

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



**“Concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de
Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre
bases maxilares”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

AUTORA

Bach. STEPHANY BURGOS CAMACHO

ASESOR

Dr. WEYDER PORTOCARRERO REYES

**TRUJILLO – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Carlos Magno, por ser la persona más importante y al cual agradezco por haberme apoyado durante mi formación profesional, por siempre estar ahí en todo momento a mi lado, por haberme brindado su confianza en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana Araceli, por estar a mi lado, por la confianza en todo momento, por su cariño, te quiero hermana.

A mi familia, por apoyarme siempre incentivarme a seguir avanzando, por confiar en mí y sobre todo por su amor.

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A Dios quien me dio la vida, por haber estado conmigo en todo momento, por bendecir mi camino y la ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor me ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria y por tener a mi lado a las personas que fueron mi soporte.

- ✓ A mi alma mater la Universidad Privada Antenor Orrego por darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional, brindándome una educación excelente a cargo de profesionales de alto nivel académico.

- ✓ A mi asesor y amigo el Dr. Weyder Portocarrero Reyes, por su gran apoyo, por su tiempo compartido, por su paciencia, por impulsar el desarrollo de mi formación profesional, apoyándome, motivándome, brindándome consejos y conocimientos para la realización de este trabajo de investigación.

- ✓ A mis amigas y amigos por su apoyo incondicional, por su amistad, por aquellos momentos buenos y malos compartidos, gracias a todos.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito determinar la concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

El estudio, Prospectivo, transversal, descriptivo y observacional. Se desarrolló en los ambientes de los negatoscopios de la Escuela de Estomatología Universidad Privada Antenor Orrego. Distrito Trujillo- La Libertad- Perú; se realizó el estudio en 127 radiografías cefalométricas de los pacientes casos clínicos de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego. A los respectivos resultados se les aplicó la prueba estadística de Kappa para ver la existencia de concordancia en lo que respecta a la relación esquelética, entre estos análisis, considerando un nivel de significancia del 5%.

Los resultados mostraron un nivel de concordancia moderado entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación de bases maxilares.

PALABRAS CLAVE: Radiografía, cefalométrica, maxilares, ANB, proyección USP, análisis de Wits.

ABSTRACT

The objective of this study was to determinate the cephalometric correlation between the ANB angle, Wits analysis and the USP projection in the maxillary bases relationship diagnostic.

The prospective, cross-sectional, descriptive and observational study, was developed in the negatoscope environments of the School of Stomatology of the Antenor Orrego Private University, in Trujillo, La Libertad, Peru. The study was performed on 127 cephalometric radiographs of patients between 8 and 30 years old, who were attended by Orthodontic students of the School of Stomatology of the Antenor Orrego Private University. The Kappa

statistic test was applied to the results to verify the existence of correlation regarding skeletal

relationship between these analyzes, considering a level of significance of 5%.

The results showed a moderate correlation level between the ANB angle, Wits analysis and the USP projection in the maxillary bases relationship diagnostic.

Keywords: radiographs, cephalometric, maxillary, ANB, USP projection, Wits analysis

INDICE

I. INTRODUCCIÓN...	..1
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA...	..8
2. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	..8
3. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN.....	..8
3.1 Objetivo General.....	..8
3.2 Objetivos Específicos... ..	..8
II. DISEÑO METODOLÓGICO... ..	..10
1. Material de Estudio.....	..10
1.1 Tipo de investigación... ..	..10
1.2 Área de Estudio.....	..10
1.3 Definición de la población muestral... ..	..10
1.3.1. Características generales... ..	..10
1.3.1.1 Criterios de inclusión.....	..11
1.3.1.2 Criterios de exclusión.....	..11
1.3.2 Diseño estadístico de muestreo... ..	..11
1.3.2.1 Unidad de análisis... ..	..11
1.3.2.2 Unidad de muestreo... ..	..12
1.3.2.3 Tamaño muestral... ..	..12
1.3.3 Métodos de selección... ..	..13

1.4 Consideraciones éticas...	..13
2. Método, técnica e instrumento de recolección de datos.....	..13
2.1 Método.....	..13
2.2 Descripción del procedimiento... ..	..13
2.3 Instrumento de recolección de datos... ..	..18
2.4 Variables... ..	..19
III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN... ..	..20
IV. RESULTADOS... ..	..21
V. DISCUSIÓN... ..	..26
VI. CONCLUSIONES... ..	..29
VII. RECOMENDACIONES... ..	..30
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	..31
ANEXOS.....	..34

I. INTRODUCCIÓN

La cefalometría radiográfica surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos; lo cual significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. Tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneo facial, luego se comprobó que podía emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión; otra aplicación clínica de la cefalometría radiológica es el establecimiento de los cambios inducidos por el tratamiento ortodóntico¹⁻⁴.

El objetivo del análisis cefalométrico se define como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo, la dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula ósea y la dentición y los procesos alveolares inferiores^{5,6}.

Los estudios cefalométricos consisten en un trazado de puntos cefalométricos en papel de acetato y a partir de estos puntos se miden los valores angulares y lineales deseados para obtener una descripción concisa y comprensible del patrón craneofacial y clasificar al paciente, y así identificar cuáles serán los objetivos del tratamiento, escoger la modalidad de tratamiento y predecir su éxito^{6,7}.

Sin lugar a dudas la cefalometría desde su aparición, se convirtió en uno de los medios más utilizados por el ortodoncista para realizar un examen clínico completo, un correcto diagnóstico y una adecuada planificación para el tratamiento de las diversas displasias dento-esqueleto-funcionales. ⁴ En la actualidad una de las preocupaciones de la cefalometría ha sido la relación anteroposterior de las bases apicales, maxila y mandíbula, con la finalidad de cuantificar el posible grado de desarmonía esquelética entre ellas ^{5,7}.

La anomalía dentofacial es la alteración en posición, tamaño y forma de los maxilares, su relación con los dientes y con otras estructuras faciales. Se ha estudiado la importancia de la interrelación que tienen las estructuras de la cara para determinar la manera por la que el individuo puede tener una apariencia funcional y armónica. Para llegar a determinar un correcto diagnóstico se debe de tener en cuenta una metodología de trabajo completa conformada por historia clínica, modelos de estudio, fotografías y cefalometría ⁶.

El ángulo ANB (Riedel, 1952) fue la primera tentativa de relacionar ambos maxilares, posteriormente Jacobson (1976) propuso el análisis de Wits y en 1991 Interlandi y Sato propusieron la proyección USP con la misma finalidad de relacionar anteroposteriormente los maxilares⁸.

El ángulo ANB fue la primera medida adoptada para relacionar ambos maxilares sagitalmente; desde entonces hasta la actualidad ha sido muy utilizado empleándose como parte del análisis cefalométrico; últimamente se ha

comprobado que es influenciado por efectos geométricos, la mayoría cuestionan el punto nasion que por estar relacionado a la tabla ectocraneana, puede sufrir alteraciones en posición espacial; tanto en sentido horizontal como vertical ocasionando alteraciones en el ángulo ANB ⁷.

Con respecto al ángulo ANB, se afirma ; como lo reporta Jefferson⁽¹⁸⁾ que existen diferentes factores que influyen en el resultado final de este ángulo; estos factores son : ubicación vertical y horizontal del punto nasion(N), prognatismo facial, edad y rotación mandibular en relación a los planos de referencia craneales; lo que estaría relacionado al tipo facial²⁰.

El ángulo ANB está formado por las líneas NA y NB, representa la diferencia entre los ángulos SNA y SNB. Establece la relación anteroposterior entre los límites anteriores del maxilar y de la mandíbula y define el patrón esquelético del paciente. La posición vertical del punto A o B en relación al nasion, afecta los valores del ángulo ANB y el desplazamiento inferior, una disminución del mismo; cuando la disminución entre A y B aumenta, el ángulo ANB también aumenta ⁷⁻⁹.

Ferrazzini G. (1976) demostró que el ángulo ANB no depende solamente de la relación anteroposterior de las bases apicales, sino también de la inclinación y prognatismo de la maxila, y un poco de las dimensiones faciales. Determinó una fórmula para correlacionar el ángulo ANB con la inclinación y prognatismo de la maxila, así como una medida denominada "delta", que es la distancia de

la proyección perpendicular del punto A y del punto B, hacia el plano palatino (AB)¹¹.

Riedel determina la medida del ángulo ANB como la diferencia entre los ángulos SNA y SNB, evaluando así la posición del maxilar y la mandíbula en la dirección anteroposterior, con relación a la base del cráneo. Con la intención de estudiar la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula, Riedel ha establecido la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula en relación con el complejo craneofacial, viendo un promedio de 2° para el ángulo ANB en excelentes portadores de oclusión ^{9,12}.

El ángulo ANB utiliza como referencia a un plano craneal, que es vulnerable a sufrir variaciones anatómicas, donde el punto N puede o no estar ubicado de manera más anterior, dándonos así, algunas veces, lecturas aumentadas o disminuidas del ángulo ANB. Las rotaciones en la dirección hacia la izquierda de las mordazas, así como rotación de la línea de SN, o la ubicación de la silla de montar inferior o superior pueden influir en la lectura del ángulo ANB ^{13,14}.

Otro análisis empleado fue el de Wits, desarrollado en los años 70 por Jacobson, su propósito es determinar la relación maxilomandibular a través de un plano sagital. Este análisis nos ayuda a evaluar el grado de severidad en la discrepancia de las relaciones maxilar- mandíbula en cefálicas laterales. La ventaja consiste en la relación de las bases dentarias maxilar y mandibular sobre la base del plano oclusal y no sobre planos craneales (ANB) lo cual puede establecer alguna diferencia debido a la inclinación del plano oclusal; el ángulo

ANB puede darnos valores inadecuados dependiendo de la ubicación del nasion, de la rotación de la mandíbula^{13, 15}.

Se proyectan los puntos A y B perpendicularmente al plano oclusal y se mide la distancia entre ambos puntos. El valor normal es de 0 mm en mujeres y de (-) 1mm en varones, donde el punto A estaría 1 mm por detrás del punto B. En el análisis de Wits los dientes influyen tanto horizontal como verticalmente; horizontalmente pues los puntos A y B dependen en alguna medida de la dentición, y verticalmente porque el plano oclusal viene determinado por la posición de los dientes^{6,13}.

Ante las consideraciones expuestas, Interlandi y Sato propusieron, en 1991, un análisis que relacione la maxila y la mandíbula denominado proyección USP; teniendo como referencia la bisectriz del ángulo formado por el plano propuesto (ENP-P') y el plano mandibular (Go-Me)⁶. La propuesta está basada en la premisa de que al utilizarse la bisectriz del ángulo formado entre el plano maxilar y el mandibular, cuando se proyectan los puntos A y B, no se introduce ningún factor ajeno a la maxila y la mandíbula que pueda estropear la medición de estas proyecciones^{16,17}.

Por tanto, si la bisectriz entre dichos planos es intrínseca a las variaciones cefalométricas de los mismos, esta evidencia es solidaria a los cambios esqueléticos provocados por las rotaciones de la maxila y mandíbula, sin interferencia de factores ajenos como el nasion⁷. Los resultados de las investigaciones realizadas con la proyección USP validan la utilización de la bisectriz entre los planos maxilar (ENP-P') y mandibular (Go-M), como

sistema de referencia consistente y coherente que actúa compensando las rotaciones de la maxila y mandíbula por ser intrínseca a dichos continentes ortodóncicos ^{7,16}.

Rushton y col (1991) y Haynes y Chau (1995) mostraron que en la evaluación de "Wits" el mayor error ocurre en la localización del plano oclusal "funcional". Diversos trabajos consultados referentes a la evaluación "Wits", muestran que no fueron definidos hasta hoy, la mejor manera de trazar el plano oclusal.

Demisch y col (1977) dedujeron que es importante localizar el plano oclusal con consistente precisión, debido a la dificultad en la determinación del punto de referencia posterior, en la región de las molares. Según Hussel y Nanda (1984) y Hall-Scott (1994), 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 cambios¹⁴.

Marengo y Romaní (2006), realizaron el análisis comparativo de las relaciones esqueléticas anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP, y encontraron un nivel de concordancia bajo⁷.

Según Marengo y Romaní compararon el ángulo ANB y la proyección USP demostrando que la mayor coincidencia se observa para la clase III ¹⁷.

Andrade y Freitas¹⁷ encontraron en su estudio que los resultados que los resultados de los análisis de Steiner y proyección USP, son parecidos entre sí a pesar de no tener un buen nivel de concordancia.

Bishara, Fahl, Peterson, Sherman, Woods y Nanda afirman tener poca correlación al evaluar el ángulo ANB y la medición de Wits, pero acordando utilizar las dos mediciones para un mejor diagnóstico y planificación¹⁹.

Conociendo que existen muchos análisis cefalométricos que nos permiten diagnosticar las relaciones esqueléticas; pero, en muchos casos, los reparos anatómicos son distintos a los utilizados para realizar el diagnóstico de la relación esquelética, y no habiendo estudios previos en nuestra localidad, es que se propone la realización de la presente investigación con el propósito de determinar la concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

1. Formulación del problema.

¿Existe concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares?

2. Hipótesis

Existe una concordancia cefalométrica baja entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

3. Objetivos

3.1. General

Determinar si existe concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

3.2. Específicos:

- Determinar la relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según el ángulo ANB.
- Determinar la relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de

la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según la proyección USP.

- Determinar la relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según análisis de Wits.

II. DEL DISEÑO METODOLÓGICO

1. Material de estudio

1.1. Tipo de investigación

Según el período en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Observacional

1.2 Área de estudio.

El estudio se desarrollará en los ambientes de los negatoscopios de la Escuela de Estomatología Universidad Privada Antenor Orrego. Distrito Trujillo - La Libertad – Perú.

1.3 Definición de la población muestral

1.3.1 Características generales

La población estará constituida por las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad obtenidos del registro de datos radiográficos de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.

1.3.1.1 Criterios de inclusión:

- Radiografía cefalométrica del paciente de 8 a 30 años de edad del estudiante de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.
- Radiografía cefalométrica en buen estado.
- Radiografía cefalométrica cuyos reparos anatómicos se observan nítidamente.

1.3.1.2 Criterios de exclusión:

- Radiografía cefalométrica de paciente que presente alguna anomalía sindrómica que afecte a los maxilares.
- Radiografía cefalométrica que presente patología como quistes, tumores, reabsorciones o traumas que pueda interferir en la ubicación de los reparos anatómicos.

1.3.2 Diseño estadístico de muestreo

1.3.2.1 Unidad de análisis

Radiografía cefalométrica de los pacientes registrados en la base de datos radiográficos de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.

1.3.2.2 Unidad de muestreo

Radiografía cefalométrica de los pacientes registrados en la base de datos radiográficos de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.

1.3.2.3 Tamaño muestral

Para determinar el tamaño de muestra se emplearon datos de un estudio piloto, empleándose la fórmula para estimación proporciones:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	5%
Nivel de Confianza	$1 - \alpha/2 =$	0.975
Z de (1- $\alpha/2$)	Z de (1- $\alpha/2$) =	1.960
Concordancia Steiner y Wits	$p =$	70%
Complemento de p	$q =$	30%
Precisión	$d =$	8%
Tamaño de la muestra calculada	$n =$	126.05
Tamaño mínimo de la muestra	$n =$	127

1.3.3 Método de selección

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

1.4 Consideraciones éticas

Para la ejecución de la presente investigación, se seguirán los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18^o Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964), y modificada en Fortaleza - Brasil 2013.

2. Métodos, técnicas e instrumento de recolección de datos

2.1 Método: observación

2.2. Descripción del procedimiento

A. De la aprobación del proyecto

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación será la obtención del permiso para la ejecución, mediante la aprobación del proyecto por el Comité Permanente de Investigación Científica de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente Resolución Decanal.

B. De la autorización para la ejecución

Una vez aprobado el proyecto se procederá a solicitar el permiso para poder trabajar en los ambientes de los negatoscopios de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego.

C. De la calibración del examinador

El examinador se calibró con un cirujano dentista experto en el tema , tras la evaluación de 10 radiografías cefalométricas. Para determinar la validez de las mediciones interexaminador e intraevaluador se aplicó el índice Kappa, logrando un valor de 0,8387 para la calibración interexaminador, y un valor de 1,000 para la calibración intraevaluador, indicando concordancia en ambas calibraciones.

D. De la obtención de las telerradiografías

Se emplearon 127 telerradiografías laterales de los pacientes entre 8 y 30 años de edad que no habían recibido tratamiento ortodóntico previo y que asistieron a la clínica Estomatología Universidad Privada Antenor Orrego (Libertad, Perú) en el año 2010 – 2015.

Los cefalogramas serán trazados utilizando un negatoscopio, papel acetato (GAC International INC), lápiz portaminas, escuadras, regla milimetrada y transportador¹.

Sobre cada telerradiografía se trazarán las estructuras anátomo-radiográficas y se ubicaron los puntos cefalométricos de interés para la obtención del ángulo ANB, la medida de Wits y la proyección USP.

Del ángulo ANB

Para evitar influencias entre los resultados de ambos análisis se obtendrá tres juegos de trazados nítidos de cada cefalograma, a escala real en papel A-4.

En el primer trazado se obtendrá el ángulo ANB, para lo cual se trazarán las líneas NA (punto nasion que se localiza en la unión de la sutura frontonasal con los huesos propios de la nariz y punto A o subespinal es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar, ubicado en la espina nasal anterior y reborde alveolar) y NB (punto nasion que se localiza en la unión de la sutura frontonasal con los huesos propios de la nariz y punto B punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo de la mandíbula, ubicado entre pogonion y el reborde alveolar); luego se procederá a medir el ángulo formado por ambas líneas. Se tomará en consideración los resultados obtenidos y se clasificarán a los pacientes de acuerdo al tipo de maloclusión esquelética^{2,3}.

Clase I: 1°; 2°; 3°

Clase II: mayor a 3°

Clase III: menor a 1°

De la proyección USP

El segundo trazado se utilizará para obtener la medida de la Proyección USP. Para realizar este análisis se tomaron como referencia lo descrito por Interlandi y Sato.

Se trazará la bisectriz del ángulo formado entre un plano expresivo de la maxila y otro de la mandíbula. En esta bisectriz se proyectan los puntos A (punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar, ubicado en la espina nasal anterior y reborde alveolar) y punto B (punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo de la mandíbula, ubicado entre pogonion y el reborde alveolar)

Para determinar el plano de la maxila, se proyectará una línea que va desde el punto P` (piso de las fosas nasales, entre el foramen incisivo y la espina nasal anterior) hasta el punto espina nasal posterior (ENP)

Para determinar el plano de la mandíbula se proyectará una línea que va desde el punto Mentoniano (Punto más inferior del mentón) hasta el punto Gonion (Punto más inferior, posterior y externa del ángulo de la mandíbula).

Se transportará el plano mandibular 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.

El punto A (punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar, ubicado en la espina nasal anterior y reborde alveolar) será demarcado en la mayor profundidad del límite anterior de la maxila. El punto B (ubicado entre el pogonion y el reborde alveolar) se localizará en la mayor profundidad supramental.

El plano que se utilizará como punto de referencia, donde se proyectarán los puntos A` y B` es la bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar (ENP – P`) y mandibular (Go-Me) descritos anteriormente.

Con la ayuda de una escuadra, se proyectarán los puntos A y B perpendicular a la bisectriz, obteniéndose los puntos A´ y B´.

Se procederá a medir la distancia lineal entre las dos proyecciones. Tendrá signo negativo si el punto B` está por delante de A`, y positivo si esta por detrás. Se determinará la relación esquelética según la proyección USP⁶:

Clase I: -3 mm a -5,5mm.

Clase II: mayor a -3mm.

Clase III: menor a -5,5mm.

De la medida de Wits

En el tercer trazado se utilizarán los puntos A (ubicado en la espina nasal anterior y el reborde alveolar) y B (ubicado entre pogonion y el reborde alveolar) perpendicularmente al plano oclusal y se medirá la distancia entre ambos puntos.

El valor normal es de 0mm en mujeres y de 1 mm en varones, donde el punto A estaría 1 mm por detrás del punto B.

En términos generales, en la clase I, la proyección del punto A y B generalmente coinciden.

En las clases II, la proyección del punto B estaría atrás del punto A dando un valor de signo positivo.

En las clases III, la proyección del punto B se encontraría delante del punto A dando un valor de signo negativo (Jacobson, 1975).

2.3. Instrumento de recolección de datos

Para recolectar la información de cada estudio cefalométrico, se ha diseñado una ficha (Anexo 01), la cual será llenada antes de tomar los datos y asimismo servirá para anotar los resultados del trazado cefalométrico.

2.4. Variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL (INDICADORES)	TIPO		ESCALA DE MEDICIÓN
			SEGÚN SU NATURALEZA	SEGÚN SU FUNCIÓN	
Ángulo ANB	Relaciona ambos maxilares sagitalmente, es muy usado en el análisis cefalómetro ⁷ .	Clase I Clase II Clase III	Cualitativa	-----	Ordinal
Medida de Wits	Se basa en una proyección perpendicular de los puntos A y B sobre el plano oclusal ⁶ .				
Proyección USP	Relaciona la maxila y mandíbula; teniendo como referencia la bisectriz del ángulo formado por el plano propuesto (ENP-P) y el plano mandibular (Go-Me) ⁷ .				

III. Análisis estadístico de la información

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS Statistics 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA), para luego presentar los resultados en tablas de doble entrada y/o gráficos mostrando los resultados de acuerdo a los objetivos planteados.

La concordancia entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP se evaluó empleando el índice Kappa de Cohen⁽²¹⁾, considerando un nivel de significancia del 5%.

IV. RESULTADOS

En el presente trabajo de investigación se evaluaron 127 radiografías laterales de pacientes de 8 a 30 años de edad obtenidos del registro de datos radiográficos de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, en el cual se obtuvo que existe una concordancia cefalométrica moderada entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

Observamos que la concordancia cefalométrica del ángulo ANB con la proyección USP y el análisis de Wits es moderada (índice de Kappa 0.4- 0.6).

La concordancia cefalométrica de la proyección USP entre el ángulo ANB y el análisis de Wits es moderada; a pesar de tener un índice de kappa altamente significativo de ($p < 0.001$).

Así mismo, vemos que la concordancia cefalométrica del análisis de Wits entre el ángulo ANB y la proyección USP también es moderada; viendo que hay mayor concordancia entre Wits y USP (0.5); Tabla (1).

En el análisis cefalométrico ANB la relación entre bases maxilares se obtuvo que 79 pacientes tienen una relación esquelética clase II (62.20) (Tabla 2- Grafico 1), así mismo para el análisis cefalométrico Wits la relación entre bases maxilares tiene 79 pacientes con una relación esquelética clase II (62.20) (Tabla4- Grafico 3), y por último para el análisis cefalométrico USP la relación entre bases maxilares tiene 63 pacientes con una relación esquelética clase II (49.61 (Tabla 3- Grafico 2).

Tabla 1

Concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares.

Análisis cefalométrico	Concordancia		
	ANB <i>k</i> (<i>p</i> *)	USP <i>k</i> (<i>p</i> *)	Wits <i>k</i> (<i>p</i> *)
ANB	-	0.486 (<0.001)	0.469 (<0.001)
USP	0.486 (<0.001)	-	0.531 (<0.001)
Wits	0.469 (<0.001)	0.531 (<0.001)	-

*Kappa de Cohen. Tamaño muestral: 127 radiografías.

Tabla 2

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según el ángulo ANB.

Análisis cefalométrico	n	Relación entre bases maxilares		
		Clase I n (%)	Clase II n (%)	Clase III n (%)
ANB	127	25 (19.69)	79 (62.20)	23 (18.11)

Gráfico 1

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según el ángulo ANB.

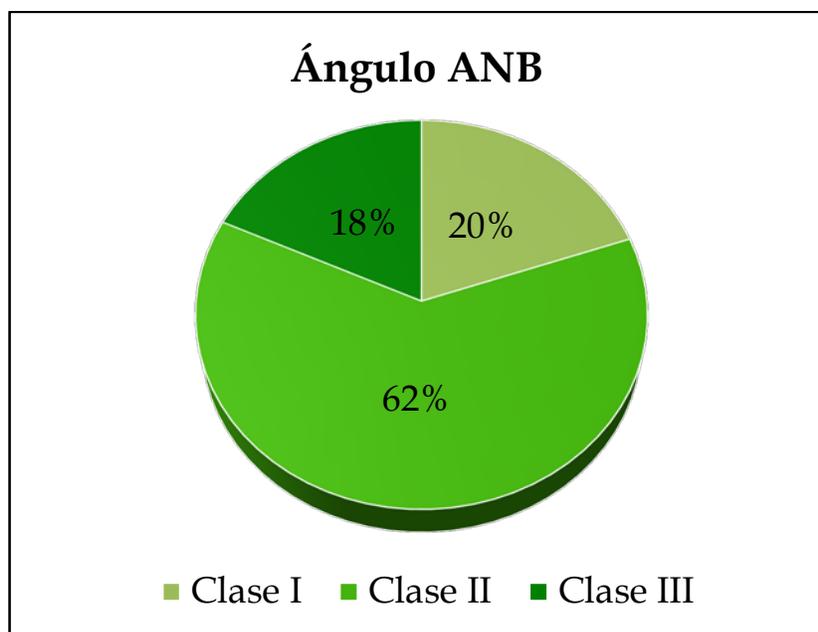


Tabla 3

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según la proyección USP.

Análisis cefalométrico	n	Relación entre bases maxilares		
		Clase I n (%)	Clase II n (%)	Clase III n (%)
USP	127	26 (20.47)	63 (49.61)	38 (29.92)

Gráfico 2

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según la proyección USP.

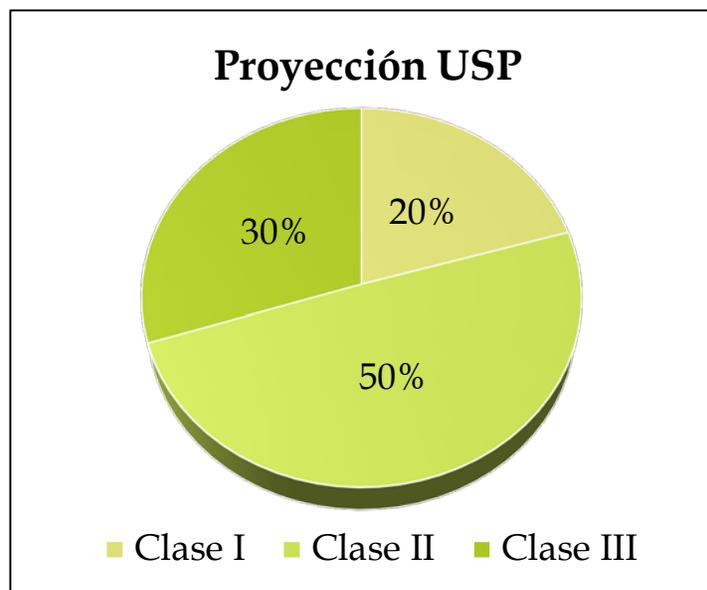


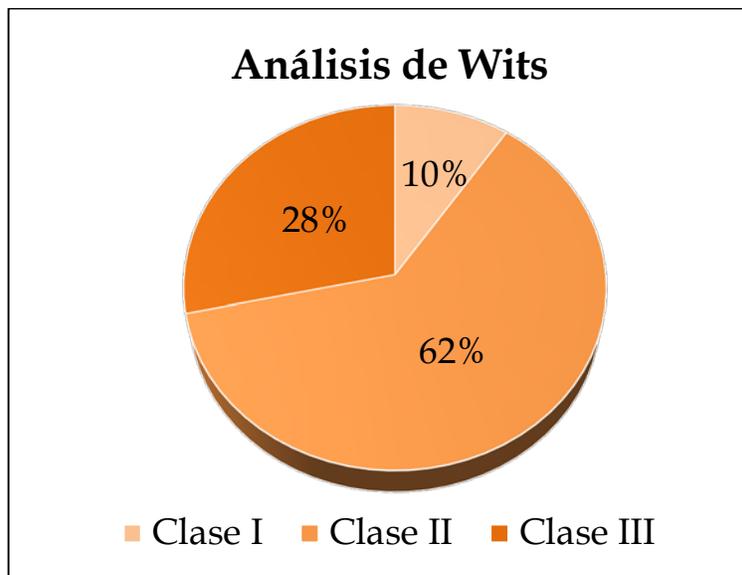
Tabla 4

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según análisis de Wits.

Análisis cefalométrico	n	Relación entre bases maxilares		
		Clase I n (%)	Clase II n (%)	Clase III n (%)
Wits	127	12 (9.45)	79 (62.20)	36 (28.35)

Gráfico 3

Relación esquelética de las radiografías cefalométricas de los pacientes de 8 a 30 años de edad de los estudiantes de Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, según análisis de Wits.



V. DISCUSIÓN

En el presente estudio como objetivo principal se quiso demostrar si existía concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, el análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares. Para lo cual se evaluó 127 radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 8 y 30 años de edad, que no han recibido algún tratamiento ortodoncico.

De acuerdo a los resultados obtenidos observamos que la concordancia cefalométrica del ángulo ANB entre la proyección USP y el análisis de Wits es moderada (0.4-0.6); de la misma manera la concordancia cefalométrica de la proyección USP entre el ángulo ANB y el análisis de Wits también es moderada; y finalmente la concordancia cefalométrica del análisis de Wits entre el ángulo ANB y la proyección USP es moderada, observando que existe mayor concordancia entre Wits y USP. En cada análisis se observó que la relación esquelética de los pacientes de 8 y 30 años de edad la mayoría en un gran porcentaje son clase II.0

Obtenemos estos resultados en primer lugar porque suele existir la dificultad del ángulo ANB con respecto a que puede variar por la posición del punto nasion (N), en el caso del análisis de Wits evalúa si los maxilares ocupan una posición anteroposterior normal, las proporciones de estos puntos se cruzaran con el plano oclusal casi en el mismo punto ^{7,14}.

En el análisis de Wits los dientes influyen tanto horizontal como verticalmente; horizontalmente pues los puntos A y B dependen en alguna medida de la dentición, y verticalmente porque el plano oclusal viene determinado por la posición de los dientes; esto es una medida lineal que ayuda a complementar la veracidad del ANB, por otro lado la proyección USP se basa de que al utilizarse la bisectriz del ángulo formado entre el plano maxilar y el mandibular, cuando se proyectan los puntos A y B, no se introduce ningún factor ajeno a la maxila y

la mandíbula que pueda alterar la medición de estas proyecciones; pero a veces se ve afectado por las probables rotaciones maxilares y/o mandibulares sin interferencia de factores ajenos como el punto nasion (N) ^{6,14}.

Existen otros estudios como por ejemplo Marengo y Romani⁷ hallaron que el nivel de concordancia entre los cefalogramas de Steiner y la Proyección USP tiene un índice de Kappa bajo, pues ellos trabajaron con una población de 218 niños de 7 a 12 años de edad; y no tuvieron antecedentes de haber recibido tratamiento ortodóncico; estos resultados pueden verse afectado por la variaciones que sufre el ángulo ANB, con respecto a la posición del punto (N); por otro lado Andrade y Freitas¹⁷ encontraron en su estudio que los resultados que se realizó con 100 radiografías de pacientes de edades entre 18 a 30 años de edad de ambos géneros, mostraron un nivel de concordancia significativo, pero bajo.

Bishara, Fahl, Peterson, Sherman, Woods y Nanda afirman tener poca correlación al evaluar el ángulo ANB y la medición de Wits, pero acordando utilizar las dos mediciones para un mejor diagnóstico y planificación; ellos estudiaron las variaciones ocurridas entre las medidas ANB y la medida de Wits, de 5 hasta los 25 años de edad en una muestra de 35 individuos; de los cuales 20 eran hombres y 15 mujeres. Se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medidas ANB y Wits para ambos géneros. ¹⁸

Canuto encontró también que existe una correlación positiva entre el ángulo ANB y la medida de Wits ¹⁹.

Por otro lado en nuestro estudio trabajamos con pacientes entre 8 a 30 años de edad sin haber recibido tratamiento ortodóncico, y en cada análisis se obtuvo que la concordancia entre uno y otro era moderada, con un nivel de significancia alta.

Cabe recalcar que 18 pacientes fueron diagnosticados como clase II, según ANB; 19 clase II según Wits; y 6 clase II según proyección USP; existe

variaciones también en las clases esqueléticas clase I y clase III; lo cual puede ser atribuido a la rotación espacial de los maxilares; así como también la posición del punto (N) con respecto al ángulo ANB.

Al aplicar la prueba estadística índice de Kappa (tabla 1) se encontró una concordancia moderada entre el ángulo ANB, el análisis de Wits y la proyección USP.

Ningún cefalograma es extrapolable totalmente; solo lo utilizamos referencialmente; el cefalograma de Steiner aún es el más usado en el Perú para identificar la relación esquelética sagital de los maxilares; pero tiene demasiado margen de error (conocido por el efecto geométrico cefalométrico) debemos buscar otras alternativas como la proyección USP, la cual tiene menos margen de error porque no intervienen ningún factor ajeno entre el maxilar y la mandíbula ¹⁷.

VI. CONCLUSIONES

1. Existe una concordancia cefalométrica moderada entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares; a pesar de tener un índice de Kappa altamente significativo de $p < 0.001$
2. De acuerdo al ángulo ANB el 19.69% de los pacientes (25 casos) son clase I esquelética; el 62.20% (79 casos) son clase II esquelética y solo el 18.11% (23 casos) presentaron clase II esquelética.
3. De acuerdo a los valores obtenidos por Wits los pacientes se clasificaron esqueléticamente en clase I 9.45% (12 casos); clase II 62.20% (79 casos) y clase III 28.35 % (36 casos).
4. Así mismo lo obtenido por la proyección USP los pacientes se clasificaron esqueléticamente en clase I 20.47% (26 casos), clase II 49.61% (63 casos) y clase III 29.92% (38 casos).

VII. RECOMENDACIONES

1. Investigar más acerca del ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP.
2. Es necesario poder realizar un estudio en el cual, sea de acuerdo a género y así mismo especificando la edad.
3. Incentivar a la investigación de cada análisis, de esa manera ver las variaciones que surjan según la población a estudiar, y poder tener una mejor planificación de tratamiento a realizar en nuestros pacientes.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - Broadbent H. New X-Ray technique and its application to orthodontics. Angle Ortho. 1931; 1(2):45-66.
- 2.-Proffit W, Fields H. Contemporary Ortodontic. 4ta ed. Madrid: Mosby/Doyma; 1994.
- 3.-Broadbent H. The face of the normal child. Angle Orthod. 1937; 7(4):183-208.
- 4.-Tweed C. The Frankfort-Mandibular incisor Angle (FMIA) in ortodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod. 1954; 24(3):121-69.
- 5.-Companiononi A, Rodríguez M, Díaz V, Otaño R. Bosquejo histórico de la cefalometría radiográfica. Rev. Cubana Estomatológica. 2008; 45(2).
- 6.-Barahona J., Benavides J. Principales análisis cefalometricos utilizados para el diagnóstico ortodontico. Revista Científica Odontológica. 2006; 2(1):11-27.
- 7.-Marengo H, Romani N. Estudio cefalometrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP. Revista Científica Odontología Sanmarquina. 2006; 9(2):8-11.
- 8.-Vedovello M. CEFALOMETRÍA - Técnicas de Diagnóstico y Procedimientos. España: Amolca; 2010.
- 9.- Gregoret, J. Ortodoncia y cirugía ortognatica, Diagnostico y planificación de tratamiento. Editorial, Publicaciones Médicas Barcelona; 1997.
- 10.- Sandoval P, García N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Medidas Cefalométricas en Telerradiografías de perfil de pre-escolares de 5 años en la ciudad de Temuco. International Journal Morphology. 2011; 29(4):1235-40.

- 11.-Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle. Am J Orthod. 1976; 69(6):620-6.
- 12.-Riedel R. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod. 1952; 22(3):142-5.
- 13.-Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod. 1975; 67(2):125-38.
- 14.-Interlandi S. ORTODONCIA - Bases para la iniciación. Sao Paulo: Artes Médicas; 2002.
- 15.-Quirós O. Bases Biomecánica y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Venezuela: Amolca; 2006.
- 16.- Sato A. Avaliação da projeção USP, uma nova dimensão cefalométrica de interesse ortodôntico [Tesis Mestrado]. São Paulo. Universidade de São Paulo; 1993.
- 17.- Acuña EC, Chávez MG. Estudio comparativo de los cefalogramas de Kim, Steiner y proyección USP en la determinación de la relación esquelética sagital. Odontología Sanmarquina. 2011; 14(2):6-9.
18. - Bishara, S. E.; Fahl, J. A.; Perteson, L. C. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. Am J Orthod, St. Louis, v. 84, no. 2, p. 133-139, Aug.1983.
- 19.- Canuto, C. E. Estudio comparativo entre a análise “Wits” (University of Witwatersrand) e o “ângulo ANB”, na avaliação cefalométrica das relações ântero-posteriores das bases apicais, em casos de oclusão normal. 1981. 56 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia

da USP, São Paulo, 1981.

20.- Giraldo A. Arbeláez R. Caracterización cefalométrica de la relación sagital de los maxilares en escolares entre los 5 y los 6 años de edad. Revista Colombiana de Investigación en Odontología 2012; 3(8):83-93.

21.- Cortes E, Rubio JA, Gaitán H. Métodos Estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología 2010; 6(2):247-255

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

1. Código de la radiografía: _____

2. Relación esquelética según ángulo ANB

Valor del ángulo: _____

CLASE I ()

CLASE II ()

CLASE III ()

3. Relación esquelética según proyección USP

Valor de la medida en mm: _____

CLASE I ()

CLASE II ()

CLASE III ()

4. Relación esquelética según medida de Wits

Valor de la medida en mm: _____

CLASE I ()

CLASE II ()

CLASE III ()