



UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL
ESTADO DE PUEBLA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CORRELACIÓN DE UN GRUPO DE MEDIDAS
CEFALOMÉTRICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA
DISPLASIA ESQUELÉTICA ANTEROPOSTERIOR"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

PRESENTA

C.D. Arturo Ramírez Tapia

Puebla, Pue.

OTOÑO 2008



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Universidad Popular Autónoma del. Estado de Puebla

Departamento de Ciencias de la Salud

Especialidad en Ortodoncia

“Correlación de un grupo de medidas cefalométricas para el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior ”

Tesis

Que para obtener el grado de Especialidad en Ortodoncia

Presenta

C.D. Arturo Ramírez Tapia

Asesor disciplinario

C.D.M.O. Alejandro Fernández Tamayo

Asesor metodológico

M.S.P. Jesús Luzuriaga Galicia

**“CORRELACIÓN DE UN GRUPO DE
MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS PARA EL
DIAGNÓSTICO DE LA DISPLASIA
ESQUELÉTICA ANTEROPOSTERIOR”**

El presente estudio fue realizado en la Clínica de Ortodoncia de la
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, bajo la dirección de:

ASESOR DISCIPLINARIO

C.D.M.O Alejandro Fernández Tamayo

ASESOR METODOLÓGICO

M.S.P. Jesús Luzuriaga Galicia

RESUMEN

La cefalometría es un auxiliar de diagnóstico que nos permite conocer, entre muchos otros datos, la armonía o discrepancia que guardan entre sí el maxilar y la mandíbula en sentido sagital o anteroposterior. Este es un dato crítico que afecta de manera directa el establecimiento del diagnóstico, y por ende la planeación del tratamiento.

El objetivo de este estudio es determinar cual de las siguientes medidas: ANB, APDI, Wits, Ángulo del plano A-B y Convexidad del punto A tiene la mayor correlación en el establecimiento de la displasia esquelética anteroposterior.

Se utilizaron registros diagnósticos pretratamiento (cefalograma lateral, fotografías laterales intraorales y fotografías laterales de modelos de estudio) de historias clínicas de pacientes que pertenecen a la clínica de ortodoncia UPAEP y que ingresaron durante el período de 2005 a 2007. Mediante la apreciación visual de los registros diagnósticos el operador seleccionó aquellos en los cuales coincidiera la clase esquelética con la clase molar bilateral según clasificación de Angle, quedando así un total de 65 expedientes. Posteriormente 3 ortodoncistas experimentados recibieron estos mismos registros y se les pidió que determinaran mediante apreciación visual la clase esquelética y la clase molar bilateral según la clasificación de Angle. Fueron tomados en cuenta para la realización de este estudio los casos en los que por unanimidad de criterio coincidiera la clasificación del patrón esquelético con la clasificación molar bilateral, dando un total de 41 pacientes.

Las radiografías se digitalizaron y estandarizaron para posteriormente obtener el valor de cada medida cefalométrica y establecer la clase esquelética correspondiente. Se comparó la clase esquelética determinada por los

ortodoncistas expertos con la clase esquelética que se obtuvo al medir el ANB, APDI, Wits, ángulo del plano A-B y convexidad del punto A para obtener la concordancia entre ellas. Posteriormente se realizó un análisis de pruebas diagnósticas de cada una de las medidas cefalométricas para cada clase esquelética, con la finalidad de clasificarlas de acuerdo a su eficacia. Por último se establecieron los puntos de corte para las dos medidas que obtuvieron la mayor correlación para el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior.

Los resultados demostraron que el APDI fue la medida que tuvo la mayor correlación en el establecimiento de la displasia esquelética anteroposterior, seguida del ANB, ángulo del plano A-B, Wits y convexidad del punto A respectivamente.

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

- I.- Antecedentes
- II.- Planteamiento del problema
- III.- Justificación
- IV.- Objetivos
- V.- Hipótesis
- VI.- Materiales y métodos
- VII.- Resultados
- VIII.- Discusión
- XIX.- Conclusiones
- X.- Bibliografía
- XI.- Anexos

I.- ANTECEDENTES

La apreciación de la belleza en el mundo moderno, al igual que en la antigüedad, tiene como piedra angular la simetría, balance o estética facial. Este concepto puede variar de acuerdo con la cultura de las distintas regiones y países; prueba de ello es lo que conocemos como un símbolo supremo en cuestiones de armonía y belleza: el perfil griego.¹

Artistas como Leonardo da Vinci y Albrecht Dürer en el siglo XVI, dibujaron rostros humanos en los cuales trazaron líneas rectas entre diferentes puntos, uniendo así estructuras homólogas. Notaron que las variaciones en la dirección de dichas líneas marcaban así las desviaciones en las estructuras de la cara.¹

La craneometría, como rama de la osteología, permitiría la posibilidad de estudiar los rasgos más sobresalientes del proceso biológico evolutivo, así como los caracteres diferenciales entre diferentes grupos étnicos y por sexo.¹

Camper en el año de 1768 realizó el primer intento en medir el área facial, sin embargo, debido a la gran variabilidad de este plano, fue cayendo en total desuso.¹

Pritchard en 1843, dividió la estructura facial en dos categorías de acuerdo con la prominencia del perfil: prógnata y retrógnata. Comenzó entonces el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal, adoptándose de manera definitiva por el propuesto por Von Ihering en 1872, oficialmente aceptado hasta 1884 como Horizontal de Frankfurt. Este plano es el que se utiliza para dar una orientación natural a la cabeza y que fue trasladado posteriormente a lo que se conocería como cefalometría.¹

Welcker, a solo un año de distancia del descubrimiento de los rayos X (Roentgen, 1895), destacó la utilidad de la radiografía como medio de análisis del perfil.¹

Angle E, en el año de 1907 propuso una de las primeras evaluaciones de la relación intermaxilar, basándose en la relación mesiodistal de órganos dentarios. Asumiendo que el primer molar permanente era estable, indicó que la relación entre el primer molar permanente superior y el primer molar permanente inferior reflejaban un grado relativo de prognatismo o retrognatismo de la mandíbula con el maxilar superior. Pero la relación de los primeros molares permanentes difícilmente es un reflejo exacto del patrón esquelético.²

Paccini en 1922 fue el primero en estandarizar las imágenes radiográficas, así como en utilizar por primera vez el término cefalometría. En su trabajo *Antropometría radiográfica del cráneo* le dio gran valor a la radiografía para el estudio del crecimiento humano, su clasificación y alteraciones. Asimismo, establece los siguientes puntos cefalométricos: nasion, pogonion, espina nasal anterior y gonion, identificando también el túrcico y el acustio.¹

Broadbent y Hofrath en el año de 1931 introdujeron formalmente la cefalometría, aportando así un método para registrar, medir y cuantificar la morfología esquelética y relacionar los factores esqueléticos con la oclusión.⁵

Downs WB (1948,1952, 1956) introdujo un análisis que sentaría base para otros que aparecerían posteriormente, valiéndose de radiografías laterales de cráneo relacionó la dentición maxilar y mandibular con la base del cráneo, dando lugar a una forma de medir la relación anteroposterior maxilo-

mandíbular usando el ángulo formado por la intersección del plano facial con el plano A-B.^{8,9}

Steiner C. elaboró un análisis cefalométrico (Spanner Analysis) basándose fundamentalmente en los trabajos de Downs y el grupo Northwest, aunque en años posteriores incorporaría algunos elementos de Ricketts y Holdaway que completarían sus puntos de vista con respecto de la aplicación de la cefalometría al diagnóstico ortodóntico. Introdujo como parte de su análisis los ángulos SNA y SNB, los cuales indican la ubicación en sentido anteroposterior del maxilar y mandíbula con respecto a la base del cráneo respectivamente.^{27,28}

Riedel en 1952 sugirió que la diferencia entre el ángulo SNA y SNB, correspondientes al análisis desarrollado por Steiner fuera usada para clasificar las bases dentales en sentido anteroposterior. Describió que en oclusiones normales el ángulo ANB tenía un valor promedio de 2.4 grados con un rango de desviación de 1.81 grados.²⁵

Moorrees y Kean en 1958 sugirieron el registro de la cabeza en su posición natural, haciendo uso de una línea de referencia extracraneal en lugar de una línea intracraneal. El uso de este método tiene un efecto mínimo en la interpretación de la falta de armonía facial comparado con los errores provocados por la variación en la relación de los puntos que definen las líneas de referencia intracraneales.²¹

Harvold en 1963 intentó mediante el uso del plano oclusal funcional predecir el patrón de crecimiento de los maxilares. Proyectó los puntos A y B sobre el plano oclusal y calificó la medida resultante como la diferencia A-B.

Un valor negativo es asignado a las medidas en las cuales el punto B se encuentra posterior al punto A. En edades de 6 a 9 años, el punto B se movió relativamente por delante del punto A. De cualquier manera reconoció el efecto de la inclinación del plano oclusal en la lectura de A-B.¹³

Taylor en 1969 enfatizó que el ángulo ANB no siempre indica la verdadera relación de las bases apicales. Una relativa posición hacia delante o hacia atrás en la posición del nasion podría cambiar la lectura del ANB, así como adelantar o retruir la posición del maxilar y la mandíbula.²⁹

Jacobson (1975-1976) encontró que el relacionar los maxilares en sentido anteroposterior con el plano de referencia craneal presenta inconsistencias debido a las variaciones inherentes a la fisionomía craneofacial. El efecto rotacional y la posición anteroposterior de los maxilares con respecto a la base del cráneo podrían afectar la relación de las bases dentales. Por esta razón introduce la evaluación de Wits, un método lineal que relaciona la proyección perpendicular de los puntos A y B a lo largo del plano oclusal funcional. En su estudio original realizado en caucásicos adultos con oclusiones excelentes, los puntos AO y BO coinciden en sexo femenino, interpretando su valor como cero. En sexo masculino el punto BO está aproximadamente 1 mm anterior al punto AO, interpretando su valor como -1 mm.

En Clase I, los puntos AO y BO generalmente tienden a coincidir, en Clase II el punto BO está posterior al punto AO (valor interpretado en milímetros positivos), y en Clase III el punto BO se encuentra por delante del punto AO (valor interpretado en milímetros negativos).^{15,16,17}

Young H. Kim y John J. Vietas en 1978 introdujeron el índice de displasia esquelética anteroposterior (APDI) como una medida para la evaluación sagital de los maxilares. Esta medida se obtiene del ángulo del plano facial más o menos el ángulo del plano A-B y más o menos el ángulo del plano palatino. Encontraron que el valor promedio del APDI es de 81.4° con una desviación estándar de 3.79° . Establecen que si el APDI disminuye hay una gran probabilidad de que exista una Clase II. Por el contrario, si el valor del APDI aumenta, la probabilidad de que exista una Clase III es mayor.¹⁹

Brown en 1981 presentó en su forma básica ocho análisis que son usados para evaluar la discrepancia anteroposterior esquelética: Downs, Steiner, Eastman, Björk, Ricketts, Tweed, Wits y Wylie; realizando una evaluación y resaltando las características de cada uno. Concluyó que todos pueden ser utilizados como auxiliares para determinar la relación sagital de los maxilares, aunque los datos que arrojan pueden variar considerablemente.⁶

Seppo Järvinen en 1985 realizó un estudio en 138 casos de niños de 7 a 15 años que no habían recibido tratamiento de ortodoncia con maloclusiones Clase I, Clase II y Clase III de Angle. El resultado reveló que una parte de la variación del ángulo ANB podría atribuirse a factores distintos a la diferencia entre las bases apicales, entre estos la rotación del Plano S-N y la rotación de los maxilares. Sugiere que debido a que el ángulo ANB puede variar, el uso de este debería reemplazarse por otro indicador más exacto.¹⁸

Sandler en 1988 evaluó los errores involucrados al tomar medidas lineales y angulares utilizando tres diferentes métodos: trazos manuales, digitalización de trazos y digitalización directa de radiografías. Concluyó que el

trazo manual hecho cuidadosamente se desempeñaba razonablemente bien que si se usan métodos de digitalización, por lo que no hay razón alguna para considerar que el método tradicional fuera menos válido.²⁶

Oktaý en 1991 estudió la relación entre el ANB, Wits, AF-BF y el APDI en 145 radiografías cefalométricas, (63 hombres y 82 mujeres), encontrando alta correlación entre ellos.²²

Yang y Suhr en 1995 realizaron un estudio para examinar estadística y geométricamente diferentes medidas que se usan para describir la relación anteroposterior de los maxilares, así como para proponer un parámetro más confiable por medio de análisis cefalométricos comparativos con varios ejemplos clínicos. Concluyeron que el APDI y el Wits son parámetros para la evaluación anteroposterior de la dentición más que de los maxilares. Propusieron que el ángulo formado por el plano Horizontal de Frankfurt y el plano A-B (FABA) proporciona no solamente una medida confiable de la relación anteroposterior de los maxilares, sino también una clave del perfil facial.³¹

Unae Kim Han y Young H. Kim en 1998 realizaron un estudio para evaluar la capacidad diagnóstica de varias medidas cefalométricas para determinar la presencia de patrones esqueléticos Clase II y Clase III por medio del análisis ROC. Los resultados arrojan que el APDI tiene mejor capacidad diagnóstica en la identificación de casos con patrones Clase II y Clase III.¹²

Ishikawa y colaboradores en el año 2000 tomaron siete indicadores que describen la relación anteroposterior de los maxilares: ángulo del plano A-B, el

ángulo de la convexidad, el ángulo ANB, el Angulo SN-AB, Wits, la distancia AF-BF y el APDI. Compararon la precisión de los mismos en la predicción de las relaciones maxilares postpuberales, evaluaron el intercambio entre ellos y discutieron su apropiado uso clínico. Sugieren el uso conjunto del ángulo ANB, APDI y Wits para evaluar la relación anteroposterior de los maxilares.¹⁴

Xiaohui Gao, Changrong Ji y Chuanli Zhou realizaron un estudio para evaluar los efectos del APDI en el establecimiento de la relación sagital de los maxilares. Tomaron 63 casos con oclusiones normales y utilizaron el análisis de Downs para mostrar la diferencia entre el APDI, ANB y Wits mediante cefalometría computarizada. Los resultados arrojaron que aunque el APDI es influenciado por varios factores, se desempeñó mejor en la evaluación sagital entre el cráneo, maxilares y hueso alveolar que el ANB y Wits. Sugieren el uso de varias medidas para mejorar la eficacia del diagnóstico.³⁰

Marinho del Santo en 2006 realizó un estudio para demostrar la influencia de la inclinación del plano oclusal en la lectura del ángulo ANB y Wits. Concluye que el clínico debe estar prevenido acerca de posibles malinterpretaciones al usar ANB y Wits para la evaluación de la relación sagital de los maxilares, especialmente en pacientes con un ángulo del plano oclusal muy abierto.⁷

Como podemos apreciar, la implementación de la cefalometría dentro de la ortodoncia como especialidad ha sido de forma integral, ya sea en práctica clínica, enseñanza o en investigación. El cefalograma lateral nos da un aspecto bidimensional de una estructura originalmente tridimensional, sirviendo a su vez de base para una descripción de la morfología facial y de la

dentición, así como para la identificación de las anomalías de origen dental y esquelético.

Por medio de los análisis cefalométricos podemos describir la posición del maxilar y la mandíbula en relación con la base craneal, entre los dientes y sus bases óseas según los planos vertical y sagital, mediante el uso de mediciones lineales y angulares.

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El alumno de la especialidad en ortodoncia aprende a establecer la discrepancia esquelética anteroposterior mediante la obtención de diferentes medidas que se encuentran en los diversos análisis cefalométricos revisados durante su entrenamiento teórico-práctico. Sin embargo, al egresar es necesario elegir una medida que le permita agilizar este proceso sin sacrificar las posibilidades de realizar un adecuado diagnóstico de la misma.

¿Cuál de las medidas revisadas durante la especialidad en ortodoncia UPAEP: ANB, APDI, Wits, ángulo del plano A-B y convexidad del punto A tiene la mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior?

III.- JUSTIFICACIÓN

El establecimiento de la relación sagital de los maxilares es fundamental para formular de manera sólida el diagnóstico y planificar el tratamiento ortodóncico a seguir para lograr el éxito en la resolución de nuestros casos clínicos.

Con el presente estudio se obtendrá la medida que tenga la mayor correlación para el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior.

IV.- OBJETIVOS

General:

I.- Determinar cual de las siguientes medidas: ANB, APDI, Wits, ángulo del plano A-B y convexidad del punto A tiene la mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior.

Específicos:

I.- Validar las medidas de mayor correlación y establecer los puntos de corte para el diagnóstico de la discrepancia esquelética anteroposterior.

II.- Ordenar las medidas de acuerdo a su eficacia.

V.- HIPÓTESIS

HI

El APDI es la medida que tiene mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior

HO

El APDI no es la medida que tiene mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior

VI.- MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio:

- Transversal
- Retrolectivo
- Observacional
- Comparativo

Descripción de la muestra:

Se utilizó para la realización del presente estudio:

- 65 Historias clínicas de pacientes de la clínica de Ortodoncia UPAEP que contengan los siguientes registros iniciales:

- a) Cefalogramas laterales de cráneo
- b) Fotografías laterales intraorales
- c) Fotografías laterales de modelos de estudio

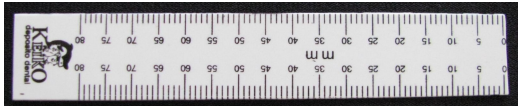
- Negatoscopio portátil
- Regla milimetrada
- Cámara digital Sony Cyber-Shot DSC-H2
- Equipo de cómputo: Compaq Presario M2000
- Software Nemotech Dental Studio NX 2006 versión 6.0
- Software estadístico SPSS
- Impresora Epson Color Stylus 670
- Hojas de papel bond tamaño carta
- Protractor marca Ormco



Laptop Compaq Presario M2000



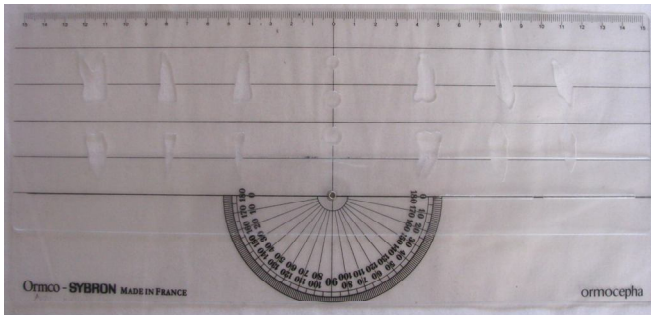
Cámara digital Sony Cyber-Shot DSC-H2



Regla milimetrada



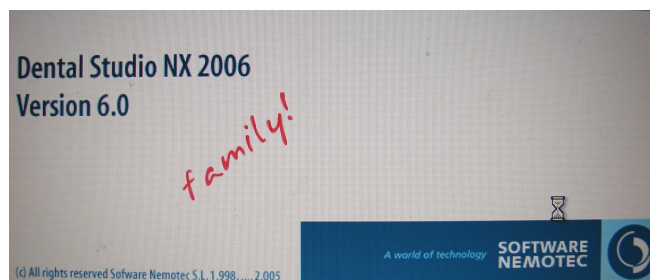
Negatoscopio portátil



Protractor marca Ormco



Software estadístico SPSS



Software Nemotech Dental Studio NX 2006 versión 6.0

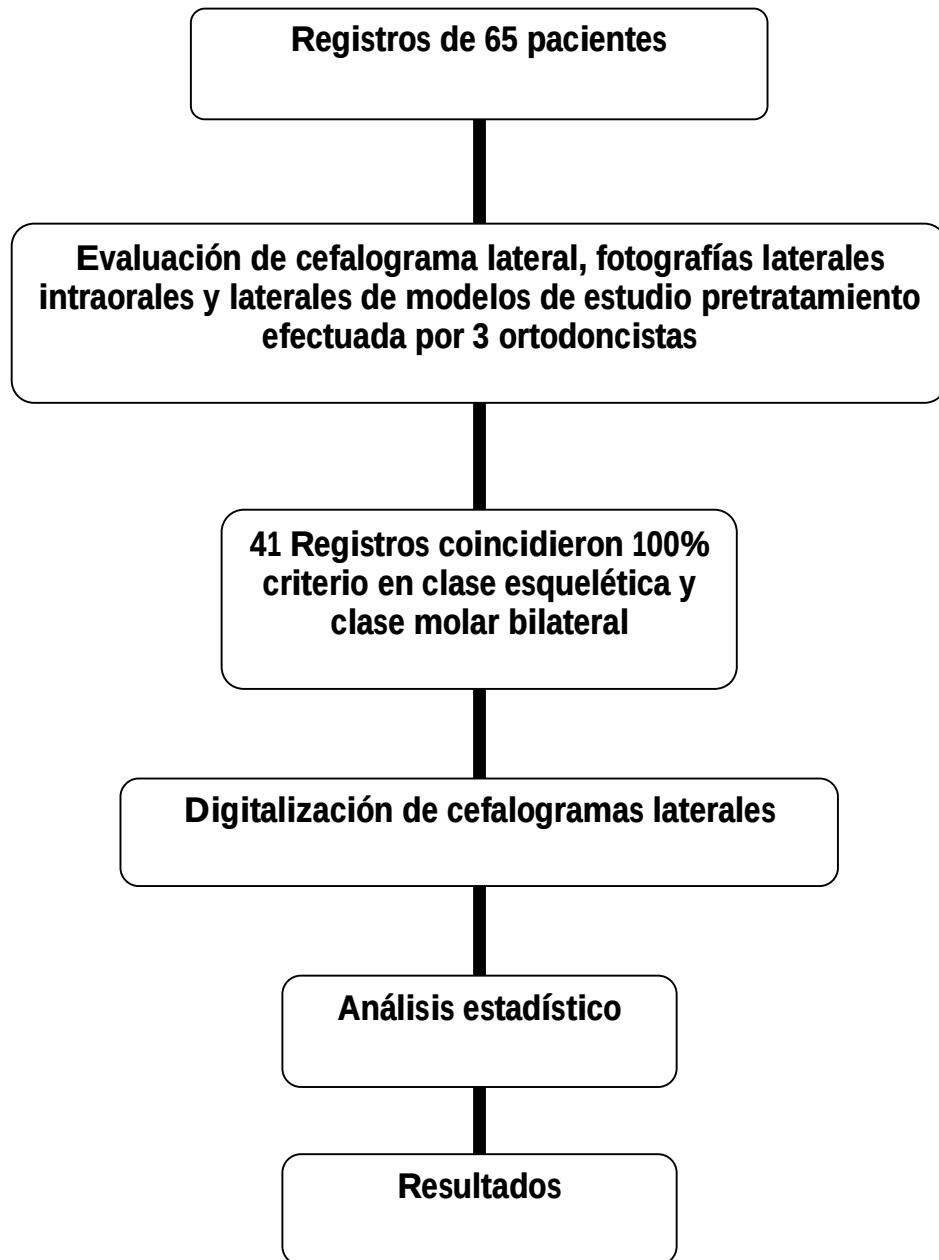
Criterios de inclusión:

- Pacientes del archivo de la Clínica de ortodoncia UPAEP
- Fecha de ingreso no mayor a tres años a la fecha de realización del presente estudio
- Género indistinto con un rango de edad de 12 a 35 años
- Concordancia de la clase esquelética con la clase molar bilateral según clasificación de Angle mediante la inspección visual del cefalograma lateral, fotografías intraorales laterales y laterales de modelos de estudio

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no entren en el rango de edad
- Fecha de ingreso mayor a tres años a la realización del presente estudio
- Haber recibido tratamiento de ortodoncia previo
- No hubiera concordancia de la clase esquelética con la clase molar bilateral según clasificación de Angle mediante la inspección visual del cefalograma lateral, fotografías intraorales laterales y laterales de modelos de estudio
- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión

DIAGRAMA DE TRABAJO



El presente estudio se realizó mediante la siguiente metodología:

Del total de expedientes de pacientes que ingresaron del 2005 al 2007 a la Clínica de Ortodoncia U.P.A.E.P. se seleccionaron aquéllos que contaran con cefalograma lateral de cráneo (Fig.1), fotografías laterales intraorales y fotografías laterales de modelos de estudio pretratamiento (Fig. 2).



Fig. 1 .- Cefalograma lateral de cráneo pretratamiento.



Fig. 2 .- Fotografías laterales intraorales y fotografías laterales de modelos de estudio.

Mediante apreciación visual de los registros diagnósticos mencionados anteriormente, se seleccionaron aquéllos en los cuales coincidiera la clase esquelética con la clase molar bilateral según clasificación de Angle, quedando así un total de 65 expedientes cuya distribución fue la siguiente:

- 33 Pacientes Clase I
- 20 Pacientes Clase II
- 12 Pacientes Clase III

Posteriormente 3 ortodoncistas experimentados recibieron estos mismos registros y se les pidió que determinaran mediante apreciación visual la clase esquelética y la clase molar bilateral según la clasificación de Angle. Fueron tomados en cuenta para la realización de este estudio los casos en los que por unanimidad de criterio coincidiera la clasificación del patrón esquelético con la clasificación molar bilateral, dando un total de 41 pacientes.

Se colocaron las radiografías sobre el negatoscopio portátil para su digitalización, colocando una regla milimétrica en la esquina superior izquierda de cada uno de los cefalogramas (Figs. 3 y 4), con el fin de facilitar el proceso de estandarización y se tomó la fotografía.

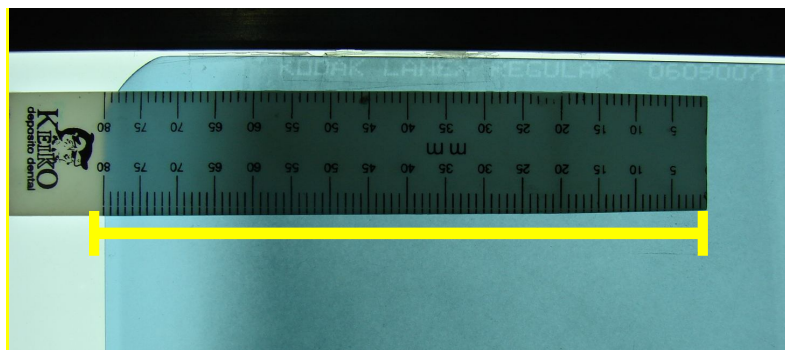


Fig. 3 .- Colocación de regla milimétrica previa a la digitalización.



Fig. 4 .- Se toma la fotografía para completar la digitalización

Posteriormente se ingresaron los cefalogramas digitalizados en el software Nemotech Dental Studio, se estandarizaron tomando como referencia la regla milimétrica cuya longitud es de 80 mm y se procedió a la identificación de los puntos cefalométricos utilizando las guías de ubicación que el software ofrece, obteniendo al final de este procedimiento un trazo preliminar (Figs. 5 y 6).

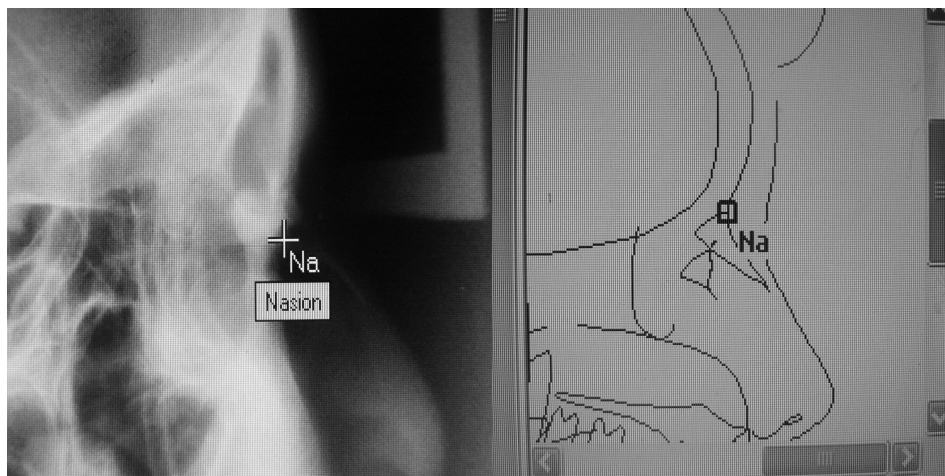


Fig. 5.- Ubicación de puntos cefalométricos en el Nemotech Dental Studio.

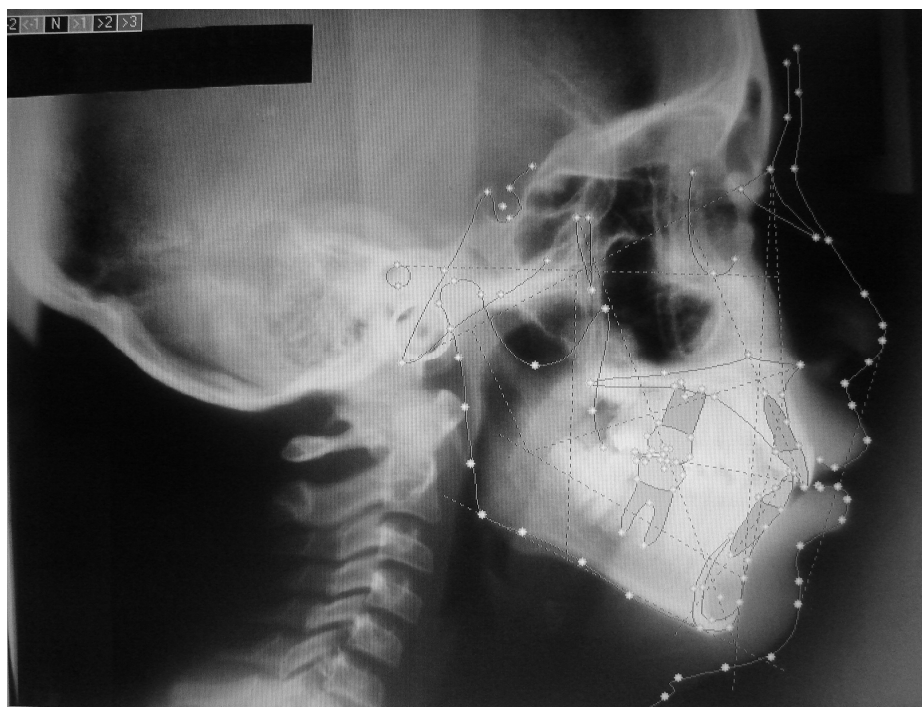


Fig. 6.- Finalización y vista preliminar de los puntos cefalométricos.

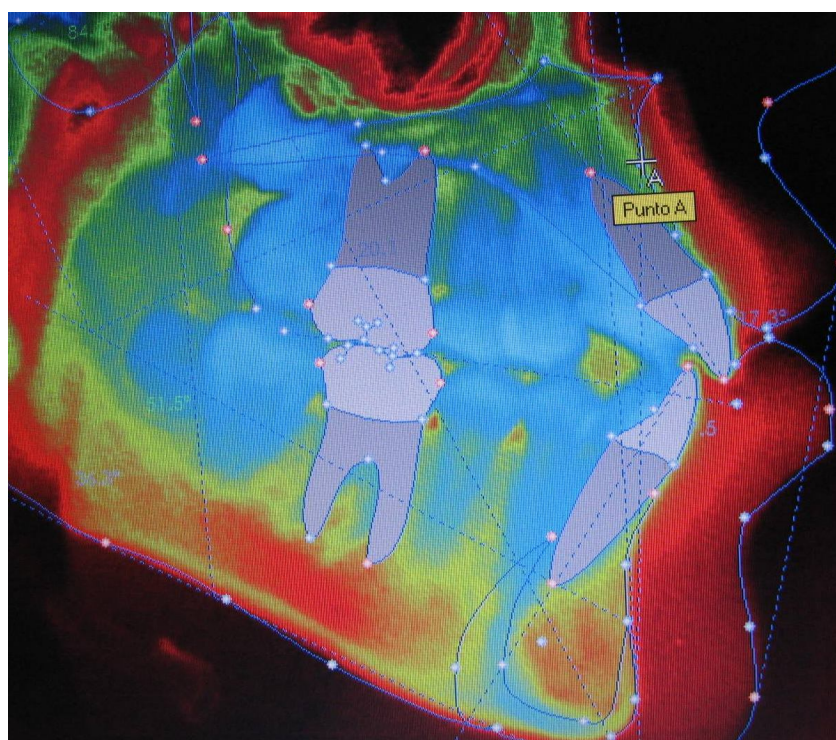
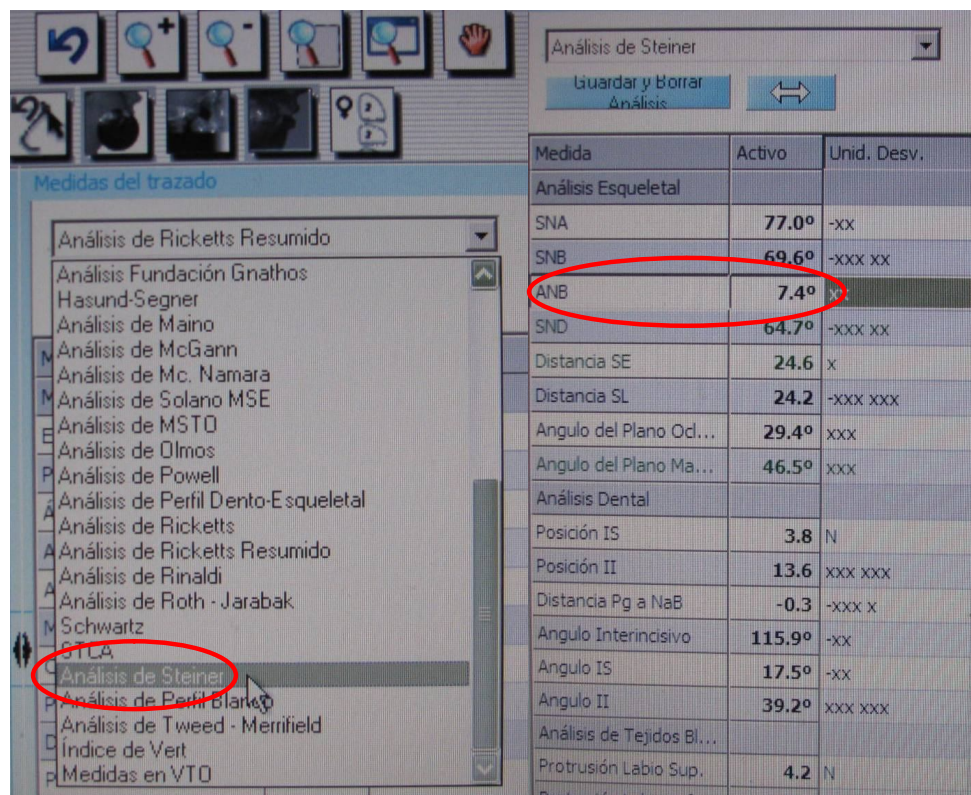


Fig. 7.- Ajuste de curvas y determinación final de los puntos cefalométricos.

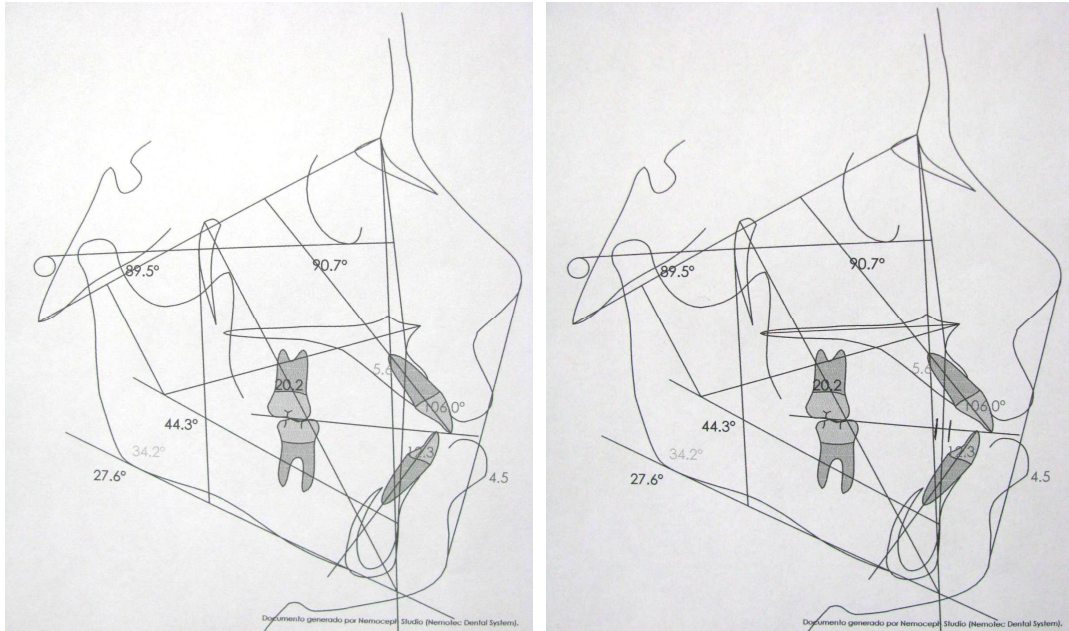
Mediante la magnificación de la imagen y utilizando los medios de contraste que ofrece el software Nemotech Dental Studio se realizó el ajuste de curvas y se determinó la posición final de los puntos cefalométricos (Fig. 7).

Una vez terminado el trazado se obtuvo el valor de cada medida cefalométrica en el software Nemotech Dental Studio ubicando el análisis en donde estaba contenida (Fig. 8). Debido a que las medidas APDI y Wits no están consideradas dentro del software Nemotech Dental Studio se procedió a imprimir los trazos y se obtuvieron los valores de manera manual (Figs. 9, 10).



Medida	Activo	Unid. Desv.
Análisis Esqueletal		
SNA	77.0°	-xx
SNB	69.6°	-xxx xx
ANB	7.4°	x
SND	64.7°	-xxx xx
Distancia SE	24.6	x
Distancia SL	24.2	-xxx xxx
Angulo del Plano Od...	29.4°	xxx
Angulo del Plano Ma...	46.5°	xxx
Análisis Dental		
Posición IS	3.8	N
Posición II	13.6	xxx xxx
Distancia Pg a NaB	-0.3	-xxx x
Angulo Interincisivo	115.9°	-xx
Angulo IS	17.5°	-xx
Angulo II	39.2°	xxx xxx
Análisis de Tejidos Bl...		
Protrusión Labio Sup.	4.2	N

Figs. 8.- Obtención del valor de las medidas cefalométricas en el software Nemotech Dental estudio.



Figs. 9 y 10.- Impresión y obtención de manera manual de las medidas APDI y Wits.

Por último se vaciaron todas las medidas obtenidas en la hoja de recopilación de datos (Fig. 11).

EXP/SEXO	ANB / CLASE	APDI / CLASE	WITS / CLASE	A PLANO A-B / CLASE	CONVEXIDAD PUNTO A / CLASE
1407- F	3.2° / CI	87° / CIII	-3.5 mm / CIII	3.4° / CI	5.5 mm / CII
1224- M	3° / CI	84° / CI	-2.5 mm / CI	3.6° / CI	4 mm / CI
986 - F	3.6° / CI	83° CI	-2 mm / CI	5.6° / CI	3.6 mm / CI
1296- F	3.2° / CI	84.5° / CI	-3 mm / CIII	5.2° / CI	2.9 mm / CI
674 - M	-0.3° / CIII	84.5° / CI	-0.5 mm / CI	2.1° / CI	-2.4 mm / CIII
1559- F	2.3° / CI	81° / CI	0.5 mm / CI	3.9° / CI	1.4 mm / CI
1586- F	3.6° CI	82° / CI	-2 mm / CI	4.6° / CI	4.5 mm / CII
1593- F	1.6° / CI	84.5° CI	-1 mm / CI	3.9° / CI	0.2 mm / CI
1378- F	3.8° / CI	83° / CI	-1 mm / CI	5.5° / CI	4.3 mm / CII
1483- F	4.1° / CI	80° / CI	-0.5 mm / CI	7.5° / CI	3.3 mm / CII
691 - F	6.8° / CII	76.5° / CII	-3 mm / CIII	8.9° / CII	8.3 mm / CII
637 - F	6.9° / CII	77.5° CII	-1.5 / CI	10.1° CII	7.5 mm / CII
1385- F	7.4° / CII	70° / CII	2.5 mm / CII	10.9° / CII	9.1 mm / CII
835 - F	9.6° / CII	71.5° / CII	3 mm / CII	12.3° / CII	11.8 mm / CII
814 - F	5.3° / CII	78° / CII	-2 mm / CI	7.5° / CI	6.2 mm / CII
1429- F	6.4° / CII	72.5° / CII	2.5 mm / CII	10.1° / CII	6.9 mm / CII
1507- F	7.9° / CII	73° / CII	5 mm / CII	12.4° / CII	6.2 mm / CII
1508- M	0.9° CIII	95° / CIII	-6 mm / CIII	2.3° / CI	0.1 mm / CI
883 - M	2.6° / CI	88.5° / CIII	-7 mm / CIII	3.6° / CI	3.2 mm / CI
1367- F	-1.2° / CIII	92° / CIII	-8 mm / CIII	-3.2° / CIII	0.4 mm / CI
1373- M	0.8° / CIII	87.5° / CIII	-2.5 / CI	1.3° / CI	0.7 mm / CI

Fig. 11.- Hoja de vaciado de datos.

VII.- RESULTADOS

FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN POR SEXO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	26	63.4	63.4	63.4
	Masculino	15	36.6	36.6	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN POR CLASE ESQUELÉTICA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Clase I	15	36.6	36.6	36.6
	Clase II	18	43.9	43.9	80.5
	Clase III	8	19.5	19.5	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Mediante tablas de contingencia se comparó la clase esquelética determinada por los 3 ortodoncistas con la clase esquelética obtenida al medir cada una de las medidas cefalométricas, obteniendo el índice de kappa para conocer la concordancia de cada una de ellas:

VALORACIÓN DEL ÍNDICE DE KAPPA

VALOR DE K	FUERZA DE LA CONCORDANCIA
< 0.20	Pobre
0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
0.81 – 1.00	Muy buena

ÍNDICE DE KAPPA PARA ANB

Tabla de contingencia Clase esquelética * Clase esquelética obtenida al medir ANB

Recuento

		Clase esquelética obtenida al medir ANB			Total
		Clase I ANB	Clase II ANB	Clase III ANB	
Clase esquelética	Clase I	12	2	1	15
	Clase II	4	14	0	18
	Clase III	1	0	7	8
Total		17	16	8	41

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint. ^A	T aproximada ^B	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.695	.098	6.112	.000
N de casos válidos		41			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

ÍNDICE DE KAPPA PARA APDI

Tabla de contingencia Clase esquelética * Clase esquelética obtenida al medir APDI

Recuento

		Clase esquelética obtenida al medir APDI			Total
		Clase I APDI	Clase II APDI	Clase III APDI	
Clase esquelética	Clase I	11	0	4	15
	Clase II	3	15	0	18
	Clase III	0	0	8	8
Total		14	15	12	41

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.740	.088	6.727	.000
N de casos válidos		41			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

ÍNDICE DE KAPPA PARA WITS

Tabla de contingencia Clase esquelética * Clase esquelética obtenida al medir WITS

Recuento

		Clase esquelética obtenida al medir WITS			Total
		Clase I WITS	Clase II WITS	Clase III WITS	
Clase esquelética	Clase I	9	1	5	15
	Clase II	9	8	1	18
	Clase III	1	0	7	8
Total		19	9	13	41

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.383	.112	3.693	.000
N de casos válidos	41			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

ÍNDICE DE KAPPA PARA ÁNGULO DEL PLANO A-B

Tabla de contingencia Clase esquelética * Clase esquelética al medir Angulo del plano A-B

Recuento

		Clase esquelética al medir Angulo del plano A-B			Total
		Clase I PAB	Clase II PAB	Clase III PAB	
Clase esquelética	Clase I	15	0	0	15
	Clase II	7	11	0	18
	Clase III	3	0	5	8
Total		25	11	5	41

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.616	.100	5.763	.000
N de casos válidos	41			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

ÍNDICE DE KAPPA PARA CONVEXIDAD DEL PUNTO A

Tabla de contingencia Clase esquelética*Clase esquelética al medir convexidad del punto A

Recuento

		Clase esquelética al medir Convexidad del punto A			Total
		Clase I ConvA	Clase II ConvA	Clase III ConvA	
Clase esquelética	Clase I	8	6	1	15
	Clase II	1	17	0	18
	Clase III	4	0	4	8
Total		13	23	5	41

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.523	.110	4.576	.000
N de casos válidos	41			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Habiendo obtenido el índice de Kappa para cada una de las medidas cefalométricas, concluimos que la medida cefalométrica que tuvo mayor concordancia fue el APDI, seguida de ANB, ángulo del plano A-B, convexidad del punto A y Wits respectivamente.

A continuación se procedió a evaluar la capacidad diagnóstica de cada una de las medidas cefalométricas para cada clase esquelética, para ello se obtuvieron los valores de sensibilidad, especificidad, prevalencia, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y razón de verosimilitud positiva:

ÁNGULO ANB

	ANB CI	ANB CII	ANB CIII
Sensibilidad	80%	78%	63%
Especificidad	73%	91%	97%
Prevalencia	37%	44%	20%
Valor predictivo +	63%	88%	83%
Valor predictivo -	86%	84%	91%
Razón de verosimilitud +	2.97	8.94	20.63

ÍNDICE DE DISPLASIA ESQUELÉTICA ANTEROPOSTERIOR

	APDI CI	APDI CII	APDI CIII
Sensibilidad	73%	83%	73%
Especificidad	88%	100%	85%
Prevalencia	37%	44%	29%
Valor predictivo +	79%	100%	67%
Valor predictivo -	85%	88%	88%
Razón de verosimilitud +	6.36	∞	4.91

WITS

	WITS CI	WITS CII	WITS CIII
Sensibilidad	60%	44%	100%
Especificidad	62%	96%	88%
Prevalencia	37%	44%	20%
Valor predictivo +	47%	89%	67%
Valor predictivo -	73%	69%	100%
Razón de verosimilitud +	1.56	10.22	8.25

ÁNGULO DEL PLANO A-B

	PAB CI	PAB CII	PAB CIII
Sensibilidad	100%	69%	63%
Especificidad	62%	100%	100%
Prevalencia	37%	41%	20%
Valor predictivo +	60%	100%	100%
Valor predictivo -	100%	82%	92%
Razón de verosimilitud +	2.6	∞	∞

CONVEXIDAD DEL PUNTO A

	ConvA CI	ConvA CII	ConvA CIII
Sensibilidad	100%	69%	63%
Especificidad	62%	100%	100%
Prevalencia	37%	41%	20%
Valor predictivo +	60%	100%	100%
Valor predictivo -	100%	82%	92%
Razón de verosimilitud +	2.6	∞	∞

Concluimos acorde con los resultados obtenidos que la clasificación de de las medidas de acuerdo a su eficacia es (en orden descendente):

- 1.- APDI
- 2.- ANB
- 3.- Ángulo del plano A-B
- 4.- Wits
- 5.- Convexidad del punto A

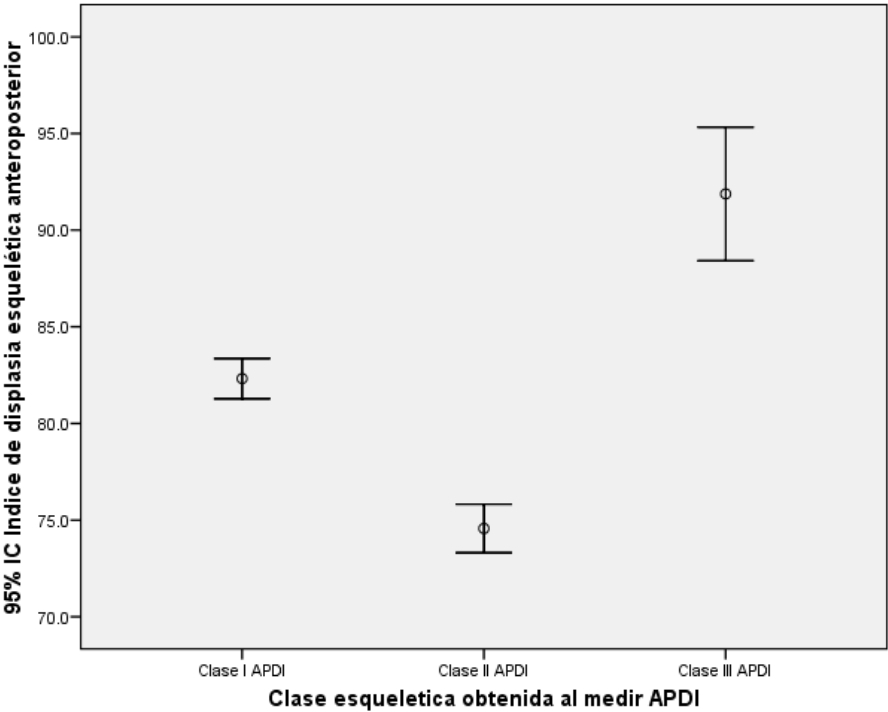
Por último, se obtuvieron los puntos de corte para Clase I, Clase II y Clase III de las medidas cefalométricas clasificadas en primer y segundo lugar: APDI y ANB respectivamente.

DESCRIPTIVOS

Clase esquelética obtenida al medir APDI				Estadístico	Error típ.
Índice de Displasia Esquelética Anteroposterior	Clase I APDI	Media		82.321	.4821
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	81.280	
			Límite superior	83.363	
		Media recortada al 5%		82.329	
		Mediana		82.500	
		Varianza		3.254	
		Desv. típ.		1.8039	
		Mínimo		80.0	
		Máximo		84.5	
		Rango		4.5	
		Amplitud intercuartil		3.4	
		Asimetría		-.052	.597
		Curtosis		-1.759	1.154
	Clase II APDI	Media		74.567	.5832
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	73.316	
			Límite superior	75.818	
		Media recortada al 5%		74.630	
		Mediana		75.000	
		Varianza		5.102	
		Desv. típ.		2.2588	
		Mínimo		70.0	
		Máximo		78.0	
		Rango		8.0	
		Amplitud intercuartil		3.5	
		Asimetría		-.342	.580
		Curtosis		-.327	1.121
	Clase III APDI	Media		91.875	1.5681
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	88.424	
			Límite superior	95.326	
		Media recortada al 5%		91.694	
		Mediana		90.250	
		Varianza		29.506	
		Desv. típ.		5.4319	
		Mínimo		86.0	
		Máximo		101.0	
		Rango		15.0	
		Amplitud intercuartil		10.3	
		Asimetría		.495	.637
		Curtosis		-1.419	1.232

PUNTOS DE CORTE PARA APDI

	APDI CI	APDI CII	APDI CIII
LÍMITE SUPERIOR	83.363	75.818	95.326
MEDIA	82.321	74.567	91.875
LÍMITE INFERIOR	81.280	73.316	88.424
DESV. TÍP.	1.8039	2.2588	5.4319

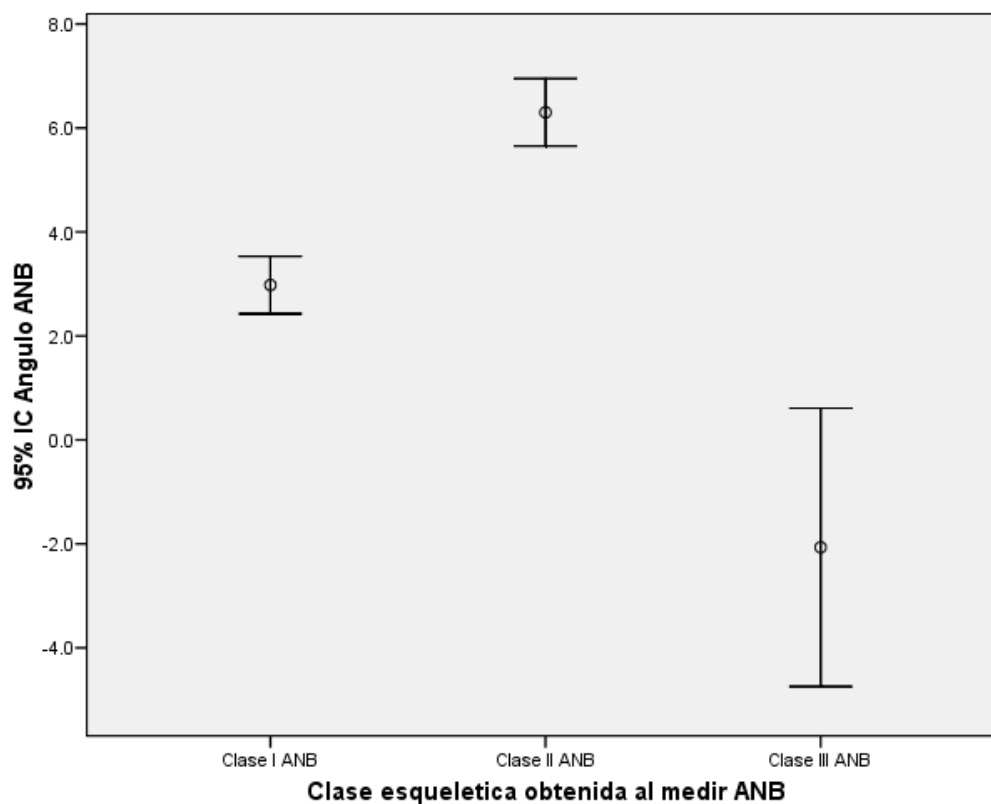


DESCRIPTIVOS

Clase esquelética obtenida al medir ANB				Estadístico	Error típ.
Angulo ANB	Clase I ANB	Media		2.979	.2623
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2.428	
			Límite superior	3.530	
		Media recortada al 5%		2.993	
		Mediana		3.200	
		Varianza		1.307	
		Desv. típ.		1.1434	
		Mínimo		.8	
		Máximo		4.9	
		Rango		4.1	
		Amplitud intercuartil		1.5	
		Asimetría		-.453	.524
		Curtosis		-.456	1.014
	Clase II ANB	Media		6.300	.3044
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	5.651	
			Límite superior	6.949	
		Media recortada al 5%		6.183	
		Mediana		5.850	
		Varianza		1.483	
		Desv. típ.		1.2176	
		Mínimo		5.1	
		Máximo		9.6	
		Rango		4.5	
		Amplitud intercuartil		1.5	
		Asimetría		1.480	.564
		Curtosis		2.344	1.091
	Clase III ANB	Media		-2.067	1.0417
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-4.744	
			Límite superior	.611	
		Media recortada al 5%		-1.946	
		Mediana		-.750	
		Varianza		6.511	
		Desv. típ.		2.5516	
		Mínimo		-6.1	
		Máximo		-.2	
		Rango		5.9	
		Amplitud intercuartil		4.6	
		Asimetría		-1.068	.845
		Curtosis		-.819	1.741

PUNTOS DE CORTE PARA ANB

	ANB CI	ANB CII	ANB CIII
LÍMITE SUPERIOR	3.530	6.949	0.611
MEDIA	2.979	6.300	-2.067
LÍMITE INFERIOR	2.428	5.651	-4.744
DESV. TÍP.	1.1434	1.2176	2.5516



Por lo tanto se confirma hipótesis de trabajo: El APDI es la medida que tiene mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior en este estudio.

Se acepta hipótesis de trabajo, se rechaza la hipótesis nula.

VIII.- DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio demostraron que todas estas medidas cefalométricas pueden ser utilizadas como auxiliares para determinar la relación sagital de los maxilares, aunque los datos que arrojan pueden variar considerablemente, lo cual concuerda con lo mencionado por Brown en 1981⁶.

Se comprobó que el APDI fue la medida cefalométrica que obtuvo la mayor correlación para el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior, lo cual concuerda con lo mencionado por Xiaohui Gao y colaboradores, que afirman que el APDI se desempeñó mejor en la evaluación sagital de los maxilares que el ANB y Wits.³⁰

Los resultados obtenidos demostraron también que ninguna medida cefalométrica de las incluidas en este estudio es 100% eficaz para establecer el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior, razón por la cual se sugiere el uso de las medidas APDI y ANB, concordando con Ishikawa y colaboradores, los cuales sugieren el uso conjunto de ANB y APDI¹⁴. En el caso de Wits, contrario a lo que dice el autor, se sugiere cambiar el uso de esta medida por el ángulo del plano A-B.

XIX.- CONCLUSIONES

I.- El APDI fue la medida cefalométrica que tuvo la mayor correlación en el establecimiento de la discrepancia esquelética anteroposterior de todas las incluidas en el presente estudio.

II.- La clasificación de las medidas de acuerdo a su eficacia quedó de la siguiente forma:

- 1.- APDI
- 2.- ANB
- 3.- Ángulo del plano A-B
- 4.- Wits
- 5.- Convexidad del punto A

III.- Ninguna de las medidas incluidas en este estudio demostró ser 100% eficaz para el diagnóstico de la displasia esquelética anteroposterior.

IV.- Se sugiere el uso conjunto de las medidas cefalométricas APDI y ANB para establecer la relación sagital de los maxilares.

X.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aguila J. Manual de cefalometría. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A.; España: 1996. 240 págs.**
- 2.- Angle EH, Malocclusion of the teeth 7th Editon, S.S. White Dental manufacturing company . Philadelphia, 1907.**
- 3.- Anderson G, Fields HW, et al. Development of cephalometric norms using a unified facial and dental approach. *Angle Orthod.* 2006 Jul; 76(4):612-8.**
- 4.- Baik CY, Ververidou M. A new approach of assessing sagittal discrepancies: The Beta Angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Jul; 126(1):100-105.**
- 5.- Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931; 1:45-66.**
- 6.- Brown M. Eight methods of analyzing a cephalogram to establish anteroposterior skeletal discrepancy. *Br J Orthod.* 1981; 8:139-46.**
- 7.- Del Santo M. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 May; 129(5) :641-8.**
- 8.- Downs WB. Variation in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948; 34(10):812–840.**
- 9.- Downs WB. Analysis of the dento-facial profile. *Angle Orthod.* 1956; 26:191–212.**

10.- Freudenthaler JW, Celer AG, Schneider B. Overbite depth and anteroposterior dysplasia indicators: The relationship between occlusal and skeletal patterns using Receiver Operating Characteristics (ROC) analysis. *Eur J Orthod* 2000;22:75-83.

11.- Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y planificación. España: ESPAXS, S.A.; 1997.p. 127-45.

12.- Han UK, Kim YH, Determination of Class II and Class III skeletal patterns: receiver operating characteristic (ROC) analysis on various cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998 May; 112(5):538-45.

13.- Harvold E. Some biological aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *Am J Orthod* 1963;49:1.

14.- Ishikawa H, Nakamura S, et al. Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: postpuberal prediction accuracy and interchangeability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Jun; 117(6): 714-20.

15.- Jacobson A. Application of the Wits appraisal. *Am J Orthod*. 1976; 70:179-89.

16.- Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod*. 1975; 67:125–138.

17.- Jacobson A. Update on the "Wits" Appraisal. *Angle Orthod.* 1988; 57:205-219

18.- Järvinen S. A comparison of two angular and two linear measurements used to establish sagittal apical base relationship. *Eur J Orthod.* 1981; 3:131-134

19.- Kim YH, Vietas JJ. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *Am J Orthod.* 1978;73:619-633.

20.- Nanda RS Growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod.* 1971; 59:501-13.

21.- Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958 (16): 213-234.

22.- Oktay H. A comparison of ANB, WITS, AF-BF, and APDI measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Feb; 99(2) :122-8.

23.- Ricketts RM, The role of cephalometrics in prosthetic diagnosis. *J Prosth Dent.* 1956; 6:488-503

24.- Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1961; 21:141-56.

25.- Riedel RA, The reliability of maxillary structure to cranium in malocclusions and in normal occlusion. *Angle Orthod* . 1952; 22: 140-145

26.- Sandler PJ, (1988) Reproducibility of cephalometric measurements, *Br J Orthod.* 1988; 15:105–110.

27.- Steiner C. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*; 1953; 39:729-55.

28.- Steiner C. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959; 29:8-29.

29.- Taylor CM, Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod.* 1969 Aug; 56(2):143-63.

30.- Xiaohui G, et al. Clinical evaluation of APDI in orthodontics. *Journal of Modern Stomatology.* 2000; 14(2): 94-96.

31.- Yang SD, Suhr CH. F-H to AB plane angle (FABA) for assessment of anterior jaw relationships. *Angle Orthod.* 1995; 65(3):223-31.

32.- Zamora CE, Atlas de cefalometría. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A.; México: 2003. 932 págs.

XI.- ANEXOS

UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

Facultad de Odontología

Especialidad en Ortodoncia 2007

HOJA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

OPERADOR:_____

[illegible]



Facultad de Odontología



C.D. Arturo Ramírez Tapia
Especialidad en Ortodoncia
P R E S E N T E

Responsable del Proyecto:

**“Correlación de un grupo de medidas cefalométricas para el diagnóstico
de la displasia esquelética anteroposterior (002-13)”**

Por medio de este conducto y en mi carácter de responsable del Archivo Clínico, me permito autorizar a usted la consulta y en su caso el uso de la información contenida en las historias clínicas de la Especialidad en Ortodoncia, no sin antes recordarle que al término de su uso deberá regresarlas a ésta área exactamente en las mismas condiciones en las que le fueron proporcionadas, esto con la finalidad de mantener la integridad de las mismas para futuras referencias o consultas.

Para cualquier duda o aclaración al respecto, me es grato quedar a sus apreciables órdenes.

A t e n t a m e n t e

“La Cultura al Servicio del Pueblo”

H. Puebla de Zaragoza, a 23 de junio de 2008

C.D. Leticia Cabrera Lara

Coordinadora de la Clínica de Odontología