después de la pubertad, entre los 14 y 15 años existe un paralelismo en morfología y crecimiento en ambos sexos.

Edward J. Beatty (1975)⁷¹

Demostó un nuevo método de establecer la relación de la base apical. Introduce una medida angular y una serie de medidas lineales que se originan en puntos de referencia más estables. Él utilizó el punto D (la sección transversal de la sínfisis del maxilar inferior) como punto de referencia que fue presentado originalmente por Steiner. Para superar las imprecisiones causadas por el cambio en la posición del Nasion, una perpendicular geométrica fue extendida desde el punto A a Frankfort horizontal, con "X" marca el punto de intersección. Una línea fue extendida desde el punto B a X formando el ángulo AXB que proporcionan datos similares para la medición de la ANB, pero elimina el problema de nasión.

Los diferentes ANB no siempre son un método preciso de establecer la cantidad real de divergencia de base apical. Además de las deficiencias geométricas

⁷⁰ **Walker and Kowalski:** The distribution of the ANB angle in Normal individuals. American Journal of Orthodontics. Vol 41 No 4. 332 – 336. 1971

⁷¹ **Beatty, E.J** :A modified technique for evaluating apical base relationship. American journal of orthodontics 1975; 68: 303 – 315.

señaladas anteriormente, los resultados de este estudio indican que los puntos de referencia ANB están sujetos al crecimiento y la mecánica de este estudio demostró de manera concluyente que las medidas angulares no pueden compensar la divergencia de las bases apicales resultantes de las variaciones en la altura facial vertical tratamiento que provoque variaciones correspondientes en las mediciones efectuadas. Por este motivo, se propuso un conjunto de medidas lineales que ofrecen un método exacto de evaluación de los cambios que tengan lugar entre el pre y post tratamiento.

Jacobson (1975, 1976)⁷²

Impregnado en el mismo método de Jenkins 1955⁷³ y Harvold 1963⁷⁴ emplea la proyección sobre el plano oclusal, de los puntos A y B.

El establecimiento sobre la relación anteroposterior de los maxilares al plano de referencia craneal presenta incoherencias inherentes debido a las variaciones en la fisonomía craneofacial. El efecto rotacional y la posición anteroposterior de los maxilares en relación con la base craneal anterior afectará a la relación verdadera de la base dental. Los valores del ángulo pierden significado cefalométrico del análisis: si la posición del Nasion se modifica, los valores de ANB varían significativamente, aunque la relación espacial entre A y B se mantenga. De la misma forma las variaciones verticales del punto nasion (Binder 1979⁷⁵, Bishara y colab. 1983⁷⁶, y Chang 1987⁷⁷) en los movimientos de rotación de la cara inferiormente, alteran los valores de ANB.

En un intento de eliminar las variaciones inherentes y problemas asociados a depender de ANB, el autor propone un método alternativo de evaluación o de la

⁷² **Jacobson. A.** : The "Wits " appraisal of the jaw disharmony. American journal of orthodontics, 67, 125 – 138., 1975

⁷³ **Jenkins. D.H.** : Analysis of orthodontics deformity employing lateral cephalometric radiography. Am. J. Orthod. 41 : 442 – 452. 1955.

⁷⁴ **Harvold. E.**: Some biologic aspects of orthodontics treatment in the transitional dentition. Amj orthod 49 : 1 – 14., 1963.

⁷⁵ **Binder R.** the geometry of cephalometrics. J.Clin. Orthod. 13 (4): 258-63,1979

⁷⁶ **Bishara S.: Fahl J.: Peterson L.:** longitudinal changes in the ANB angle and Wits apraisal: clinical implications. Am JOrthod.84(2):133-9,1983

⁷⁷ **Chang H.P.:** Assessment of anteroposterior jaw relationship. Am JOrthod Dentofac Orthop 92(2):117-22,1987

relación sagital AP mandíbula que es independiente de las relaciones de la base apical a los puntos craneales.

El método consiste en proyectar los puntos A y B perpendicularmente sobre el plano oclusal funcional. Los puntos proyectados sobre el plano oclusal se identifican como AO y BO, respectivamente. La distancia medida entre los puntos sobre el plano oclusal es denominada evaluación de Wits. En el estudio original en adultos caucásicos con excelente oclusiones, los puntos AO y BO coincidieron en las mujeres, por consiguiente, la lectura es cero. En los sujetos masculinos el punto BO es aproximadamente 1 milímetro anterior al punto AO, la lectura de Wits es entonces de -1 milímetro.

En las maloclusiones tipo clase I, los puntos de AO y BO generalmente tienden a coincidir en promedio, en la displasia esquelética tipo clase II, el punto BO es posterior al punto de AO (valor positivo en milímetros), y en las disarmonías esqueléticas clase III, el punto BO es anterior al punto AO (lectura negativa de Wits).

JACOBSON (1976)⁷⁸

Tradicionalmente el plano oclusal se extiende desde la imagen superpuesta de la cúspide del primer molar hasta la mitad de la superposición de los incisivos. Sin embargo, debido a la posible supra o infra erupción incisiva en las maloclusiones, un plano más adecuado sería representado por un plano oclusal funcional trazado a través de la superposición de las cúspides de los primeros molares superiores y primeros premolares. En el caso de una discrepancia vertical entre el lado izquierdo y derecho de los dientes posteriores, un plano se dibuja a medio camino entre los dos segmentos posteriores. En la dentición mixta, un plano horizontal normalmente puede establecerse a través de la superposición de las cúspides de ambos molares temporales y los primeros molares permanentes.

Guido Ferrazzini (1976)⁷⁹

⁷⁸ **Jacobson, A.** : Application of "Wits " appraisal. American journal of orthodontics, 1976 ; 70 :179 – 189

⁷⁹ **Ferrazzini, G.** Critical evaluation of the ANB angle. Am. J. Orthod. 1976 ; 69 : 620 – 626.

Determinó qué otros factores dependen de la forma y la estructura del cráneo, influencia del ángulo ANB, además de la distancia antero - posterior de la base apical que el ángulo ANB debe medir. Demostró en forma empírica y geométrica – matemática que el ángulo ANB no sólo depende de la relación anteroposterior de los huesos maxilares, sino también de la inclinación y prognatismo maxilar y un poco de las dimensiones faciales.

Los rostros con el mismo valor anteroposterior de los maxilares pueden tener ángulos ANB muy diferentes y viceversa. Remarcó que en la práctica clínica no se debe dar demasiada importancia al ángulo ANB ni ser considerada como la medida absoluta de la relación antero – posterior de los maxilares, sino ser juzgado siempre respecto de las otras variables que han sido citadas.

Binder R. 1979⁸⁰

Arbitrariamente variando las posiciones de puntos, líneas y ángulos en dibujos cefalométricos, Binder (1979) también reconoció los efectos geométricos del ángulo ANB. Mostró que por cada 5 mm de desplazamiento horizontal anterior, el ángulo ANB cambiado 2,5 °. Un desplazamiento de 5 mm hacia arriba del nasion altera el ángulo ANB 0,5 °; un desplazamiento hacia abajo del nasion cambiado el ángulo ANB 1 °. En una ilustración esquemática, Bishara Et Al. (1983) mostró un efecto similar del ángulo ANB al mover el nasió n hacia delante o hacia atrás ½ pulgada (12.7 mm), y verticalmente hacia arriba o hacia abajo la misma cantidad.

Samir E. Bishara, MS Julie, Large Peterson (1983)⁸¹

Evaluó los cambios en el ángulo ANB y la evaluación de Wits entre las edades de 5 y 25 años en veinte sujetos masculinos y quince femeninos, con oclusiones clínicamente aceptables y sin tratamiento ortodóntico previo. Las conclusiones derivadas de la investigación son las siguientes: (1) No se observaron

⁸⁰ Binder R.: the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979

⁸¹ Bishara, S.E., Fahl, J.A., and Peterson, L.C : Longitudinal changes in the ANB angle and "Wits ". Appraisal : Clinical implications. American journal of orthodontics, 1983; 84: 133 – 139

diferencias significativas en los cambios entre sujetos masculinos y femeninos ya sea para ANB o Wits entre los 5 años y la edad adulta (2) el ángulo ANB cambia significativamente con la edad, mientras que la evaluación de Wits indica que la relación entre los puntos A y B no cambia significativamente con la edad. Estos hallazgos explican las discrepancias que se presentan en algunos casos entre los valores medidos que son relativamente bajos.

Estos hallazgos explican las discrepancias que se presentan en algunos casos entre los valores medidos en el ángulo ANB y el juicio clínico del ortodoncista. Para un diagnóstico más preciso de la relación anteroposterior de la base apical, ambos el ángulo ANB y la evaluación de Wits deben ser utilizados.

Concluyendo que el ortodoncista estará mejor informado, si emplea ambos valores ANB y Wits, en los análisis cefalométricos, para compensar las deficiencias mutuas que tienen ambas mediciones

Houston W.J.B. (1983)⁸²

Analizó los errores en las mediciones de ortodoncia. Las fuentes de error en la medición cefalométrica y su análisis se discutieron. Los errores aleatorios son importantes en la evaluación de las radiografías individuales y una medida que tiene un alto error en comparación con la variabilidad total será de poco valor en la evaluación clínica. Respuestas juiciosas de las mediciones pueden ser importantes en el control de los errores aleatorios. Sin una evaluación adecuada de error, los resultados serán de valor limitado debido a que no será posible distinguir el efecto aparente o la medición parcial.

Showfety K.J. et al (1983)⁸³

Ideó un método simple para la toma de cefalogramas en posición natural de la cabeza. Se concluyó que la silla-nasion hasta angulación vertical, que es un reflejo de la postura natural de la cabeza, se puede determinar con fiabilidad y registrado

⁸² **Houston. W.J.B** : The analysis of errors in orthodontics measurements. Am. J. Orthod 1983, 83 : 382 – 390

⁸³ **Showfety K.J, vig P.S, Matteson. S.** A single method for taking natural– head position cephalogram. Am. J. Orthod. 1983; 83 : 6

con la radiografía cefalométrica combinado con un dispositivo de nivel de líquido y técnica estandarizada.

Wolform Hussels, Ram's Nanda (1984)⁸⁴

Encontraron que el análisis cefalométrico basado en las mediciones angulares y lineales tienen falacias evidentes, pero la aplicación clínica de dicho análisis por la profesión de ortodoncia en la planificación del tratamiento es ampliamente aceptado.

En este análisis los factores afectan el ángulo ANB, en relación Clase I (Wits = 0), se desarrolló una fórmula matemática que permite a los autores estudiar la influencia geométrica del ángulo ANB causados por los siguientes cuatro efectos.

- Rotación de los maxilares y / o plano oclusal en relación con la base craneal anterior.
- posición anteroposterior de N respecto al punto B.
- El crecimiento vertical (distancia N a B).
- Aumento de la altura dental (distancia de A a B).

Los autores concluyen que, el plano oclusal es sujeto a cambios de crecimiento independiente de las rotaciones hacia adelante o atrás de la mandíbula y que los factores mencionados tienen un efecto geométrico significativo, además comprobaron que, la relación de clase I esquelética (Wits = 0), o ángulo ANB puede variar en los diversos tipos faciales

Seppo Jarvinen Dr. Odont. (1985)⁸⁵

Realizó un estudio en 138 niños de 7 a 15 años de edad sin tratamiento ortodóntico, con maloclusión Clase I, Clase II o Clase III (Angle). El resultado reveló que una parte de la variación del ángulo ANB se puede atribuir a otros factores

⁸⁴ **Nanda. R. and Hussels, W.** : Analysis of factors effecting angle ANB. American journal of orthodontics, 85, 411 – 423, 1984

⁸⁵ **Jarvinen. S.** : An analysis of the variation of the ANB angle : a statistical appraisal. American journal of orthodontics, 87, 144 – 146. 1985

además de la diferencia real de la base apical, entre estos factores esta la rotación del plano S-N, la longitud relativa del plano S-N, y la rotación de la de los maxilares.

Dado que el ángulo ANB puede variar sin fuertes anomalías en la relación mandibular sagital, el uso de los límites llamados normales para el ángulo ANB no está justificada. Sería mejor sustituir el ángulo ANB con un indicador más preciso.

Seppo Jarvinen (1986)⁸⁶

Estudió que si el ángulo ANB es utilizado en el análisis cefalométrico, su naturaleza individual debe ser reconocida. Encontró que un 63% de la variación del ángulo ANB puede ser explicada por la variación de los angulos SNA y NSL / NIL. En su análisis de regresión produjo una lista de normas de flotación del ángulo ANB para diferentes tipos faciales.

Savage A.W. et al (1987)⁸⁷

La comparación de puntos cefalométricos determinados por visualización directa para la anatomía ósea en radiografías laterales cefalométricas y comparada con puntos cefalométricos contruidos geoméricamente de medidas repetitivas para la fiabilidad de identificación. El nivel de experiencia de observador y la calidad del cefalograma fueron estadísticamente no relacionados con la variabilidad de los puntos para replicar el examen. Los puntos geoméricamente contruidos no fueron estadísticamente diferentes.

Hong-Po Chang et al (1987)⁸⁸

Encontraron que tanto las mediciones angulares y lineales han sido propuestos en la evaluación de la relación sagital intermaxilar. Muchos factores de distorsión puede influir en la validez de la evaluación de esta relación. Concluyó que hay muchos factores que distorsionan y afectar la validez del ANB. La posición

⁸⁶ **Jarvinen. S.** : Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. American journal of orthodontics, 90, 383 – 387. 1986

⁸⁷ **Savage. A.S, shofiety, K.J.** : Repeated measures and analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points. Am. J. Orthod. 1987; 91 : 295 – 299

⁸⁸ **Chang . S.E.** : Assessment of antero – posterior jaw relationship, American journal of orthodontics, 1987; 92, 117 – 122

vertical del punto A o B en relación al nasion también afecta el valor del ángulo ANB, la variación en las posición espacial de nasion horizontalmente o verticalmente esto ocurre normalmente en la anatomía. Así, la relación anteroposterior de los maxilares no siempre indica con precisión la lectura del ángulo ANB.

Sherman e colab 1988⁸⁹

Consideran que el empleo de la evaluación de “Wits” debería ser cuidadosa, ya que no siempre, expresa las alteraciones entre A y B en el plano sagital. Puede haber alteraciones en la angulación del plano oclusal, que interfiere con la relación antero-posterior entre maxila y mandíbula, así como el crecimiento diferencial del pogonion en relación al punto B, especialmente en el sexo masculino.

P.J Sandler (1988)⁹⁰

Evaluó los errores inherentes a dicha medición lineal y angular utilizando tres diferentes métodos, instrumentos de mano en los trazados, la digitalización de los trazados, y la digitalización directa de las radiografías. Los métodos tradicionales de medición utilizando una regla y un transportador en comparación con la computadora y los métodos basados en la participación del digitalizador. Se concluyó que la medición de la mano, si se hace con cuidado, se compara razonablemente bien con métodos que impliquen el digitalizador, y no hay ninguna razón por qué los resultados utilizando los métodos tradicionales deben ser considerados de manera menos válida.

La digitalización directa fue especialmente poco fiable con mediciones lineales relacionadas con estructuras bilaterales como Gonion y Articular. Al utilizar este punto para la construcción de mediciones lineales de seguimiento es el método recomendado.

Todd A. Thayer, DDS (1990)⁹¹

⁸⁹ Sherman S.L.: Woods M.: Nanda R.S.: the longitudinal effects of growth on the “Wits” appraisal. Am J Orthod Dentofac Orthop 93(5):429-36,1988

⁹⁰ P.J. Sandler : Reproducibility of cephalometric measurements British journal of orthodontics 1988, 15; 105 – 110

En cuanto al empleo de la evaluación de Wits, evalúa los resultados derivados de diversos trazados del plano oclusal, entre el plano oclusal funcional versus bisectriz en radiografías laterales cefalométricas de 35 hombres entre las edades de 11 años y 24 años. De los resultados de este experimento se concluyó lo siguiente:

- Cualquier plano oclusal se puede utilizar en el cálculo de la evaluación de Wits para ayudar en el diagnóstico de la gravedad o el grado de la disarmonía anteroposterior mandibular.
- El valor de la evaluación de Wits en el plano oclusal bisectriz mostró una mayor relación con las medidas dentales que el valor de plano oclusal funcional de la evaluación de Wits. El valor del plano oclusal funcional de Wits compartiendo ligeramente mayor variabilidad con las mediciones esqueléticas. (Es decir, el ángulo ANB)

Anthony D. Viazis (1991)⁹²

Desarrolló un análisis cefalométrico basado en la posición natural de la cabeza. Este análisis define la posición antero-posterior y vertical del maxilar y la mandíbula en relación al plano horizontal verdadera que se refiere a la posición de la dentición, de su sustrato esquelético solo dos mediciones de los tejidos blandos se utilizan.

D. Millett, J.E, Gravely, (1991)⁹³

Evaluó la fiabilidad y validez de los cuatro métodos de evaluación de patrón esquelético (método de Reidels , corrección de Eastmans, método de Ballard s, y análisis de" Wits ') de los trazados cefalométricos han sido examinados e investigados de acuerdo a los niveles entre ellos.

Existe una fuerte correlación entre los cuatro métodos de evaluación del patrón esquelético considerado: La correlación es significativa al nivel del 0,1 por ciento de

⁹¹ **Thayar. T.A** : Effects of functional versus bisected occlusal. Planes on the Wits appraisal. Am. J. Orthod Dentofac Orthop 1990;97:422-26

⁹² **Antony. D. Viazis** : A Cephalometric analysis based on Natural head position. J. Clinical Orthod. 1991; 172-181

⁹³ **S.B.Murugesh,Sadashiva Shetty**: study of variations in the inactivation of sella nasion plane and Frankfort horizontal plane to true vertical in natural head position cephalograms of ideal subject. Jouranal Ind Orthod. Soc. 1995, 26 : 4

probabilidad, lo que sugiere que los cuatro análisis están íntimamente relacionados. El método más simple de evaluar la relación anteroposterior de la base dental es el método de Reidel s.

El análisis de dos lineal (método de Ballard s y el análisis de Wits) presentan una correlación muy estrecha entre sí, pero ambos se correlacionan bien con el análisis de Eastman. El análisis de Wits tiene fama de poco fiable debido a la falta de fiabilidad de la identificación del plano oclusal.

Riccarda Rush ton, Alec M. Gohen Alfred D. Linney (1991)⁹⁴

Se estudiaron los errores y las variaciones en el análisis de Wits y el ángulo ANB usando simulación por computadora. Se observó en el estudio que los errores más grandes en la localización de puntos fueron el plano oclusal funcional (FOP) a pesar de las directrices que establezca Jacobson más o menos 5 errores ocurrieron en la angulación de este plano. Esta fue la causa de la gran variación en el valor de Wits con una magnitud mayor. Llegaron a la conclusión de que pequeños errores en la ubicación de la FOP tienen efecto mucho mayor sobre el valor de Wits que los errores pequeños en A, B o N en el ángulo ANB. Ambos ángulo ANB y Wits en el plano oclusal funcional deben verse y analizarse con cautela.

Husamettin Oktay, (1991)⁹⁵

Estudiaron la relación entre la ANB, Wits, AF – BF y APDI mediciones utilizadas en la evaluación de la relación anteroposterior mandibular en la radiografía cefalométrica de 63 sujetos masculinos y 82 femeninos y se encontró correlaciones altas entre ellos.

Interlandi S. , Sato- Tsuji A. 1991⁹⁶

⁹⁴ **Rush ton A, Cohen A.M, Linney A.D.** : The relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal. Br. J. Orthod 1991: 18 : 225 – 31

⁹⁵ **Oktay, H.** : A comparison of ANB, Wits , AF – BF and APDI measurements. Am. J Orthod, Dentofac orthod , 99 : 122 – 128. 1991

⁹⁶ **Interlandi, S.: Sato- Tsuji, A.:** Projecao USP na relacao cefalométrica maxilla-mandibula (nota previa). Ortodontia 24 (1): 68'9. 1991

Para el estudio se emplearon 40 teleradiografías, todas de individuos de oclusión normal, brasileiros, con edades comprendidas entre los 12 y 14 años (20 hombres y 20 mujeres), constituyendo el grupo A en un total de cuatro grupos de muestras.

El criterio de selección de las 40 teleradiografías pertenecientes a una muestra mayor (todas de oclusión normal), fue la examinación visual por los autores, de los trazados que más se identificasen subjetivamente, con la imagen de un rostro no alejado de los patrones de normalidad.

Todas las radiografías, se trazaron en papel acetato los cefalogramas correspondientes donde se aprecia el perfil blando, los planos maxilar, mandibular y la bisectriz de estos últimos con las proyecciones ortogonales de los puntos A y B (A' y B').

Fueron trazadas también las imágenes de los dientes incisivos y de las coronas de los primeros molares, con los respectivos ápices de las raíces mesiales, con la finalidad de ampliar la información cefalométrica.

Para mayor facilidad del trazado de la bisectriz entre los planos maxilar y mandibular, se transporto el plano mandibular (m_2), hacia arriba, de tal forma que se localice en las proximidades del límite cervical de la corona del incisivo inferior, cortando posteriormente, el plano maxilar.

Con la ayuda de una escuadra fueron proyectados los puntos A y B, ortogonales a la bisectriz, obteniéndose $A'-B'$, respectivamente. La distancia lineal entre las dos proyecciones, tuvo signo negativo siempre que B' estuviese delante de A' , y positivo, si estuviese por detrás.

Los grupos B, C y D son constituidos por pacientes Clase I, II y III de Angle, del archivo del departamento de ortodoncia y odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sao Paulo. Después de que se determinaran los promedios para hombres y mujeres (Grupo A), fue aplicada la prueba T, concluyéndose no haber diferencia estadísticamente significativa entre estos. Esta última circunstancia permitió la determinación de una media única para ambos

sexos, de -4,3 mm con una S.D. de $\pm 2,3$. Para un manejo fácil de interés clínico, el valor de -4,5 mm indicará una buena relación maxilomandibular, según la proyección USP.

Luego del estudio de una muestra de 20 individuos Clase I (grupo B), 20 Clase II div.1 (grupo C) y 20 individuos Clase III (grupo D), las medias y desviaciones estándares para cada grupo fueron las siguientes:

- Grupo B (clase I): - 3,9 mm $\pm 2,4$
- Grupo C (clase II div.1): +1,5 mm $\pm 2,3$
- Grupo D (clase III): -17,8 mm $\pm 4,8$

Como se puede observar la proximidad numérica entre los valores de los grupos A (oclusiones excelentes) y B (clase I), donde se ve una diferencia de apenas 0,4 mm entre las medias respectivas, con desviaciones estándares casi idénticas, no es ajena a la expectativa clínica.

La media de la ProjUSP en el grupo D (clase III) estuvo significativamente alejada de los grupos A y B. Esto explica en la distribución de los valores de la muestra de dicho grupo, ser clase III con acentuadas diferencias negativas entre los puntos A y B.

Tony T.H. Tng, C.K. Chan, Michael S. Cooke Urban Hoyg, (1993)⁹⁷

Realizaron un estudio para cuantificar el efecto de los cambios en la postura de la cabeza, con uso común de medidas angulares y sagitales SNA, SNB y SNPg. , Concluyen:

1. Los cambios en la postura de la cabeza afectó las medidas de los ángulos SNA, SNB y SNPg.
2. En general, la rotación hacia arriba y hacia abajo de la cabeza produce en las estimaciones de estos ángulos aproximadamente 1° .

⁹⁷ **Tony T.H. Tng, Tommy C.K. Chan, Michaels.** Cook and urban Hagg. Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1993, 104 : 337 – 341

3. Para los ángulos SNB y SNPg estas diferencias tienen importancia estadística y clínica, mientras que para el ángulo SNA la diferencia en la postura de la cabeza debe ser estandarizada durante la cefalometría

Sato – Tsuji 1993⁹⁸ - 1996⁹⁹

El estudio tuvo como finalidad, probar la efectividad de la Proyección USP como un nuevo método de evaluación cefalométrica de la relación anteroposterior de las bases apicales. Este método fue comparado con la evaluación visual clínica de cinco profesionales de reconocida trayectoria en ortodoncia, en una muestra constituida de 60 telerradiografías laterales estrictas, correspondientes a pacientes brasileiros, siendo 20 casos clase I, 20 clase II div.1 y 20 clase III de Angle.

Dentro de los objetivos principales esta determinar si la Proyección USP podría evaluar la relación esquelética sagital entre la maxila y mandíbula, en cefalogramas laterales, reforzando la evaluación visual de los profesionales seleccionados. Los datos obtenidos para este trabajo, fueron divididos en dos clases: la primera denominada coincidente, estaba constituida de casos donde los resultados de los examinadores correspondían a la evaluación obtenida por la ProjUSP; la segunda, denominada divergente, estaban los casos en que los resultados no fueron concordantes.

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

Un número de planos o líneas utilizadas como sistemas de referencia han sido empleados en la evaluación cefalométrica de rutina, en pacientes que requieren tratamiento ortodóntico o cirugía ortognática. Usualmente, la evaluación visual clínica del profesional es reforzada por los hallazgos del análisis cefalométrico del paciente. Sin embargo, ocasionalmente, existe una discrepancia marcada entre la impresión

⁹⁸ **Sato-Tsuji. A.:** avaliacao da Projecao USP, uma nova dimensao cefalometrica, de interesse ortodontico. (Tese mestrado). Sao Paulo: Universidad de Sao Paulo, 1993

⁹⁹ **Sato-Tsuji. A.:** Evaluation of the USP PROJECTION, a new cephalometric approach in orthodontics. J of Dental Research. 75(5): 1272, 1996

clínica y las conclusiones derivadas de la evaluación cefalométrica (Ellis y McNamara 1988¹⁰⁰), y cuando esto ocurre, el clínico enfrenta la necesidad de buscar otros recursos de evaluación cefalométrica.

En el análisis de frecuencia los casos de coincidencias fueron 51 y de divergencias 9, mostrando que la proyección USP evalúa con 99% de seguridad, la relación anteroposterior de las bases apicales, referzando así, de manera precisa, la evaluación visual clínica del profesional.

En este estudio fueron establecidos que los valores cefalométricos anteriores a -3 mm indican tendencia esquelética Clase II y posteriores a -5,5 mm, tendencia clase III.

En los análisis de casos se observa que al medir el ángulo ANB denota buena relación anteroposterior, sin embargo, el valor negativo alto de la Proj USP confirma Clase III, otro caso, sugiere en la evaluación visual una clase II, el ángulo ANB muestra una relación sagital normal y el valor de la ProjUSP anterior a - 3 mm confirma una Clase II.

M.S. Farina (1994)¹⁰¹

Investigó el efecto de los ángulos del plano mandibular en mediciones de ANB y Wits. El estudio se basó en los registros pre-tratamiento de ortodoncia de 37 mujeres y 23 varones sujetos de raza blanca de entre 11 y 16 años. Se realizó este estudio en tres grupos. Grupo I de ángulo alto (SN – GoGn mayor al 38), grupo II; ángulo medio (SN - GoGn 28 a 38), grupo III ángulo bajo (SN - GoGn menos de 28).

Llegó a la conclusión de que las mediciones de ANB se efectuaron de manera significativa por el ángulo del plano mandibular específicamente en el grupo de ángulo alto, las mediciones de Wits sin embargo se mantuvieron en los tres grupos y no fue afectada directamente por la angulación del plano mandibular.

¹⁰⁰ Ellis III, E.: McNamara, JA.: Cephalometric reference planes: sella nasion vs Frankfort horizontal. Int J Adult Orthod Orthog Surg. 3(2): 81-7, 1988

¹⁰¹ M.S. Farina. : The effect of mandibular plane angulation upon ANB and Wits measurement , 1994. New York city : New York university

Interlandi S.: Sato-Tsuji A. 1994¹⁰²

La bisectriz utilizada como sistema de referencia en la Proyección USP se encuentra localizada en un área donde tres medidas cefalométricas constituyen factores importantes que están íntimamente relacionados con ésta y que podrían afectar los valores de la Proj USP. Estas son: el ángulo maxilomandibular (P' - ENP. Go-M), altura facial anteroinferior (P' - M) y la distancia entre los puntos A y B (AB).

Utilizando la muestra del grupo A de la investigación inicial (Interlandi- Sato 1991), se determinaron las medias para hombres y mujeres para cada una de estas tres medidas; luego de la aplicación de la prueba T, se concluyó no haber diferencia estadísticamente significativa, entre ambos sexos, para cada una de las medidas estudiadas.

Las medias y desviaciones estándares para hombres y mujeres fueron las siguientes:

P'-ENP. Go-M: $25,9^{\circ} \pm 4,1$

P'-M: $65,5\text{mm} \pm 4,7$

AB: $38,4\text{ mm} \pm 3,2$

Luego de la determinación de las medias de estos tres factores, se calcularon los intervalos de confianza al 5% para cada uno de estos. El plano oclusal utilizado como sistema de referencia en la evaluación de Wits, localizándose también entre la maxila y mandíbula, podría denotar que los tres factores antes mencionados afectasen los valores de Wits. En este sentido se determinaron los valores de Wits para cada individuo del Grupo A, utilizándose el plano oclusal que es, según Jacobson 1976, satisfactorio en oclusiones normales, y es trazado de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior al punto medio del entrecruzamiento vertical de los incisivos superior e inferior; asimismo, se determinaron las medias

¹⁰² **Interlandi S.: Sato-Tsuji A.** : estudio comparativo entre as medidas cefalométricas ProjUSP e Wits (pesquisa nao publicada na sua totalidade), 1994

para hombres y mujeres, concluyéndose no haber diferencia estadísticamente significativa en dicho grupo, entre ambos sexos. El valor medio fue de 0 mm+_{2,2}, coincidente con el estudio realizado por Lima 1983¹⁰³.

Con la finalidad de verificar si dichas medidas cefalométricas podrían afectar los valores de la ProjUSP y Wits, se empleó la prueba de correlación de Pearson, cuando se analizaron el ángulo maxilomandibular (P'ENP. GoM) y altura facial anteroinferior (P'M), hubo una correlación positiva significativa entre estos dos factores; cuando se analizaron el ángulo maxilomandibular (P'- ENP, Go-M) y la distancia AB, hubo también una correlación positiva significativa, concordando con el trabajo de Roth 1982¹⁰⁴, en lo que se refiere a la altura facial anteroinferior (P'- M) con la distancia AB, hubo una correlación positiva altamente significativa.

Cuando se compararon los valores del ángulo maxilomandibular (P'- ENP. Go-M) aumentados o disminuidos en relación a los respectivos valores de la ProjUSP, no se evidenció correlación; de la misma forma, ocurrió con los valores de la altura facial anteroinferior (P'-M) aumentados o disminuidos y la distancia AB aumentada y disminuida cuando fueron relacionados con los valores de la ProjUSP. Cuando se analizaron la distancia AB aumentada y disminuida con los valores absolutos de A'-B' (distancia entre las proyecciones ortogonales de los puntos A y B sobre la bisectriz), tampoco se evidenció correlación. Esto quiere decir que estos tres factores no afectan los valores de la ProjUSP.

Cuando se compararon los valores del ángulo máxilomandibular (P'- ENP. Go-M) aumentados y disminuidos con los valores de la evaluación Wits, se evidenció correlación en ambos casos; de la misma forma ocurrió con los valores de la altura facial anteroinferior (P'- M) cuando estaban disminuidos, sin embargo, cuando la distancia AB aumentada fue comparada con los valores absolutos de AO-BO (distancia entre las proyecciones ortogonales de A y B sobre el plano oclusal), se

¹⁰³ **Lima I.O.:** estudo comparativo entre a medida Wits e o angulo ANB, em jovens brasileiros leucodermas com oclusao normal e com classe II div.1. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, ortodontia 16: 35-46, 1983 1983.

¹⁰⁴ **Roth R.:** The "Wits" appraisal - its skeletal and dento-alveolar background. European Journal of Orthodontics, 4(1):21-28, 1982

evidenció correlación, concordando en este último caso con los resultados de Roth 1982. Como conclusión, estos tres factores, dependiendo del caso, afectarían los valores de la evaluación de Wits, por otro lado, los resultados confirmarían lo que Harvold 1963¹⁰⁵, Hussels y Nanda 1984¹⁰⁶, Hall Scott 1994¹⁰⁷ y Foley y col. 1997¹⁰⁸ demostraron sobre la rotación del plano oclusal, el no tener relación con los planos palatino y mandibular, deduciéndose por lo tanto, que éste se debilita como referencia cefalométrica.

Hall – Scott 1994¹⁰⁹

Utilizando el plano palatino (ENP-ENA), propuso la bisectriz MM° (MM° bisector). Trabajo en dos muestras, en una dentición mixta (niños y niñas de de 10 a 12 años) con maloclusiones, sin extracciones, en fase previa al tratamiento, y adultos con oclusión normal (hombres y mujeres con edad promedio de 18 años).

Los valores medios encontrados por la autora fueron de -4 mm en dentición mixta con maloclusiones y -4,5 mm en adultos con oclusiones normales.

El estudio compara las rotaciones del plano oclusal funcional (FOP), el plano oclusal tradicional (BOP) y la bisectriz MM°. Se determinaron los valores de la evaluación de Wits utilizando los planos mencionados anteriormente.

Concluyó que el FOB se inclina al azar, no siempre relacionado con las rotaciones de los maxilares. Comprobó que la dirección del movimiento de dicho plano era hacia arriba y atrás, en sentido opuesto a la rotación de los maxilares durante el crecimiento.

El BOP, era hacia abajo y atrás en el mismo sentido que la rotación de los maxilares,

¹⁰⁵ **Harvold E.P.:** Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am J Orthod. 49(1):1 – 14, 1963

¹⁰⁶ **Hussels W.: Nanda R.S.:** analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod. 85(5): 41 }, 1 – 23, 1984

¹⁰⁷ **Hall – Scott. J:** The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod, 105; 583 – 91, 1994.

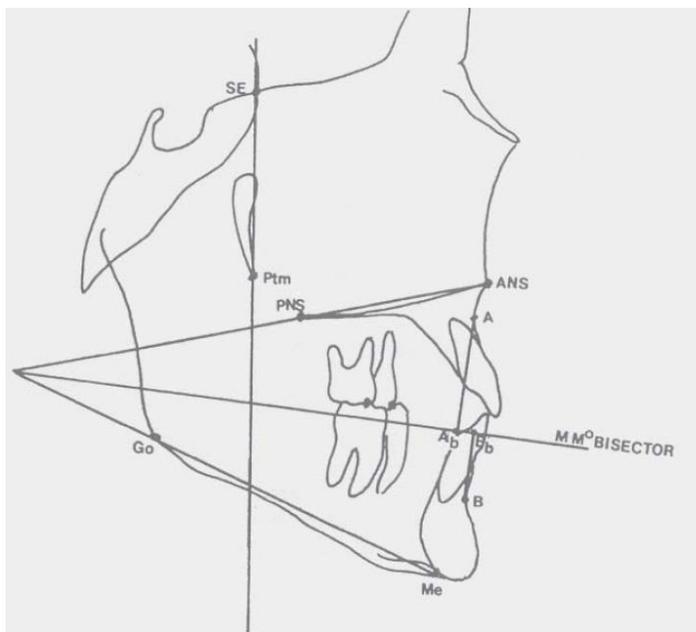
¹⁰⁸ Foley TF, Stirling DL, Hall-Scott J. The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 112:320–329, 1997.

¹⁰⁹ **Hall – Scott. J:** The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod, 105; 583 – 91, 1994.

pero en menor grado, llevando consigo un efecto parecido al de una pequeña rotación en la dirección opuesta.

La bisectriz MM° , acompañó la dirección de la rotación total del crecimiento de los maxilares sin que haya ocurrido algún cambio de inclinación de este sistema de referencia, independientemente de la rotación, a diferencia del FOP y BOP.

Las mediciones A-P de la bisectriz MM° , cuando se utiliza en asociación con el ángulo ANB, proporciona un indicador más fiable y válido de las relaciones anteroposteriores esqueléticas de los maxilares, especialmente durante el tratamiento, de la evaluación de Wits hecha ya sea con el FOP o BOP.



S.B. Murugesh et al (1995)¹¹⁰

Estudió las variaciones en la inclinación de la silla -nasion y el plano horizontal de Frankfort a vertical verdadera en posición natural de la cabeza posición ideal para los cefalogramas. Se concluyó que ambos planos de referencia intracraneal (SN y FM) mostraron alto grado de variabilidad individual, mientras que el plano horizontal verdadero se encontró menos variación.

¹¹⁰ Moorrees. C.F.A : Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis American. journal of orthodontics. 39, 942 – 950 1953

Según ellos la horizontal verdadera en NHP es probablemente el plano de referencia ideal para evaluar la cara de un sujeto.

Timothy f. Foley, David L. Stirling, Jennifer Hall-Scott, (1997)¹¹¹

Evaluaron el comportamiento de los planos oclusales FOP y BOP así como la bisectriz MM° en casos clase II div.1

Emplearon una muestra de 36 individuos tratados ortodonticamente (19 hombres y 17 mujeres) y un grupo control de 15 individuos no tratados (11 hombres y 4 mujeres), todos con maloclusión Clase II div.1. se emplearon para cada individuo tres telerradiografías: T1(inicio de tratamiento); T2 (final de tratamiento) y T3 (2 años después del final de tratamiento). Las edades aproximadas fueron: T1 (12 años); T2 (14 años) y T3 (16 años). Las edades del grupo control fueron las mismas del grupo tratado.

Los resultados del estudio mostraron que la bisectriz MM° tuvo un mayor grado de reproducibilidad y menor cantidad de error de medición; por otro lado, el FOP mostró tener mayor cantidad de error.

Cuando se evaluaron los cambios causados por el crecimiento, el FOP y BOP mostraron una disminución estadísticamente significativa en relación a sus inclinaciones, sin embargo, la bisectriz MM° se mantuvo sin cambios.

En lo referente a los cambios durante el tratamiento, el BOP giró para abajo y atrás mostrando mejoras T2, sin embargo giró para arriba y atrás en T3, alterando los resultados. Por otro lado, el FOP no mostró cambios significativos tanto al final del tratamiento (T2) así como en el período de contención (T3). La rotación de este plano, para arriba y atrás, en cada fase del estudio, alteró el verdadero resultado. La inclinación de la bisectriz MM° permaneció constante y los valores mostraron mejoras durante las fases del tratamiento y contención.

La conclusión a la que llegan es que la bisectriz MM° mostró ser una herramienta efectiva para evaluar los cambios ocurridos en el tratamiento de las maloclusiones

¹¹¹ Foley TF, Stirling DL, Hall-Scott J. The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*112:320–329, 1997.

clase II div.1

Biljana Trpkova; Paul Major, Narashima Prasad, Brich Nebbe, (1997)¹¹²

Evaluó la magnitud de error de identificación de puntos cefalométricos a través de un metanálisis de seis estudios pertinentes. En este análisis se concluyó los errores medios y se presentan 95% de intervalo de confianza para el error total de 15 puntos cefalométricos. Los puntos B, A, Ptm, S, y Go de la coordenada X, y PTM, A y S en la coordenada Y presentado con un error medio insignificante y valor pequeño para el error total.

Por tanto, estos puntos de referencia pueden ser consideradas como fiables para el análisis cefalométrico de radiografía lateral de cráneo. Los resultados de esta investigación subrayan la importancia de la interpretación crítica de las mediciones cefalométricas y cuidadosa selección de puntos para el análisis cefalométrico.

Canuto y Martins 1998¹¹³

Publicaron un trabajo en el cual verificaron la influencia del ángulo de la divergencia facial (NS.GoM) con cuatro medidas cefalométricas de evaluación sagital de los maxilares: ANB, Wits, APMax-BPmax y Proj USP. La medida APmax-BPmax es $A - B$, sobre el plano palatino que es sustituido por el plano maxilar (ENP- p), propuesto por Interlandi y Sato.

Para el estudio emplearon una muestra de 96 teleradiografías, de norma lateral, pertenecientes a 48 jóvenes de sexo masculino y 48 de sexo femenino, brasileros, con edades comprendidas entre los 11a11m y 14a11m (edad promedio de 13^aa6m). todos los jóvenes presentaban un perfil facial satisfactorio y una oclusión clínicamente aceptable, sin tratamientos de ortodoncia.

¹¹² Paul major, Narashima Prasad, Brian Nebbe, Biljana Trpkova. Cephalometric landmarks identification and reproducibility A metaanalysis. Am. J. Orthod, Dentofac, orthod 1997., 112 - 165 – 170

¹¹³ Canuto, C. E. & Martins, D. R.: A influência do ângulo sn. gome no relacionamento ânteroposterior das bases apicais (ANB, "Wits", APmax-BPmax e "PROJ USP"), em jovens leucodermas brasileros, com oclusão normal: 15p,75ref.12f.ortodontia/ SPO; 1998

En relación al ángulo de la divergencia facial (NSGoM), este fue dividido en tres grupos:

- Grupo A (horizontal): 32 jóvenes de ambos sexos, con ángulo menor o igual a 32°
- Grupo B (equilibrado): 32 jóvenes de ambos sexos, con ángulo entre $32,5^\circ$ y 36°
- Grupo C (vertical): 32 jóvenes de ambos sexos, con ángulo igual o mayor que $36,5^\circ$

A partir de estos tres grupos se realizaron las diferentes pruebas estadísticas para analizar si el ángulo NS-GoM podría tener influencia sobre las cuatro medidas cefalométricas definidas en dicho estudio.

Los valores medios encontrados en este trabajo para la proyección USP fueron de $-5,11\text{mm} +_2,32$, para el sexo masculino y $-5,39\text{mm} +_2,2$ para el femenino, no presentando dimorfismo sexual.

Empleándose el análisis de variancia para la comparación intergrupala, se constató que los valores medios de la Proj USP se alteraron según la divergencia facial, presentándose menores en el grupo horizontal ($-4,60\text{ mm}$), y mayores, en el grupo vertical ($-5,82\text{ mm}$), cuando comparados con el grupo equilibrado ($-5,32\text{ mm}$); sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Las variaciones presentadas en este estudio se debe a que como la bisectriz de la projUSP acompaña las rotaciones de los maxilares, en los casos de mayor divergencia facial, la bisectriz estaría compensando la rotación mandibular horaria, orientándose levemente en sentido horario, lo que conllevaría a una pequeña tendencia a valores más negativos y, en casos de menor divergencia facial, la bisectriz compensaría la rotación mandibular antihoraria, orientándose levemente en sentido antihorario, lo que conllevaría a una pequeña tendencia a valores menos negativos. Por tanto, los valores del grupo horizontal se presentan menos negativos y del grupo vertical, más negativos, en comparación con el grupo equilibrado, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas. Se concluye, que los cambios en la divergencia facial no afectan los valores de la proyección USP.

Por otro lado, se compararon también los valores de la ProjUSP con los del ángulo maxilomandibular (p^- ENP. GoM) y la altura alveolar (A-B) no constatándose

correlaci[on estad[isticamente significativa, confirmando los resultados encontrados por Interlandi y Sato-Tsuji.

Ferrario V.F. y col. 1999¹¹⁴

Realizó un estudio para ampliar el significado clínico de la evaluación de la medición de la discrepancia anteroposterior entre maxilar y la mandíbula con la bisectriz del ángulo del plano palatino al plano mandibular con un gran grupo de pacientes seleccionados al azar de ambos sexos, y para verificar la correlación de esta medida para así establecer evaluaciones angulares y lineales de la discrepancia anteroposterior.

Se realizó un análisis retrospectivo, pre-tratamiento de radiografías cefalométricas laterales. Del Laboratorio de Anatomía funcional del aparato estomatognático en la Universidad de Milán, Italia. Trescientos seis pacientes de ortodoncia (165 varones, 141 mujeres) con edades comprendidas entre 6 y 50 años.

La distancia MM-Wits se correlacionó significativamente con dos ángulos (ANB y ANB *), así como a la evaluación de Wits. Todas las correlaciones realizados no muestran patrones característicos del sexo o la edad. La correlación con el * ANB corregido fue el mejor entre los tres, con un coeficiente de correlación de 0,915, $MM-Wits (mm) = 1.497 \times ANB * (grados) -6.784$. De la correlación, los valores de referencia para la nueva medición también se han estimado, y se encontró que entre -0,65 y -6,85 mm para personas de Clase I esquelética. Por lo que se recomienda que el diagnóstico de anomalías ortodónticas debe realizarse teniendo en cuenta más de una evaluación individual anteroposterior.

Sleeva Raju et al (2001)¹¹⁵

¹¹⁴ Ferrario VF.: Sforza C.: Miani A Jr.: Tartaglia GM.: The use of linear and angular measurements of maxillo-mandibular anteroposterior discrepancies. *Clinical Orthodontics and Research*.2(1):34-41. Febrero. 1999

¹¹⁵ **Sleeva Raju. N, Gangeethara Prasad. K, Jayade V.P.** : A modified approach for obtaining cephalograms in natural head position. *J. Clin. Orthod* . 28 : 25 -28, 2001

Presentó un enfoque modificado para capturar la línea de referencia vertical verdadera en el rostro del paciente en sí mismo en NHP que luego se transfiere a la cefalometría lateral convencional.

Palleck (2001)¹¹⁶

El objetivo de este estudio fue evaluar la reproducibilidad y validez de los tres planos de referencia sagital con el uso del análisis de Wits. Las mediciones realizadas con el plano oclusal funcional, el plano oclusal dividido en dos, y la bisectriz maxilomandibular se compararon entre sí y con la medición angular del ángulo ANB. Se determinó que la bisectriz maxilomandibular era un plano de referencia fácilmente identificable y reproducible, con mayor estabilidad en el tiempo con el crecimiento y el tratamiento, que el plano oclusal funcional o de plano oclusal de intercuspidadación. Los valores medios de la bisectriz maxilomandibular de Wits resultaron poblaciones clase I y III, diferentes en comparación con los datos previos de clase II, produjo una distribución trifásica que puede ser una herramienta clínica útil para la evaluación del paciente.

Marinho Del Santo Jr 2006¹¹⁷

Aunque las evaluaciones de las relaciones anteroposteriores son vitales para la planificación del tratamiento ortodóncico, no pueden ser alcanzados precisamente por los actuales recursos cefalométricos y no cefalométricos. Las mediciones cefalométricas más populares aplicadas en la clínica ortodóncica son el ángulo ANB y evaluación de Wits, aunque tienen sus inconvenientes. Rasgos faciales verticales, sobre todo el ángulo del plano oclusal, juegan un papel importante en su evaluación, lo que contribuye a su falta de fiabilidad. Para entender mejor la influencia de la inclinación del plano oclusal, el ángulo ANB y la evaluación de Wits fueron analizados en las radiografías cefálicas laterales de 122 pacientes post ortodóncicos, en 2 grupos: ángulo del plano oclusal alto y ángulo del plano oclusal bajo. Se

¹¹⁶ **Palleck S, Foley TF, Hall – Scott J.** The reliability of 3 sagittal reference planes in the assessment of ClassI and ClassIII treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Apr; 119 (4); 426 – 35, 2001

¹¹⁷ **Marinho Del Santo Jr.:** Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. American J Orth Orthop. 129(5)641-648, 2006

observó una tendencia a la incoherencia entre la ANB y evaluación de Wits en el grupo del ángulo del plano oclusal alto y una tendencia a la coherencia en el grupo con ángulo del plano oclusal bajo. Influye la base del cráneo en las evaluaciones de la ANB y Wits, se investigaron mediante la subdivisión de los grupos. Cualquiera de los factores considerados de la base craneal fue decisivo para la presencia o carencia de coherencia entre las evaluaciones de la ANB y Wits.

Se llegó a la conclusión de que el clínico debe tener cuidado con posibles interpretaciones erróneas cuando se utiliza la ANB y la evaluación de Wits para evaluar la relación anteroposterior de los maxilares, especialmente en pacientes de ángulo plano oclusal alto.

Rasha Al-Abdwani; David R. Moles; Joseph Harold Noar 2009 ¹¹⁸

Realizaron un estudio para identificar y evaluar los cambios en la posición cefalométrica de los puntos A y B debida a un cambio de inclinación incisal causados por el tratamiento de ortodoncia. Cada 10° de cambio en la inclinación del incisivo maxilar resultó en un cambio estadísticamente significativo en el punto A en un promedio de 0,4 mm en el plano horizontal (p 0,028). Cada 10° de cambio en la inclinación del incisivo inferior resultó en un cambio estadísticamente significativo en el punto B de 0,3 mm en el plano horizontal (p 0,058). No hubo cambios significativos en la posición vertical de los puntos A y B. Conclusión: Los efectos de los cambios de inclinación incisal, debido a un tratamiento de ortodoncia, no son de relevancia clínica en la posición de A y B, a pesar de que puede ser estadísticamente significativa. La validez de los puntos A y B como puntos de referencia del esqueleto en general, son verdaderos, y la contabilidad de cambios en el tratamiento es innecesaria.

VI. DISEÑO TEORICO DE LA INVESTIGACION

6.1 FORMULACION DE HIPOTESIS

6.1.1 HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

¹¹⁸ Rasha Al-Abdwani; David R. Moles; Joseph Harold Noar.: Change of Incisor Inclination Effects on Points A and B. Angle Orthod.79:462-467; 2009

Los resultados obtenidos con la evaluación de Wits Bisectriz no validan ni guardan correspondencia con los resultados obtenidos por la medición del ANB de Steiner.

6.1.2 HIPÓTESIS NULA

Los resultados obtenidos con la evaluación de Wits bisectriz validan y guardan plena correspondencia con los resultados obtenidos por la medición del ANB de Steiner.

4.1.3 HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Los resultados obtenidos con la evaluación de Wits bisectriz no son comparables con los resultados obtenidos por la medición del ANB de Steiner.

6.2 IDENTIFICACION DE VARIABLES

Se considera a este estudio como un análisis multivariado, ya que están interrelacionadas las variables : angulo ANB, evaluación de Wits bisectriz; sexo, edad y clase esqueletal

Tipos de relaciones causales entre variables

	VARIABLE
SEXO	Independiente
EDAD	Independiente
ANGULO ANB	Dependiente
EVALUACION DE WITS BISECTRIZ (WB)	Dependiente
CLASE ESQUELETAL	Dependiente

4.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL O INDICADOR	INSTRUMENTOS

SEXO	Género o diferencia biológica de los individuos a estudiar	Presenta dos posibilidades según el miembro de la muestra: masculino=0 y femenino=1	Verificación en la radiografía
EDAD	tiempo transcurrido para un individuo desde el nacimiento	Presentar cinco posibilidades : Grupo 1: 10 años grupo 2: 11 años grupo 3: 12 años Grupo 4: 13 años Grupo 5: 14 años	Verificación en la radiografía
ANGULO ANB	ángulo formado por la relación entre el punto Nasion, A y B	Presenta tres posibilidades esqueléticas: C I: 2° C II: Mayor a 2° C III: menor a 2°	Trazado en el cefalograma del ángulo ANB
EVALUACION DE WITS BISECTRIZ (WB)	Proyección ortogonal de los puntos A y B, y la bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar (ENP-P')y mandibular (Go - M)	Presenta tres posibilidades: C I: -3 a -5,5 mm C II: valor anterior a - 3 mm C III: valor posterior a -5,5 mm (negative alto) C I: -3,0 a -5,5 mm C II: -3,0 a + 2 mm	Trazado en el cefalograma de la bisectriz entre el plano maxilar (Interlandi) y mandibular, realizando la proyección ortogonal de los puntos A y B

		C III: -5,5 a -9 mm La distancia lineal entre las proyecciones es negativo si B esté al frente de A y viceversa	
CLASE ESQUELETAL ANB Y WB	Determina la relación anteroposterior o sagital entre la maxila y mandíbula	Presenta tres posibilidades de tipo o clase esqueletal: C I C II C III	Determinación de la clase esqueletal en función a las normas lineales (Evaluación de Wits bisectriz) o angulares (ANB)

Valores extraídos de:

Dr. Cecil C. Steiner: Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics, January 1953

Sato-Tsuji. A.: Evaluation of the USP PROJECTION, a new cephalometric approach in orthodontics. J of Dental Research. 75(5): 1272, 1996

Interlandi & Sato: "PROJ USP "na relacao cefalométrica, de interesse maxila-Mandíbula. Ortodontia, 24(1):68-9, Jan/Ap. 1991

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

	Definición conceptual
Punto A	Demarcado en la mayor profundidad del límite anterior de la maxila. Tomando como referencia una línea entre el ápice de la espina nasal anterior, y el punto mas saliente del borde alveolar, en la región del incisivo superior
Punto B	Demarcado en la mayor profundidad supramental, teniéndose como referencia una línea tangente al borde alveolar, en la

	región cervical del incisivo inferior.
Nasión N	Punto formado por la intersección del hueso frontal y propios de la nariz
Punto P´	Intersección de la línea NA (nasion, pto A) con la línea P (piso de las fosas nasales, entre el foramen incisivo y ENA)
Punto Gonion Go	Punto mas posterior e inferior en el ángulo de la mandíbula, equidistante de ambos bordes
Plano maxilar	Plano formado por los puntos ENP y P´
Plano mandibular	Plano formado por los puntos Gonion y Mental (Go - M)

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 TIPO DE INVESTIGACION

Se trata de un estudio retrospectivo, ya que se empleó radiografías laterales de cráneo de pacientes de las gestiones 2003 a 2009 de la clínica odontológica UNIVALLE.

Es un estudio cuantitativo, ya que comprobó si existe o no correlación entre el ángulo ANB de Steiner y evaluación de Wits bisectriz, con mediciones numéricas y análisis estadístico

7.2 UNIVERSO Y MUESTRA

4.4.1 universo

Para realizar el estudio se tomaron en consideración todas las radiografías laterales de cráneo de pacientes pre tratamiento, tomadas en la clínica odontológica UNIVALLE – LA PAZ de las gestiones 2003 a 2009 con un total de 460 pacientes

4.4.2 Muestra

Este trabajo es un estudio retrospectivo, en el cual se tomaron en consideración todas las radiografías laterales de cráneo de la clínica odontológica

UNIVALLE- La Paz, de las gestiones 2003 a 2009, de niños de 10 a 14 años de edad, las cuales sumaron en total 93 de un total existente de 460, comprendido en otras edades.

Para confirmar este dato el tamaño de muestra pretende utilizar un número óptimo de individuos para garantizar un porcentaje de bajo de error. Por tanto, para una población de 460 individuos, con un error estándar de 5%, el tamaño de muestra calculado es de 82 individuos, por factor de seguridad para este tipo de estudios, se utiliza un 10%, de manera que el tamaño final de la muestra es:

$$n = 82 + 82 * 10\% = 90$$

Entonces tenemos un factor de seguridad mayor al 10%.

La población muestral estudiada fue de 93 radiografías pertenecientes a individuos de 10 a 14 años que cumplan con los siguientes criterios.

3.3.3 Criterios de Inclusión:

- Radiografías de pacientes de ambos géneros.
- Radiografías de pacientes en edad cronológica entre 10 a 14 años.
- Radiografías tomadas en la clínica odontológica UNIVALLE

3.3.4 Criterios de Exclusión:

- Radiografías en las que se observe alguna asimetría o mal formación ósea en cara (genético o adquirido)
- Radiografías en las que no se observase de forma clara las estructuras óseas.
- Radiografías de pacientes con defectos en el revelado radiográfico.
- Radiografías de pacientes tomadas con técnica deficiente.

7.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Se realizaron las gestiones pertinentes para solicitar el empleo de las radiografías laterales de cráneo del centro de radiología de la Clínica Odontológica de la Universidad Del Valle, de las gestiones 2003 a 2009 para realizar el estudio,

teniendo en consideración que la universidad cuenta con el equipo para la toma de radiografías, permitiéndonos conseguir una muestra dirigida (elección cuidadosa y controlada de sujetos) y estandarizada.

Se recolectó 460 radiografías tomadas con el equipo radiográfico de UNIVALLE, almacenadas en las gestiones anteriormente descritas ya que las previas a esa fecha fueron eliminadas, teniendo un total de 105 radiografías de las cuales se emplearon 93 radiografías correspondientes al grupo considerado para el estudio de diez a catorce años, todos pacientes preortodónticos y que cumplían con los criterios de inclusión.

Con este estudio se pretende encontrar el nivel de concordancia entre el diagnóstico de la relación anteroposterior de las bases apicales obtenidas a través del ángulo ANB y la Evaluación de Wits bisectriz.

4.3.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para cumplir con el propósito se empleó :

1. Negatoscopio
2. Radiografías laterales de cráneo
3. Papel cefalométrico
4. Lápiz de grafito 2B
5. Compaz
6. Estuche geométrico
7. Material de escritorio

7.3.1 TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

Para obtener los datos se procedió en el siguiente orden:

1. Sobre el papel cefalométrico, se trazaron estructuras anatomo-radiológicas de cada teleradiografía y se ubicaron los puntos cefalométricos de interés para la obtención del ángulo ANB y la evaluación de Wits bisectriz.

Trazado del ángulo ANB, formado por los planos Nasión – punto A (N-A) y Nasión – punto B (N-B) con una Norma de 2° ¹¹⁹ si el ángulo está aumentado indica una relación anteroposterior de clase II, los ángulos disminuidos indican una relación C III. Tomándose en consideración los resultados obtenidos se clasificaron a los niños de acuerdo al tipo de maloclusión esquelética. Para realizar este análisis se tomó como referencia lo descrito por Cecil Steiner⁹⁵ (Fig 1)

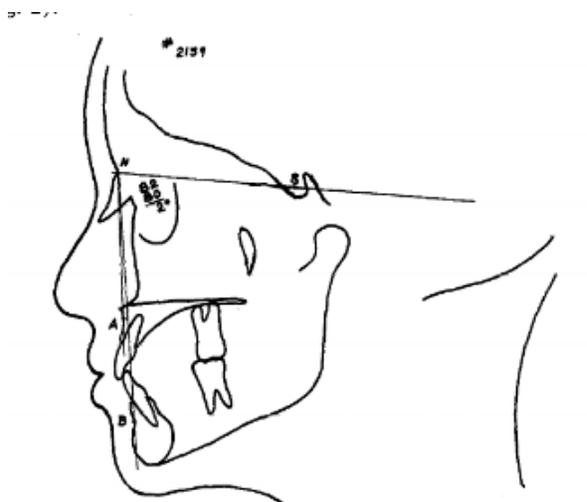


Fig. 1 Relaciones maxilares. Empleando el SNA y SNB.

2. Trazado de la evaluación de Wits bisectriz, formada con los planos maxilar descrito por Interlandi, plano mandibular y la bisectriz de ambos, con las proyecciones ortogonalmente sobre la bisectriz de los puntos A y B (A^1 , B^1). Para realizar este análisis se tomaron como referencia lo descrito por Interlandi y Sato¹²⁰ (Fig. 2)

Para facilitar el trazado de la evaluación de Wits bisectriz, se empleo la siguiente secuencia.

A. Trazar el plano maxilar empleando ENP a P^1 (intersección de de la línea NA con la línea P; piso de las fosas nasales entre la ENA y foramen incisivo)

¹¹⁹ Dr. Cecil C. Steiner Cephalometrics for you and me American Journal of Orthodontics, January 1953

¹²⁰ Interlandi y Sato: "PROJ USP "na relacao cefalométrica, de interesse maxila-Mandíbula.Ortodontia. 24(1):68-9,Jan/Ap. 1991

- B. Plano de la mandíbula, empleando los puntos mentoniano y gonion, punto mas posterior e inferior en el ángulo mandibular (punto equidistante entre el borde posterior de la rama y borde inferior de la mandíbula).¹²¹
- C. Plano de proyección, se trasladó este al punto A para facilitar el trazado:
- Colocar la punta seca de un compás, en el punto A, con abertura mínima hasta el plano maxilar.
 - Conservando la punta seca en A, la punta de grafito tocando el plano maxilar (radio de la circunferencia), dibujar la parte inferior de esta circunferencia.
 - Transportar (con dos escuadras) el plano mandibular hacia arriba, hasta tocar de manera tangencial la parte inferior de dicha circunferencia y marcar el punto de intersección con el plano maxilar. Desde este punto de intersección, trazar una línea que pase por el punto A. esta línea será evidentemente, la bisectriz entre el plano maxilar y mandibular.
 - Marcar B^1 en la proyección ortogonal del punto B, en la bisectriz; en este caso la distancia $A - B^1$ será el valor de la evaluación de Wits bisectriz, considerándose la posición anterior o posterior del punto B^1 en relación al punto A.

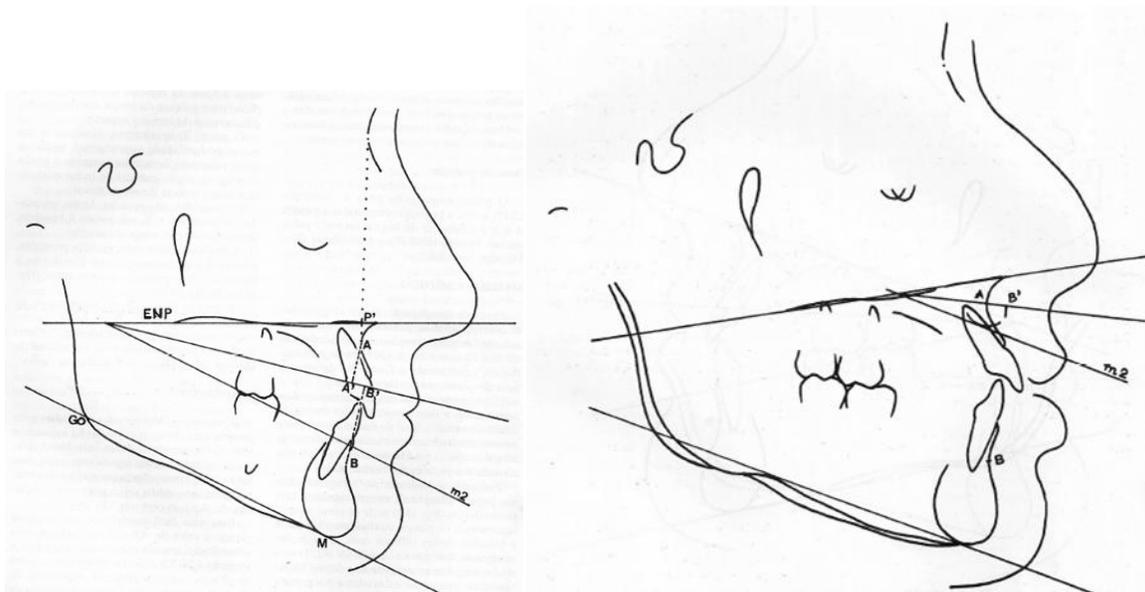


Fig. 2 Norma práctica para el trazado de evaluación de Wits bisectriz

¹²¹ Jacobson A. : application of the Wits appraisal. American Journal of Orthodontics. 70(2):179-89, 1976

Tomándose en consideración los resultados obtenidos se clasificaron a los niños de acuerdo al tipo de maloclusión esquelética.

C I: -3 a -5,5 mm

C II: valor anterior a -3 mm

C III: valor posterior a -5, 5 mm (negative alto)

CLASE II	CLASE I	CLASE III
+ 2mm	- 3 mm	- 5,5 mm
		- 9mm

Tabla 1. Clasificación esquelética según la PROJ USP

Características de los equipos empleados para la toma de radiografías

Equipo para Telerradiografía:

Comercializado por la marca **SOREDEX Finland**, corresponde al modelo Cranex Excel, Cranex Excel Ceph, Tipo SL4 / PT11.

Sus características técnicas más importantes son las siguientes:

Tensión nominal 220/240 v.

Corriente nominal 7 A.

Frecuencia 50/60 HZ.

Corriente del Tubo 0,4 – 3,2 mA.

Filtración de tensión: 1,8 mmAl.

Total de filtración: 2,7 mmAl

Colocación del paciente: estándar

Técnica media utilizada: 65 kV y 12 mA. Tiempo: fijo 12 seg.

Anodo fijo.

Distancia fuente - objeto: 150 cm.

Distancia línea media- película: 20 cm.

Técnica media utilizada: 75 kV y 60 MAS.

Sistema de registro de la imagen:

Radiología KODAK LANEX MEDIUM.

TAMAÑO 18 x 25 para la telerradiografía

7.4 ETICA

Teniendo en consideración los derechos de protección que asisten a los sujetos que llegan a ser unidades de estudio; las radiografías laterales de cráneo obtenidas de la clínica odontológica de UNIVALLE La Paz, fueron manipuladas con números que representaban a los pacientes.

VIII. EVALUACION DE RESULTADOS

8.1 RECOLECCION DE DATOS

Registro del paciente	Sexo	Edad	Ang. ANB	Clase Esq. ANB	Ev. Wits Bisectriz	Clase Esq. ev. W. B.
1	F	10	6°	C II	-2,5 mm	C II
2	F	10	8°	C II	-1 mm	C II
3	F	10	0°	C III	-6,5 mm	C III
4	F	10	5°	C II	-5 mm	C I
5	F	10	1°	C III	-7,5 mm	C III
6	F	10	5°	C II	-1,5 mm	C II
7	F	10	1°	C III	-10 mm	C III
8	F	10	2,5°	CII	-7,5 mm	C III
9	F	10	3°	C II	- 6 mm	C III
10	F	10	21°	C II	2 mm	C II
11	F	10	14°	C II	3 mm	C II
12	F	10	6,5°	C II	-4,5 mm	C I
13	F	10	5°	C II	-2 mm	C II
14	F	10	6°	C II	- 2 mm	C II
15	F	10	2°	C I	-8 mm	C III
16	F	11	6°	C II	- 3 mm	C I
17	F	11	4,5°	C II	- 1 mm	C II
18	F	11	7°	C II	-3 mm	C I

19	F	11	4°	C II	- 8 mm	C III
20	F	11	5°	C II	0	C II
21	F	11	4°	C II	-4,5 mm	C I
22	F	11	3°	C II	-1,5 mm	C II
23	F	11	5,5 °	C II	- 6mm	C III
24	F	11	5°	C II	1,5 mm	C II
25	F	12	5°	C II	-4mm	C I
26	F	12	4,5°	C II	-8mm	C III
27	F	12	2°	C I	-1 mm	C II
28	F	12	5,5°	C II	O	C II
29	F	12	1°	C III	- 17 mm	C III
30	F	12	3,5 °	C II	-4,5 mm	C I
31	F	12	5°	C II	-5,5mm	C I
32	F	12	4,5°	C II	-3mm	C I
33	F	12	4°	C II	-1mm	C II
34	F	12	.-4,5°	C III	- 19 mm	C III
35	F	12	1,5°	C III	-15mm	C III
36	F	12	5°	C II	-0,5mm	C II
37	F	13	1°	C III	-5,5 mm	C I
38	F	13	2°	C I	-7 mm	C III
39	F	13	5°	C II	- 7 mm	C II
40	F	13	6,5°	C II	-4 mm	C I
41	F	13	0,5°	C III	- 11mm	C III
42	F	13	2°	C I	- 6mm	C III
43	F	14	4°	C II	-7mm	C III
44	F	14	0°	C III	-12 mm	C III
45	F	14	4°	C II	- 13 mm	C III
46	M	10	8,5°	C II	2 mm	C II
47	M	10	.-2°	CIII	-10 mm	C III
48	M	10	2°	C I	-6mm	C III

49	M	10	6°	C II	-2mm	C II
50	M	10	.-1°	C III	-15 mm	C III
51	M	10	5°	C II	5 mm	C II
52	M	10	5,5°	C II	-1 mm	C II
53	M	10	6°	C II	- 3 mm	C I
54	M	10	6,5°	C II	1 mm	C II
55	M	10	6°	C II	1 mm	C II
56	M	10	6°	C II	-3 mm	C I
57	M	10	1°	C III	- 8mm	C III
58	M	10	3,5°	C II	-6 mm	C III
59	M	10	6°	C II	-1 mm	C II
60	M	10	3°	C II	-4 mm	C I
61	M	10	.-1°	C III	-10 mm	C III
62	M	11	2°	C I	-4,5 mm	C I
63	M	11	3°	C II	- 11 mm	C III
64	M	11	4°	C II	-3 mm	C I
65	M	11	.-1°	C III	-7,5 mm	C III
66	M	11	2°	C I	-10,5 mm	C III
67	M	11	20,5°	C II	4 mm	C II
68	M	11	3,5°	C II	-2 mm	C II
69	M	11	2°	C I	-11 mm	C III
70	M	11	3°	C II	-5,5 mm	C I
71	M	11	3°	C II	-6 mm	C III
72	M	11	5°	C II	-1,5 mm	C II
73	M	12	3°	C II	-7 mm	C III
74	M	12	3°	C II	- 3,5 mm	C I
75	M	12	2,5°	C II	-8mm	C III
76	M	12	5,5 °	C II	-6 mm	C III
77	M	12	7,5°	C II	-1 mm	C II
78	M	13	8,5°	C II	-2,5 mm	C II

79	M	13	5°	C II	-1 mm	C II
80	M	13	3°	C II	-9 mm	C III
81	M	13	5°	C II	1 mm	C II
82	M	13	3°	C II	- 3,5 mm	C I
83	M	13	20°	C II	5 mm	C II
84	M	13	4°	C II	-4mm	C I
85	M	14	7°	C II	0 mm	C II
86	M	14	3°	C II	-2 mm	C II
87	M	14	7°	C II	-3,5 mm	C I
88	M	14	.-2°	C III	-16,5 mm	C III
89	M	14	.- 2°	C III	- 9mm	C III
90	M	14	3°	C II	-9 mm	C III
91	M	14	6°	C II	-2 mm	C II
92	M	14	2°	C I	-9 mm	C III
93	M	14	5°	C II	2 mm	C II

8.2 RESULTADOS

Los datos fueron registrados en una ficha y evaluaron estadísticamente por medio del análisis Kappa, empleando el procesador SPSS 18, para lo cual se tomaron en cuenta cinco rangos de valores de acuerdo al índice obtenidos¹²²

- Concordancia pobre = menor que 0,20
- Concordancia baja = 0,20 a 0,40
- Concordancia moderada = 0,40 a 0,60
- Buena concordancia = 0,60 a 0,80
- Muy Buena concordancia = 0,80 a 1,00

Atendiendo a la prueba aplicada “Kappa “, en el análisis comparativo de la relación esquelética anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la

¹²² Evaluación estadística empleando el procesador SPSS versión 18; por medio del análisis Kappa.

bisectriz de Wits existe un nivel de concordancia de 0.261, con una D.S de 0.060 y un porcentaje de concordancia de 52.7%, lo que equivale a un nivel de concordancia baja.

Tabla No2

Análisis comparativo de la relación esquelética anteroposterior de las bases apicales según ángulo ANB y la evaluación de Wits bisectriz

	Valor	Error Standard	% de concordancia observado	Evaluación
Medida de Kappa acuerdo	0,261	0,060	52,700	Baja
N de casos válidos	93			

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Empleando el procesador SPSS 18 se obtuvo los siguientes resultados:

Análisis univariado

SEXO

De las 93 radiografías laterales de cráneo de pacientes entre 10 y 14 años; 48,4% (45 casos) fueron de sexo femenino y 51,6% (48 casos) fueron de sexo masculino. (tab. 3)

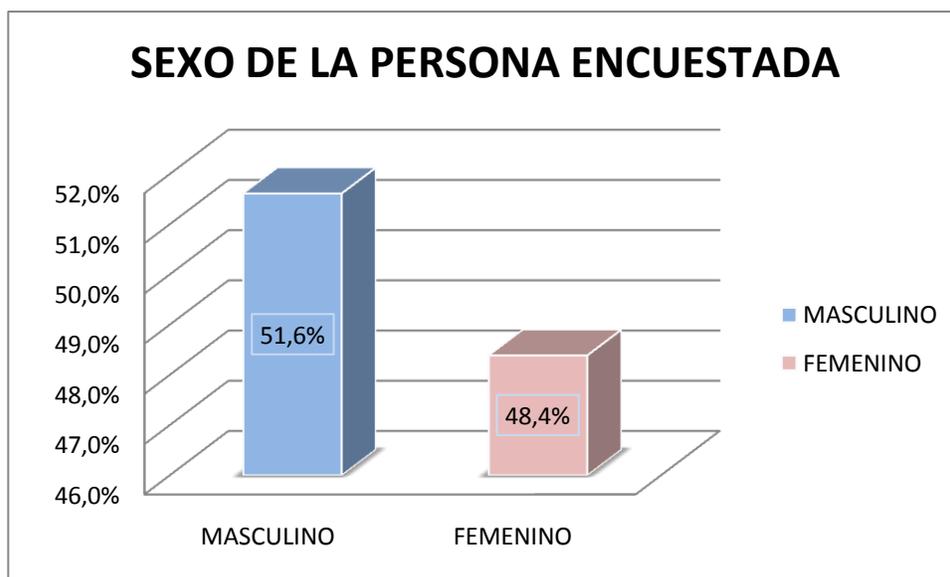
Tabla No 3: Sexo

Sexo de la persona encuestada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	45	48,4	48,4	48,4
	Masculino	48	51,6	51,6	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 3



EDAD

Tabla N° 4

Edad de la persona encuestada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	31	33,3	33,3	33,3
	11	20	21,5	21,5	54,8
	12	17	18,3	18,3	73,1
	13	13	14,0	14,0	87,1
	14	12	12,9	12,9	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

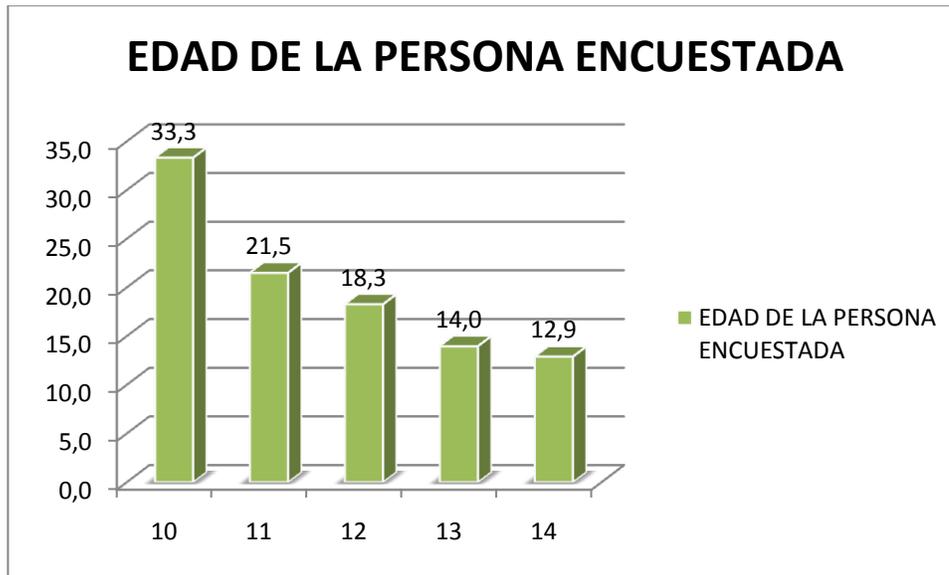
Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

En la muestra se observa que, en cuanto a la edad :

- El 33,3% (31 casos) de los encuestados corresponden a la edad de 10 años.
- El 21,5% (20 casos) de los encuestados corresponden a la edad de 11 años.
- El 18,3% (17 casos) de los encuestados corresponden a la edad de 12 años.
- El 14,0% (13 casos) de los encuestados corresponden a la edad de 13 años.
- El 12,9% (12 casos) de los encuestados corresponden a la edad de 14 años.

El mayor número de casos correspondería a la edad de 10 años 33,3% (31 casos), y el menor a la edad de 14 años 12,9 % (12 casos).

Gráfico No 4



DISTRIBUCIÓN DE LA RELACIÓN ANTEROPOSTERIOR

Se evaluó la relación anteroposterior de las bases apicales según el ángulo ANB y la evaluación de Wits bisectriz, en 93 radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 10 a 14 años.

Tabla N° 5

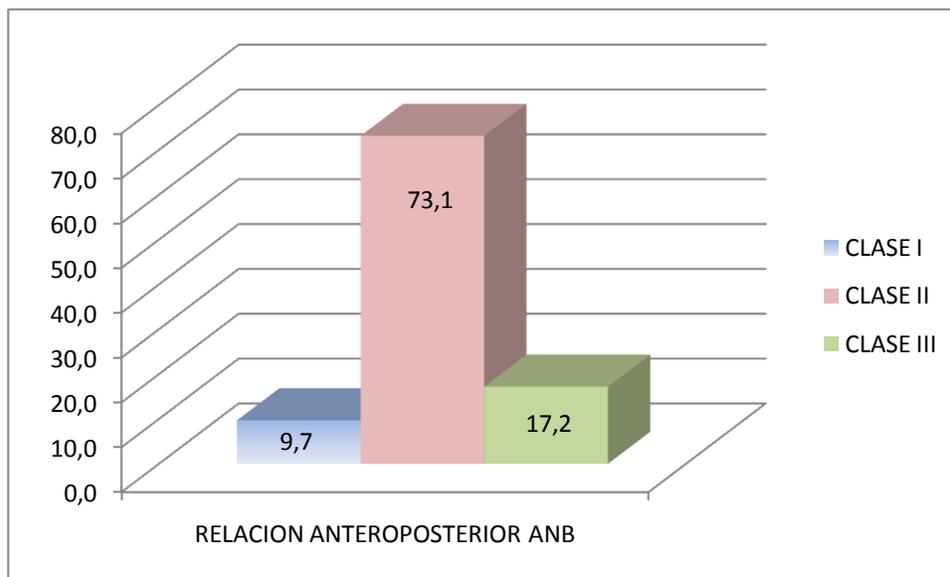
Relación anteroposterior ANB

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válidos	C I	9	9,7	9,7	9,7
	C II	68	73,1	73,1	82,8
	C III	16	17,2	17,2	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 5



En la muestra se observa que, en cuanto a la relación anteroposterior ANB:

- Sólo el 9.7% (9 casos) de los encuestados presentaron clase I esquelética.
- El 73.1% (68 casos) de los encuestados presentó clase II esquelética.
- Finalmente, el 17.2% (16 casos) de los encuestados presentó clase III esquelética

Estos resultados indican que el 90.3% de los encuestados no tiene las características que corresponden a un paciente C I esquelético, y el porcentaje predominante determinado con el ángulo ANB es CII esquelético (73,1 %)

Relación anteroposterior de la evaluación de Wits Bisectriz

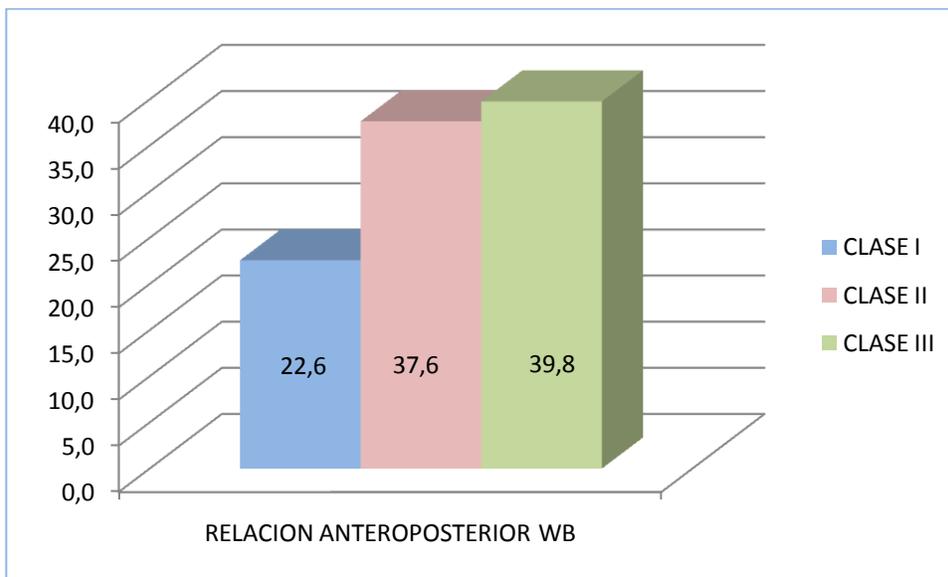
Tabla Nº 6

Relacion anteroposterior WB

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Clase I	21	22,6	22,6	22,6
	Clase II	35	37,6	37,6	60,2
	Clase III	37	39,8	39,8	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 6



En la muestra se observa que, en cuanto a la relación anteroposterior determinada con la evaluación de Wits bisectriz:

- El 22,6% (21 casos) de los encuestados presentaron clase I esquelética.
- El 37,6% (35 casos) de los encuestados presentó clase II esquelética.
- Finalmente, el 39,8% (37 casos) de los encuestados presentó clase III esquelética

Estos resultados indican que el 77,4% de los encuestados no tiene las características que corresponden a un paciente C I esquelética, y el porcentaje predominante determinado con la evaluación de Wits bisectriz es CIII esquelética (39,8 %)

ANÁLISIS BIVARIADO

SEXO VS. RELACION ANTEROPOSTERIOR ANB

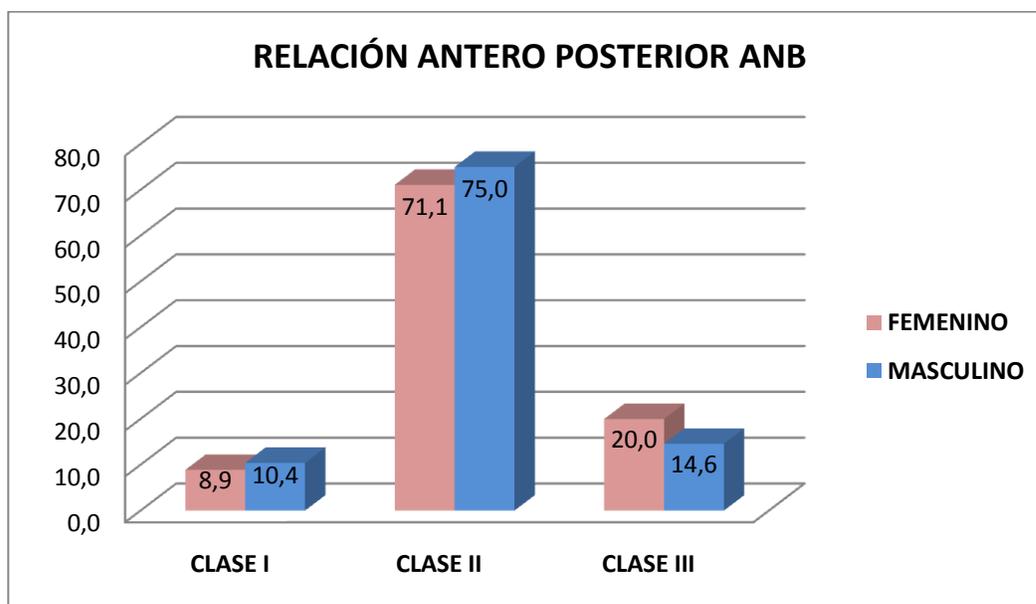
Tabla No 7

Sexo Vs Relación anteroposterior ANB

	Clase esqueletal ANB			Total
	C I	C II	C III	
Sexo de la persona encuestada				
Femenino	4	32	9	45
Masculino	5	36	7	48
Total	9	68	16	93

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 7



En la gráfica bivariada se observa la relación esqueletal anteroposterior ANB y el sexo:

- El 8,9% (4 casos) de las mujeres tiene una CI esqueletal, en contraste con el 10,4(5 casos) de los hombres.

- El 71,1% (32 casos) de las mujeres tiene una C II esqueletal, mientras que el 75,0% (36) de los hombres tiene dicho perfil.
- El 20,0% (9 casos) de las mujeres tiene una C III, a diferencia del 14,6% (7 casos) de los hombres tiene dicho perfil

Existiendo una diferencia no significativa entre ambos sexos; por tanto, el sexo no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

SEXO Vs. RELACIÓN ANTEROPOSTERIOR EVALUACIÓN DE WITS BISECTRIZ

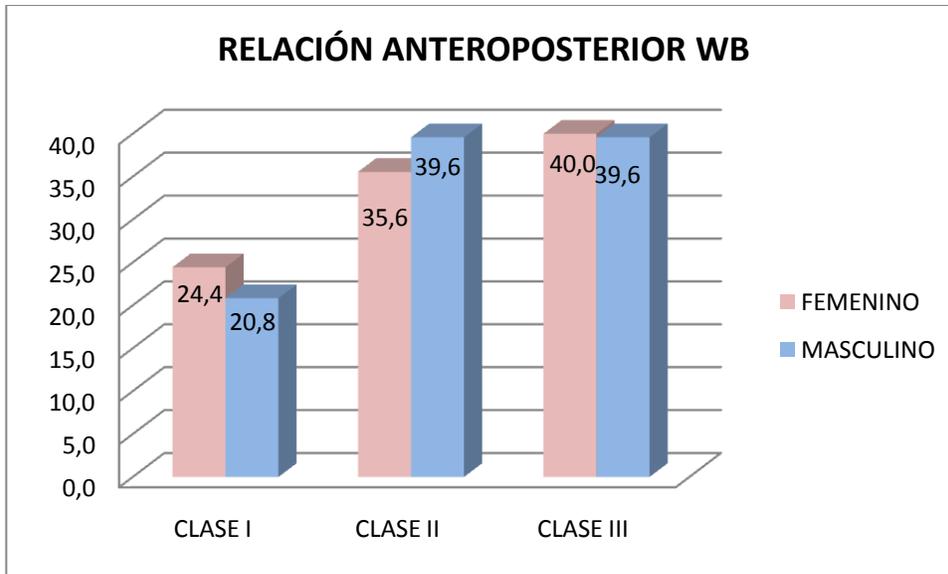
Tabla No 8

Sexo vs. Clase Esqueletal BW

	Clase esqueletal evaluación de Wits bisectriz			Total
	C I	C II	C III	
Sexo de la persona Femenino	11	16	18	45
encuestada Masculino	10	19	19	48
Total	21	35	37	93

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 8



En la gráfica bivariada se observa la relación esquelética anteroposterior evaluación de Wits bisectriz y el sexo:

- El 24,4% (11 casos) de las mujeres tiene una CI esquelética, en contraste con el 20,8% (10 casos) de los hombres.
- El 35,6% (16 casos) de las mujeres tiene una C II esquelética, mientras que el 39,6% (19) de los hombres tiene dicho perfil.
- El 40,0% (18 casos) de las mujeres tiene una C III, a diferencia del 39,6% (19 casos) de los hombres tiene dicho perfil

Existiendo una diferencia no significativa entre ambos sexos; por tanto, el sexo no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

EDAD Vs. RELACIÓN ANTEROPOSTERIOR ANB

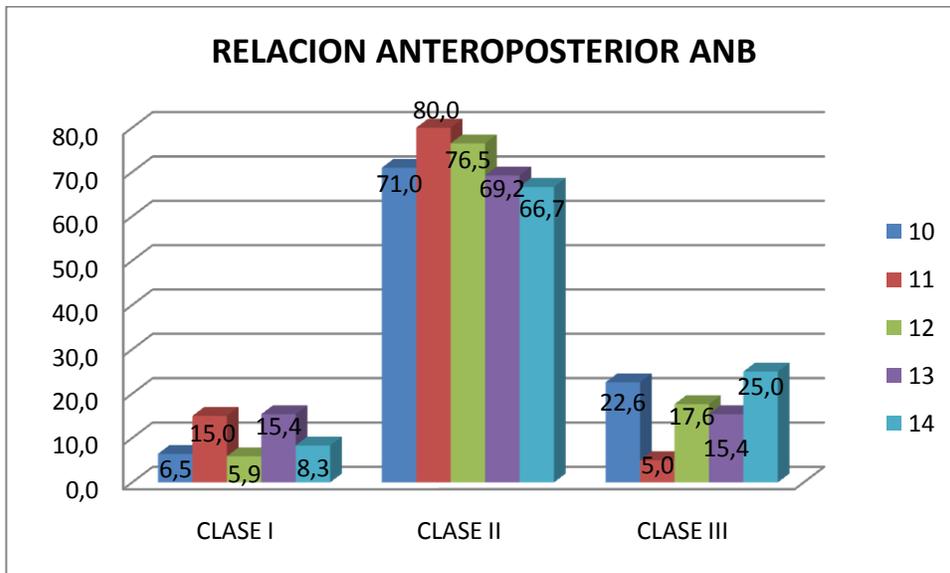
Tabla No 9

Edad Vs. Relación anteroposterior ANB

	Relación anteroposterior ANB			Total
	C I	C II	C III	
Edad de la persona encuestada				
10	2	22	7	31
11	3	16	1	20
12	1	13	3	17
13	2	9	2	13
14	1	8	3	12
Total	9	68	16	93

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 9



En la gráfica bivariada de la relación anteroposterior ANB se observa que:

- Entre el 66% y el 71% presenta una relación anteroposterior C II; mientras que entre un 5% y 25% presenta una relación C III, y sólo entre 5% y 15% presenta una relación CI.

- El estudio por edades resalta dos en particular.
- De las personas de 11 años de edad: 15% presenta relación CI, 80% presenta relación CII y 5% presenta relación CIII.
- De las personas de 13 años de edad: 15.4% presenta relación CI, 69.2% presenta relación CII y 15.4% presenta relación CI.

Existiendo una diferencia no significativa entre la relación anteroposterior ANB y la edad, por tanto, la edad no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

Edad vs. relacion anteroposterior evaluación de Wits bisectriz

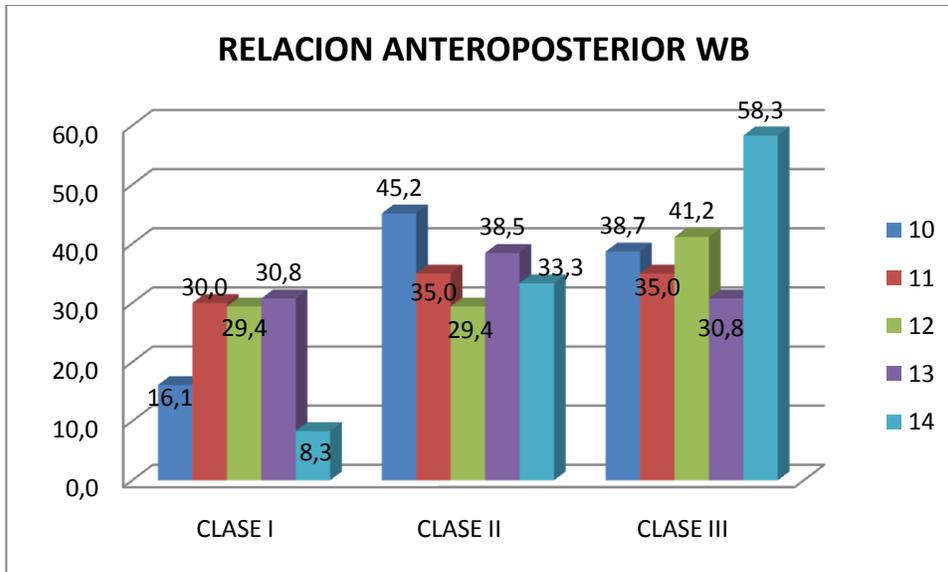
Tabla No 10

Edad vs. relacion anteroposterior evaluación de Wits bisectriz

	Relación anteroposterior evaluación de Wits bisectriz			Total
	C I	C II	C III	
Edad de la persona 10	5	14	12	31
encuestada 11	6	7	7	20
12	5	5	7	17
13	4	5	4	13
14	1	4	7	12
Total	21	35	37	93

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

Gráfico No 10



En la gráfica bivariada de la relación anteroposterior evaluación de Wits bisectriz se observa que:

- Entre el 29% y el 45% presenta una relación anteroposterior C II; mientras que entre un 30% y 58% presenta una relación C III, y sólo entre 8% y 30% presenta una relación CI.
- El estudio por edades resalta dos en particular.
- De las personas de 10 años de edad: 16,1% presenta relación CI, 45,2% presenta relación CII y 38,7% presenta relación CIII.
- De las personas de 13 años de edad: 30,8% presenta relación CI, 38,5% presenta relación CII y 30,8% presenta relación CIII.

Existiendo una diferencia no significativa entre la relación anteroposterior evaluación de Wits bisectriz y la edad, por tanto, la edad no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

Coincidencia entre el ángulo ANB y evaluación de Wits bisectriz

De manera preliminar, se evidencia en los gráficos bivariados que parece no existir relación entre la Clase Esqueletal ANB y Clase Esqueletal BW.

Tabla No 11

Coincidencia entre el ángulo ANB y evaluación de Wits bisectriz

				Clase Esqueletal BW			Total
				C I	C II	C III	
Clase Esqueletal ANB	Clase I	Recuento	1	1	7	9	
		% del total	1,1%	1,1%	7,5%	9,7%	
	Clase II	Recuento	19	34	15	68	
		% del total	20,4%	36,6%	16,1%	73,1%	
	Clase III	Recuento	1	0	15	16	
		% del total	1,1%	0,0%	16,1%	17,2%	
Total		Recuento	21	35	37	93	
		% del total	22,6%	37,6%	39,8%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia en base a ENCUESTA

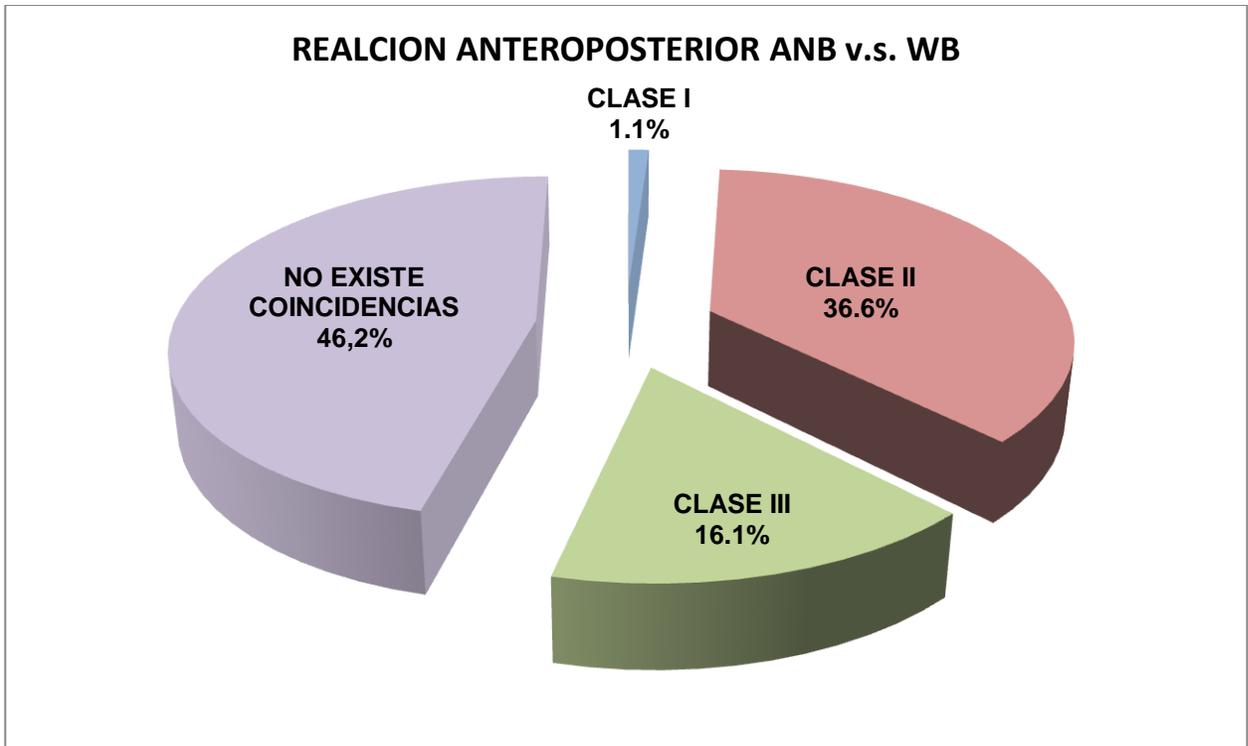
Según el ángulo ANB (9 casos) y la Evaluación de Wits bisectriz (21 casos), fueron diagnosticados como relación clase I; de todos estos casos solo 1 (1,1%) coincide.

La mayor coincidencia se observó en los casos diagnosticados como relación clase II, ángulo ANB (68 casos) y evaluación de Wits bisectriz (35 casos), coincidiendo 34 (36,6%).

Según el ángulo ANB (16) y la Evaluación de Wits bisectriz (37), fueron diagnosticados como relación clase III; de todos estos casos 15 (16,1%) coincide.

De un total de 93 radiografías laterales de cráneo analizadas, la coincidencia total de los casos clase I, clase II y clase III fue de 53,8 % y la no coincidencia por tanto del 46,2%.

Gráfico 11



8.3 ANALISIS DE DATOS

6.3.1 RESPUESTA AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el grado de coincidencia entre los resultados del ángulo ANB de Steiner y los resultados de la evaluación de Wits bisectriz obtenidos en 93 radiografías laterales de cráneo en niños de 10 a 14 años pre tratamiento ortodóntico de la clínica odontológica UNIVALLE –La Paz de las gestiones 2003 a 2009?

De un total de 93 radiografías laterales de cráneo en niños de 10 a 14 años pre tratamiento ortodóntico de la clínica odontológica UNIVALLE –La Paz de las gestiones 2003 a 2009 analizadas, la **coincidencia total** del ángulo ANB de Steiner y los resultados de la evaluación de Wits bisectriz de los casos clase I, clase II y clase III fue de **53,8 %** y la no coincidencia por tanto del 46,2%.

6.3.2 RESPUESTAS A PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué porcentaje de la muestra presenta coincidencia y no coincidencia de resultados en ANB y Wits?

- Según el ángulo ANB (9 casos) y la Evaluación de Wits bisectriz (21 casos), fueron diagnosticados como relación clase I; de todos estos casos solo **1 (1,1%)** coincide.
- La mayor coincidencia se observó en los casos diagnosticados como relación clase II, ángulo ANB (68 casos) y evaluación de Wits bisectriz (35 casos), coincidiendo **34 (36,6%)**.
- Según el ángulo ANB (16) y la Evaluación de Wits bisectriz (37), fueron diagnosticados como relación clase III; de todos estos casos **15 (16,1%)** coincide.
- De un total de 93 radiografías laterales de cráneo analizadas, la coincidencia total de los casos clase I, clase II y clase III fue de 53,8 % y la no coincidencia por tanto del 46,2%.

2. ¿Cuál es la distribución de la relación anteroposterior en la muestra?

En la muestra se observa que, en cuanto a la **relación anteroposterior ANB**:

- Sólo el 9.7% (9 casos) de los encuestados presentaron relación **clase I**.
- El 73.1% (68 casos) de los encuestados presentó relación **clase II**.
- Finalmente, el 17.2% (16 casos) de los encuestados presentó relación **clase III**.

Estos resultados indican que el 90.3% de los encuestados no tiene las características que corresponden a un paciente C I esquelético, y el porcentaje predominante determinado con el ángulo ANB es CII esquelético (73,1 %)

En la muestra determinada con la relación anteroposterior de la evaluación de Wits bisectriz:

- El 22,6% (21 casos) de los encuestados presentaron clase I esquelética.

- El 37,6% (35 casos) de los encuestados presentó clase II esquelética.
- Finalmente, el 39,8% (37 casos) de los encuestados presentó clase III esquelética

Estos resultados indican que el 77,4% de los encuestados no tiene las características que corresponden a un paciente C I esquelética, y el porcentaje predominante determinado con la evaluación de Wits bisectriz es CIII esquelética (39,8 %)

3. ¿Influye el sexo en la distribución de patrón esquelética en la muestra?

- En el análisis de la relación esquelética anteroposterior ANB y el sexo:
 - El 8,9% (4 casos) de las mujeres tiene una C I esquelética, en contraste con el 10,4% (5 casos) de los hombres.
 - El 71,1% (32 casos) de las mujeres tiene una C II esquelética, mientras que el 75,0% (36) de los hombres tiene dicho perfil.
 - El 20,0% (9 casos) de las mujeres tiene una C III, a diferencia del 14,6% (7 casos) de los hombres tiene dicho perfil

Existiendo una diferencia no significativa entre ambos sexos; por tanto, **el sexo no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.**

- En el análisis de la relación esquelética anteroposterior evaluación de Wits bisectriz y el sexo:
 - El 24,4% (11 casos) de las mujeres tiene una C I esquelética, en contraste con el 20,8% (10 casos) de los hombres.
 - El 35,6% (16 casos) de las mujeres tiene una C II esquelética, mientras que el 39,6% (19) de los hombres tiene dicho perfil.
 - El 40,0% (18 casos) de las mujeres tiene una C III, a diferencia del 39,6% (19 casos) de los hombres tiene dicho perfil

Existiendo una diferencia no significativa entre ambos sexos; por tanto, **el sexo no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.**

4. ¿Influye la edad en la distribución de patrón esquelético en la muestra?

- En el análisis de la relación anteroposterior ANB y edad se observa que:
 - Entre el 66% y el 71% presenta una relación anteroposterior C II; mientras que entre un 5% y 25% presenta una relación C III, y sólo entre 5% y 15% presenta una relación CI.
 - El estudio por edades resalta dos en particular.
 - De las personas de 11 años de edad: 15% presenta relación CI, 80% presenta relación CII y 5% presenta relación CIII.
 - De las personas de 13 años de edad: 15.4% presenta relación CI, 69.2% presenta relación CII y 15.4% presenta relación CI.

Existiendo una diferencia no significativa entre la relación anteroposterior ANB y la edad, por tanto, la edad no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

- En el análisis de la relación anteroposterior evaluación de Wits bisectriz y edad se observa que:
 - Entre el 29% y el 45% presenta una relación anteroposterior C II; mientras que entre un 30% y 58% presenta una relación C III, y sólo entre 8% y 30% presenta una relación CI.
 - El estudio por edades resalta dos en particular.
 - De las personas de 10 años de edad: 16,1% presenta relación CI, 45,2% presenta relación CII y 38,7% presenta relación CIII.
 - De las personas de 13 años de edad: 30,8% presenta relación CI, 38,5% presenta relación CII y 30,8% presenta relación CI.

Existiendo una diferencia no significativa entre la relación anteroposterior evaluación de Wits bisectriz y la edad, por tanto, la edad no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular.

6.3.3 VERIFICACION DE HIPOTESIS

HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos con la evaluación de Wits Bisectriz no validan ni guardan correspondencia con los resultados obtenidos por la medición del ANB de Steiner.

Por lo expuesto podemos considerar que la hipótesis de investigación: Por los resultados encontrados en el análisis bivariado de coincidencias entre el ángulo ANB y evaluación de Wits bisectriz (53,8%) y bibliografía de respaldo (Freeman 1950¹²³, Interlandi y Sato 1991¹²⁴, **Hall-Scott** 1994¹²⁵, Interlandi S.: Sato-Tsuji 1994¹²⁶, Nanda 1994¹²⁷, 1995¹²⁸, Foley 1997¹²⁹, Ferrario y col. 1999¹³⁰, Hector Marengo y Nelly Romani 2006¹³¹, Proietti 2006¹³²); sumados a la prueba aplicada Kappa, en el análisis comparativo de la relación esquelética anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la bisectriz de Wits existe un nivel de concordancia de **0.261**, con una D.S de 0.060 y un porcentaje de concordancia de 52.7%, lo que equivale a un nivel de **concordancia baja** (menor a la esperada), por tanto no se validan ni guardan correspondencia mutua con los resultados obtenidos, **se cumple**. Puesto que la relación maxilomandibular en ambos estudios no coincide.

IX. DISCUSIÓN

¹²³ **Freeman, R.S.:** a radiographic method of analysis of the relation of the structures of the lower face to each other and to the occlusal plane of the teeth. (master tesis) Chicago: Northwestern University Dental School, 1950

¹²⁴ **Interlandi y Sato:** " ProjUSP" na relacao cefalométrica, de interesse maxila-mandibula. Ortodontia. 24 (1): 68-9, Jan/Ap. 1991

¹²⁵ **Hall-Scott, J.:** the maxillary-mandibular planes angle (MM°)bisector: a new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. Am J Orthod Dentofac Orthop. 105(6): 583-91, 1994

¹²⁶ **Interlandi S.: Sato-Tsuji A.:** estudo comparativo entre as medidas cefalométricas "ProjUSP" e "Wits", (pesquisa nao publicada na sua totalidade), 1994

¹²⁷ **Nanda, Ram:** Cephalometric Assessment of the relationship between maxilla and Mandible. AJO. Vol. 105 N°4, 1994

¹²⁸ **Nanda, Ram:** Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of Maxilla and Mandible. AJO. Vol.107, N°1, 1995

¹²⁹ **Foley, Timothy:** The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment AJO. Vol. 112 N°3, 1997

¹³⁰ Ferrario VF.: Sforza C.: Miani A Jr.: Tartaglia GM.: The use of linear and angular measurements of maxillo-mandibular anteroposterior discrepancies. Clin Orthod Res. Feb;2(1):34-41. 1999

¹³¹ **Hector Marengo Castillo.: Nelly Romani Torres.:** estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los angulos ANB y la Proyección USP. Revista científica Odontología Sanmarquina; 9(2), 2006

¹³² **S. Proietti Orzella.: G. Denotti.: U. Giganti.:** Analisi cefalometrica sagittale: Qual'le il parámetro piú affidabile? . Virtual journal of orthodontics.july 20;7(2). 2006

La variabilidad de los métodos utilizados como sistemas de referencia en las mediciones cefalométricas convencionales, llevan hasta hoy a diversos conflictos en la interpretación, principalmente en la relación sagital o anteroposterior de los maxilares. Diversos métodos se han desarrollado con la finalidad de cuantificar el posible grado de desarmonía esquelética.

El ángulo ANB (Riedel, 1952¹³³ y Steiner 1953¹³⁴) fue la primera tentativa de relacionar ambos maxilares, posteriormente, Jacobson (1976)¹³⁵ propuso la evaluación de Wits, entre otros. En 1991, Interlandi y Sato¹³⁶ propusieron la PROJ USP con la misma finalidad de relacionar anteroposteriormente los maxilares, y complementando los estudios Hall- Scott en 1994¹³⁷, propuso la bisectriz MM°.

Con la diversidad de análisis para el estudio sagital de los maxilares y los diferentes puntos de referencia que se consideran en estos, se han desarrollado diversas investigaciones con el objetivo de verificar la confiabilidad entre dichos análisis.

En 1994, Nanda¹³⁸, ¹³⁹ comparo la distancia entre los puntos A y B sobre el plano palatino con el ángulo ANB y la medida de Wits, encontrando que el plano palatino fue el más confiable, así mismo en 1997 Foley¹⁴⁰ comparó la confiabilidad de tres medidas para el diagnóstico esquelético anteroposterior, encontrando que la bisectriz maxilo mandibular presentó mayor reproducibilidad y mayor estabilidad frente a los planos oclusales.

¹³³ **Riedel, R.A.** : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145, 1952.

¹³⁴ **Steiner C.** Cephalomet, printics for you and me. Am. J. Orthod 1953; 729-55.

¹³⁵ **Jacobson A.** application of the Wits appraisal. Am. J. Orthod. 70(2): 179-189, 1976

¹³⁶ **Interlandi & Sato**: "PROJ USP "na relacao cefalométrica, de interesse maxila-Mandíbula. Ortodontia. 1991, .24(1):68-9, Jan/Ap.

¹³⁷ **Hall – Scott. J:** The maxillary – mandibular planes angle (MM) bisector, a new reference plane for A.P. measurement of the dental bases. Am. J. Orthod Dentofac Orthod 105; 583 – 91, 1994

¹³⁸ **Nanda, Ram:** Cephalometric Assessment of the relationship between maxilla and Mandible. AJO. Vol. 105 N°4, 1994,

¹³⁹ **Nanda, Ram:** Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of Maxilla and Mandible. AJO, Vol. 107, N°1, 1995

¹⁴⁰ **Foley, Timothy:** The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment AJO. 1997, Vol. 112 N°3

El presente estudio comparó el ángulo ANB y la evaluación de Wits Bisectriz para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales, debido a que no se introduce ningún factor ajeno a la maxila y la mandíbula que pueda estropear la medición ¹⁴¹.

El porcentaje de concordancia fue de 52.7%, lo que equivale a un nivel de concordancia Kappa baja. Estos datos confirman que el ángulo ANB es afectado por la posición espacial del Nasion, con una posición más superior o anterior disminuye el valor, y una posición más inferior o posterior aumentaría el valor del ángulo ANB; también puede ser atribuido a la rotación espacial de los maxilares en relación al Nasion, así como a sus posiciones anteroposteriores también ejercen influencia sobre el ángulo ANB. Una rotación horaria de los maxilares o una posición más anterior de estas entidades anatómicas en relación al nasion aumentaría el ángulo ANB y una rotación antihoraria o una posición más posterior reducirían este valor (Riedel 1948¹⁴², Jacobson 1988¹⁴³, Binder 1979¹⁴⁴, Bishara y col. 1983¹⁴⁵, Hussels y Nanda 1984¹⁴⁶, Jarvinen 1985¹⁴⁷, Chang 1987¹⁴⁸).

La menor coincidencia se apreció en los niños diagnosticados como relación clase I, donde la coincidencia se presentó solamente en un caso (1,1%), cabe recalcar que fueron 9 los diagnosticados como clase I según los ángulos ANB y 21 según la evaluación de Wits bisectriz. esto puede ser atribuido a la rotación espacial de los maxilares así como a sus posiciones anteroposteriores también ejercen influencia sobre el ángulo ANB. Una rotación horaria de los maxilares o una posición más anterior de estas entidades anatómicas en relación al nasion aumentaría el ángulo ANB y una rotación antihoraria o una posición más posterior reducirían este

¹⁴¹ **Sato Tsuji, Augusto:** Avaliacao da PROJ USP uma nova dimensao cefalométrica, de interesse Ortodontico. Tesis Mg Universidad de Sao Paulo. 1991, 92 pag.

¹⁴² **Riedel, R.A. :** The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145, 1952.

¹⁴³ **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

¹⁴⁴ **Binder R.:** the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979

¹⁴⁵ **Bishara S., Fahl J., Peterson L.:** longitudinal changes in the ANB angle and Wits Appraisal: Clinical implications. Am J. Orthod. 84(2).133-139, 1983

¹⁴⁶ **Hussels W., Nanda R.S.:** analysis of factors affecting angle ANB: Am. J. Orthod. 85(5): 411-423, 1984

¹⁴⁷ **Jarvinen S.:** an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985

¹⁴⁸ **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 92(2): 117-122, 1987

valor (Riedel 1948¹⁴⁹, Jacobson 1988¹⁵⁰, Binder 1979¹⁵¹, Bishara y col. 1983¹⁵², Hussels y Nanda 1984¹⁵³, Jarvinen 1985¹⁵⁴, Chang 1987¹⁵⁵).

En base al tipo de crecimiento mandibular, Canuto y Martins 1998¹⁵⁶ publicó un trabajo en el cual verificaban la influencia del ángulo de la divergencia (NS-GoM) con cuatro medidas cefalométricas de evaluación sagital de los maxilares: ANB, Wits; Apmx-Bpmax y ProjUSP, se concluye en el estudio que los cambios en la divergencia facial no afectan los valores de la ProjUSP.

La mayor coincidencia se observó en los casos diagnosticados como relación clase II 34 (36,6%), 68 según el ángulo ANB y 35 según la evaluación de Wits bisectriz.

Es importante mencionar que de las 93 radiografías laterales de cráneo de niños de 10 a 14 años pre tratamiento ortodóntico de la clínica odontológica UNIVALLE –La Paz de las gestiones 2003 a 2009; fueron diagnosticados esquelétalmente la mayoría como Clase II y como Clase I la minoría, considerando que se utiliza el análisis de Steiner y Ricketts resumido.

X. CONCLUSIONES

1. Tomando en consideración la prueba Kappa con un nivel de concordancia baja y el estudio de la no coincidencia con 46,2%; denota que no existe correlación ni validación mutua, entre el ángulo ANB de Steiner y Evaluación de Wits bisectriz.
2. El sexo no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular, porque existe una diferencia no significativa entre ambos sexos.
3. La edad no influye en la distribución de la relación anteroposterior maxilomandibular, porque existe una diferencia no significativa entre las edades.

¹⁴⁹ Riedel, R.A. : The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.

¹⁵⁰ Jacobson Alex: Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988

¹⁵¹ Binder R.: the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979

¹⁵² Bishara S.: FahI J.: Peterson L.:longitudinal changes in the ANB angle and Wits Appraisal: Clinical implications. Am J. Orthod. 84(2).133-139, 1983

¹⁵³ Hussels W.. Nanda R.S.:analysis of factors affecting angle ANB: Am. J. Orthod. 85(5): 411-423, 1984

¹⁵⁴ Jarvinen S.:an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985

¹⁵⁵ Chang H. P.: assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod.Dentofac. Orthop.92(2): 117-122, 1987

¹⁵⁶ Canuto C. E.: & Martins D. R.: A influencia do angulo SN.GoMe no relacionamento anteroposterior das base apicais (ANB, Wits, APmax-BPmax e ProjUSP) en jóvenes leucodermas brasileiros, com oclusao normal. Pag 106 . 1998

4. Uno de los análisis cefalométricos más utilizados por los ortodoncistas de todo el mundo es el análisis de Steiner, siendo el ángulo ANB una medida inicial muy útil pero actualmente presenta muchas limitaciones.
5. La evaluación de Wits Bisectriz demuestra ser una herramienta completa y precisa en el diagnóstico sagital maxilomandibular, además de ser altamente reproducible.
6. Al utilizar la bisectriz del ángulo formado entre el plano maxilar y mandibular, se convierte en un factor intrínseco a las variaciones cefalométricas de los mismos, siendo solidaria a los cambios esqueléticos provocados por las rotaciones de los maxilares, sin interferencia de factores ajenos como Nasion y Plano oclusal.

IX. RECOMENDACIONES

- Considero que podría ser muy útil emplear la Evaluación de Wits bisectriz, para determinar la relación maxilomandibular en poblaciones menores de seis años.
- Tomar en consideración las limitaciones presentes en el análisis de Steiner.
- Realizar estudios sobre la relación anteroposterior maxilomandibular empleando la Evaluación de Wits bisectriz; en pacientes con patrón esquelético y oclusión Clase I, para determinar normas propias de la población boliviana.
- Considerando la gran cantidad de cefalometrías desarrolladas por distintos autores, debemos tener en claro el hecho de emplear la menor cantidad sin descuidar la exactitud de las mismas, para no crear confusiones en el diagnóstico.
- Independientemente de la cefalometría empleada no debemos de dejar de lado el hecho de que la evaluación visual clínica, es reforzada por los hallazgos del análisis cefalométrico, siendo este, un inicio de diagnóstico y no un fin en sí mismo.

X. BIBLIOGRAFIA

1. **Broadbent H.** : a new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle orthod. 1 (2):45-66,1931

2. **Hofrath H.:** die bedeutung der rontgenfern und abstand saufhame fur die diagnostik der kieferanomalien. Fortschr orthod. 1:232-58,1931
3. **Downs W. B.:** variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. AJODO 34(10): 812 – 40, 1948
4. **Freeman, R.S.:** a radiographic method of analysis of the relation of the estructures of the lower face to each other and to the oclusal plane of the teeth. (master tesis) Chicago: Northwestern University Dental School, 1950
5. **Riedel, R.A. :** The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.
6. **Ballard, C.F:** Some bases for etiology and diagnosis in orthodontics. Transactions of the British society for the study of orthodontics, 27 – 38. 1948.
7. **Riedel, R.A. :** The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. Angle Orthod 22 : 140 – 145,1952.
8. **Steiner Cecil.:** Cephalomet, printics for you and me. Am. J. Orthod. 729-55; 1953.
9. **Moorrees. C.F.A :** Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis American. journal of orthodontics. 39, 942 – 950 1953
10. **Jenkins. D.H. :** Analysis of orthodontics deformity employing lateral cephalometric radiography. Am. J. Orthod. 41 : 442 – 452. 1955.
11. **Harvold E. P.:** Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am J Orthod. 49(1):1-14, 1963
12. **Taylor, C.M :** Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. American journal of orthodontics, 56, 143 – 163, 1969.
13. **Mills. J.R.E. :** The application and importance of cephalometry in orthodontic treatment. The orthodontist treatment, 2, 32 – 47. 1970.
14. **Nanda R.S.:** growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis. Am J orthod. 59(5):501-13,1971
15. **Walker and Kowalski:** The distribution of the ANB angle in Normal individuals. American Journal of Ortodontics. Vol 41 No 4. 332 – 336. 1971

16. **Beatty, E.J** :A modified technique for evaluating apical base relationship. American journal of orthodontics. 68: 303 – 315. 1975.
17. **Jacobson A.** The Wits Appraisal of jaw Disharmony, Am J Orthod, 205 – 219. 1975
18. **Jacobson A.** application of the Wits appraisal. Am. J. Orthod. 70(2): 179-189, 1976
19. **Ferrazzini, G.** Critical evaluation of the ANB angle. Am. J. Orthod. 69 : 620 – 626.1976.
20. **Demisch, A.: Gebauer, U.: Zila, W.:** Comparison of three cephalometric measurements of sagittal jaw relationship: angle ANB, Wits appraisal and ABlocclusal angle. Trans. Eur. Orthod. Soc.1: 269-81, 1977
21. **Rotberg, S.: Fried, N.: Kane, J.: Shapiro, E.:** predicting the Wits appraisal from the ANB angle. Am J Orthod. 77(6): 636-42, 1980
22. **Hussels, W.: Nanda, R.S.:** Analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod. 85 (5): 41 1 – 23, 1984
23. **Hussels, W.: Nanda, R.S.:** clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. Am J Orthod Dentofac Orthop. 92(6): 506-10, 1987
24. **Binder R.:** the geometry of cephalometrics. J. Clin. Orthod. 13(4): 258-263. 1979
25. **Brown M.:** eight methods of analysing a cephalogram to establish anteroposterior skeletal discrepancy. Brit J Orthod. 8(3): 139-46,1981
26. **Roth R.:** The Wits appraisal its skel and dentoalveolar background. Eur J Orthod. 4 (1): 21- 28, 1982
27. **Martina R.: Bucci E.: Gagliardi M.: Laino A.:** Relazione tra il valore del Wits appraisal e l'inclinazione del piano oclusale. Minerva Stomat. 31(3): 358-9,1982
28. **Jarvinen S.:** the JYD angle: a modified method of establishing sagittal apical base relationship. Eur J Orthod. 4(4): 243-9,1982
29. **Richardson M.:** Measurement of dental base relationship. Eur J Orthod. 4(4): 251-6, 1982

30. **Houston. W.J.B** : The analysis of errors in orthodontics measurements. Am. J. Orthod. 83: 382 – 390. 1983.
31. **Bishara S.: Fahl J.: Peterson L.:** longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. Am JOrthod.84(2):133-9,1983
32. **Ellis III, E.: McNamara, JA.:** Cephalometric reference planes: sella nasion vs Frankfort horizontal. Int J Adult Orthod Orthog Surg. 3(2): 81-7, 1988
33. **Lima I.O.:** estudo comparative entre a medida Wits e o angulo ANB, em jovens brasileiros leucodermas com oclusao normal e com classe II div.1. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, ortodontia 16: 35-46, 1983 1983.
34. **Roth R.:** The "Wits" appraisal - its skeletal and dento-alveolar background. European Journal of Orthodontics, 4(1):21-28, 1982
35. **Hussels W.: Nanda R.S.:** analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod. 85(5): 41 }, 1 – 23, 1984
- 36.
37. **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw rwlationship. Am J Orthod Dentofac Orthop. 92(2): 117-22, 1987
38. **Sherman S. L.: Woods M.: Nanda R. S.:** the longitudinal effects of growth on the Wits appraisal. Am J Orthod Dentofac Orthop. 93(5): 429-36, 1988
39. **Showfety K.J, vig P.S, Matteson. S.** A single method for taking natural–head position cephalogram. Am. J. Orthod. 83: 6. 1983.
40. **Bishara S. E.: Fahl J A.: Peterson L. C.:** Longitudinal changes in the ANB angle Wits appraisal: clinical implications. American Journal of Orthodontics 84: 133-139, 1983
41. **Nanda. Rs and Hussels, W.:** Analysis of factors effecting angle ANB. American journal of orthodontics, 85, 411 – 423, 1984
42. **Jarvinen. S. :** An analysis of the variation of the ANB angle : a statistical appraisal. American journal of orthodontics, 87, 144 – 146. 1985
43. **Jarvinen. S. :** Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. American journal of orthodontics, 90, 383 – 387. 1986

44. **Savage. A.S, shofiety, K.J.** : Repeated measures and analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points. Am. J. Orthod. 91: 295 – 299. 1987
45. **Sherman S.L.: Woods M.: Nanda R.S.:** the longitudinal effects of growth on the “Wits” appraisal. Am J Orthod Dentofac Orthop 93(5):429-36,1988
46. **P.J. Sandler** : Reproducibility of cephalometric measurements British journal of orthodontics. 15; 105 – 110.1988
47. **Jacobson Alex:** Update on the Wits Appraisal. The Angle Orthodontist. 205 – 219. 1988
48. **Bishara S.: Fahl J.: Peterson L.:**longitudinal changes in the ANB angle and Wits Appraisal: Clinical implications. Am J. Orthod. 84(2).133-139, 1983
49. **Hussels W.. Nanda R.S.:** Analysis of factors affecting angle ANB: Am. J. Orthod. 85(5): 411-423, 1984
50. **Jarvinen S.:** an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985
51. **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod.Dentofac. Orthop.92(2): 117-122, 1987
52. **Jarvinen S.:**an analysis of the variation of the ANB angle. A statistical appraisal. Am. J. Orthod. 87(2):144-146. 1985
53. **Jarvinen S.:** floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop. 90(5). 383-387, 1986
54. **Chang H. P.:** assessment of anteroposterior jaw relationship. Am. J. Orthod.Dentofac. Orthop.92(2): 117-122, 1987
55. **Thayar. T.A** : Effects of functional versus bisected occlusal. Planes on the Wits appraisal. Am. J. Orthod Dentofac Orthop; 97:422–26. 1990
56. **Antony. D. Viazis** : A Cephalometric analysis based on Natural head position. J. Clinical Orthod. 172-181. 1991
57. **Oktay H.:** A compararison of ANB, Wits, AF-BF, and APDI measurements. Am. J. Orthod. Dentofac. 99(2):122- 128, 1991
58. **Rushton, R.: Cohen, A. M.: Linney, A.D.:** the relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal. Brit J Orthod. 18(3): 225-31, 1991

59. **Interlandi & Sato:** "PROJ USP "na relacao cefalométrica, de interesse maxila-Mandíbula.Ortodontia.24(1):68-9,Jan/Ap.1991
60. **Sato Tsuji, Augusto:** Avaliacao da PROJ USP uma nova dimensao cefalométrica, de interesse Ortodontico.Tesis Mg Universidad de Sao Paulo. 92 pag. 1991.
61. **Rush ton A, Cohen A.M, Linney A.D. :** The relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal. Br. J. Orthod. 18: 225 – 31. 1991
62. **Oktay, H. :** A comparison of ANB, Wits , AF – BF and APDI measurements. Am. J Orthod, Dentofac orthod , 99 : 122 – 128. 1991
63. **Interlandi, S.: Sato- Tsuji, A.:** Projecao USP na relacao cefalométrica maxilla-mandibula (nota previa). Ortodontia 24 (1): 68'9. 1991
64. **Tony T.H. Tng, Tommy C.K. Chan, Michaels.** Cook and urban Hagg.Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 104: 337 – 341. 1993
65. **Sato-Tsuji. A.:** avaliacao da Projecao USP, uma nova dimensao cefalometrica, de interesse ortodontico. (Tese mestrado). Sao Paulo: Universidad de Sao Paulo, 1993
66. **Sato-Tsuji. A.:** Evaluation of the USP PROJECTION, a new cephalometric approach in orthodontics. J of Dental Research. 75(5): 1272, 1996
67. **Nanda, Ram:** Cephalometric Assessment of the relationship between maxilla and Mandible. AJO. Vol. 105 N°4, 1994.
68. **Hall-Scott, J.:** the maxillary-mandibular planes angle (MM°)bisector: a new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. Am J Orthod Dentofac Orthop. 105(6): 583-91, 1994
69. **M.S. Farina. :** The effect of mandibular plane angulation upon ANB and Wits measurement , New York city : New York university. 1994
70. **Interlandi S.: Sato-Tsuji A. :** estudio comparativo entre as medidas cefalométricas ProjUSP e Wits (pesquisa nao publicada na sua totalidade), 1994

71. **Nanda, Ram:** Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of Maxilla and Mandible. AJO, Vol. 107, N°1, 1995
72. **S.B. Murugesh, Sadashiva Shetty:** study of variations in the inactivation of sella nasion plane and Frankfort horizontal plane to true vertical in natural head position cephalograms of ideal subject. Journal Ind Orthod. Soc. 26 : 4. 1995
73. **Haynes, S.: Chau, M.N.Y.:** The reproducibility and repeatability of the Wits analysis. AM J Orthod Dentofac Orthop. 107(6):640-7, 1995
74. **S.B.Murugesh,Sadashiva Shetty:** study of variations in the inactivation of sella nasion plane and Frankfort horizontal plane to true vertical in natural head position cephalograms of ideal subject. Journal Ind Orthod. Soc. 26 : 4. 1995
75. **Foley, Timothy:** The reliability of three sagittal reference planes in the assessment of Class II treatment AJO. Vol. 112 N°3. 1997.
76. **Paul major, Narashima Prasad, Brian Nebbe, Biljana Trpkova.** Cephalometric landmarks identification and reproducibility A metaanalysis. Am. J. Orthod, Dentofac, orthod . 112 - 165 – 170; 1997
77. **Canuto, C. E. & Martins, D. R.:** A influência do ângulo sn. gome no relacionamento ânteroposterior das bases apicais (ANB, "Wits", APmax-BPmax e "PROJ USP"), em jovens leucodermas brasileiros, com oclusão normal: 15p,75ref.12f.ortodontia/ SPO; 1998
78. **Ferrario VF.: Sforza C.: Miani A Jr.: Tartaglia GM.:** The use of linear and angular measurements of maxillo-mandibular anteroposterior discrepancies. Clin Orthod Res. Feb;2(1):34-41. 1999
79. **Sleeva Raju. N, Gangeethara Prasad. K, Jayade V.P. :** A modified approach for obtaining cephalograms in natural head position. J. Clin. Orthod . 28 : 25 - 28, 2001
80. **Palleck S, Foley TF, Hall – Scott J.** The reliability of 3 sagittal reference planes in the assessment of ClassI and ClassIII treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Apr; 119 (4); 426 – 35, 2001
81. **Virgilio Ferruccio Ferrario, MD; Graciano Serrao, MD, PhD; Veronica**

- Ciusa, DDS, PhD; Maria Morini, MD, Phd; Chiarella Sforza, MD.** Cephalometric and In vivo measurements of maxillomandibular Anteroposterior Discrepancies: A preliminary Regression Study. Angle Orthodontist, Vol 72, No 6, 2002
82. **Marinho Del Santo Jr.:** Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. American J Orth Orthop. 129(5)641-648, 2006
83. **Hector Marengo Castillo.: Nelly Romani Torres.:** estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la Proyección USP. Revista científica Odontología Sanmarquina; 9(2), 2006
84. **S. Proietti Orzella.: G. Denotti.: U. Giganti.:** Analisi cefalometrica sagittale: Qual'è il parámetro piú affidabile? . Virtual journal of orthodontics.july 20;7(2). 2006
85. **Hector Marengo Castillo.: Nelly Romaní Torres.:** estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la Proyección USP. Rev. Cient. Odon. Sanmarquina.9(2); 8-11.1006
86. **Rasha Al-Abdwani; David R. Moles; Joseph Harold Noar.:** Change of Incisor Inclination Effects on Points A and B. Angle Orthod.79:462–467; 2009
87. **Evaluación estadística empleando el procesador SPSS versión 18;** por medio del análisis Kappa.
88. **Richard A. Koria.:** La metodología de la investigación desde la práctica didáctica. Editorial La Razon. Imprenta Landivar. 2007
89. **Oswaldo Vega de la Torre.:** Guías metodológicas para el trabajo de grado universitario. Editorial La Razon. 2010
90. **Alvaro Ruiz M.: Luis E. Morillo.:** Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada. Editorial Panamericana. 2004

X ANEXOS