

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



TESIS

“Prevalencia del Patrón de Crecimiento Cráneo Facial en niños de 6 a 15 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL”

Por

Lesly Selene Villarreal Díaz

CIRUJANO DENTISTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

JULIO 2007

Como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia

OCTUBRE 2011

DIRECTOR DE TESIS

C.D. Esp. en Ortodoncia Roberto J. Carrillo González. PhD

ASESOR CIENTÍFICO

C. D. Posgraduada en Ortodoncia, M. C. Hilda H. H. Torre Martínez. PhD

ASESOR DE ESTADÍSTICA

L. F. M. M. C. Roberto Mercado Hernández. PhD

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

C. D. Esp. en Ortodoncia Roberto J. Carrillo González. PhD

SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS DE POSGRADO

C.D.M.E.O. Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda PhD

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que avala a la misma, que como opción a obtener el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con especialidad en Ortodoncia presenta la C.D. Lesly Selene Villarreal Díaz.

Honorables Miembros del Jurado

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

AGRADECIMIENTOS

Dios, gracias por darme la vida, por permitirme disfrutarla, por bendecirme con una gran familia que me quiere y me apoya incondicionalmente, porque nunca he conocido lo que es el hambre o el frío, por permitirme encontrar al amor de mi vida y además tener la oportunidad de construir un futuro con él, por permitirme perseguir mis sueños, convertirlos en metas y poco a poco alcanzarlas.

Mamá, la persona que soy hoy en día; te lo debo a ti. Gracias porque siempre he contado incondicionalmente contigo, porque la frase “no se puede” no existe en tu vocabulario y por enseñarme que la adversidad no es un obstáculo; sino un reto.

Abuelita Soco, mi madrina Kory, tía Nana, tío Miguel, tía Ely, padrino César, tía Paty y primos. Gracias porque siempre que los he necesitado, han estado ahí para ayudarme.

Rick, gracias por apoyarme siempre, por comprenderme o al menos intentarlo, por tenerme paciencia, por creer en mí. Te amo no sólo por quien eres, sino por quien me has ayudado a ser.

Papá, gracias por tu apoyo y cariño.

Dr. Roberto Carrillo G., muchas gracias por haberme aceptado en el posgrado de Ortodoncia y por compartir con entusiasmo sus conocimientos con nosotros. También por enseñarnos que nunca debemos de dejar de prepararnos, para que algún día lleguemos a ser los Ortodoncistas egresados que nuestro posgrado merece que seamos.

A todos mis profesores del posgrado, gracias por brindarnos su tiempo y conocimientos, teniendo como único pago la satisfacción de haber ayudado a formar buenos Ortodoncistas, que se interesen por el bienestar del paciente y siempre estén en búsqueda de la excelencia.

A mis compañeros del posgrado (hermanas mayores, hermanos menores, hermanos de generación), gracias por convertirse en mi familia durante los tres años que estuve en el posgrado.

Y en especial quiero agradecer a las personas que permitieron que este estudio fuera posible: El Dr. Roberto Carrillo González, la Dra. Hilda Torre Martínez y el Dr. Roberto Mercado Hernández.

ÍNDICE

CAPÍTULO

I.	RESUMEN.....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	2-4
III.	ANTECEDENTES.....	5-25
III. 1.	Crecimiento y desarrollo.....	5-11
III. 2.	Cefalometría.....	11-21
III. 3.	Relación Esquelética.....	21-22
III. 4.	Patrón de crecimiento.....	22-25
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	26-32
IV.1.	Población de estudio.....	26
IV.2.	Criterios de inclusión.....	27
IV.3.	Criterios de exclusión.....	27
IV.4.	Métodos y procedimientos.....	27
IV.5.	Descripción de las variables.....	28
IV.6.	Definición de las variables.....	29
IV.7.	Captación de las variables.....	29
IV.8.	Métodos estadísticos.....	31-32
V.	RESULTADOS.....	33-50
VI.	DISCUSIÓN.....	51-62
VI. 1.	Selección de la muestra.....	51-54
VI. 2.	Selección del tamaño de la muestra.....	54-55
VI. 3.	Selección de las variables.....	55-57
VI. 4.	Selección de la técnica cefalométrica.....	57-58
VI. 5.	Discusión de los resultados.....	58-62
VI. 5.1.	Clase esquelética.....	58
VI. 5.2.	Relación esquelética del maxilar superior con la base del cráneo.....	59
VI. 5.3.	Relación esquelética de la mandíbula con la base del cráneo.....	60
VI. 5.4.	Patrón de crecimiento.....	61-62
VII.	CONCLUSIONES.....	63-64
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	65-71

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Subdirección de Estudios de Posgrado

C.D. Lesly Selene Villarreal Díaz

Candidata a: Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia

“Prevalencia del Patrón de Crecimiento Cráneo Facial en niños de 6 a 15 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL”

No. De páginas: 71

I. RESUMEN

Propósito, Materiales y Métodos: El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia del patrón de crecimiento cráneo facial en radiografías de niños de 6 a 15 años de edad del archivo de expedientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL que acudieron a tratarse de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009 y que cumplieran con los criterios de inclusión, se realizó el trazado cefalométrico de 433 cefalogramas laterales de cráneo, utilizando el programa Dolphin 10.1 y teniendo como norma cefalométrica a seguir el análisis de Steiner.

Resultados: De los 433 pacientes del estudio, 237 eran mujeres (54.7%) y 196 hombres (45.3). La edad promedio de los pacientes de este estudio fue de 13.01 años (22.9%), la edad mínima de los pacientes de este estudio 7 años (0.5%), la edad máxima 15 años (20.1%).

El estudio muestra que con respecto al patrón de crecimiento horizontal el mayor porcentaje de los pacientes eran Clase I esquelética, con un ANB de 3.82, y casi a la par Clase II intermaxilar, así como el mayor porcentaje de los pacientes mostró un patrón de crecimiento vertical dolicofacial leve con un Go Gn Sn de 35.67; esto sin discriminar edad y género.

Al analizar la relación de la base del maxilar superior con la base del cráneo encontramos que los pacientes del género masculino son más protrusivos. Agrupamos a los pacientes del estudio en 3 rangos de edades de 7 a 9 años, de 10 a 12 años y de 13 a 15 años para facilitar su estudio y observamos las diferencias entre ellos.

Conclusiones: Los pacientes de 6 a 15 años de edad del posgrado de ortodoncia de la UANL, independientemente del género o edad tienen un patrón de crecimiento horizontal Clase I esquelética y un biotipo dolicofacial. Los pacientes del género masculino tienden a ser más protrusivos.

Director de tesis: _____
C.D. Esp. en Ortodoncia Roberto J. Carrillo González. PhD

II. INTRODUCCIÓN

Las normas cefalométricas son invaluable para la identificación de las anomalías en el paciente. Se define como norma a la medida cefalométrica utilizada comúnmente. Cuando estas medidas se desvían de dicha norma puede obtenerse información útil para el clínico en los procedimientos de diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóntico.

El concepto de *crecimiento* suele referirse a un fenómeno anatómico en el que hay un aumento de tamaño o de número, pero también tiende a asociarse al cambio, sin que esto implique únicamente un proceso de cambio. El crecimiento físico es modificado por factores, tanto genéticos como ambientales.

En términos generales se define al *desarrollo* como un fenómeno fisiológico con un grado creciente de organización, una mayor complejidad o una especialización creciente. Es la adquisición de funciones con aumento de la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo. Comprende fenómenos de maduración y adaptación.

Otro concepto igual de importante es el de *patrón*. En sentido general, refleja proporcionalidad, habitualmente de un grupo complejo de proporciones y no sólo de una única relación proporcional. En el crecimiento, el patrón representa la proporción de una forma más compleja, ya que no sólo se refiere a un conjunto de relaciones proporcionales en un momento determinado, sino a los cambios que se producen en esas relaciones proporcionales a lo largo del tiempo.

Sin embargo, existe un nivel de organización superior, el patrón de crecimiento, que se refiere a los cambios que experimentan esas proporciones espaciales a lo largo del tiempo.

Aspectos importantes de este patrón son su previsibilidad (los patrones se repiten) como en las proporciones esqueléticas que se modifican con el tiempo y su variabilidad (no todos los individuos son iguales), tanto en su forma de crecer como en otros aspectos. Puede resultar difícil, aunque clínicamente es muy importante decidir si un individuo representa sólo un extremo de la variación normal o excede de los límites considerados normales.

La palabra “Normal” se refiere a lo esperado o típico, la usamos generalmente como patrón de referencia de algún evento que ya se ha presentado anteriormente, lamentablemente con frecuencia es mal utilizado como una meta de tratamiento, al confundirlo con el ideal.

¿Cuál es la prevalencia del patrón de crecimiento cráneo facial en niños de 6 a 15 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la UANL que acudieron a tratarse de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009?

De igual manera, es importante conocer las características cefalométricas de la población diaria a la que atienden, mejorando así la calidad de sus tratamientos.

En la actualidad no hay normas cefalométricas para la población Neolonesa, que nos ayuden a respetar las características étnicas de la población.

La profesión odontológica, y en específico, el postgrado de ortodoncia de la UANL necesita conocer la incidencia de los patrones esqueléticos que rigen a la comunidad que requiere de sus servicios. Debido a la falta de estudios representativos de las poblaciones latinoamericanas y en especial, las comunidades de México, actualmente no existen datos para tener referencia y orientar mejor nuestras técnicas de tratamiento y líneas de investigación.

Es importante generar estándares cefalométricos que respeten las características étnicas de los pacientes que asisten al postgrado de ortodoncia de la UANL, para

brindarles una mayor calidad de servicio en la rama de crecimiento y desarrollo cráneo facial.

Los objetivos del estudio fueron:

Determinar la prevalencia del patrón de crecimiento cráneo facial en radiografías de niños de 6 a 15 años de edad del postgrado ortodoncia de la facultad de odontología de la UANL que ingresaron a tratamiento de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009.

Así como:

- Diagnosticar si el patrón de crecimiento cráneo facial horizontal es clase esquelética I, II ó III por medio del programa Dolphin 10.1
- Determinar si el patrón de crecimiento cráneo facial vertical es normofacial, dolico facial o braquifacial por medio del programa Dolphin 10.1
- Relacionar los objetivos anteriores por edad y género.

Clasificación del estudio

Retrospectivo, Descriptivo, Observacional, Transversal.

III. ANTECEDENTES

III. 1. Crecimiento y desarrollo

Hellman (1915) trató de explicar el fenómeno de las maloclusiones, utilizando análisis antropológicos y estudios sobre tendencias evolutivas y hereditarias.

Brodie (1934) basándose en las investigaciones de Broadbent, midió el crecimiento craneofacial dividiendo la cabeza en cuatro zonas: craneal, nasal, maxilar y mandibular. Estudia cada una de las zonas por separado desde la vida intrauterina hasta los 8 años, permitiendo un mayor conocimiento de estas estructuras. Con estos trabajos es posible decir que se inició la etapa en la cual se establecieron las bases de la cefalometría actual.

Björk (1947) desmiente la teoría de Brodie tras realizar una investigación en 322 muchachos de 12 años de edad media y 281 jóvenes de 21 y 22 años de edad. Indicó que las estructuras craneofaciales están sometidas a importantes cambios durante el crecimiento y por tanto influirán en el patrón facial. Según esta afirmación, no podríamos hacer un diagnóstico cierto del patrón facial hasta que no cese el crecimiento.

En su trabajo "The face in profile", (fundamental para el estudio de los cambios esqueléticos), Björk utilizó el método experimental de la radiografía de implantes. En esta técnica se colocan agujas metálicas inertes en los huesos craneofaciales, que son bien toleradas y no producen efectos indeseables.

Este método permite una precisión del análisis cefalométrico longitudinal del patrón de crecimiento, mediante la superposición de las imágenes de los implantes. Antes de emplear este método se ignoraba el patrón rotacional de crecimiento de la mandíbula, y no se sabía en qué medida rotaban ambos maxilares durante el crecimiento.

Lande (1952) publicó un importante artículo sobre el crecimiento de los huesos que forman el perfil óseo. Hasta ahora, las ideas de Brodie sobre el crecimiento y el mantenimiento del tipo facial desde el nacimiento eran las que dominaban. Lande, mediante el estudio radiográfico seriado de 34 varones de los 4 a los 17 años, demuestra un mayor crecimiento de la mandíbula que el maxilar respecto a la base del cráneo, la tendencia a disminuir del plano mandibular y de la convexidad.

La mayoría de los casos mantenían una tendencia general en su crecimiento aunque no haya correlación entre el tipo facial original a los 7 años y a los 17 años pues se han producido cambios por crecimiento.

Moyers (1953) realizó un estudio longitudinal de crecimiento en la Universidad de Michigan utilizó niños desde los 3 hasta los 18 años de edad. Se tomaron radiografías cefalométricas anuales y se dejaron de tomar las de mandíbula y plano oclusal.

McNamara (1955) tomó las riendas del estudio Moyers que continuó hasta 1966. En este año al profesor Donald Enlow, junto con Moyers se le encargó un programa de larga proyección con el propósito de hacer un estudio multidisciplinario de crecimiento y desarrollo craneofacial. La muestra consideró 83 individuos, 47 niños y 36 niñas, con atención continua, por la escuela universitaria, desde los 6 hasta los 16 años de edad; fueron seleccionados de una muestra total del "current Study".

Los datos fueron: cefalogramas lateral, antero posterior, oblicuo derecho e izquierdo y modelos dentales. La altura y peso fueron incluidos también. Los datos de este estudio fueron obtenidos exclusivamente de las radiografías laterales de niños no tratados ortodónticamente. Los registros fueron tomados año tras año en cada uno de los sujetos. Con 57 puntos de referencia fueron localizados 8 planos

cefalométricos. Se tomaron como variables 114 medidas lineales y 74 medidas angulares.

Schudy (1965) concluyó, por medio de un estudio cefalométrico, que el crecimiento del cóndilo durante el período terminal de crecimiento mandibular, se da predominantemente en la dirección vertical y resalta la importancia de la fase final del crecimiento.

Enlow (1969) encontró que las características morfológicas faciales están genéticamente determinadas y su expresión final depende de la interacción de la resistencia ante las fuerzas divergentes activas, como: La elevada presión encefálica ocasionada por el crecimiento de los lóbulos frontales y las fuerzas de convergencia (huesos y músculos masticadores).

Odegaardvi (1970) pretendiendo evaluar la dirección del crecimiento del cóndilo, en función del plano mandibular y la base anterior del cráneo (S-N). Empleó la técnica propuesta por Björk para evaluar el crecimiento a través de implantes metálicos. Concluyó que la dirección de crecimiento del cóndilo, cuando es evaluado en relación al plano mandibular, varía con el ángulo goníaco y que la predicción de crecimiento de la mandíbula debe estar basada en la morfología mandibular y no sobre la posición de la mandíbula en el espacio.

Hopkins y Murphy (1971) realizaron un estudio con 16 niños con excelente oclusión pero con el requisito de ser ganadores o finalistas del concurso "Smile of the year" entre 1952-62 organizado en Los Angeles dentro de un programa de salud oral. Estos casos, eran más protusivos cefalométricamente que los estándar. Examinados nuevamente 9 años más tarde se comprueba que el crecimiento de la nariz y del mentón hace que el patrón dental se haga más retrusivo pero siempre dentro de unas caras armónicas y agradables.

Broadbent (1975) realizó el primer estudio con seguimiento longitudinal, este dio lugar a la publicación de uno de los trabajos más completos sobre crecimiento que fue llevado a cabo por el Bolton Study y presentado a la comunidad.

En este estudio participaron alrededor de 5.000 jóvenes con unos 22.000 registros que se tomaron cada dos años desde el 1 año de vida hasta los 4 años y anual desde los 5 años hasta los 18 años que es cuando se termina la recolección de datos.

A todos estos individuos se les realizaba una teleradiografía lateral de cráneo, una teleradiografía postero-anterior, una radiografía de muñeca, modelos de estudio, y de toda esta muestra se obtuvo los casos que componen el “Bolton Face” que corresponde a 32 casos (16 niños, 16 niñas) que ellos consideraron ideales bajo un riguroso criterio de selección, a saber:

- Excelente oclusión comprobada en los modelos de estudio.
- Una historia clínica de buena salud general sin antecedentes de enfermedades debilitadoras.
- Caras, a criterio de los investigadores, estéticamente conformadas.
- Disponibilidad de los registros durante mucho tiempo al ser un estudio longitudinal.

De esta muestra de casos ideales surgió el “Bolton estándar” que son las medidas cefalométricas obtenidas de estos casos óptimos e ideales.

Kuhl y Giardina (1982) desarrollaron un sistema para aplicar gráficamente el estudio de las funciones elípticas al crecimiento del complejo craneofacial en dos momentos de tiempo distintos. Sugieren rotar cada forma a comparar hasta que el eje mayor de la primera elipse armónica coincida con el de la segunda. Pero tiene dos inconvenientes: la dificultad de la orientación de los trazados, y la necesidad de normalizar las diferencias en el tamaño.

Lundström y Woodside (1983) trataron de conocer las diferencias de crecimiento mandibular en tipos faciales verticales y horizontales, si estas diferencias se podrían detectar en edades tempranas y si con el crecimiento se acentuaban⁷⁹.

Para ello contaron con dos muestras: 38 casos pertenecientes a la muestra del Burlington Growth Study que poseían una 1,5 D.S. por encima o por debajo del ángulo SN-prognathion con vértice en 5, mantenida en todos los registros desde los 6-9 años hasta los 14-20. de los 38 casos, 18 eran de crecimiento vertical (9 varones y 9 mujeres) y 20 de crecimiento horizontal (8 varones y 12 mujeres).

Otros 28 casos pertenecían a la muestra de Ann Arbor y eran 14 de crecimiento vertical (6 varones y 8 mujeres) y 14 de crecimiento horizontal (8 varones y 6 mujeres). Las conclusiones a las que llegaron mostraron unas diferencias claras entre ambos tipos de crecimiento, habiendo en el tipo vertical un aumento mayor del plano mandibular, un aumento mayor del ángulo de la base de cráneo y un menor aumento del ángulo SN-prognathion.

Skieller junto con Björk (1984) publicaron otro estudio en el que al concepto de rotación total, le fueron incluidos los conceptos de: Rotación Matricial y Rotación Intramatricial. Estudiaron la morfología mandibular con el objetivo de predecir la dirección y la cantidad del crecimiento rotacional mandibular.

En el estudio utilizaron implantes metálicos pues simplemente la observación de la morfología en las radiografías laterales no sirve por el remodelamiento que sufre la mandíbula. Las conclusiones que sacaron tras colocar los implantes a 21 niños desde los 6 años hasta la pubertad fueron que hay 4 variables que en combinación proporcionan un 86% de seguridad en la predicción de la rotación mandibular.

Estas variables son: 1. Inclinación mandibular, 2. Angulo Intermolar, 3. Forma del borde inferior mandibular y 4. Inclinación de la sínfisis.

Rentería (1986) menciona como la radiografía cefalométrica fue desarrollada primero como una herramienta para el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial, gradualmente, su uso se fue extendiendo para el estudio de las formas faciales y las normas de desarrollo para definir los objetivos de tratamiento ortodóntico, más tarde su uso se extendió para evaluar el progreso del tratamiento y la predicción del crecimiento, individualmente, para cada paciente.

Singer, Mamandras y Hunter (1987) estudiaron las características craneofaciales y el potencial de crecimiento de 25 pacientes con marcada escotadura antegonial y se compararon con 25 casos de escotadura poco marcada.

Observaron que los casos de escotadura profunda poseen una mandíbula retrusiva, con un tamaño de cuerpo, rama menor y el ángulo goníaco, eje facial y plano mandibular están aumentados. Además, el crecimiento de este tipo de mandíbula es menor y la dirección del mismo es hacia abajo. Concluyen que la escotadura antegonial es un signo para predecir el crecimiento mandibular y el futuro tipo facial.

Interlandi (1994) encontró que la mayoría de los métodos de predicción del crecimiento, que se tienen desarrollados hasta el momento, tratan de disminuir el error que se produce cuando se aplica a un individuo la consideración de que éste se va a comportar como la media, y aunque son de gran utilidad para el ortodoncista en la clínica deben ser acogidos con precaución.

Zielinsky (1996) define al *crecimiento* como el aumento de tamaño, al *desarrollo* como aumento de tamaño, cambio de proporciones y complejidad creciente (crecimiento más diferenciación). Y considera que los factores que rigen el

crecimiento son: Genéticos y ambientales, Niveles de influencia y Preprogramación.

Aydermi (1999) realizó un estudio longitudinal que mostraba los cambios en el maxilar, en la mandíbula y en la relación maxilo-mandibular, en pacientes de 10 a 14 años. Los sujetos tenían una aceptable oclusión y un crecimiento normal, ninguno había tenido tratamiento de ortodoncia. Tomaron radiografías laterales de cráneo a la edad de 10, 11, 12 y 14 años. Las variables A-Ptm, B-Ptm, Pg-Ptm y S-N-Pg, fueron afectadas significativamente por la edad.

Los resultados observados mostraron que existieron grandes cambios en el crecimiento entre las edades de 12-14 años.

III. 2. Cefalometría

Paccini (1921) publicó la obra “Antropometría Radiográfica del Cráneo” en la cual, expone que las radiografías eran útiles para conocer el crecimiento, las anomalías y la clasificación craneofaciales.

Alexander Sved (1922), publicó las medidas que obtenían por medio de un transportador que llamó ortógrafo y predeterminaba: (1) la línea de los arcos; (2) el movimiento de los dientes a través del proceso alveolar, tanto en la mandíbula como en la maxila y; (3) los cambios oclusales en la mandíbula.

Broadbent (1931) introdujo el cefalómetro, instituyendo una nueva etapa de la ortodoncia.

Hofrath (1934) en Alemania introdujo la cefalometría radiológica y Broadbent en Estados Unidos. En un principio, la cefalometría tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial. Posteriormente se utilizó para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión.

Las maloclusiones son el resultado de una interacción entre la posición de los maxilares y la que adoptan los dientes al erupcionar, que se ve afectada por las relaciones entre los maxilares. Por tal motivo, dos maloclusiones que al estudiarlas en los modelos dentales parecen similares, pueden resultar diferentes al realizar el análisis cefalométrico para detectar posibles diferencias en las proporciones craneofaciales.

Broadbent (1937) publicó un trabajo en el que describe y establece medidas cráneo-faciales en niños normales. Por eso se le considera el padre de la cefalometría radiográfica.

Downs (1948) Una de las primeras muestras de población ideal basada en las proporciones faciales y esqueléticas de un grupo de 20 adolescentes blancos (diez niños y diez niñas) de 12 a 17 años con el criterio de excelente oclusión, es decir no sometidos a tratamiento y seleccionados por tener una oclusión dental ideal

Este estudio sirvió como base para la descripción del análisis cefalométrico de Downs, como resultado de la experiencia de 3 años con este método puesto en práctica en los Departamentos de Illinois, California, Indiana y North Western. Las conclusiones importantes a las que llegó fueron que los niños tenían una cara más convexa que los adultos con incisivos más volcados hacia adelante medidos sobre el plano oclusal y perfil más protrusivo. Downs utiliza el plano de Frankfort el cual ha probado según él un adecuado uso para señalar el tipo facial. Su análisis se basa en estudiar el patrón esquelético y la parte dental.

Vorhies y Adams (1951) describen un excelente método donde a través de un polígono determinan el patrón dentofacial y en él se distingue el crecimiento y el progreso del tratamiento a través de los valores calculados por Downs. Su gráfico está compuesto por dos polígonos, el patrón esquelético arriba y el dental abajo.

La línea central representa el promedio, y los extremos su correlación, ya sea si son encontrados a la izquierda representan un balance facial retrognático y los de la derecha uno prognático. Cuando el gráfico no está regular indica falta de balance y armonía.

Björk (1952) estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones. Jarabak modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.

Steiner (1953) para la realización del análisis que lleva su nombre, se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. Steiner realiza un estudio basado en el análisis esquelético, dental y estético.

Tweed (1954) El principio del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial.

Savage (1963) estudia a 459 niños bantú de Tanganika y los divide en diferentes grupos según la edad para establecer no sólo las normas de este grupo racial sino también los cambios evolutivos con la edad. Concluye que, a pesar de la biprotrusión existente, tienen una cara armónica y balanceada donde las maloclusiones son menos frecuentes que en poblaciones europeas.

Walker y Kowalski (1971) demuestran que el valor del ANB de 2° dado por Steiner no es aplicable a todos los grupos poblacionales y por tanto no hay que tenerlo en cuenta al hacer un diagnóstico sino que solo debe ser un punto de partida. En una

muestra de niños blancos de origen europeo con oclusión normal entre 6 y 26 años, se demuestra que el ANB disminuye con la edad pero nunca es menor de $3,440^\circ$ en varones y $4,210^\circ$ en hembras.

Bugg, Canavati y Jennings (1973) investigaron las diferencias entre niños de ascendencia latina y caucásica. Para ello compararon los resultados publicados por Higley con los encontrados en 60 niños entre 4 y 5 años con oclusión normal, dentición primaria y buenas proporciones faciales. La conclusión que extraen del trabajo es que los niños latinos poseen un patrón esquelético y dental más protusivo que los niños norteamericanos.

Jacobson y Jenkins (1975) dibujaron perpendicularmente proyectando los puntos A y B sobre el plano oclusal para obtener una medida que es poco afectada por las variaciones en la fisonomía craneofacial. La distancia entre los dos puntos de intersección sirve como un indicador de la relación sagital esquelética de los maxilares. Esta medida se conoce como apreciación de Wits por haber sido instituido en la Universidad de Witwatersrand, Johannesburgo, Sudáfrica.

George Uesato (1978) y sus colaboradores compararon mediante el método de Steiner, las diferencias existentes entre los japoneses y japoneses americanos con occidentales caucásicos. La muestra del estudio de Uesato consta de 50 radiografías laterales de cráneo (25 niños y 25 niñas) japoneses y japoneses americanos en un rango de edad de 11 a 18 años.

Concluye confirmando la ligera tendencia a la clase II de la población japonesa por su ANB de 3° grados comparándola con la población caucásica y sugiere también que la relación de la base de la mandíbula con la base de cráneo de los japoneses es más corta.

Ricketts (1981) estableció medidas para aspectos como el mentón en el espacio, el perfil, la posición de los dientes y la convexidad y las relaciones verticales.

Como el Eje facial (indicador de la dirección del desarrollo facial): ángulo formado entre el plano nasion-basion y el plano PT-Gn. En promedio este ángulo es de $90^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$. Un ángulo menor sugiere un mentón retroposicionado y un crecimiento facial primordialmente en dirección vertical, mientras un ángulo mayor sugiere un mentón protrusivo y un patrón de crecimiento horizontal.

Una alta convexidad implica un patrón esquelético clase II, lo opuesto implica un patrón clase III esquelético.

Engels y Spolter (1981) publicaron un artículo sobre normas cefalométricas para japoneses. La muestra la componen 72 sujetos con un rango de edad de 5 a 26 años, No aplica el criterio de oclusión normal para la selección por creer que es muy subjetivo aunque ninguno de ellos presentaba graves maloclusiones. Sobre una teleradiografía lateral de cráneo y sobre una teleradiografía frontal se escogieron 50 medidas para cumplir 4 objetivos:

- Establecer una ecuación de regresión lineal para cada uno de los 50 parámetros que relacionen la norma con la edad.
- Realizar una plantilla de la cara promedio japonesa a los 8,12 y 16 años.
- Comparar 15 casos de clase 1 extraídos de la muestra con la propia muestra para asegurarse de que la muestra total no tiene ningún sesgo y que sí sirva como modelo de comparación.
- Comparar los resultados con población caucásica.

Kinnebrew (1982) afirma que el análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial.

Kantor (1983) menciona que la variabilidad en la posición del paciente está dentro de la tolerancia clínica aceptada para el análisis cefalométrico de + 1mm, por lo

que el posicionamiento del paciente no es un contribuyente mayor en el error de los métodos cefalométricos.

Foo y Woon (1983) describen algunas normas cefalométricas en varones malayo-chinos. Eligieron 41 varones chinos de Malasia entre 18 y 25 años con clase I y buen perfil. En contraposición a otros estudios sobre población china, en este estudio se observa la tendencia a la clase III.

McNamara (1984) en su análisis combina elementos de métodos anteriores junto con mediciones originales tales como Nasion perpendicular (NP) y el punto A vertical (AV) que tratan de definir con mayor exactitud la posición de los maxilares, los dientes, base craneal y sus interrelaciones, también menciona cambios craneofaciales de pacientes en crecimiento.

Wilhelm Konrad Roetgen (1985) profesor de física de la Universidad de Alemania, descubrió los rayos X. En ese tiempo, Walker señaló la importancia de las radiografías de la cabeza tomada de perfil.³⁰ Los antropólogos, en su necesidad de obtener medidas de los cráneos que servían para sus investigaciones, fabricaron los craneostatos, que constituyen la base para la construcción de los cefalostatos actuales.

Bishara y García Fernández (1985) compararon cefalométricamente dos poblaciones de adolescentes del Norte de México y de Iowa.

Por la gran cantidad de emigración existente entre el Norte de México y Estados Unidos, existía una necesidad de establecer normas cefalométricas para los niños del Norte de México en edad de comenzar un tratamiento ortodóntico que hasta ahora no existían, •pues los estudios realizados anteriormente o eran mexicanos-americanos (García) o eran latino-americanos (Bugg) o eran mexicanos con una edad de 17 años (Velarde).

Se obtuvo una muestra de 36 niños con una edad media de 12,8 años y 45 niñas con 13 años con una oclusión normal y buen perfil. Después de obtener los parámetros de esta población se compararon con un grupo de Iowa compuesto por 27 niños y 16 niñas. Existieron diferencias significativas entre hombres y mujeres en ambos grupos, entre los patrones de altura facial posterior y altura facial anterior.

Las mujeres del norte de México presentaban el ángulo SNB, la altura facial posterior y altura facial anterior significativamente mayores que las mujeres de Iowa, así como una mandíbula más protrusiva.

Alexander (1986) en su libro narra cómo antes del descubrimiento de los rayos X, ya existían determinados puntos y planos craneo faciales que servían para hacer mediciones antropológicas con el fin de determinar y clasificar las características étnicas, de sexo y edad de los restos humanos encontrados.

Järvinen (1987) menciona que una de las dificultades con la cefalometría es, tener agudeza para la localización de las estructuras anatómicas. Factores tales como que el lado de la cabeza cercano al tubo magnifica menos que el lejano al mismo, la determinación de cuál es el lado derecho y, cuál el izquierdo, es difícil; por otra parte; considerando que la cabeza rota y que todas las estructuras que no se localizan en la línea media del cráneo cambian de posición rápidamente, haciendo que la localización de las estructuras anatómicas se dificulte.

Dos factores que tienden a aumentar el efecto de variabilidad en la localización de los puntos de referencia del contorno óseo y en la mandíbula son, probablemente, causados por cambios locales en la configuración ósea, incluyendo cambios durante el crecimiento como tamaño, forma y rotación. La variabilidad puede ser también atribuida a las diferencias biológicas de las muestras, a las diferentes técnicas de medidas usadas y a la apreciación de los examinadores.

En años recientes la selección apropiada de marcas cefalométricas son discutidas en muchos artículos, para reducir la variación de las medidas cefalométricas.

Los puntos de referencia anatómicos se dividen en: (1) Puntos que indiquen partes óseas; (2) Puntos que pasen por tejidos blandos y (3) Puntos de referencia dentales.

McNamara y Ellis (1988) realizaron una investigación con criterios claros y rígidos de selección de muestra, la cual dura aproximadamente 10 años. Los 125 individuos (81 mujeres y 44 varones), de raza blanca y alrededor de 16 años de edad, fueron seleccionadas por un perfil ideal, tanto frontal como sagital, determinado por dos o más investigadores, sobre unas fotografías y con oclusión ideal sin apiñamientos.

Llegan a diversas conclusiones, como la similitud de sus resultados (analizados según los métodos de Downs, Steiner, McNamara y los valores usados por Scheideman) con los de otras muestras con criterios de inclusión menos estrictos, como las infinitas posibilidades de combinación dento-esquelética que pueden proporcionar una cara balanceada con oclusión ideal, o como el patrón esquelético en varones y mujeres es similar, aunque el tamaño de estructura ósea sea mayor en varones.

McNamara narra la afirmación de Lundström acerca de que la gran estabilidad en la postura natural de la cabeza hace que sea válida como base para el análisis cefalométrico. El concepto de posición natural de la cabeza fue introducido en la ortodoncia en los años cincuenta. Se ha encontrado que la línea silla-nasión y el plano de Frankfort varían considerablemente en relación con una línea horizontal o vertical cuando la cabeza es sostenida en una posición natural.

Bowman (1989) describe en su artículo que durante el Congreso Internacional de Antropología en Frankfort, se aceptó el plano de Von Hering, como plano estándar de orientación, el cual es conocido desde entonces como Plano de Frankfort, que

va del punto inferior del reborde orbitario (orbitale), al borde superior del conducto auditivo externo (porion). Este plano puede ser desviado 10° hacia arriba o debajo de su nivel paralelo al piso dependiendo de la postura normal del paciente.

Bishara (1990) Varios factores deben ser considerados al determinar los objetivos del tratamiento en cada paciente, estos incluyen, sexo, edad, raza, pronóstico de crecimiento, tipo facial y severidad de las discrepancias dento faciales. La cefalometría, es una de las más importantes contribuciones hechas para el estudio del crecimiento y de la ciencia de la ortodoncia en general.

El mejoramiento de la estética facial y una oclusión funcional son los dos objetivos deseables del tratamiento ortodóntico. Los estándares cefalométricos pueden usarse para determinar la localización y la severidad de cualquier discrepancia dento facial y, subsecuentemente, evaluar los cambios que acompañan al tratamiento ortodóntico.

Millet y Gravely (1991) midieron la confiabilidad de 4 métodos de análisis cefalométrico (Reidel, Eastman, Ballard y Wits) para evaluar la relación esquelética de los maxilares fue evaluado por Millet y Gravely. Encontraron una fuerte correlación entre los métodos de Ballard y Reidel, mientras que el análisis de Wits no fue tan fiable como se había indicado previamente. El método de Reidel es el más fácil de aplicar y sería el más recomendable para medir problemas sagitales. Finalmente no se recomienda la aplicación rutinaria de Eastman.

Octay (1991) afirma que para la determinación de la posición sagital de la base dental, Downs introdujo el plano A-B. Pocos años después Riedel, recomendó el uso de los ángulos SNA, SNB y ANB, este último ha sido reconocido como el indicador de la discrepancia sagital esquelética más comúnmente usado.

Más recientemente se ha aclamado que este ángulo puede ser afectado por factores ambientales dando falsos resultados como: edad del paciente, cambio en la posición espacial del nasion, de la línea SN, rotación de los maxilares, cambios en el plano oclusal con SN y grado de prognatismo facial, razón por la cual dentro de un mismo análisis cefalométrico, es recomendable tomar en cuenta algunas medidas que tengan como referencia el plano de Frankfort.

Aristeguieta (1994) define a la cefalometría como el conjunto de las mediciones que hacemos sobre radiografías cefálicas de frente o perfil, utilizando una serie de puntos, líneas, planos y ángulos pre-establecidos por diversos investigadores. Ya que esta palabra se deriva de CEFALO: Cabeza; METRIA: Medida.

Nanda y Merrill (1994) evaluaron el posible uso del plano palatino sobre telerradiografía lateral de cráneo para evaluar. La relación sagital maxilo-mandibular. Los resultados reflejan que la inclinación del plano palatino fue estable a través del periodo de crecimiento estudiado. La distancia entre las proyecciones del punto A y B al plano palatino fueron los mejores indicadores para evaluar los problemas sagitales de los maxilares.

El Batouti (1995) comparó los cambios dentofaciales entre los 6 y los 18 años de edad en una población de Noruega y una de Iowa en un estudio realizado por El-Batouti en 1995. Los noruegos fueron 39 mujeres y 35 hombres, la población de Iowa 15 mujeres y 20 hombres, todos con buena oclusión clínica y sin tratamiento ortodóntico previo.

Midieron los cambios absolutos y los incrementos por edades de 6, 9, 12, 15 y 18 años, encontrando lo siguiente: el crecimiento longitudinal entre el grupo de Noruega y el de Iowa fue similar, los noruegos tenían maxilares y mandíbulas significativamente más protrusivas que los de Iowa y los noruegos presentaban una mayor proinclinación de los incisivos superiores e inferiores.

Ferrario (1999) realizó un estudio retrospectivo en el centro de investigación de anatomía funcional en Milán, para evaluar las discrepancias antero-posteriores entre el maxilar superior y el inferior, utilizando cefalogramas laterales de 306 pacientes ortodónticos con edades entre 6 y 50 años. La variable experimental fue el ángulo ANB y Wits appraisal, encontrando que hay una gran correlación entre ambos.

Lux (2005) relacionó los cambios sagitales entre los maxilares prepuberales y puberales. Estudiaron cefalogramas laterales de pacientes no tratados ortodónticamente con edades de 7, 9, 11, 13 y 15 años, se establecieron estándares cefalométricos en 18 sujetos, 10 hombres y 8 mujeres con buena oclusión Clase I. Los cambios encontrados fueron: existió una disminución estadísticamente significativa del ángulo ANB con la edad, debido a un predominio en el crecimiento sagital mandibular.

Desde la introducción de la cefalometría por Broabent (1937), McNamara (1984) y Burstone (1958) han aparecido varios análisis. Entre ellos los de Downs (1948), Steiner(1953), Tweed (1954), Ricketts (1981) y Legan (1980), probablemente, han ganado la mayor aceptación. La apreciación de Wits (1975) y el análisis de Jarabak (1972), McNamara (1984), Sassouni (1955) y Reidel (1952) quizá sean los menos usados, pero nunca inútiles.

III. 3. Relación esquelética

Rodón (2005) realizó una investigación acerca de las características oclusales y cráneo-faciales sagitales en niños venezolanos, en el que la muestra de su estudio consistía de 49 niños y 37 niñas, con edades de 4 a 9 años. Durante el análisis de los datos dividió a los pacientes para facilitar su estudio en pacientes con dentición infantil, mixta y permanente. El 73.7% de los pacientes con dentición infantil mostraron plano terminal recto, seguido por pacientes con escalón mesial.

El 60% de los pacientes con dentición permanente tenían Clase I intermaxilar, seguida por relación de Clase II. Finalmente el 45% de los pacientes con dentición mixta tenían relación sagital tope a tope.

Proffit (2008) publicó en su libro un estudio realizado por el U. S. Public Health Service en 14, 000 individuos que representaban a 150 millones de personas, encontrando los siguientes datos:

El 51% eran individuos con resalte horizontal de 5 mm o mayor, considerados como Clase II. El 1% de los individuos presentaban resalte horizontal negativo (mordida cruzada anterior), considerados Clase III y el 48% de los individuos tenían un resalte horizontal de 0 a 4 mm considerados Clase I.

Zupancic (2008) su investigación tenía el propósito de correlacionar el resalte horizontal y la relación sagital de los maxilares. Se evaluaba hasta que punto el resalte horizontal podía predecir la relación esquelética. El resalte horizontal fue medido en modelos de estudio y la relación esquelética en cefalogramas laterales, midiendo el ángulo ANB, Wits y la convexidad facial. Encontraron que el resalte horizontal se podía tomar como referencia para predecir la relación sagital en pacientes con Clase II, división I.

III. 4. Patrón de crecimiento

Brodie (1941) estudió el patrón de crecimiento de la cabeza humana mediante un seguimiento longitudinal de 21 varones entre los tres meses de edad y los 8 años de edad. Su estudio verificó que todos los casos tenían una configuración básica, aunque se podía obtener distintos tipos. En algunos, la cara parecía colocada hacia atrás respecto a la base del cráneo mientras que en otros se presentaba de forma adelantada.

Demuestra en su estudio que a pesar de que los ángulos formados por el paladar duro, plano oclusal y el plano del borde inferior de la mandíbula con la base craneal mostraron cambios absolutos, estos valores no influían en el tipo de crecimiento habiendo una constancia del patrón morfogenético a lo largo de la vida, el cual se establece al tercer mes de vida posnatal o incluso antes.

Björk (1969) inicio y desarrolló en Europa el primer estudio cefalométrico longitudinal. Localizó sitios de crecimiento y resorción mandibular y sus variaciones individuales en intensidad y dirección.

Según el autor, mediante implantes metálicos describe dos tipos de crecimiento condilar: hacia adelante y hacia atrás y, según el centro de rotación de la mandíbula, el crecimiento del cóndilo hacia adelante provoca una tendencia al crecimiento horizontal y, por tanto, un patrón braquifacial y el crecimiento hacia atrás produce un crecimiento vertical y patrón dolicofacial.

Los signos clínicos que determinan el tipo de rotación mandibular que sucede durante el crecimiento son: la inclinación de la cabeza del cóndilo, la curvatura del canal mandibular, la forma del borde inferior de la mandíbula, la inclinación de la sínfisis y el ángulo interincisal.

Ricketts (1983) establece tres patrones faciales básicos: mesofacial que sería el patrón facial promedio, braquifacial que tendría un crecimiento horizontal y dolicofacial que poseería un crecimiento vertical. Para diferenciarlos usaría cinco valores de su cefalometría resumida: el eje facial, el arco mandibular, la altura facial inferior, el plano mandibular y la profundidad facial.

Con estos cinco ángulos somos capaces de clasificar el patrón facial estando, aproximadamente, el 70% de las maloclusiones dentro del rango mesofacial en una curva de Gauss. Existiría un 12,5% de braquifaciales y un 12,5% de

dolicofaciales y los que tienen más de dos desviaciones estándar respecto a la media serían casos extremos dolicofaciales y braquifaciales.

Bravo, Barrachina y Llamas (1985) realizaron un trabajo de revisión bibliográfica sobre todos los autores que habían estudiado el tipo facial y sobre los criterios seguidos en la literatura para diferenciar los tipos faciales. Además, definen claramente lo que es patrón (mantenimiento de la configuración de la cara a lo largo del tiempo) y crecimiento (cambios del tamaño y forma de las estructuras craneofaciales).

La palabra patrón ha sido utilizada de forma imprecisa y no ha sido cuantificado. Por ello, se debería buscar una serie de medidas que sean estables con la edad para que podamos distinguir entre patrón y crecimiento.

Hernández Tello (2003) incluyó en su estudio una muestra de 226 cefalogramas laterales de niños nacidos en Yucatán, de 7 a 14 años de edad, hijos de padres yucatecos, relación molar clase I de Angle, sin rotaciones en los arcos dentales, sin caries, sin tratamiento ortodóntico previo.

Los resultados revelaron que el tipo de cráneo predominante entre esta población es braquicefálico (97.62%), con tendencia de crecimiento craneofacial de neutro hasta horizontal, por edad hay diferencias estadísticamente significativas en el ángulo Articular, Altura Facial Posterior, Altura Facial Anterior, y el porcentaje de crecimiento. Hay dimorfismo sexual estadísticamente significativo en el ángulo de la silla, Altura Facial Posterior, Altura Facial Anterior, y en el porcentaje de crecimiento.

Flores-Mir (2005) comparó por género el patrón de crecimiento cráneo-facial de niños con edad promedio de 5, 6 años que asistían a guarderías en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Revisaron a 112 niños de los cuales 26 fueron de género masculino y 21 femenino. Se evaluaron cefalométricamente 6

medidas angulares: SNA, SNB, ANB, eje XY, PM-FH y PM-SN, 5 medidas lineales: A perpendicular N, Pg perpendicular N, ENA-ENP, Go-Me y S-N.

No encontraron diferencias significativas entre ambos géneros, excepto para las medias A perpendicular N, Go- Me y el eje XY. La longitud de la base craneal anterior fue la que mostró menor variabilidad en el total de la población de estudio, las mediciones indicaron que la mandíbula es la estructura menos desarrollada durante esta etapa de crecimiento. Finalmente se destaca una tendencia de crecimiento vertical.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

IV. 1. Población de estudio

Se planteó un estudio retrospectivo sobre un total de 433 cefalogramas laterales de cráneo de pacientes (267 mujeres y 145 hombres) entre 6 y 15 años de edad, procedentes del archivo de expedientes del postgrado de ortodoncia de la facultad de odontología de la UANL que acudieron a tratarse de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009 y cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

El tamaño de la muestra se tomó según la fórmula:

Proporciones (%)

$$N_0 = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$$

N_0 = número preliminar de pacientes (muestra preliminar)

$P = \% +$ } (a) Por antecedentes

$Q = \% -$ } (b) Muestreo preliminar

E = Error de estimación

Si $E = 5\%$ entonces $Z = 1.96$ (2)

Si $E = 1\%$ entonces $Z = 2.58$

Cuando P y Q no se conocen se proponen como:

$P = Q$ (50%)

Si $E = 5\%$ (95% confianza)

$$N_0 = \frac{(2)^2 (50)(50)}{5^2} = 400$$

La población está compuesta por $N > 400$, y el muestreo fue aleatorio simple.

La selección de la muestra de estudio se efectuó de acuerdo a los siguientes criterios:

IV. 2. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fueron aquellos cefalogramas laterales de cráneo iniciales de niños de ambos géneros de 6 a 15 años de edad que ingresaron al Posgrado de Ortodoncia de Enero de 1999 a Diciembre de 2009, que en la historia clínica mencionaran ser mexicanos, originarios del estado de Nuevo León y que en la radiografías estuvieran presentes los primeros molares de la segunda dentición.

IV. 3. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron aquellas radiografías de pacientes con traumatismos cráneo dento faciales, radiografías de pacientes con tratamientos de ortodoncia previos, radiografías de pacientes con la presencia de cualquier síndrome que afecte el desarrollo cráneo facial, expedientes incompletos, radiografías no nítidas o mal tomadas.

IV. 4. Métodos y Procedimientos

Por ser un estudio retrospectivo se obtuvieron los datos de los expedientes clínicos de los pacientes que ingresaron al postgrado de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009 tomando en cuenta: Historia clínica y cefalograma lateral de cráneo.

Todas las radiografías fueron tomadas en un mismo gabinete radiológico.

Para la obtención de la radiografía lateral de cráneo estandarizada el paciente se coloca en el cefalostato introduciendo las olivas dentro de los conductos auditivos externos para colocar la cabeza a 90° de la emisión de rayo X. El haz de rayo X tiene una intensidad de 90 Kva y 15 ma.

Para obtener el análisis cefalométrico, el cefalograma lateral se digitalizó en un escáner de transparencias Epson T1200. Posteriormente para su trazado se efectuó el análisis cefalométrico con el software Dolphin Versión 10.1, tomando como norma cefalométrica el análisis de Steiner.

IV. 5. Descripción de variables

Variables Independientes

- Edad
- Género

Variables Dependientes

- Punto cefalométrico Silla (S).
- Punto cefalométrico Nasion (N).
- Punto cefalométrico Punto A.
- Punto cefalométrico Punto B.
- Punto cefalométrico Gonion (Go).
- Punto cefalométrico Gnasion (Gn).
- Medida cefalométrica SNA
- Medida cefalométrica SNB
- Medida cefalométrica ANB.
- Medida cefalométrica Go-Gn-SN.

IV. 6. Definición de las variables

La localización de los puntos anatómicos y cefalométricos se hizo siguiendo esta secuencia:

Silla (S) es el punto anatómico intermedio en la silla turca.

Nasion (Na) punto anterior de la sutura frontonasal.

Punto A, es el punto más profundo de la concavidad del maxilar superior.

Punto B, es el punto más profundo de la concavidad del maxilar inferior.

Gnasion (Gn) es el punto formado por la intersección de la tangente al punto mentoniano y al punto más inferior de la rama (Plano mandibular) con el plano Na-Po (Plano facial).

Gonion (Go) es el punto formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama.

Las medidas angulares se midieron con los siguientes puntos:

SNA es la diferencia en grados entre los puntos cefalométricos Silla, Nasion y Punto A.

SNB es la diferencia en grados entre los puntos cefalométricos Silla, Nasion y Punto B.

ANB es la diferencia en grados entre los puntos cefalométricos Punto A y Punto B.

Go-Gn-SN es la diferencia en grados entre los puntos cefalométricos Go, Gn y SN.

IV. 7. Captación de variables

Todos los cefalogramas laterales de cráneo fueron tomados en un gabinete radiológico privado. El trazado y análisis de los cefalogramas se realizó por un mismo individuo (L.V.) el programa Dolphin 10.1 y tomando como norma

cefalométrica los parámetros cefalométricos del análisis de Steiner. Al terminar la recolección de datos, se vaciaron los datos en una hoja de captación de variables.

Ejemplo:

Paciente	Edad	Género	SNA	SNB	ANB	Go-Gn-SN
1	10	0	82	80	2	32
2	11	1	78	82	4	31
3	6	0	86	80	6	28
4	15	0	83	79	4	34

En la hoja de captación de variables, los datos que se consideraron para este estudio fueron la edad, el género, la medida de los ángulos SNA, SNB, ANB, GoGn- Sn.

Norma cefalométrica según el análisis de Steiner

Variable	Promedio	DS
----------	----------	----

SNA	82°	±2
SNB	80°	±2
ANB	02°	±1
Go-Gn-SN	32°	±2

*DS= Desviación estándar

Edad: se registraron años cumplidos más meses.

Género: femenino o masculino

Clase esquelética: I, II o III

Patrón de crecimiento: normofacial, dolicofacial y braquifacial

La edad y el género se obtuvieron por medio de la historia clínica. Para identificar el género de cada paciente se marcó como 0 a los pacientes del género masculino y con 1 a los pacientes del género femenino.

La relación o clase esquelética máxilo-mandibular sagital se estudió con el ángulo ANB, considerando Clase I esquelética a los individuos que tuvieran 2 grados con una desviación estándar de ± 2 grados, Clase II a los que tuvieran una medida mayor de +4 grados y Clase III a los pacientes que tuvieran menos de 0 grados.

El patrón esquelético se consideró como: normofacial o mesofacial cuando el ángulo Go-Gn-SN se encuentra a 26 grados con una desviación estándar de ± 4 grados; hiperdivergente o dolicofacial cuando el ángulo es mayor a 30 grados e hipodivergente o braquifacial cuando el ángulo es menor a 22 grados.

Todas las mediciones fueron efectuadas por un único observador.

IV. 8. Método estadístico

Para realizar las pruebas estadísticas, se utilizó el software SPSS (STATIC PROGRAM SOCIAL SCIENS VERSION 15.0). Se obtuvieron distribuciones y tablas de frecuencias así como estadísticas descriptivas de tendencia central (media aritmética, moda, mediana), medidas de dispersión (rango máximo, rango mínimo y desviación estándar) para cada una de las variables (edad, clase esquelética y patrón de crecimiento).

Dichas variables se asociaron con el género de los pacientes y se aplicaron pruebas de diferencia de medias (Prueba Z con $1 - \alpha = 0.95$) para cada una de las variables.

Esta comparación (Prueba z con $1-\alpha=0.95$), se realizó con las siguientes variables e indicadores: ángulos SNA, SNB, ANB, Go-Gn-SN

La prueba de diferencia de medias consiste en obtener el promedio y la desviación estándar de los datos estudiados confrontándolos a un valor medio estándar establecido y con ello determinar en su caso si la diferencia que existe es estadísticamente significativa.

V. RESULTADOS

La muestra del presente estudio correspondió a una selección aleatoria de pacientes que acudieron al postgrado de ortodoncia durante el periodo de tiempo especificado.

En la tabla 1 se observa la distribución de los pacientes de la muestra por género, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 1 la distribución por género.

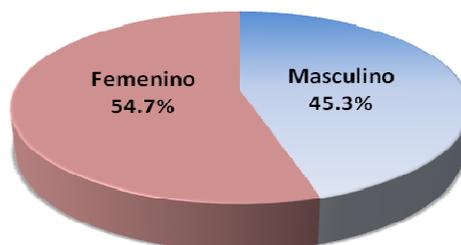
Tabla 1

Género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	196	45.3
Femenino	237	54.7
Total	433	100

Gráfica 1

Porcentaje del género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL.



La tabla 2 relaciona por frecuencia y porcentaje el patrón de crecimiento vertical de los pacientes del estudio de acuerdo al género. Y en la gráfica 2 la distribución de acuerdo por género.

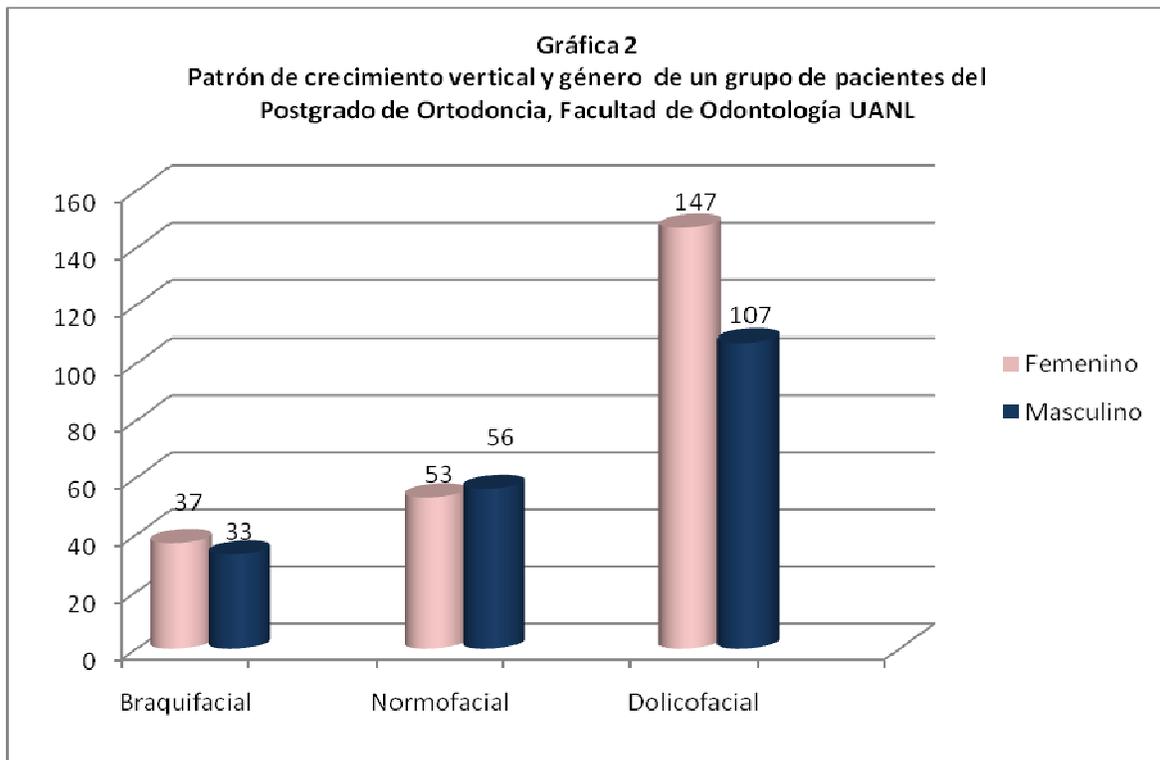
Tabla 2
Patrón de crecimiento vertical y género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Patrón	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Braquifacial < 30	37	15.6	33	16.8	70	16.2
Normofacial 32 ± 2	53	22.4	56	28.6	109	25.2
Dolicofacial > 34	147	62.0	107	54.6	254	58.7
Total	237	100	196	100	433	100

Otra de las consideraciones del presente proyecto consistió en evaluar el patrón esquelético de los pacientes, aquí se determinó que en su mayoría presentaban un patrón dolicofacial (58.7%), es decir, aquellos que tenían un ángulo Go-Gn-Sn mayor a 34 grados; con respecto a la presencia de un ángulo normal comprendido de los 30 a 32 grados, se observó que se presentó en un 25.2% de los pacientes.

Se consideró como pacientes con un patrón esquelético braquifacial a aquellos que su ángulo Go-Gn-Sn fue menor a 30 grados, esto se observó en el 16.2% del total de pacientes de la muestra.

En general, el mayor porcentaje (28.6%) de los pacientes que presentaron un ángulo Gn-Gn-Sn normal según los estándares del estudio del género masculino, así como también el mayor porcentaje (16.8%) de los pacientes con patrón esquelético braquifacial era del género masculino, mientras que el género femenino se destacó con un mayor porcentaje (62%) en pacientes con un patrón esquelético dolicofacial (Tabla 2).



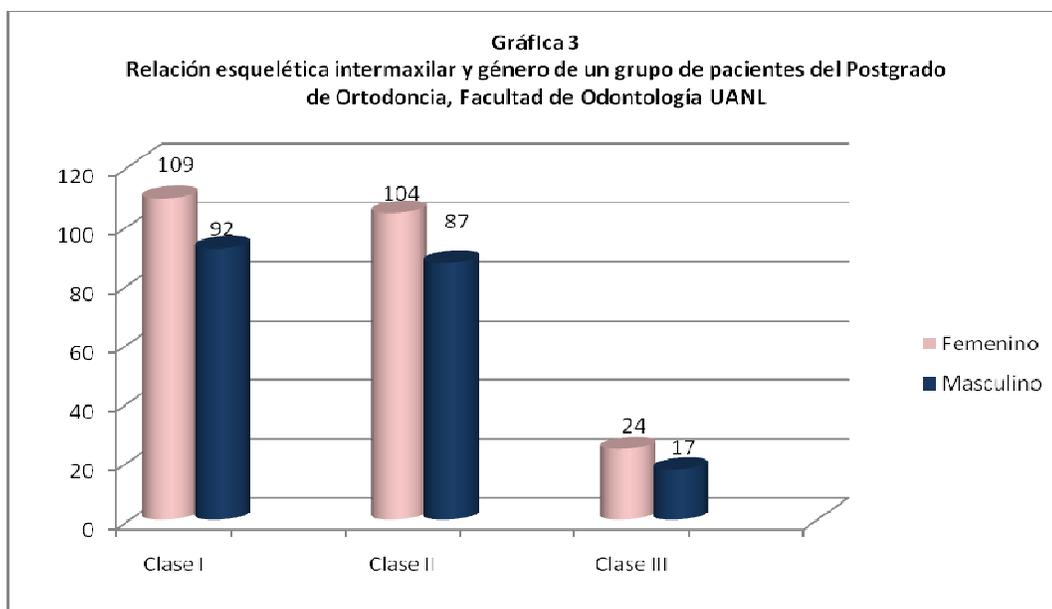
En la tabla 3 se observa la relación esquelética intermaxilar de los pacientes de la muestra por género, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 3 la distribución por género.

Tabla 3
Relación esquelética intermaxilar y género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Relación Esquelética	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Clase I 2 ± 2	109	46.0	92	46.9	201	46.4
Clase II > 4	104	43.9	87	44.4	191	44.1
Clase III < 0	24	10.1	17	8.7	41	9.5
Total	237	100	196	100	433	100

En la Tabla 3 se evaluó la relación esquelética intermaxilar, en ella se observó que el mayor porcentaje (46.4%) de los pacientes se encontraron en Clase I, es decir, aquellos que tuvieron una diferencia del ángulo ANB de 0 a 4 grados. El 44.1% de los pacientes del estudio fueron considerados Clase II esquelética por presentar el ángulo ANB de 5 grados o mayor, presentaron un porcentaje. El 9.5% de los pacientes presentaron una Clase III esquelética, por presentar una diferencia del ángulo ANB menor a 0 grados.

El género masculino fue predominante en la Clase II esquelética con 44.4%, mientras que el género femenino fue predominante con un 10.1% en la Clase III esquelética. En los pacientes con Clase I esquelética no hubo diferencia significativa entre el género masculino y femenino.



En la tabla 4 se observa la relación esquelética del maxilar superior con la base del cráneo de los pacientes de la muestra por género, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 4 la distribución por género.

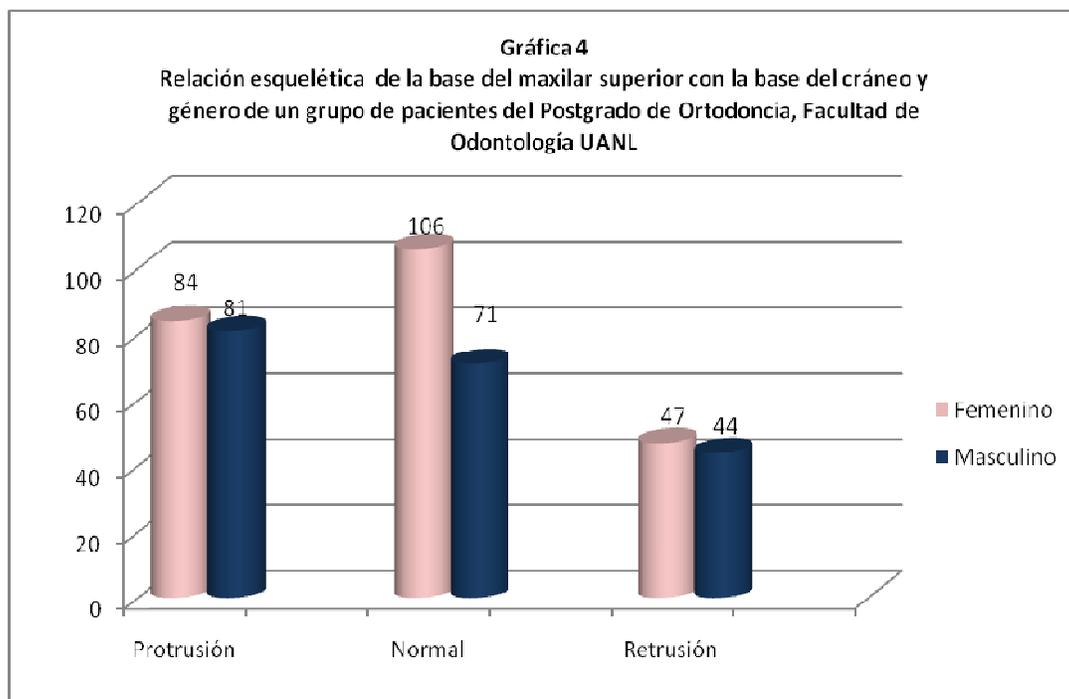
Tabla 4

Relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo y género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Relación Esquelética	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Protrusión > 84	84	35.4	81	41.3	165	38.1
Normal 82 ± 2	106	44.7	71	36.2	177	40.9
Retrusión < 80	47	19.8	44	22.4	91	21.0
Total	237	100	196	100	433	100

La relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo fue otra de las variables consideradas en el presente estudio, de ella se observó que la mayoría de los pacientes se encontraban en un grado normal (40.9%), seguidos de aquellos observados en el grado de protrusión (38.1%) correspondiente a 165 pacientes con valores superiores a 84 grados. Los pacientes observados en el grado de retrusión correspondieron al 21% siendo un total de 91 pacientes de la muestra total.

En general, la relación esquelética de la base del maxilar superior en su clasificación de normal fue predominante en el género femenino (44.7%) sobre el masculino (36.2%) mientras que las clasificaciones de protrusión y retrusión presentaron una mayor proporción en el género masculino (Tabla 4).



En la tabla 5 se observa la relación esquelética de la mandíbula con la base del cráneo de los pacientes de la muestra por género, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 5 la distribución por género.

Tabla 5
Relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo y género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Relación Esquelética	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Prognatismo > 82	57	24.1	59	30.1	116	26.8
Normal 80 ± 2	96	40.5	69	35.2	165	38.1
Retrognatismo < 78	84	35.4	68	34.7	152	35.1
Total	237	100	196	100	433	100

En cuanto a la relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo se identificó que la mayoría de los pacientes de la muestra conformada para el presente estudio (38.1%) fueron observados en la categoría de normal (con valores 80 ± 2 grados), seguidos por aquellas personas observadas en la categoría de retrognatismo, los cuales correspondieron al 35.1%. El prognatismo fue observado en el 26.8% de los pacientes y fue considerado para valores mayores a 82 grados.

La relación esquelética normal y retrognatismo fue predominante en el género femenino (40.5 y 35.4% respectivamente) sobre el masculino (35.2 y 34.7% respectivamente) mientras que el prognatismo presentó una mayor proporción en el sexo masculino (Tabla 5).

Gráfica 5
Relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo y género de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL

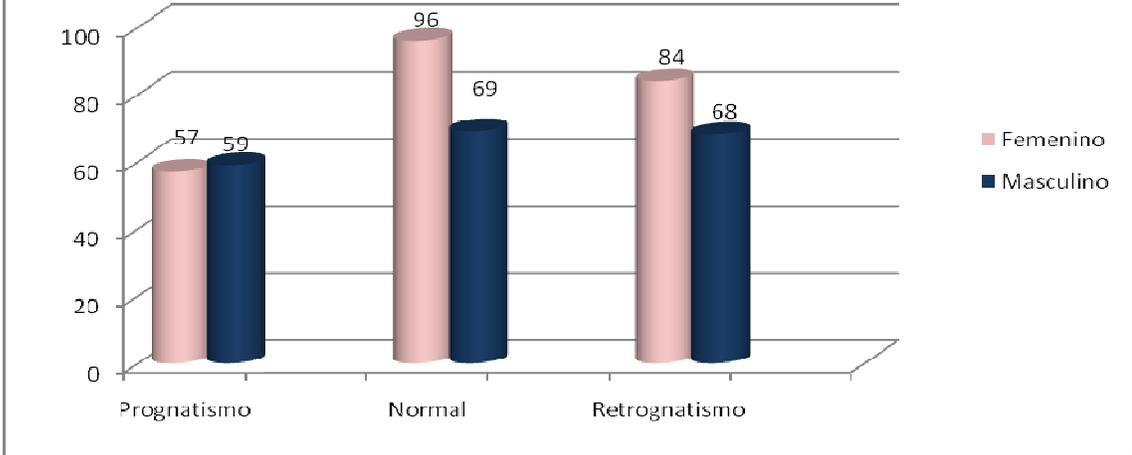


Tabla 6

Estadística descriptiva de las principales variables del estudio

Variables	Media	Desviación Estándar	Intervalo de confianza (1-α : 0.95)
ANB	3.82	3.39	3.51 - 4.14
SNA	83.13	4.37	82.72 - 83.54
SNB	79.26	4.81	78.81 - 79.71
Go-Gn-SN	35.67	6.63	35.04 - 36.29

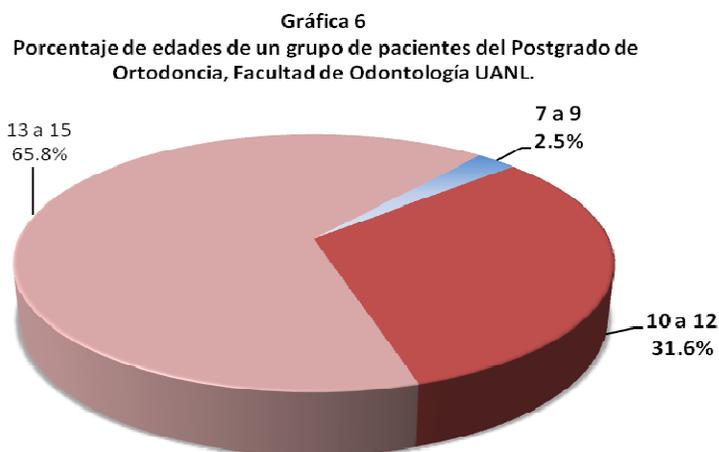
La variable ANB presentó un promedio de 3.82 con una desviación estándar de 3.39 grados. La variable SNA presentó un promedio de 83.13 con una desviación estándar de 4.37 grados. El ángulo SNB presentó su promedio en 79.26 grados con una desviación de 4.81 y el ángulo Go-Gn-Sn obtuvo un promedio de 35.67 grados con una desviación de 6.63 grados (Tabla 6).

En la tabla 7 se observa la distribución de 3 grupos diferentes de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años) en los pacientes de la muestra, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 6 la distribución por edades.

Tabla 7
Edades de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia,
Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Edad	Frecuencia	Porcentaje
7 a 9	11	2.5
10 a 12	137	31.6
13 a 15	285	65.8
Total	433	100

El 2.5% del total de los pacientes del estudio se encontraban en un rango de edad entre los 7 a 9 años de edad. El 31.6% de los pacientes de la muestra tenían entre 10 a 12 años. Y el 65.8% de los pacientes de este estudio tenían entre 13 a 15 años de edad, siendo éste último el rango de edad más representativo de la población de nuestro estudio (Tabla 7).



En la tabla 8 se observa el patrón de crecimiento vertical de 3 grupos diferentes de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años) en los pacientes de la muestra, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 7 la distribución por edades.

Tabla 8
Patrón de crecimiento vertical y edades de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

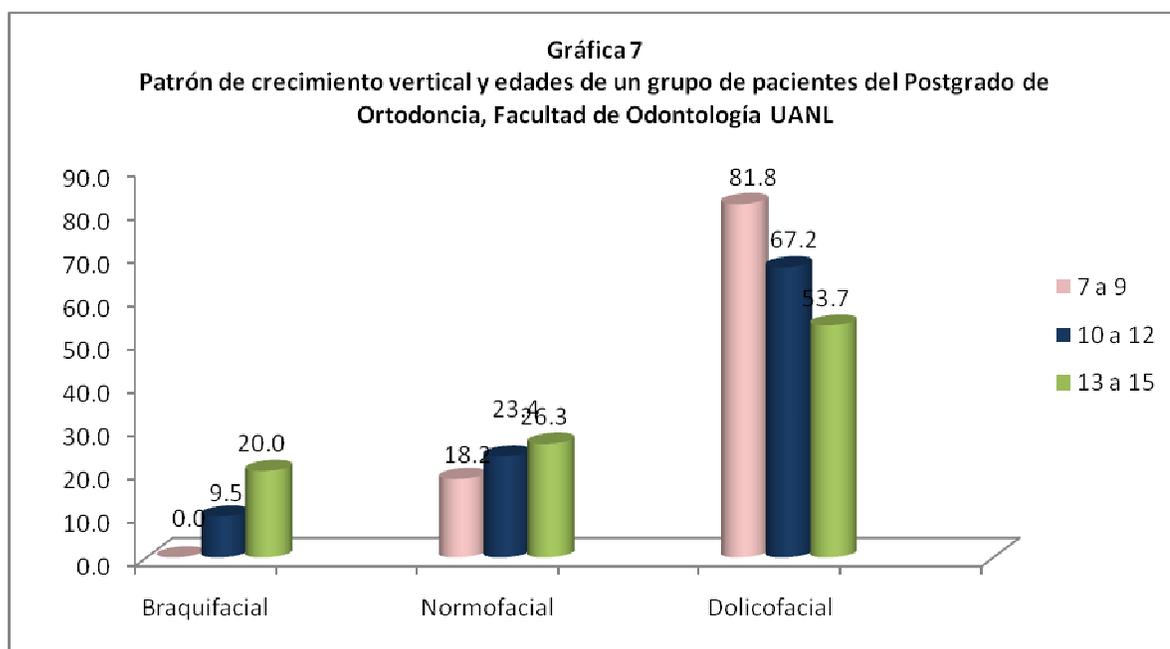
Patrón	7 a 9		10 a 12		13 a 15		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Braquifacial < 30	0	0.0	13	9.5	57	20.0	70	16.2
Normofacial 32 ± 2	2	18.2	32	23.4	75	26.3	109	25.2
Dolicofacial > 34	9	81.8	92	67.2	153	53.7	254	58.7
Total	11	100	137	100	285	100	433	100

Para facilitar el estudio del patrón de crecimiento vertical y su relación con grupos de edades, se distribuyeron a los pacientes de la muestra en tres grupos de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años).

En general La mayoría de los pacientes del estudio presentaban un patrón dolicofacial (58.7%), es decir, aquellos que tenían un ángulo Go-Gn-Sn mayor a 34 grados; con respecto a la presencia de un ángulo normal comprendido de los 30 a 32 grados, se observó que se presentó en un 25.2% de los pacientes. Se consideró como pacientes con un patrón esquelético braquifacial a aquellos que su ángulo Go-Gn-Sn fue menor a 30 grados, esto se observó en el 16.2% del total de pacientes de la muestra.

Distribuyendo los resultados en los tres grupos de edad correspondientes, en el grupo de 7 a 9 años el mayor porcentaje (81.8%) de los pacientes presentaban un patrón dolicofacial, el 18.2% de los pacientes presentaban un patrón normofacial y 0% de los pacientes presentó un patrón braquifacial. Por otra parte el grupo de 10 a 12 años mostró también el mayor porcentaje (67.2%) con un patrón dolicofacial, el 23.4% con un patrón normofacial y el 9.5% de los pacientes con un patrón braquifacial.

Finalmente el grupo de 13 a 15 años reveló que el 53.7% de los pacientes presentaban un patrón dolicofacial, el 26.3% un patrón normofacial y el 20.0% un patrón braquifacial (Tabla 8).



En la tabla 9 se observa la relación esquelética intermaxilar de 3 grupos diferentes de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años) en los pacientes de la muestra, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 8 la distribución por edades.

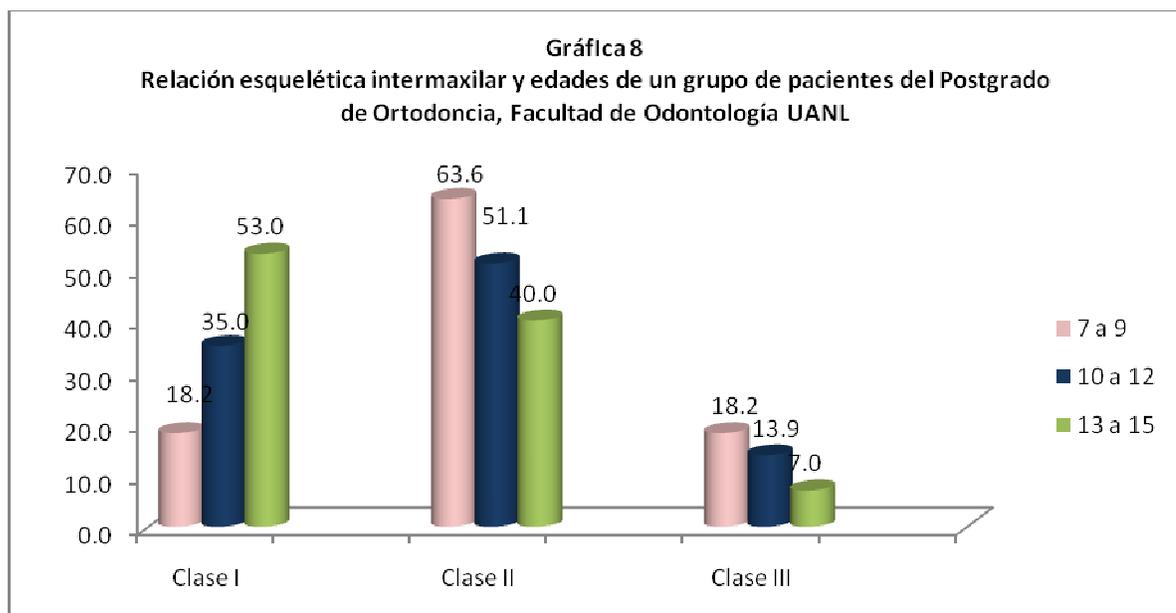
Tabla 9
Relación esquelética intermaxilar y edades de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Relación Esquelética	7 a 9		10 a 12		13 a 15		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Clase I 2 ± 2	2	18.2	48	35.0	151	53.0	201	46.4
Clase II > 4	7	63.6	70	51.1	114	40.0	191	44.1
Clase III < 0	2	18.2	19	13.9	20	7.0	41	9.5
Total	11	100	137	100	285	100	433	100

Se evaluó la relación esquelética intermaxilar y su relación con grupos de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años), en ella se observó que el mayor porcentaje (46.4%) de los pacientes se encontraron en Clase I, es decir, aquellos que tuvieran una diferencia del ángulo ANB de 0 a 4 grados. El 44.1% de los pacientes del estudio fueron considerados Clase II esquelética por presentar el ángulo ANB de 5 grados o mayor, presentaron un porcentaje.

El 9.5% de los pacientes presentaron una Clase III esquelética, por presentar una diferencia del ángulo ANB menor a 0 grados.

En el grupo de 7 a 9 años fue predominante la Clase II esquelética con 63.6%, seguido por Clase I y Clase III ambos con 18.2%. También en el grupo de 10 a 12 años fue predominante la Clase II esquelética con 51.1%, el 35.0% presentaron Clase I esquelética y el menor porcentaje se observó en la Clase III con 13.9%. A diferencia del grupo de 13 a 15 años en el que el mayor porcentaje (53%) presentaban Clase I esquelética, el 40% Clase II y el 7% Clase III (Tabla 9).



En la tabla 10 se observa la relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo de 3 grupos diferentes de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años) en los pacientes de la muestra, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 9 la distribución por edades.

Tabla 10

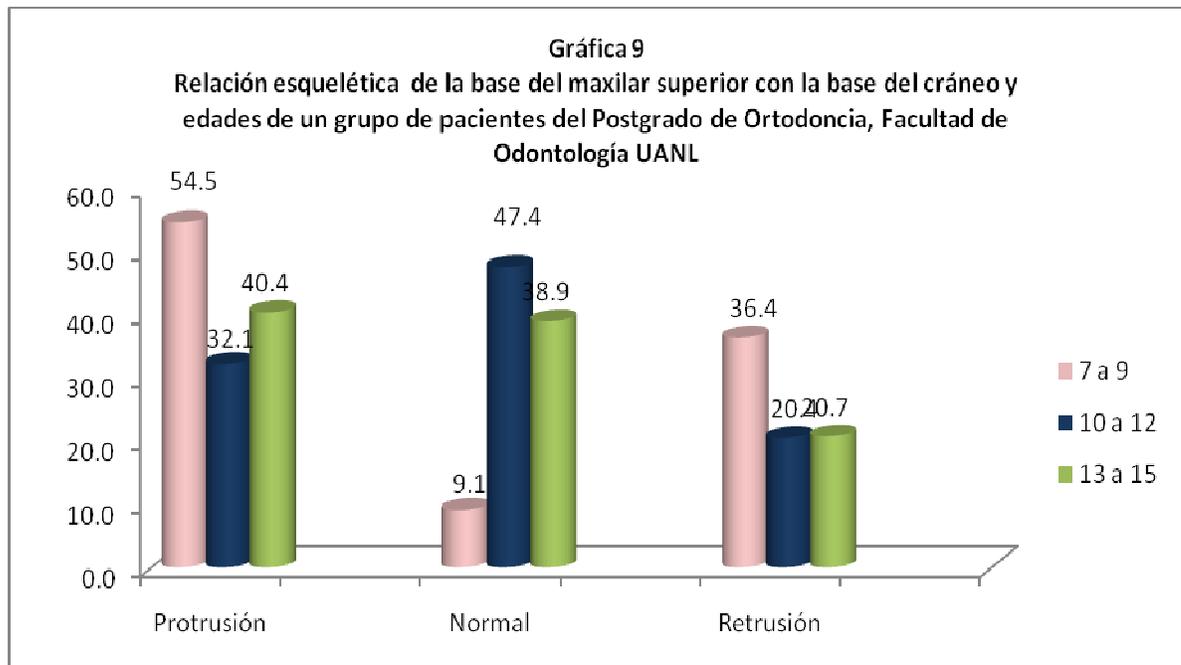
Relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo y edades de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

Relación Esquelética	7 a 9		10 a 12		13 a 15		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Protrusión > 84	6	54.5	44	32.1	115	40.4	165	38.1
Normal 82 ± 2	1	9.1	65	47.4	111	38.9	177	40.9
Retrusión < 80	4	36.4	28	20.4	59	20.7	91	21.0
Total	11	100	137	100	285	100	433	100

En la tabla 10 se observó la relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo en tres distintos rangos de edad (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años). En general, la mayoría de los pacientes se encontraban en un grado normal (40.9%), seguidos de aquellos observados en el grado de protrusión (38.1%) correspondiente a 165 pacientes con valores superiores a 84 grados.

Los pacientes observados en el grado de retrusión correspondieron al 21% siendo un total de 91 pacientes de la muestra total. En el grupo de 7 a 9 años el mayor porcentaje (54.5%) de los pacientes presentaron protrusión del maxilar superior, el 36.4% retrusión, y el 9.1% una relación normal del maxilar superior con la base del cráneo.

A diferencia del rango de 10 a 12 años en el cual el mayor porcentaje (47.4%) de los pacientes presentaron una relación del maxilar superior con la base del cráneo normal, el 32.1% presentaron protrusión del maxilar superior y el 20.4% presentaron retrusión. El rango de 13 a 15 años mostró que el 40.4% presentaron protrusión del maxilar superior, 38.9% una relación del maxilar superior con la base del cráneo normal y el 20.7% retrusión.



En la tabla 11 se observa la relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo de 3 grupos diferentes de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años) en los pacientes de la muestra, indicando la frecuencia y porcentaje de los mismos. Y en la gráfica 10 la distribución por edades.

Tabla 11

Relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo y edades de un grupo de pacientes del Postgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología UANL, Enero 1999 a Diciembre 2009

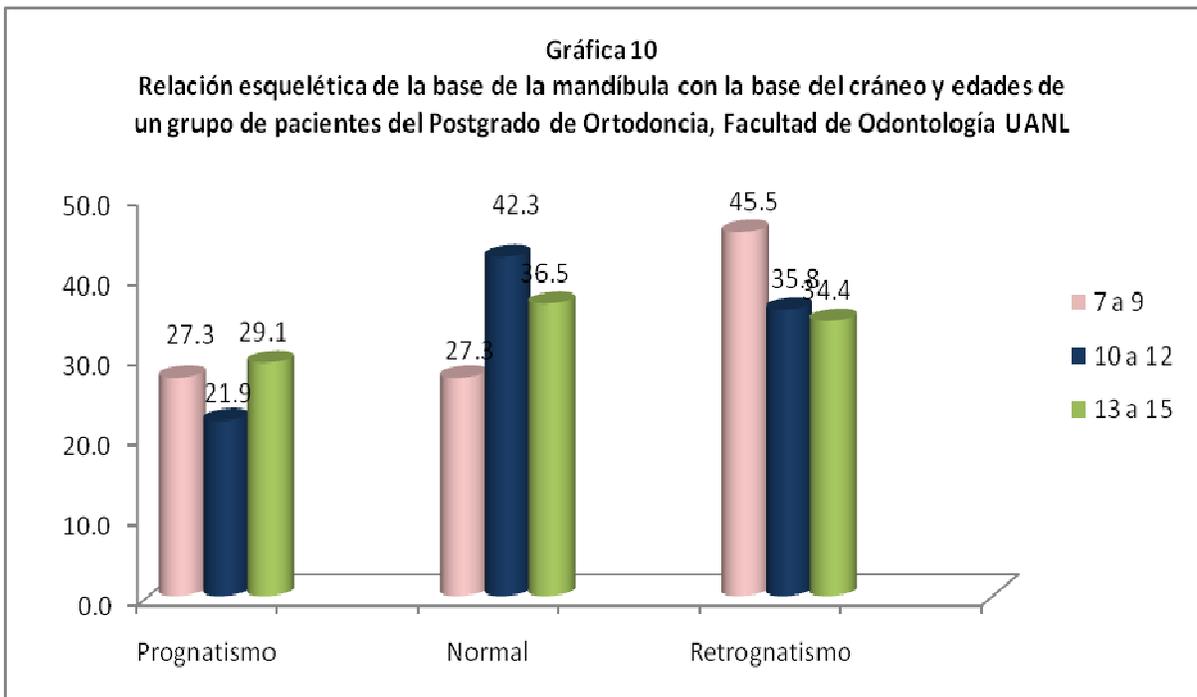
Relación Esquelética	7 a 9		10 a 12		13 a 15		Total	
	n	%	N	%	n	%	N	%
Prognatismo > 82	3	27.3	30	21.9	83	29.1	116	26.8
Normal 80 ± 2	3	27.3	58	42.3	104	36.5	165	38.1
Retrognatismo < 78	5	45.5	49	35.8	98	34.4	152	35.1
Total	11	100	137	100	285	100	433	100

En general, al analizar la relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo la mayoría de los pacientes de la muestra conformada para el presente estudio (38.1%) fueron observados en la categoría de normal (con valores 80 ± 2 grados), seguidos por aquellas personas observadas en la categoría de retrognatismo, los cuales correspondieron al 35.1%. El prognatismo fue observado en el 26.8% de los pacientes y fue considerado para valores mayores a 82 grados.

En la tabla 11 se analiza esta relación en tres grupos de edades (7 a 9 años, 10 a 12 años y 13 a 15 años). En el grupo de 7 a 9 años el 45.5% de los pacientes presentaron retrognatismo de la base de la mandíbula con la base

del cráneo, el 27.3% los pacientes presentaron prognatismo y también presentaron una relación normal el 27.3%.

A diferencia del grupo de 10 a 12 años en el que el mayor porcentaje (42.3%) de los pacientes tenían una relación normal de la base de la mandíbula con la base del cráneo, el 35.8% manifestaron retrognatismo y en el 21.9% observamos prognatismo. También en el rango de 13 a 15 años el mayor porcentaje de los pacientes (36.5%) presentaron una relación normal de la base de la mandíbula con la base del cráneo, el 34.4% tenían retrognatismo mandibular y el 29.1% manifestaron prognatismo mandibular.



Si hay dependencia significativa entre la edad y el ANB 241.32 P= 0.000

No hay dependencia significativa entre edad y Go Gn Sn 270.51 P= 0.763

VI. DISCUSIÓN

Al analizar los diferentes estudios sobre crecimiento y desarrollo se ha observado que existen diferencias significativas en el patrón de crecimiento cráneo facial de la población de estudio dependiendo del género, edad y características étnicas.

VI. 1. Selección de la muestra

Björk (1947) realizó una investigación en 322 muchachos de 12 años de edad media y 281 jóvenes de 21 y 22 años de edad.

Downs (1948) investigó un grupo de 20 adolescentes blancos (diez niños y diez niñas) de 12 a 17 años con excelente oclusión y sin tratamiento previo. En este estudio utiliza el plano de Frankfort, el cual asegura en su estudio que señala adecuadamente el tipo facial.

Björk (1952) obtuvo una muestra de 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones. En su investigación estudia el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento.

Lande (1952), mediante el estudio radiográfico seriado de 34 varones de los 4 a los 17 años.

Moyers (1955) se encargó de un programa de larga proyección con el propósito de hacer un estudio multidisciplinario de crecimiento y desarrollo cráneo facial. La muestra consideró 83 individuos, 47 niños y 36 niñas, con atención continua, por la escuela universitaria, desde los 6 hasta los 16 años de edad.

Savage (1963) estudia a 459 niños bantú de Tanganika y los divide en diferentes grupos según la edad para establecer no sólo las normas de este grupo racial sino también los cambios evolutivos con la edad.

Hopkins y Murphy (1971) realizaron un estudio en 16 niños con excelente oclusión pero con el requisito de ser ganadores o finalistas del concurso "Smile of the year" entre 1952-62 organizado en Los Angeles.

Bugg, Canavati y Jennings (1973) investigaron las diferencias entre niños de ascendencia latina y caucasiana en 60 niños entre 4 y 5 años con oclusión normal, dentición primaria y buenas proporciones faciales.

Broadbent (1975) realizó un estudio en 5.000 jóvenes con unos 22.000 registros que se tomaron cada dos años desde el 1 año de vida hasta los 4 años y anual desde los 5 años hasta los 18 años. A todos les realizó una teleradiografía lateral de cráneo, una teleradiografía postero-anterior, una radiografía de muñeca, modelos de estudio, y de toda esta muestra se obtuvo los casos que componen el "Bolton Face" que corresponde a 32 casos (16 niños, 16 niñas) que ellos consideraron ideales bajo un riguroso criterio de selección.

Uesato y cols. (1978) utilizaron para su estudio 50 radiografías laterales de cráneo (25 niños y 25 niñas) japoneses y japoneses americanos en un rango de edad de 11 a 18 años. Compararon mediante el método de Steiner, las diferencias entre los japoneses y japoneses americanos con occidentales caucásicos.

Engels y Spolter (1981) tomaron como muestra 72 sujetos japoneses con un rango de edad de 5 a 26 años. El propósito del estudio fue crear una plantilla con las normas cefalométricas para la población japonesa de acuerdo a las características de la población japonesa a los 8, 12 y 16 años comparándola con la población caucásica.

Foo y Woon (1983) eligieron 41 varones chinos de Malasia entre 18 y 25 años con clase I y buen perfil.

Lundstróm y Woodside, (1983) utilizaron 38 casos con registros desde los 6-20 años, 18 eran de crecimiento vertical (9 varones y 9 mujeres) y 20 de crecimiento horizontal (8 varones y 12 mujeres).

También contaron con 28 casos de la muestra de Ann Arbor y eran 14 de crecimiento vertical (6 varones y 8 mujeres) y 14 de crecimiento horizontal (8 varones y 6 mujeres).

Skieller (1984) Usó implantes metálicos en 21 niños desde los 6 años hasta la pubertad.

Bishara y García Fernández (1985) compararon 36 niños y 45 niñas adolescentes mexicanos (edad media de 13 años) con una oclusión normal y buen perfil. Después de obtener los parámetros de esta población se compararon con un grupo de Iowa compuesto por 27 niños y 16 niñas.

Singer, Mamandras y Hunter (1987) estudiaron el potencial de crecimiento de 25 pacientes con marcada escotadura antegonial y se compararon con 25 casos de escotadura poco marcada.

McNamara y Ellis (1988) realizaron una investigación en 125 individuos (81 mujeres y 44 varones), de raza blanca y alrededor de 16 años de edad. Se analizaron según los métodos de Downs, Steiner, McNamara y Scheideman.

El Batouti (1995) comparó los cambios dentofaciales entre los 6 y los 18 años de edad en una población de Noruega y una de Iowa. Los noruegos fueron 39 mujeres y 35 hombres, la población de Iowa 15 mujeres y 20 hombres, todos con

buena oclusión y sin tratamiento previo. Midieron los cambios y los incrementos por edades.

Ferrario (1999) realizó un estudio en 306 cefalogramas laterales de pacientes ortodónticos con edades entre 6 y 50 años para evaluar las discrepancias antero-posteriores entre el maxilar superior y el inferior.

Lux (2005) estudió cefalogramas laterales de pacientes con edades de 7, 9, 11, 13 y 15 años, se establecieron estándares cefalométricos en 18 sujetos, 10 hombres y 8 mujeres con buena oclusión Clase I.

Después de realizar esta revisión de la literatura en donde se observa que las cantidades de las muestras son diferentes en cada publicación, se estableció que para efectuar el presente trabajo se recolectó una muestra de 433 niños entre 6 y 15 años. Los pacientes del estudio debían cumplir con los criterios de inclusión y no haber recibido previamente tratamiento de ortodoncia u ortopedia.

VI. 2. Selección del tamaño de la muestra

Para definir el tamaño de la muestra se basó en la cantidad de pacientes que acuden al Posgrado de Ortodoncia, así como en estudios previos de crecimiento y desarrollo.

Con la finalidad de que el estudio tuviera asociaciones estadísticamente significativas fue preciso apoyar el trabajo en uno de dichos estudios previos, por lo que se utilizó la tesis doctoral de Carrillo González (2010) para la determinación del tamaño de muestra, con un error de estimación de 1.96, considerando la fórmula para el tamaño de muestra, la cual fue:

$$N_0 = \frac{(Z)^2 (P)(Q)}{E^2} = 400$$

Proporciones (%)

Si E= 5% entonces Z= 1.96 (2)

Si E= 1% entonces Z= 2.58

Si E= 5% (95% confianza)

Contando con esta fórmula y la cantidad de pacientes que acudieron al postgrado de ortodoncia de la UANL de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009 y cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, se recolectaron un total de 433 cefalogramas laterales de cráneo de pacientes (267 mujeres y 145 hombres).

Carrillo González (2010) investigó la prevalencia del patrón de crecimiento esquelético en 500 niños de 6 a 15 años que acudieron al postgrado de ortodoncia de la UANL de 1999 a 2008 considerando el género, pero no los grupos de edades como es el caso de nuestro estudio. Encontrando que la relación esquelética Clase II y el biotipo dolicofacial son los más frecuentes.

Este estudio coincide con el nuestro en que el biotipo dolicofacial es el más frecuente, pero difiere en que la relación esquelética Clase II sea la más común. Nuestro estudio muestra que es la Clase I, seguida casi a la par por la Clase II.

VI. 3. Selección de las variables

Se han realizado diversos estudios en los cuales se han utilizado diferentes parámetros para medir el patrón de crecimiento y desarrollo.

Riedel (1948) recomendó el uso de los ángulos SNA, SNB y ANB, este último ha sido reconocido como el indicador de la discrepancia sagital esquelética más comúnmente usado. Recientemente se critica que este ángulo puede ser afectado por factores ambientales dando falsos resultados como: edad del paciente,

rotación de los maxilares, cambios en el plano oclusal con SN y grado de prognatismo facial.

Jacobson y Jenkins (1975) dibujaron perpendicularmente proyectando los puntos A y B sobre el plano oclusal. La distancia entre los dos puntos de intersección sirve como un indicador de la relación sagital esquelética de los maxilares. Esta medida se conoce como apreciación de Wits.

Ricketts (1981) estableció medidas para aspectos como el perfil, la convexidad y las relaciones verticales. Como el Eje facial (ángulo formado entre el plano nasion-basion y el plano PT-Gn), en promedio este ángulo es de $90^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$. Un ángulo menor sugiere un mentón retroposicionado y un crecimiento facial en dirección vertical, mientras un ángulo mayor sugiere un mentón protrusivo y un patrón de crecimiento horizontal. Una alta convexidad implica un patrón esqueletal clase II, lo opuesto implica un patrón clase III esqueletal.

McNamara (1984) combina elementos de métodos anteriores junto con mediciones originales tales como Nasion perpendicular (NP) y el punto A vertical (AV) que tratan de definir con mayor exactitud la posición de los maxilares, los dientes, base craneal y sus interrelaciones, también menciona cambios craneo faciales de pacientes en crecimiento.

Nanda y Merrill (1994) evaluaron el posible uso del plano palatino sobre telerradiografía lateral de cráneo para evaluar la relación sagital maxilo-mandibular. Los resultados reflejan que la inclinación del plano palatino fue estable a través del periodo de crecimiento estudiado. La distancia entre las proyecciones del punto A y B al plano palatino fueron los mejores indicadores para evaluar los problemas sagitales de los maxilares.

Aydermi (1999) estudió los cambios en el maxilar, en la mandíbula y en la relación maxilo-mandibular, en pacientes de 10 a 14 años. Las variables A-Ptm, B-Ptm, Pg-Ptm y S-N-Pg, fueron afectadas significativamente por la edad.

Ferrario (1999) evaluó las discrepancias antero-posteriores entre el maxilar superior y el inferior. La variable experimental fue el ángulo ANB y Wits appraisal, encontrando que hay una gran correlación entre ambos.

Flores-Mir (2005) estudió el patrón de crecimiento cráneo facial de niños de 5 a 6 años que asistían a guarderías en la UNAM. Revisaron a 112 niños (26 fueron niños y 21 niñas). Se evaluaron cefalométricamente 6 medidas angulares: SNA, SNB, ANB, eje XY, PM-FH y PM-SN, 5 medidas lineales: A perpendicular N, Pg perpendicular N, ENA-ENP, Go-Me y S-N. No encontraron diferencias significativas entre ambos géneros. Las mediciones indicaron que la mandíbula es la estructura menos desarrollada durante esta etapa de crecimiento.

Las variables que se utilizaron en este estudio como medidas angulares para determinar el patrón de crecimiento cráneo facial de los pacientes de nuestro estudio fueron: SNA, SNB, ANB y Go-Gn Sn del análisis de Steiner.

VI. 4. Selección de la técnica cefalométrica

Los análisis cefalométricos que se encuentran disponibles para medir las discrepancias esqueléticas entre el maxilar superior e inferior han demostrado una gran efectividad en valorar la posición de los maxilares en relación con la base del cráneo o el tercio medio de la cara.

Millet y Gravely (1991) probaron la confiabilidad de 4 métodos de análisis cefalométricos (Reidel, Eastman, Ballard y Wits) para evaluar la relación esquelética de los maxilares. Encontraron una fuerte correlación entre los métodos de Ballard y Reidel, mientras que el análisis de Wits no fue tan fiable

como se había indicado. El método de Reidel es el más fácil de aplicar y es el más recomendable para medir problemas sagitales. Finalmente no se recomienda la aplicación rutinaria de Eastman.

Coincidiendo con este estudio se utilizaron las medidas SNA, SNB y ANB del análisis original de Riedel por su simplicidad y eficacia.

El software Dolphin 10.1 permite aplicar cualquier análisis cefalométrico de nuestra preferencia con alta precisión en la medición de sus ángulos, por lo que en este trabajo se utilizó para realizar las medidas de los cefalogramas de los pacientes del postgrado de ortodoncia. Se utilizaron radiografías laterales de cráneo estandarizadas de los estudios realizados en todos los pacientes. Los análisis con el Dolphin fueron realizados por un mismo operador, evitando así errores interobservador.

VI. 5. Discusión de los resultados

VI. 5. 1. Clase esquelética

Diversos autores se han visto en la necesidad de realizar estudios para encontrar normas cefalométricas que sean adecuadas para su grupo étnico.

Como es el caso de Savage (1963) que encontró tendencias biprotrusivas en los niños bantú.

Uesato (1978) los resultados de su estudio en adolescentes japoneses muestran tendencia a la Clase II por una retrusión mandibular.

Foo y Woon (1983) realizaron un estudio en niños varones Malayo-chinos y los resultados mostraron una tendencia a la Clase III.

McNamara y Ellis (1988) llegaron a la conclusión de que existen infinitas posibilidades de combinación dento-esquelética que pueden proporcionar una cara balanceada con oclusión ideal y que aunque el tamaño de las estructuras óseas son mayores en varones, no hay dimorfismo sexual.

El Batouti (1995) encontró que el crecimiento longitudinal entre el grupo de Noruega y el de Iowa fue similar, sin embargo los noruegos tenían maxilares y mandíbulas significativamente más protrusivas que los de Iowa.

Proffit y cols. (2008) reportaron una frecuencia de 51% de Clase II, 48% de Clase I y 1% de Clase III.

Los resultados de nuestro estudio muestran una mayor frecuencia en la relación esquelética Clase I, seguida casi a la par por la Clase II y finalmente con el menor porcentaje la clase III.

VI. 5. 2. Relación esquelética de la base del maxilar superior con la base del cráneo

El presente estudio refiere que la clasificación más frecuente fue la relación esquelética normal (40.9%), seguida de protrusión (38.1%) y retrusión (21%).

Downs (1948) que sugieren que los niños caucásicos tienen un perfil más protrusivo que los adultos.

Lande (1952) demuestra en su estudio que la convexidad tiene una tendencia a disminuir.

Bugg, Canavati y Jennings(1973) llegan a la conclusión en su estudio que los niños latinos poseen un patrón esquelético más protusivo que los niños norteamericanos.

McNamara y Ellis (1988) encontraron en su estudio que la relación esquelética de los pacientes femeninos y masculinos era similar.

Enlow (1992) afirma en su estudio que el perfil masculino tiende a variar entre recto y convexo, a diferencia del perfil femenino que varía entre recto y cóncavo.

El Batouti (1995) reporta la protrusión como la clasificación más frecuente (56%).

El mayor porcentaje de los pacientes femeninos del presente estudio obtuvieron una relación normal al relacionar la base del maxilar superior con la base del cráneo, sin embargo el mayor porcentaje de los pacientes del género masculino son protrusivos. Por otra parte, si agrupamos la muestra por grupos de edades observamos que los pacientes de 7 a 9 años mostraron una mayor protrusión (54.5%) del maxilar superior que los pacientes de los otros grupos.

VI. 5. 3. Relación esquelética de la base de la mandíbula con la base del cráneo

La relación de la base de la mandíbula con la base del cráneo de los pacientes de este estudio es normal, sin embargo dividiéndolos por grupos de edades encontramos que el grupo de 7 a 9 años presenta mayor retrognatismo a diferencia de los otros grupos en los que su relación es normal.

De la misma forma Lande (1952) demuestra que la mandíbula tiene un mayor crecimiento que el maxilar respecto a la base del cráneo.

Hopkins y Murphy (1971) encontraron que los niños de su muestra eran más protrusivos cefalométricamente que los estándar. Examinados 9 años más tarde se comprueba que el crecimiento de la nariz y del mentón hace que el patrón dental se haga más retrusivo pero dentro de unas caras armónicas y agradables.

Legan y Burstone (1980) describen la existencia de un mayor prognatismo mandibular en los pacientes del género masculino y que este patrón de crecimiento se manifiesta en adultos jóvenes.

Flores-Mir (2005) estudió el patrón de crecimiento craneo facial de niños de 5 a 6 años que asistían a guarderías en la UNAM. Las mediciones indicaron que la mandíbula es la estructura menos desarrollada durante esta etapa de crecimiento.

Lux (2005) encontró una disminución estadísticamente significativa del ángulo ANB con la edad, debido a un predominio en el crecimiento sagital mandibular.

Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio coinciden con los estudios anteriores.

VI. 5. 4. Patrón de crecimiento

Ricketts (1983) establece tres patrones faciales básicos: mesofacial que sería el patrón facial promedio, braquifacial que tendría un crecimiento horizontal y dolicofacial que poseería un crecimiento vertical. Para diferenciarlos usaría cinco valores de su cefalometría resumida: el eje facial, el arco mandibular, la altura facial inferior, el plano mandibular y la profundidad facial. Con estos cinco ángulos clasifica el patrón facial, indicando que un 70% de las maloclusiones son mesofaciales, un 12,5% de braquifaciales y un 12,5% de dolicofaciales.

Lundstróm y Woodside, (1983) estudian las diferencias de crecimiento mandibular en tipos faciales verticales y horizontales. Las conclusiones mostraron diferencias entre ambos tipos de crecimiento, habiendo en el tipo vertical un aumento mayor del plano mandibular, de la base de cráneo y un menor aumento del ángulo SN-prognathion.

Singer, Mamandras y Hunter (1987) observaron que en los casos de escotadura profunda poseen una mandíbula retrusiva, de menor crecimiento y la dirección del mismo es hacia abajo. Concluyen que la escotadura antegonial es un signo para predecir el crecimiento mandibular y el futuro tipo facial.

Enlow (1992) afirma en su estudio que la cara de la mujer tiene características que tienden más a ser braquifaciales (corta, ancha) y que el varón tiende más a ser dolicofacial (largo, estrecho). Sin discriminar que pueden existir varones braquifaciales y visceversa, pero no son lo más común.

Hernández Tello (2003) realizó una investigación acerca del tipo de crecimiento craneo facial vertical en niños Yucatecos, encontrando que predomina el biotipo braquicefálico (97.62%).

El patrón de crecimiento vertical de los pacientes del postgrado de ortodoncia de la UANL es dolicofacial, difiriendo de los estudios de Ricketts, Enlow y Hernández Tello.

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio efectuado, podemos determinar que la prevalencia del patrón de crecimiento cráneo facial en radiografías de niños de 6 a 15 años de edad del postgrado de ortodoncia de la facultad de odontología de la UANL que ingresaron a tratamiento de Enero de 1999 hasta el mes de Diciembre de 2009 es:

1. El patrón de crecimiento cráneo facial horizontal es Clase I (46.4%), seguida por la Clase II (44.1%) y finalmente el menor porcentaje era Clase III (9.5%) esquelética.
2. El patrón de crecimiento cráneo facial vertical es hiperdivergente o dolicofacial (58.7%), seguida por un biotipo normofacial (25.2%) y una reducida proporción de pacientes braquifaciales (16.2%).
3. Relacionando por género a los pacientes de la muestra concluimos que los pacientes del género masculino mostraron una mayor protrusión del maxilar superior (41.3%). Los pacientes del género femenino tenían una relación normal (44.7%) del maxilar superior con la base del cráneo.
4. La relación esquelética de la mandíbula con la base de cráneo es normal en los pacientes femeninos (40.5%) y masculinos (35.2%), seguida por un retrognatismo mandibular (35.4% pacientes femeninos y 34.7% pacientes masculinos), y el menor porcentaje tenían prognatismo mandibular (24.1% pacientes femeninos y 30.1% pacientes masculinos)
5. Al relacionar por grupos de edades a los pacientes de la muestra, el grupo de 7 a 9 años mostró una mayor protrusión (54.5%) del maxilar superior que los pacientes de los otros grupos.

6. La relación de la mandíbula con la base del cráneo es normal en los grupos de 10 a 12 años (42.3%) y de 13 a 15 años (36.5%), a diferencia del grupo de 7 a 9 años (45.5%) que era retrognata.

7. Los grupos de edad de 7 a 9 años (63.6%) y de 10 a 12 años (51.1%) mostraron mayor porcentaje en la relación esquelética intermaxilar CII, a diferencia del grupo de 13 a 15 años que era CI (53%).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, W. The Alexander discipline, 1a. edición, Editorial ORMCO, 1986.
2. Aristeguieta R., Diagnóstico cefalométrico simplificado, 1ª Edición, Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C. A., 1994
3. Athanasios, E. Orthodontic Cephalometry, CV. Mosby Co., 1995, 181-286.
4. Aydermi S, Ceylan I, Eroz UB. Longitudinal cephalometric changes in the maxillary- mandibular relationship between 10 and 14 years age. Aust Orthod J 1999; 15:284-288.
5. Barahona Cubillo J. B., Benavides Smith J., Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico, Revista Científica, Universidad de Costa Rica, Mayo 11 de 2006.
6. Ben-Bassat Y., Dinte A., Brin I., Koyoumdjisky- Kaye E., Caphalometric pattern of Jewish East European adolescents with clinically acceptable occlusion. AJ Orthod Dentofac Orthop 1992 (102): 443-448.
7. Bishara S.E., Abdalla E., Hoppens B., Cephalometric comparisons of dentofacial parameters between Egyptian and North American adolescents, Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990 (97): 413-421.
8. Bishara S.E., García Fernández, A. cephalometric comparisons of the dentofacial relationships of two adolescent populations from Iowa and Northern Mexico. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1985 (88): 314-322.
9. Björk A. The face in profile. Svensk Tandlak. Suppl 40. Lund, Berlingska boktryckeriet, 1947.
10. Björk A., Copenhagen, Denmark "Development cranial base", London, July 1952, 19-26.
11. Björk, A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J.Orthod. June 1969, 55 585-99.

- 12.Bravo LA., Barrachina C., Flamas JM., El patrón facial y el problema de la cuantificación de la forma: una revisión bibliográfica. *Rev. Esp. Ortod.* 1985; 15:167-177.
- 13.Broadbent B.H. The face of the normal child. *Angle orthod.*1937, 7: 183.
- 14.Broadbent B.H., Golden W., Bolton standards of dentofacial development group St Louis, The CV Mosby Co., 1975.
- 15.Brodie A.G. On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life. *Am. J. Anat.* 1941; 68: 209.
- 16.Bugg J., Canavati P., Jeannings R. A cephalometric study for preschool children. *J. Dent. Child.* 1973; 40:103-104.
- 17.Burstone C.J., James R.B., Legan H., Murphy G.A., Norton L.A., Cephalometrics of orthognathic surgery, *J Oral Surgery* 1979 (36): 269-277.
- 18.Burstone C.J., The integumental profile, *Am J Ortho* 1958 (54): 1-25.
- 19.Carrillo R., Evaluación cefalométrica, orden cronológico de erupción, supernumerarios y agenesias en una población ortodóncica mexicana, Editorial de la Universidad de Granada, España, Abril 2010.
- 20.Daskalogiannakis J. Glossary of Orthodontic Term. Berlin: Quintessence Publishing 2000, 63-162.
- 21.Downs W.B., Analysis of the dentofacial profile, *Am J Orthod* 1956 (26): 191-211.
- 22.Downs WB: Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.*1948, 34: 812.
- 23.El-Batouti A, Bishara S, Ogaard B, Jakobsen J. Dentofacial changes in Norwegian and Iowa populations between 6 and 18 years of age. *Eur J Orthod* 1995; 17: 241-249.
- 24.Ellis E., McNamara J. Cephalometric Reference Planes- Sella Nasion vs. Frankfort Horizontal. *Int. J. adult Orthodont Orthognath Surg* 1988 (2): 81-87.
- 25.Engel G., Spolter B., Cephalometric and visual for a Japanese population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1981 (80): 48-60.

26. Enlow DH, Moyers RE, Stuart W, McNamara JA. A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth: an equivalent-balance concept. *Am J Orthod* 1969; 56: 6-23.
27. Enlow, Crecimiento maxillofacial. Editorial Interamericana, 3ª. Edición, México 1992.
28. Ferrario VF, Stozza C, Miani AJr, Tartaglia GM. The use of linear and angular measurements of maxilo-mandibular antero posterior discrepancies. *Clin Orthod Res* 1999; 2: 34-41.
29. Flores –Mir C., More women in Europe and Australia have dental agenesis than their counterparts in North America. *Evid Based Dent* 2005; 6: 22-3.
30. Foo G.C. and Woon K.C. Some cephalometric norms in the young adult Malaysian chinese males with harmonious facial appearances. *Dent. J. M'sia*. 1983, 6: 113-6.
31. García C., Cephalometric evaluation of Mexican- Americans using the Downs and Steiner analyses, *Am J Orthod* 1975, (68): 67- 74.
32. Garza J., Norma cefalométrica para la población del Noreste Mexicano. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, Facultad de Medicina.
33. Gianelly A., Age and sex cephalometric norms, *Am J Orthod* 1970 (57): 497-501.
34. Graber, Vanarsdall, Ortodoncia, Principios y técnicas actuales, 4ª Edición, Editorial Elsevier Mosby, España, 2006.
35. Hägg, Attström, Mandibular growth estimated by four cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 (94): 129-141.
36. Hellman M., "Some morphological changes in the Jawbone produced by orthodontic treatment". *Dental items of interest*, 1915 37:161-185.
37. Hernández Tello F.J., ADM, Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México 2003.
38. Hopkins J.B., Murphy J., Variations in good occlusions. *Am. J Orthod*. 1971; 41:55-65.
39. Interlandi, S. - Ortodontia, bases para a iniciação. 3ªed., Artes Médicas, 1994.

40. Jacobson A., the Wits appraisal of jaw disharmony, *Am J Orthod* 1975 (67): 125-138.
41. Jarabak J.R., Fizzel J.A., *Technique and treatment with lightwire edgewise appliance*, CV Mosby: St. Louis, 1972.
42. Järvinen S., Variability of linear radiographic cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987 (92): 17-23.
43. Kantor M., Phillips C., Proffit W.R., Reproducibility in cephalometric radiography, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983 (104): 350-354.
44. Kinnebrew M, Hoffman D, Carlton D. Projecting the soft tissue outcome of surgical and maxillofacial skeleton. *Am J Orthod* 1982; 84: 508-519.
45. Kuhl FP, Giardina CR. Elliptic Fourier features of a closed contour. *Comp Grph Imag Proc* 1982; 18: 236- 58.
46. Lande MJ. Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenographic. *Angle Orthod.* 1952; 22: 78-90.
47. Legan H., Burstone C.J., Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery, *J Oral Surgery* 1980 (38): 744-751.
48. Ludström A., Woodside D., Longitudinal changes in facial type in case with vertical and horizontal mandibular growth directions. *Eur. J. Orthod.* 1983; 5: 259-268.
49. Lundström, F., A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 (101): 244-247.
50. Lux Ch, Burden D, Conradt Ch, Komposch G. age-related changes in sagital relationship between the maxilla and mandible. *Eur J Orthod* 2005; 27: 568-578.
51. McNamara J., *A method of cephalometric evaluation*. Michigan University, 1984.
52. McNamara J.A., *A method of cephalometric evaluation*. *Am. J. Ortod.* 1984; 86:449-69.
53. McNamara J.A., Brudon W.L., *Orthodontic and Orthopedic treatment in the mixed dentition*, Neddham Press: Ann Arbor.

54. Millet D, Gravely JF. The assesment of antero-posterior dental base relationships. Br J Orthod 1991; 18:285-297.
55. Moyers RE. Manual de Ortodoncia. 4^a. Edición, Editorial Médica Panamericana 1996. Buenos Aires (Argentina).
56. Nanda RS, Merrill RM. Cephalometric assesment of sagital relationship between maxilla and mandible. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994; 105:328-344.
57. Odegaard, J. - growth of mandible studied with the aid of metal implant. Am. J. Orthod, St. Louis. 1970, 52 (2): 145-57.
58. Park I., Bowman D., Klapper L., A cephalometric study of Korean adults. Am J. Orthod Dentofacial Orthop. 1989 (96):54-59.
59. Proffit, W. Ortodoncia Contemporánea, 4^a Edición, Editorial Elsevier Mosby, Barcelona España, 2008.
60. Rentería, J.G., Cefalometría, Editorial La Prensa Médica Mexicana, S. A., México, 1986.
61. Ricketts R. M., Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth, Am J Orthod 1957 (27): 14-37.
62. Ricketts R.M., Técnica bioprogresiva de Ricketts, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, pag 378. 1983.
63. Ricketts RM Perspectives in the clinical application of cephalometrics, Angle Orthod. 1981, 51:115-150.
64. Riedel R.A. A cephalometric roentgenographic study of the relation of the maxilla and associated parts to the cranial base in normal and malocclusion of the teeth. M.S.D. Thesis, Northwestern University, Chicago, 1948.
65. Riedel R.R., The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion an in normal occlusion, Angle Orthod 1952 (22): 142-151.
66. Riolo, M.L., Moyers, R.E., McNamara, J.A., Hunter, W.S. An atlas of craneofacial growth: Monografía N° 2. Series de Crecimiento Craneofacial. Center for Human Growth and Development. The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 1974.

67. Rodón s., De Saturno L., Características oclusales y craneofaciales sagitales en niños venezolanos, Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, Caracas Venezuela, 2005.
68. Sassouni V.A., Classification of skeletal facial types, Am J Orthod 1969 (55): 109-123.
69. Sassouni V.A., Roentgenographic cephalometric analysis of cephalofacial relationships, Am J Orthod (41): 735-764, 1955.
70. Savage NI. A dental investigation of Bantú children. Am.j.Orthod. 1963, 33: 105-109.
71. Schudy, F.F. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. Angle orthod., Chicago.1965, 35 (1): 36-50.
72. Singer CA., Mamandras A.H. and Hunter W.S. The depth of the mandibular antegonial notch as an indicator of mandibular growth potential. Am. J. Orthod.1987 91: 117-124.
73. Skieller, V, Björk, A. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample, Europ J Orthod 1984.
74. Solow, Siersback-Nielsen, Growth changes in head posture related to craniofacial development. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1986 (89): 132-140.
75. Steiner CC: Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 1953; 39: 729.
76. Swlerenga D., Oesterle L., Messermit M., Cephalometric values for adult Mexican- americans. Am J Orthod Dentofac Orthop.1990. (106): 146-155.
77. Torres A., Crecimiento y Desarrollo, Revista Mexicana de medicina física y rehabilitación, Editorial Medigraphic, Volumen 14, Núm: 2-4, Año 2002.
78. Tweed CH: The Frankfort-mandibular incisor angle (IMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod 1954; 24:121-169.
79. Uesato G., Kinoshita Z., Kawamoto T., Koyama 1. and Nakanishi Y. Steiner cephalometric norms for dapanese and dananese-Americans. Am. J, Orthod.1978, 73: 321-7.

80. Vorhies JM, Adams JW; Polygonic interpretation of cephalometric findings. Angle Orthod 1951; 21:194.
81. Wagemans, Van de Velde, Juijperris-Jagtman, Sutures and forces: a review. Am J Orthod. 1988 (94): 129-41.
82. Walker G.R, Kowalski CH.J. The distribution of the ANB angle in normal individuals. Am. J Orthod. 1971; 41: 332-335.
83. Zielinsky Luis Dr., "Crecimiento, desarrollo y maduración" Rev. Cubana Ortod 1996 (1).
84. Zupancic S, Pohar M, Farcnik F, Ovsenik M. Overjet as a predictor of sagittal skeletal relationships. Eur J Orthod 2008; 30: 269-273.