



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

**“CONFIABILIDAD DEL MORPHING DEL VIEWBOX® PARA PREDICCIÓN DE
CAMBIOS EN EL PERFIL DE PACIENTES TRATADOS
ORTODÓNICAMENTE”**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**PRESENTA:
C.D. ARACELY AYALA SUÁREZ**

**ASESOR:
Dr. Vidal Almanza Ávila**

**COASESOR:
Dr. Renato Nieto Aguilar**

**MORELIA, MICHOACÁN, MAYO
2013**

DEDICATORIA

DEDICATORIA

A Dios!!!

Por haberme permitido llegar hasta aquí y haberme dado salud para lograr mis objetivos. Por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Papi!!!

Porque he aprendido y heredado tú fuerza y entrega, por ser mi aliado y apoyo incondicional en mi vida. Gracias por darme la oportunidad de hacer realidad mi sueño, un sueño que siempre compartiste conmigo. Gracias por ser mi total fortaleza y por creer siempre en mí. Es una bendición tenerte como padre. TE AMO PAPI!!!

Mami!!!

Por siempre tener las palabras correctas para darle a mi vida la energía para cumplir mis metas. Si algo sé hacer bien es por ti, porque gracias a ti, sé que en todo lo que realice debo poner siempre lo mejor de mí. Por enseñarme el valor del amor por mi trabajo. Por ser un ejemplo de fortaleza, perseverancia y dedicación.. TE AMO MAMI!!!

Tona!!!

Por tu infinita paciencia, por darle a mi vida momentos de absoluta felicidad, por tu apoyo incondicional, por confiar en mí. Por enseñarme a luchar con todo por cumplir un deseo. Por contagiarme tu fascinación por la vida aquí y ahora. Hoy se realiza un sueño que compartimos y sabes? lo que encuentro cada vez que pienso en ti, es inspiración. TE AMO MORONITA!!!

Hermanas!!!

Sofy, gracias por ser el ejemplo de una hermana mayor, por enseñarme el valor del trabajo. Lupita, gracias por siempre estar al pendiente de cada paso que doy en mi vida, Perita, gracias por ser mi hermana menor y vivir conmigo muy de cerca gran parte de mi especialidad.

Sobrinos!!!

Por ser mi luz, gracias Licita, Many, Emi y Alejandrito!!!

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Definitivamente este trabajo no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que me brindaron su ayuda; siempre resultará difícil agradecer a todos aquellos que de una u otra manera me han acompañado en este seminario de titulación para el desarrollo de esta investigación, porque nunca alcanza el tiempo, el papel o la memoria para mencionar o dar con justicia todos los créditos y méritos a quienes se lo merecen.

Agradezco de manera especial a mi asesor de Tesis el CDEO Vidal Almanza Ávila por la orientación, recomendaciones y sugerencias que me brindó en la realización de este proyecto de investigación. Gracias Dr. Vidal no solo por el apoyo brindado en mi trabajo sino por sus enseñanzas a lo largo de mi especialidad, de corazón muchas gracias porque me llevo muchos conocimientos gracias a ud.

Al Dr. Renato Nieto Aguilar, gracias por su apoyo, por sus observaciones, correcciones en la formulación de mi tesis. Muchas Gracias.

Gracias a la CDEO. Elizabeth Zepeda Maldonado, por su apoyo, responsabilidad y por siempre ponerle a sus clases una chispa de alegría y positivismo. Gracias Dra por permitirme conocerla un poco más tanto a usted como al Dr. Alfonso Martínez Lastiri, de verdad muy agradecida con la oportunidad de trabajar con ustedes y aprender algo más. Los dos son unas excelentes personas, siempre con una excelente disposición y apoyo. MUCHISIMAS GRACIAS.

Gracias al Dr. Héctor Adrián Saldaña, al Dr. Ramón Ramírez, a la Dra. Rosario, a la Dra. Ma de luz Vargas, a la Dra. Sarita, a la Dra. Zully, al Maestro Héctor por el apoyo y sus enseñanzas durante mi especialidad, de verdad agradezco haberlos conocido porque no solo son unos buenos maestros sino que también unas valiosas personas.

Gracias a mis compañeros, ya que de alguna u otra manera han formado parte importante en el transcurso de la especialidad, pero sobre todo a Juanito por siempre estar apoyándome y ser tan buen amigo.

Gracias al CUEPI por que me llevo buenos recuerdos y ha sido parte fundamental de mi vida.

ÍNDICE

ÍNDICE

Glosario.....	9
Relación de cuadros, gráficas e ilustraciones.....	12
Resumen.....	14
Introducción.....	16
Antecedentes.....	19
Antecedentes Generales.....	20
Estética y su relación con ortodoncia.....	22
Mediciones utilizadas en ortodoncia.....	23
Parámetros cefalométricos.....	25
Posición natural de la cabeza.....	26
Evaluación estética del perfil facial.....	27
Definición de puntos cefalométricos.....	28
Predicción ortodóntica.....	30
Software diagnóstico.....	31
Morphing.....	32
Antecedentes Específicos.....	33
Justificación.....	34
Objetivos.....	37
Hipótesis.....	39
Materiales y métodos.....	41
Resultados.....	43
Discusión.....	53
Conclusiones.....	57
Recomendaciones.....	60
Sugerencias para trabajo futuro.....	62
Referencias Bibliográficas.....	64
Anexos.....	67

GLOSARIO

GLOSARIO

VIEWBOX: Software de trazado cefalométrico.

MORPHING: Técnica de alteración y manipulación de imágenes que consiste en la transformación gradual de una imagen original en una imagen final muy utilizada en televisión, música, cine y en la actualidad en Ortodoncia.

GAP INTERLABIAL: Es el espacio que existe entre el labio superior y el labio inferior con los labios relajados. También es llamado brecha interlabial. Representa las menores dimensiones lineales entre la superficie inferior del labio superior y la superficie superior del labio inferior. El promedio de brecha es 1.8 mm en oclusión céntrica.

PROTRUSION LABIAL: Un plano útil para evaluar la protrusión relativa de los labios es una vertical de subnasal a pogonion. Prácticamente, el plano es establecido por dejar caer una tangente al área del mentón desde subnasal. La protrusión es medida por medio de una línea perpendicular para medir la distancia del plano subnasal a pogonion para el punto más prominente en el labio superior e inferior.

RETRUSIÓN LABIAL: Un plano útil para evaluar la retrusión relativa de los labios es una vertical de subnasal a pogonion. Prácticamente, el plano es establecido por dejar caer una tangente al área del mentón desde subnasal. La retrusión es medida por medio de una línea perpendicular para medir la distancia del plano subnasal a pogonion para el punto más prominente en el labio superior e inferior.

PREDICCIÓN: Pronosticar la magnitud de variaciones estadísticas en puntos futuros del tiempo, a partir de experiencias del pasado. Es un paso imprescindible para determinar si los procedimientos de Ortopedia, Ortodoncia o Cirugía Ortognática planeados producirán cambios faciales deseados.

FILTRUM: Es la ranura vertical en la superficie del labio superior, por debajo del tabique de la nariz. También conocido como surco nasolabial.

PERFIL FACIAL: El perfil facial está constituido por tres partes: tercio superior, tercio medio y tercio inferior. La relación espacial de estas tres partes en sentido postero-anterior determina el contorno facial, que se mide sobre una fotografía lateral de la cabeza o sobre la radiografía lateral de cráneo.

POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA: La PNC se define como una posición innata, fisiológica y reproducible de la cabeza, obtenida cuando el paciente se encuentra relajado, con la vista hacia el horizonte o a un punto de referencia externo (espejo) a la misma altura de sus ojos.

RELACIÓN DE CUADROS

FIGURAS

Figura 1. Perfil facial armónico (nariz, labios y mentón).....21

Figura 2. Armonía facial.....21

Figura 3. Vertical de subnasal.....28

Figura 4. Definición de algunos puntos cefalométricos claves utilizados en el análisis facial.....29

Figura 5. Trazado inicial, morphing y trazado final.....44

Figura 6. Foto inicial, morphing y foto final.....45

Figura 7. Paciente 1.....68

Figura 8. Paciente 2.....68

Figura 9. Paciente 3.....69

Figura 10. Paciente 4.....69

Figura 11. Paciente 5.....70

Figura 12. Paciente 6.....70

Figura 13. Paciente 7.....71

Figura 14. Paciente 8.....71

Figura 15. Paciente 9.....72

Figura 16. Paciente 10.....72

GRÁFICAS

Gráfica 1. Valores del labio superior a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

Gráfica 2. Valores del labio superior a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

Gráfica 3. Valores del labio inferior a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

Gráfica 4. Valores del labio inferior a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

Gráfica 5. Valores del mentón a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

Gráfica 6. Valores del mentón a la vertical de subnasal del morphing y de la fotografía final

TABLAS

Tabla 1. Valores cefalométricos dentales iniciales

Tabla 2. Valores cefalométricos esqueletales iniciales

Tabla 3. Valores cefalométricos dentales finales

Tabla 4. Valores cefalométricos esqueletales finales

Tabla 5. Valores del labio superior a la vertical de subnasal del morphing y la foto final

Tabla 6. Valores del labio inferior a la vertical de subnasal del morphing y la foto final

Tabla 7. Valores del mentón a la vertical de subnasal del morphing y la foto final

RESUMEN

RESUMEN

CONFIABILIDAD DEL MORPHING DEL VIEWBOX PARA LA PREDICCIÓN DE CAMBIOS EN EL PERFIL DE PACIENTES TRATADOS ORTODÓNICAMENTE

Los tratamientos de Ortodoncia tienen como finalidad la corrección de la estética, función y armonía de las estructuras dentofaciales y para lograr estos objetivos es de suma importancia realizar un buen diagnóstico ortodóntico. En la actualidad la ortodoncia cuenta con programas cefalométricos computarizados como el Viewbox que permiten al ortodoncista, en base a una imagen predictiva del perfil de tejidos blandos, describir con mayor claridad al paciente lo que él debe esperar del tratamiento final sobre todo en cuanto a estética facial. El Viewbox cuenta con una aplicación denominada morphing, la cual hace más sencillo construir una imagen predictiva del rostro basada en los cambios del perfil de tejido blando, derivados de una cirugía o de un tratamiento de ortodoncia.

Objetivo general: Evaluar el grado de confiabilidad del morphing del View box como una herramienta de predicción de los cambios que se presentaron en el perfil de pacientes en los cuales se realizó tratamiento ortopédico y ortodóntico.

Metodología: Se seleccionaron 10 pacientes de la clínica de ortodoncia del CUEPI con sus respectivas radiografías laterales de cráneo inicial y final, así como fotografía de perfil inicial y final. Se trazaron las radiografías laterales de cráneo utilizando los valores cefalométricos de Steiner (ANB, Oclusal a SN, SN a GoGn, Po/NB, 1/NA mm, 1/NA°, 1/NB mm, 1/NB°, 1/1) y se realizó un morphing de acuerdo a los valores obtenidos en las radiografías laterales finales. Una vez realizado el morphing se trazó la vertical de subnasal en el morphing obtenido y en la fotografía final de perfil de los pacientes y se compararon los resultados. Se realizó una prueba estadística de T student apareada con un índice de confianza del 95%.

Resultados: En el labio superior se obtuvo una T calculada de -0.59 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa. En el labio inferior se obtuvo una T calculada de -0.07 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa. En el mentón se obtuvo una T calculada de 0.11 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa.

Conclusión: El morphing es una herramienta muy útil para todo ortodoncista, pero sobre todo para el colega recién formado, en donde la integración de conceptos a veces se complica debido a la falta de experiencia clínica.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los tratamientos de Ortodoncia tienen como finalidad la corrección de la estética, función y armonía de las estructuras dentofaciales y para lograr estos objetivos es de suma importancia realizar un buen diagnóstico ortodóntico.

La realización de cualquier diagnóstico en ortodoncia debería estar basado en un detallado análisis de todos los elementos que originan información referente a los aspectos estéticos y funcionales. Como se ha explicado anteriormente, aunque la ortodoncia involucra la corrección de las estructuras dentofaciales, este trabajo de tesis de especialidad estableció de forma primordial la corrección relacionada al aspecto estético.

En la actualidad la ortodoncia cuenta con programas cefalométricos computarizados que permiten al ortodoncista, en base a una imagen predictiva del perfil de tejidos blandos, describir con mayor claridad al paciente lo que él debe esperar del tratamiento final sobre todo en cuanto a estética facial. Así, las expectativas del resultado del tratamiento podrían ser más razonables para el paciente y el equipo de trabajo. Esto ayuda en muchas ocasiones a dirigir el plan terapéutico para la obtención de un resultado final deseado y planeado, proporcionando información cualitativa sobre lo que se requiere lograr en un plan de tratamiento particular.

El uso del software de diagnóstico ortodóntico *Viewbox*, permite realizar mediante el *morphing* una predicción de los cambios en el perfil del paciente antes de iniciar el tratamiento, con el fin de evaluar el grado de satisfacción del mismo. Además de permitir una mejor comunicación entre el paciente y su ortodoncista en relación a lo que espera recibir del tratamiento y lo que se puede lograr. En este trabajo de tesis de la especialidad de ortodoncia, se realizó un estudio para valorar el grado de confiabilidad del *morphing* del *viewbox* como predictor de cambios en el perfil de

pacientes tratados ortodónticamente con el fin de conocer la eficacia de dicho software cefalométrico.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

Desde su inicio, la ortodoncia y cirugía ortognática han planteado a la estética y armonía facial como una de sus metas más importantes. La ortodoncia ha traspasado el objetivo del alineamiento dentario y se ha integrado a un campo bastante más complejo, uno de los cuales es el de la estética facial. Así, la oclusión ideal por sí sola ya no puede considerarse como un resultado aceptable si no va asociada a una estética facial óptima. (Bass, 1991).

La importancia de la armonía del perfil faciales una de las principales preocupaciones en el diagnóstico y terapia ortodónticos. Sin embargo, aunque el perfil facial es tomado en cuenta dentro de la terapéutica ortodóntica, la valoración tanto del patrón de crecimiento como de la dimensión sagital facial, son otros factores que también influyen de manera directa en el diagnóstico ortodóntico. Siendo un objetivo primordial del tratamiento ortodóntico la generación de cambios tanto en la posición de los dientes, como en las relaciones esqueléticas, no cabe duda que los cambios en el perfil de los tejidos blandos de un individuo, son los más evidentes y derivan en la satisfacción tanto del ortodoncista, como del paciente respecto al tratamiento realizado (Chaconas y Bartroff, 1975).

Como se muestra en la figura 1 y 2, para lograr un equilibrio y armonía facial, es esencial valorar la relación morfológica de nariz, labios y mentón además de sus componentes esqueléticos, ya que el tratamiento ortodóntico tiene el potencial de alterar de forma satisfactoria o no el balance de éstas estructuras. Por ello, es importante cuestionar al paciente sobre los aspectos que no le agradan de su apariencia facial y conocer lo que él espera recibir del tratamiento (Cacho *et al.*, 2011).



Figura 1. Perfil facial armónico (nariz, labios y mentón)



Figura 2. Armonía facial

Como mencionaba Angle en 1907 “... todo cuanto hacemos, consciente o involuntariamente, puede producir armonía o desequilibrio, perfección o deterioro, belleza o fealdad de las proporciones faciales... por ello la estética de la cara merece recibir una atención prioritaria si deseamos prestar un servicio óptimo a nuestros pacientes” (Canut, 1996).

Desafortunadamente, oclusión normal y estética facial no son interdependientes: el tratamiento ortodóncico no siempre conduce a una mejoría y a veces ni siquiera a la mantención de la estética. Incluso en ocasiones, en el entusiasmo por corregir la maloclusión se puede producir una alteración del balance facial (Arnett y Bergman, 1993).

Sin embargo, cada tratamiento correctivo deberá ser establecido basado en la doctrina ortodóncica así como también en la percepción subjetiva de la estética tanto del paciente en particular como del ortodoncista. Esto debido a que la experiencia cultural, la publicidad, el ambiente y moda confieren a cada individuo una forma única de percibir un rostro (Machado *et al.*, 1995).

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que existen factores orgánicos que también influirán en el establecimiento de cada tratamiento en particular, entre otros los diferentes espesores de tejidos como piel, tejido subcutáneo, tejido adiposo, músculos, vasos y nervios.

Además de los respectivos tonos musculares y posibles técnicas quirúrgicas incluidas dentro del plan de tratamiento (Gregoret, 1997).

La importancia de la estética facial ha impulsado la creación de diversos métodos para diagnosticar y planificar de forma más eficiente y exacta posible el resultado final del tratamiento. Estos van desde la confección de un VTO manual, VTO y videoimagen computarizada, hasta sofisticados sistemas de imágenes tridimensionales (Fish y Epker, 1980).

ESTÉTICA Y SU RELACIÓN CON ORTODONCIA

A continuación se describirán diferentes principios relacionados con la estética facial como objetivo básico ortodóntico.

Estética deriva del griego *aisthesis*, que significa “percepción” o “sensación”. La aplicación de la palabra al estudio de la belleza es creación de un filósofo alemán del s. XVIII, Alexander Baumgarten (Proudfoot, 1988). Estética se refiere a la calidad de la percepción (la forma en que presenta un objeto) en observación, un juicio de valor que surge y se experimenta conscientemente como la gratificación de un sentimiento (Aler, 1968). La estética se definió de diversas maneras como apreciación o goce de belleza. En el transcurso de los siglos el concepto de estética creció para incluir componentes emocionales, como juicios sobre la belleza y la atracción (García, 2012).

Otro de los pioneros en la estética facial relacionada a la ortodoncia fue Case. Case declaró que el contorno facial debe ser una guía importante en la determinación de los objetivos del tratamiento. Abogó por la extracción de piezas dentales en algunos casos de protrusión bimaxilar para retraer los labios prominentes (Chaconas, *et al.*, 1975).

MEDICIONES UTILIZADAS EN ORTODONCIA

El estudio cefalométrico es basado en un análisis bidimensional. En este sentido, es considerado un estudio limitado y se puede considerar solamente un paso en el proceso de diagnóstico y tratamiento ortodóntico y/o quirúrgico. En el análisis cefalométrico, las medidas angulares definen las posiciones relativas pero las medidas lineales definen las dimensiones y las relaciones posicionales, y es en las dimensiones donde tanto el ortodoncista como el cirujano tratan de restablecer la armonía facial. Es por ello que, sobretodo, el análisis de casos quirúrgicos es basado en las mediciones lineales. Estas mediciones son útiles para predicciones ortodónticas y quirúrgicas. Sin embargo, al referirse al análisis cefalométrico se debe tomar en cuenta tanto al análisis dentoesquelético como al análisis de perfil de tejidos blandos (Gregoret, 1997).

Para el estudio de las relaciones horizontales y verticales del complejo cráneo-maxilo-facial son necesarios estudios radiográficos (teleradiografías laterales), fotográficos, clínicos y montaje en articulador. En la teleradiografía lateral se realiza un análisis cefalométrico basado en líneas, ángulos y medidas matemáticas estandarizadas y aceptadas universalmente. Algunos puntos y planos son tomados como referencias para el análisis (Powell, 1984).

La evaluación del paciente ortodóntico, ortopédico o quirúrgico incluye para fines diagnósticos una correcta visualización de puntos craneofaciales tanto en sentido sagital, vertical como transversal. Estos parámetros se pueden obtener mediante diferentes análisis que incluyen estudios radiográficos (telerradiografías laterales, TAC etc.), fotográficos y clínicos, y el posterior análisis cefalométrico basado en líneas y medidas matemáticas estandarizadas y aceptadas universalmente que permiten lograr armonía y estética del perfil facial (Nassif; 1999). Entre otros, los análisis más utilizados para dicho fin incluyen al análisis de Steiner, Jaraback, Rickets, Mcnamara, Burstone-Legan, Powell, Trujillo, Schwarz.

La gran mayoría de los análisis de planificación existentes, se basan fundamentalmente en el análisis cefalométrico de los tejidos duros y en la utilización de planos de referencia y parámetros intracraneales (Schulhof ,1977). De acuerdo a esto, se confecciona un VTO, movilizand las estructuras dento esquel etales según normas empíricas que suponen que la corrección de ciertos parámetros óseos y dentarios automáticamente permitirán la obtención de una armonía y estética facial. Esta forma de planificación es ampliamente utilizada, a pesar de las numerosas publicaciones que consistentemente demuestran que lamentablemente no siempre es así, para lo cual recomiendan un acucioso análisis de los tejidos blandos (Jacobson y Sadowsky, 1980).

En este contexto, el análisis a partir de la radiografía lateral de cráneo permite la medición tanto de los tejidos duros como de los tejidos blandos. Dicho esto, la imagen radiográfica no solo muestra las estructuras craneofaciales y dentales sino también el perfil de tejido blando. Este perfil y la relación anteroposterior de los maxilares son muy importantes en la evaluación y planificación del tratamiento ortodóntico ya que no siempre se ven satisfactoriamente reflejadas en las mediciones de tejidos duros dento esquel etales. El análisis del patrón dento esquel etal puede ser inadecuado al momento de evaluar una desarmonía facial (Burstone, 1950).

Derivado de lo anterior, los cambios generados tanto en tejidos duros como blandos, originarán cambios importantes en el resultado final del tratamiento establecido (Dvortsin *et al.*, 2008).

Múltiples investigadores han observado que el espesor, longitud y tono postural de los tejidos blandos varía entre los diferentes individuos, pudiendo no depender de las estructuras dento esquel etales (Nanda y Ghosh, 1995).

En 1983, el Dr. Reed Holdaway en un artículo que publicó en American Journal of Orthodontics mencionó que, era inadecuado establecer un plan de tratamiento basado solamente en el análisis

de tejidos duros y en la segunda parte de este artículo, en el año de 1984, propuso que primero se analizara cómo lograr el mejor perfil posible y en base a esto establecer los movimientos dento-esqueléticos pertinentes para lograr ese perfil ideal para cada paciente en particular (Puigdollers, 2000).

En la actualidad se pueden realizar análisis, tanto de tejidos duros como de blandos, con mayor velocidad mediante programas diagnósticos computarizados, que se ha comprobado además, que permiten la obtención de resultados eficaces en cuanto a obtención de parámetros cuantificables ortodónticos (Cangialosi *et al.*, 1995).

PARÁMETROS CEFALOMÉTRICOS

En ortodoncia existen diversos análisis cefalométricos, los cuales tienen como objetivo principal el estudio de las relaciones horizontales y verticales del complejo cráneo-maxilo-facial, con aplicaciones clínicas como: estudio de patrones de crecimiento craneofacial para valorar proporciones dentofaciales, establecimiento de cambios inducidos por el tratamiento ortodóntico y la predicción de cambios en determinado paciente (VTO) (Barahona y Benavides, 2006).

Como ya se mencionó, la trascendencia de la estética facial ha motivado la creación de diversos métodos para diagnosticar y planificar en la forma más eficiente y exacta posible el resultado final del tratamiento. Estos van desde la confección de un VTO manual, VTO y videoimagen computarizada, hasta sofisticados sistemas de imágenes tridimensionales (Holdaway, 1983).

Normalmente, los análisis cefalométricos han utilizado planos de referencia intracraneales basados en el hecho de que el neurocráneo y la base craneal completan la mayor parte de su crecimiento a una edad relativamente temprana. Al nacimiento, la sincondrosis interesfenoidal e interetmoidal ya se encuentra cerrada. Así como, a la edad de 6 a 7 años la única sincondrosis que

permanece abierta es la esfenoccipital. De acuerdo a lo anterior, estos componentes de la base craneal son considerados relativamente estables. Los planos de referencia básicos más utilizados son los planos horizontales de Frankfort y el Silla-Nasion (Athanasίου, 1995).

Múltiples investigadores mencionan que las mediciones realizadas a partir de estos planos, tales como SNA, SNB, profundidad facial, etc., no reflejan lo que los clínicos observan en un examen facial del paciente (Cooke, 1988).

Un pionero en resaltar este aspecto fue Downs en el año de 1956, el demostró que en algunos de sus pacientes las medidas cefalométricas no correspondían al biotipo facial presente, por cual se cuestionaba respecto a los planos de referencia cefalométricos utilizados. El encontró que una de las causas que provocaba la discrepancia entre la medición cefalométrica y la apreciación clínica de sus pacientes era que el plano horizontal de Frankfort (PHF) se desviaba del plano horizontal verdadero (PHV). Al corregir los grados de desviación, es decir, cuando paralelizaba artificialmente el PHF con el PHV, sus mediciones si se ajustaban a los hallazgos clínicos (Downs, 1956).

Por otro lado, Bjork en 1955, recomendó para el registro radiográfico, orientar la cabeza según su equilibrio natural (Posición Natural de la Cabeza- PNC) (Bjork, 1955).

POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA

La PNC se define como una posición innata, fisiológica y reproducible de la cabeza, obtenida cuando el paciente se encuentra relajado, con la vista hacia el horizonte o a un punto de referencia externo (espejo) a la misma altura de sus ojos.

A partir de la PNC, se puede obtener, el único plano de referencia invariable: la línea que representa el horizonte y que se denomina plano horizontal verdadero o PHV.

EVALUACIÓN ESTÉTICA DEL PERFIL FACIAL

Cuando juzgamos clínicamente el perfil de nuestros pacientes, nuestra evaluación es hecha más que nada visualizando de la nariz hacia abajo. Si la relación de la mandíbula y la maxila es armónica, el perfil será juzgado como estéticamente agradable, sin importar cuál sea la posición de la maxila respecto a la base del cráneo (Michiels y Tourne, 1990).

Es por ello, que en la evaluación estética del perfil facial, se debe elegir un plano de referencia que cumpla con los siguientes requisitos:

1. que su punto de origen sea cercano a las estructuras del tercio inferior de la cara.
2. que este punto no se vea afectado por cambios de posición o tamaño de las estructuras a que pertenecen como sucede en la mayoría de los planos de referencia utilizados. Por ejemplo, la evaluación efectuada mediante el plano E de Ricketts o la línea H de Holdaway puede verse influenciada por el tamaño de la nariz, la posición de la mandíbula o proyección sagital del pogonion blando.

Para este fin, hemos escogido el punto subnasal para determinar con él una línea vertical, perpendicular a la horizontal verdadera (PHV), que sirva de línea de referencia base para la evaluación sagital de la posición del labio superior, labio inferior y mentón blando (Spradley y Jacobs, 1981). En la figura 2 están representados los valores normales para la mujer y hombre adultos. En el hombre, los labios tienden a adoptar una posición algo más retruida dentro de la norma descrita. Sin embargo, el punto subnasal también puede encontrarse alterado en su posición espacial y afectar con ello la evaluación que hagamos a partir de un plano vertical trazado desde él.

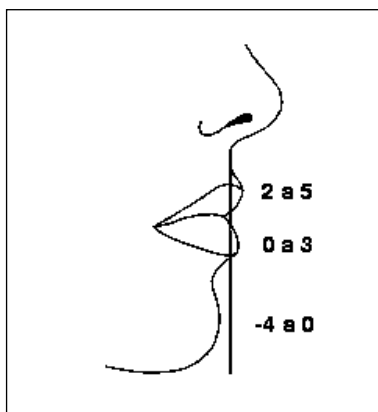


Figura 3. VERTICAL DE SUBNASAL. Muestra el rango de variación ideal para la posición sagital de labio superior, labio inferior y mentón blando en relación a la línea subnasal vertical.

DEFINICIÓN DE PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

Los puntos utilizados para el análisis del tejido blando de perfil son los siguientes (Figura 4):

1. **G (glabella blando):** El punto más prominente de la frente en el plano medio sagital a nivel de los rebordes supraorbitarios.
2. **Na (nasion blando):** El punto más profundo de la concavidad que cubre el área de la sutura frontonasal.
3. **PN (pronasale):** El punto más prominente de la punta de la nariz.
4. **Sn (subnasale):** El punto en que la columela y el labio superior se encuentran en el plano medio sagital. Del punto de vista práctico es el punto más profundo de la curva que unen los límites de la nariz y el labio.
5. **Stms (stomion superior):** El punto más inferior del labio superior
6. **Stmi (stomion inferior):** El punto más superior del labio inferior
7. **Me: (mentoniano blando):** El punto más inferior del contorno del mentón blando que se obtiene proyectando el punto mentoniano duro mediante una vertical verdadera.
8. **LS (Labial superior):** El punto más anterior del labio superior.
9. **LI (Labial inferior):** El punto más anterior del labio inferior.
10. **Pg (pogonion blando):** El punto más anterior del mentón blando en el plano medio sagital.

11. **C (cervical)**: el punto de encuentro del cuello con el contorno submandibular. Del punto de vista práctico es el punto más profundo de la curva que une la parte anterior del cuello con el contorno submandibular.

12. **Gn (gnation ceflométrico blando)**: que resulta de la intersección de la línea que une subnasal y pogonion blando (Sn-Pg') con la tangente al contorno submandibular trazado desde el punto cervical (C)

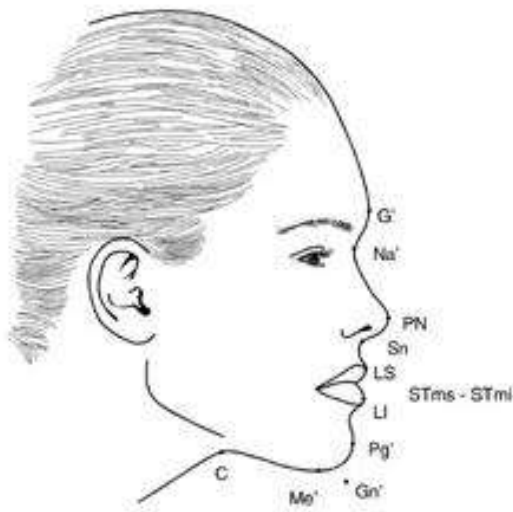


Figura 4. Definición de algunos puntoscefalométricos claves utilizados en el análisis del perfil blando. Glabella (G) Punto más prominente de la frente en el plano mesiosagital. Nasion (Na) depresión profunda donde se unen la piel de la frente con la raíz de la nariz. Pronasale (PN) punto más prominente de la punta de la nariz. Surco Subnasal (Sn) donde termina la columnela (base) y comienza el labio superior. Labial superior (LS): punto más anterior del labio superior. Labial inferior (LI): punto más anterior del labio inferior Stomion superior (Stms) punto más inferior del labio superior. Stomion inferior (Stmi): punto más superior del labio inferior. Pogonion (Pg) punto más prominente del tejido blando de la barbilla. Gn Gnation (Gn): que resulta de la intersección de la línea que une subnasal y pogonion blando (Sn-Pg') con la tangente al contorno submandibular trazado desde el punto cervical (C). Mentón (Me) es el punto más bajo del tejido blando de la barbilla. Cervical (C): el punto de encuentro del cuello con el contorno submandibular.

Sin embargo es importante mencionar que no son éstos los únicos puntos, ni podemos considerarlos por su grado de importancia como los puntos más representativos, ya que en cada caso para cada autor, la valoración del perfil del paciente y los cambios probables derivados de los tratamientos son orientados a conceptos subjetivos.

PREDICCIÓN ORTODÓNTICA

Predecir es pronosticar la magnitud de variaciones estadísticas en puntos futuros del tiempo, a partir de experiencias del pasado (Zielinsky, 1995).

La capacidad para predecir ha sido reconocida como uno de los sellos distintivos de la ciencia (Cangialosi-J, *et al.*; 1995).

La predicción del resultado del tratamiento es una parte importante de la planificación ortodóntica. Los cambios ortodónticos y quirúrgicos deben ser descritos con precisión antes del tratamiento con el fin de evaluar la viabilidad de los tratamientos y optimizar el manejo de los casos (Cousley et al., 2003).

La predicción además es un paso imprescindible para determinar si los procedimientos de Ortopedia, Ortodoncia o Cirugía Ortognática planeados producirán cambios faciales deseados. Angle en 1907 decía "... todo cuanto hacemos, consciente o involuntariamente, puede producir armonía o desequilibrio, perfección o deterioro, belleza o fealdad de las proporciones faciales... por ello la estética de la cara merece recibir una atención prioritaria si deseamos prestar un servicio óptimo a nuestros pacientes (Canut, 1996).

El tratamiento ortodóntico no siempre conduce a una mejoría ni a mantener la estética facial (Arnett y Bergman, 1993).

La predicción tiene mucho de artístico porque se aplican conceptos de estética facial y requiere de habilidad manual para dibujar rostros; y de científico porque todo movimiento planeado debe ser por conocimiento y dominio de la disciplina Ortodóntica enfocada a temas que involucran el tratamiento para mejorar la apariencia facial (Trujillo en prensa).

La finalidad principal de la predicción es determinar el plan de tratamiento más adecuado para cada paciente en particular. Se habla de tratamiento adecuado porque un tratamiento ideal o perfecto sería llevar las estructuras dentofaciales del paciente a normas ideales. Sin embargo, ese tratamiento ideal puede no ser el adecuado para resolver el problema de nuestro paciente.

OBJETIVOS DE LA PREDICCIÓN

- Determinar que estructuras pueden, deben o conviene que sean movilizadas y hacia donde deben ser desplazadas.
- Determinar la magnitud de los movimientos.
- Elección de procedimiento a realizar.
- Determinar diferentes opciones viables de tratamiento.
- Obtener un documento visual que facilite la explicación y presentación del plan de tratamiento al paciente y familiares de éste último.

Las diferencias entre la predicción manual y las predicciones con un software, probablemente no son significativas clínicamente, debido a los relativamente pequeños incrementos de crecimiento que tienen lugar en el transcurso de tratamientos de ortodoncia (Cangialosi-J, *et al.*; 1995).

SOFTWARE DIAGNÓSTICO

En la Actualidad existen diversos programas computarizados que están diseñados como auxiliares de diagnóstico para ortodoncistas. Estos *softwares* incluyen diversos análisis de cefalometría y además algunos tienen la posibilidad de poder instalarles un menú de datos y cifras preseleccionadas, logrando una personalización. Una vez identificados los puntos, la computadora se encarga de trazar planos y líneas así como de establecer mediciones angulares y lineales, lo cual lo hace sencillo y sobre todo rápido.

Además existen programas que tienen la posibilidad de digitalizar imágenes, a las cuales se pueden efectuar modificaciones. Sin embargo, a pesar de la sofisticación de los softwares, los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por el recorte de foto cefalograma. La ventaja de ellos es la rapidez y sobretodo que algunos son susceptibles a la mejora de imagen mediante elementos técnicos de retoque.

MORPHING

El *morphing* es una técnica de alteración y manipulación de imágenes que consiste en la transformación gradual de una imagen original en una imagen final muy utilizada en televisión, música, cine y en la actualidad en Ortodoncia.

Las imágenes pueden ser modificaciones usando métodos de *Warping* que se refieren específicamente al ensayo de cambios por deformación. Esto hace más sencillo construir una imagen predictiva del rostro basada en los cambios del perfil de tejido blando, derivados de una cirugía o de un tratamiento de ortodoncia.

Warping es el término correcto para el procedimiento que se realiza en *Viewbox*, porque sólo se utiliza una imagen para la predicción. Sin embargo, el término *morphing* es más usado en el área de ortodoncia, sin embargo ambos términos son correctos.

El *morphing* del *Viewbox* puede llevar a cabo una predicción en los tejidos blandos antes de iniciar el tratamiento ortodóntico. El *morphing* se basa en superponer el trazado de radiografía lateral de cráneo de predicción sobre el trazado original adaptando una fotografía de perfil del paciente, obteniendo así un análisis estético además de un probable tratamiento, donde las medidas lineales se predicen mejor que las medidas angulares (Eckhardt-E y Cunningham-J, 2004)

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

PREDICCIÓN COMPUTARIZADA

En el año 1994, Cangialosi y col. realizaron un estudio en el cual la fiabilidad de un programa de predicción computarizado (Quick Ceph II) fue evaluado mediante cefalogramas de pre y postratamiento de 30 pacientes que fueron tratados durante un período de crecimiento activo. La predicción computarizada fue comparada con el crecimiento previsto mediante el método manual. Predicciones para 5 de las 10 variables medidas resultaron ser estadísticamente fiables. En cuanto a los resultados comparando la precisión relativa de predicción de crecimiento en términos de valores absolutos, la predicción computarizada fue más confiable en cuatro de las nueve variables, mientras que el método manual fue en tres variables. Las predicciones para las otras dos variables fueron prácticamente las mismas en ambos métodos. El método manual de predicción fue suficiente para dar una representación gráfica bastante buena de los cambios de crecimiento para crear un VTO. No obstante, lo computarizado ofrece las principales ventajas como son la velocidad con la que puede accederse a una gran cantidad de información, un poco más de precisión en producir el calco de sí mismo y su eficacia como instrumento de comunicación en la educación del paciente.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

En la mayoría de las ocasiones que se realiza un tratamiento de Ortopedia y Ortodoncia, el paciente lo que busca es un cambio facial, sobre todo en su perfil de tejidos blandos ya que lo que él puede apreciar al finalizar o en el transcurso del tratamiento no son los cambios esqueléticos craneofaciales, sino los cambios en los tejidos blandos relacionados con su perfil. Por lo tanto, debemos preocuparnos por analizar estos cambios externos y sobre todo mostrarlos al iniciar cualquier tratamiento para que el paciente observe lo que se puede lograr y decida si cumple sus expectativas o no. Esto podría realizarse de diversas formas. Sin embargo, en el momento actual el morphing por el Viewbox contempla la evaluación de dichos cambios.

Los conceptos de belleza del rostro y armonía del perfil desempeñan una función decisiva en el terreno de las relaciones sociales del hombre, por lo cual una de las principales preocupaciones de los pacientes que acuden a la clínica de Ortopedia, Ortodoncia y Cirugía Ortognática está relacionada con la estética facial. Estas disciplinas tienen el potencial de modificar el balance de las relaciones morfológicas de la nariz, labios y mentón, así como de los componentes esqueléticos. Es por ello que determinar el equilibrio y armonía de estas estructuras es una prioridad durante el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóntico, ya que al modificar dichos componentes, podemos alterar de manera positiva o negativa el perfil facial. En este contexto, el cambio logrado luego del tratamiento ortodóntico influirá de manera directa en la opinión del paciente, respecto a su satisfacción derivada de dicho tratamiento.

En la actualidad, el motivo de consulta de la mayoría de los pacientes que acuden a tratamiento ortodóntico, involucra una necesidad subjetiva de mejorar su apariencia física contemplando de manera primordial la estética facial dejando a los aspectos funcionales en segundo término. Así, la

necesidad de un resultado eficaz del tratamiento tanto para el paciente como para el ortodoncista, debería derivar en la evaluación eficaz de dicho resultado, realizado mediante parámetros cuantificables previamente establecidos. Este tipo de evaluación incluye entre otras a la cefalométrica, fotográfica o de video.

La tecnología aplicable a la evaluación de dichos componentes ha sido un principio bien establecido por otras disciplinas del saber humano. En Arquitectura por ejemplo, se usan de manera rutinaria el software como el *Auto Cad*. Este programa permite conocer los resultados arquitectónicos de la edificación a desarrollar antes de iniciar la obra, lo que ha logrado mejor satisfacción a la hora de visualizar el proyecto y elegirlo. Por otra parte, en el ámbito de la cirugía estética y reconstructiva también se usan aplicaciones como el morphing para que el paciente visualice lo que logrará después de la cirugía y de ésta manera decida realizarla o no.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el grado de confiabilidad del *morphing del View box* como una herramienta de predicción de los cambios que se presentaran en el perfil de pacientes en los cuales se realizará tratamiento ortopédico, ortodóntico y quirúrgico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. A partir de radiografías laterales de cráneo obtener valores cefalométricos pretratamiento y postratamiento.
2. En base a la radiografía lateral de cráneo pretratamiento y fotografía inicial de perfil, predecir el perfil que se obtendrá posterior al tratamiento ortodóntico utilizando los valores cefalométricos obtenidos en la radiografía lateral de cráneo postratamiento.
3. Trazar la vertical de subnasal en el *morphing* obtenido y en la fotografía final de tratamiento superpuesta en la radiografía lateral de cráneo postratamiento.
4. Obtener los resultados de la posición del labio superior, labio inferior y mentón a la vertical de subnasal del *morphing* y de la fotografía de perfil final superpuesta en la radiografía lateral de cráneo postratamiento.
5. Comparar los resultados de los valores del *morphing* con los de la fotografía de perfil final superpuesta en la radiografía lateral de cráneo postratamiento.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

El morphing del Viewbox® es confiable para la predicción de cambios en el perfil de pacientes tratados ortodónticamente.

HIPÓTESIS NULA:

El morphing del Viewbox® no es confiable para la predicción de cambios en el perfil de pacientes tratados ortodónticamente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿El morphing del Viewbox será confiable como elemento de predicción de cambios en el perfil de pacientes tratados ortodónticamente?

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y MÉTODOS

PREDICCIÓN DE PERFILES MEDIANTE MORPHING

Como primer paso se seleccionaron 10 radiografías laterales de cráneo (T1) y sus correspondientes fotografías de perfil (T1'), previas a tratamiento de Ortodoncia de pacientes de la clínica del CUEPI de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y posteriormente, se seleccionaron 10 radiografías laterales de los mismos pacientes pero posteriores al tratamiento de ortodoncia recibido (T3) con sus correspondientes fotografías de perfil facial (T3'). Las radiografías pretratamiento y postratamiento se escanearon y transfirieron al programa Viewbox® (USA MI) para su procesado y obtención de valores cefalométricos basados en el análisis de Steiner.

Una vez obtenidos los valores esqueléticos (ANB, Oclusal a SN, SN a GoGn, Po/NB) y dentales (1/NA mm, 1/NA°, 1/NB mm, 1/NB°, 1/1) de las radiografías laterales de cráneo pretratamiento y postratamiento, se realizó el morphing utilizando los valores esqueléticos obtenidos a partir del Viewbox® de la radiografía lateral de cráneo postratamiento.

Se trazó la vertical de subnasal en el morphing obtenido y en la fotografía de perfil final superpuesta en la radiografía lateral de cráneo postratamiento. Se midió con la regla milimétrica a escala del Viewbox®, del labio superior, labio inferior y mentón a la vertical de subnasal y se anotaron los valores obtenidos.

Se compararon los resultados obtenidos basados en la vertical de subnasal del morphing obtenido y de la fotografía de perfil final de postratamiento.

Se realizó una prueba estadística T student pareada con un índice de confianza al 95%.

RESULTADOS

RESULTADOS

Una vez reunidos los estudios correspondientes de pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión del presente estudio, se procedió a obtener los trazados (inicial y final) y el morphing correspondiente a cada uno de ellos. A continuación se presentan esquemáticamente y gráficamente los resultados de la medición computarizada y el morphing del Viewbox utilizando los valores cefalométricos del análisis de Steiner y el análisis de perfil mediante la vertical de subnasal.

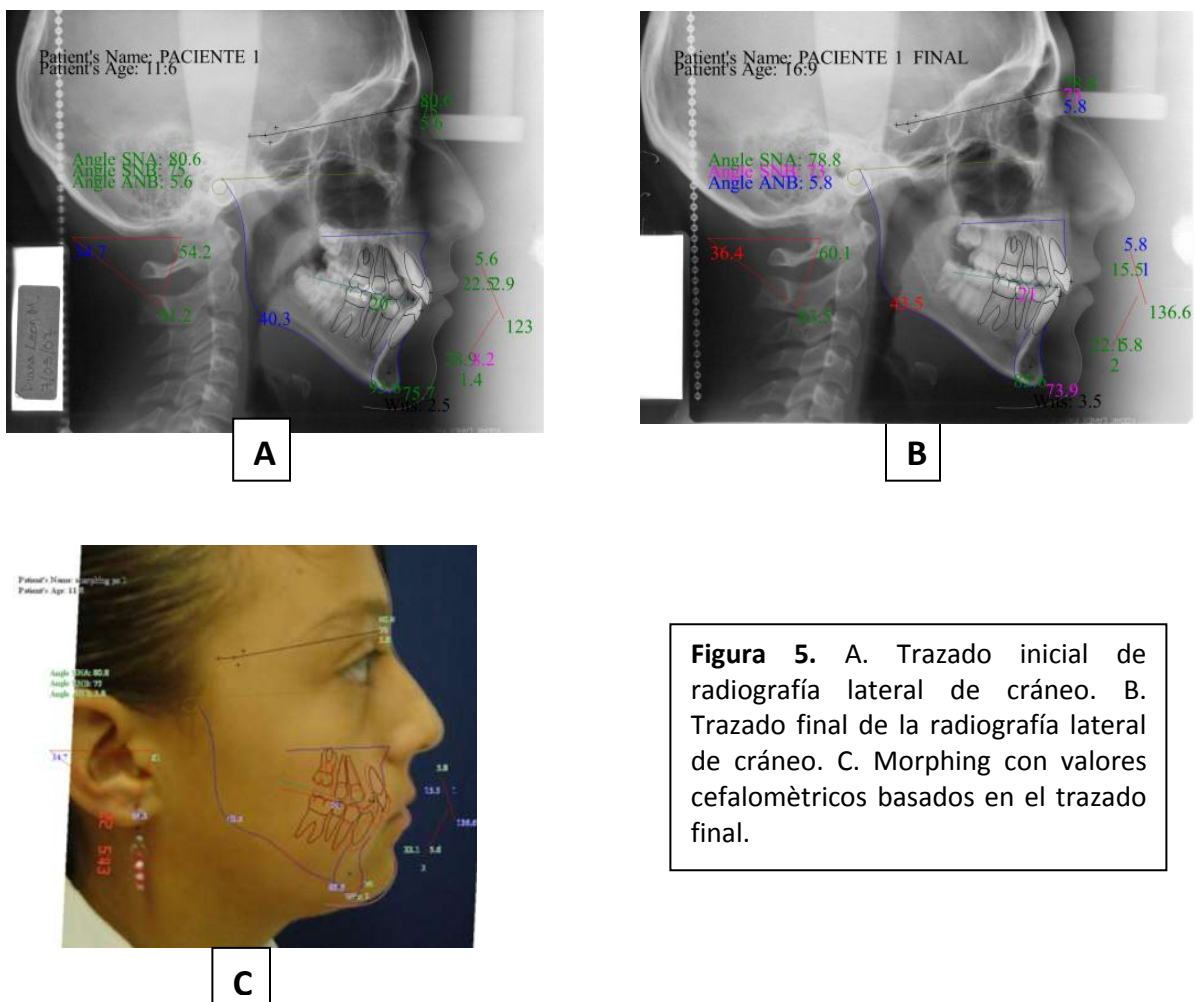


Figura 5. A. Trazado inicial de radiografía lateral de cráneo. B. Trazado final de la radiografía lateral de cráneo. C. Morphing con valores cefalométricos basados en el trazado final.

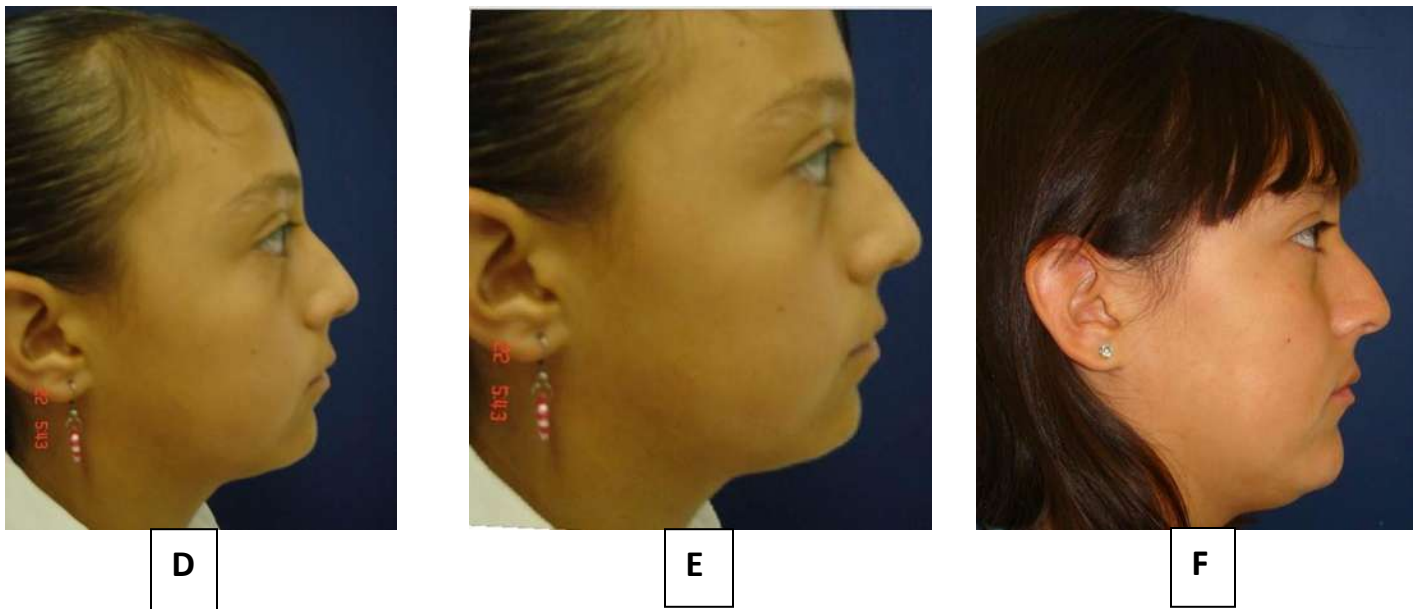


Figura 6. D. Fotografía de perfil antes de iniciar tratamiento de ortodoncia. E. Morphing. F. Fotografía de perfil después de tratamiento de ortodoncia.

VALORES CEFALOMÉTRICOS DENTALES INICIALES

	1/NA mm	1/NA°	1/NB mm	1/NB°	1/I
Paciente 1	2.9 mm	22.5°	8.2 mm	28.9°	123°
Paciente 2	4.3 mm	19.4°	8.2 mm	36.2°	118.5°
Paciente 3	4.4 mm	21.9°	3 mm	21.2°	134.6°
Paciente 4	6.3 mm	26.7°	3.2 mm	23.2	129.4°
Paciente 5	5.9 mm	32.3°	6.5 mm	29.4°	118.8°
Paciente 6	0.5 mm	14.2°	6.1 mm	36.2°	124.4°
Paciente 7	-1.1 mm	15.8°	2.4 mm	18.6°	139.9°
Paciente 8	5.6 mm	26.4°	7.1 mm	32.8°	116.4°
Paciente 9	2.6 mm	16°	5.3 mm	30.7°	129.5°
Paciente 10	6.6 mm	35.7°	7 mm	36.5°	102.3°

Tabla 1. Valores cefalométricos dentales iniciales.

MEDIDAS ESQUELETALES INICIALES

	ANB	Oclusal to SN	SN to GoGn	Po/NB
Paciente 1	5.6°	20°	40.3°	1.4mm
Paciente 2	6°	17.3°	31.3°	.3mm
Paciente 3	2.2°	18.1°	30.3°	-1.9mm
Paciente 4	.7°	14.5°	33°	.9mm
Paciente 5	-.4°	15.4°	33.2°	-.2mm
Paciente 6	5.3°	19.2°	35.9°	-1.1 mm
Paciente 7	5.7°	20.9°	37.9°	1.2 mm
Paciente 8	4.4°	21.2°	36.4°	-2.6 mm
Paciente 9	3.8°	14.5°	28.5°	-0.6 mm
Paciente 10	5.5°	8.3°	24.5°	2.1 mm

Tabla 2. Valores cefalométricos esqueléticos iniciales.

MEDIDAS DENTALES FINALES

	1/NA mm	1/NA°	1/NB mm	1/NB°	1/I
Paciente 1	1 mm	15.5°	5.8 mm	22.1°	136.6°
Paciente 2	1.7 mm	18.6°	5.9 mm	26.3°	130.4°
Paciente 3	4.5 mm	25.8°	2.9 mm	22.1°	130.8°
Paciente 4	6.6 mm	30.3°	2.9 mm	17.7°	131.3°
Paciente 5	4.1 mm	32.3°	3.1 mm	18.6°	128.5°
Paciente 6	3.2 mm	15.5°	7.3 mm	35.1°	124.5°
Paciente 7	5.8 mm	30.2°	6.7 mm	28.2°	118.1°
Paciente 8	0.7 mm	12.6°	5.7 mm	27.3°	134°
Paciente 9	3.8 mm	24.1°	6.8 mm	30.6°	121°
Paciente 10	5.3 mm	26.6°	6.6 mm	34.3°	113.7°

Tabla 3. Valores cefalométricos dentales finales.

MEDIDAS ESQUELETALES FINALES

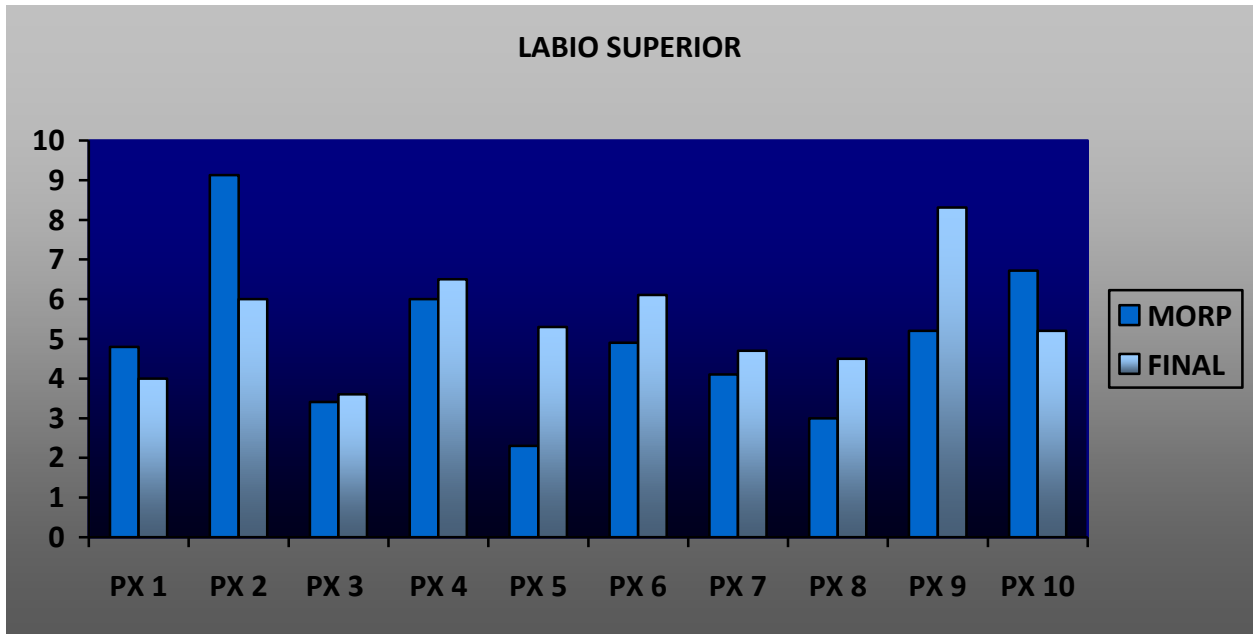
	ANB	Oclusal to SN	SN to GoGn	Po/NB
Paciente 1	5.8°	21°	43.5°	2 mm
Paciente 2	4.7°	14.2°	29.5°	2.7 mm
Paciente 3	1.3°	14.3°	29.1°	1 mm
Paciente 4	0.6°	13°	33.3°	.5 mm
Paciente 5	0.6°	13.4°	28.6°	2.7 mm
Paciente 6	4.8°	11.9°	32.5°	-1.3 mm
Paciente 7	3.5°	18.1°	36.9°	1.2 mm
Paciente 8	6.1°	22.5°	36.6°	-2.1 mm
Paciente 9	4.3°	12.5°	28.1°	-0.4 mm
Paciente 10	5.4°	8°	24.9°	2 mm

Tabla 4. Valores cefalométricos esqueléticos finales.

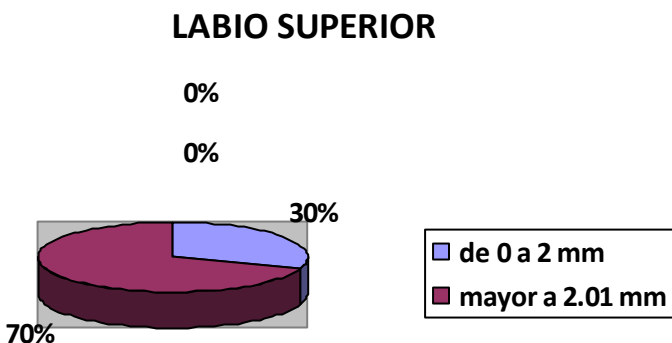
A continuación se muestran esquemáticamente y gráficamente los valores obtenidos al trazar la vertical que pasa por el punto subnasal del morphing obtenido y la radiografía final. En el labio superior del morph fue obtenido una media de 4.96 y una desviación estándar de 1.99 y de la final una media de 5.42 con una desviación estándar de 1.38. Se obtuvo una T calculada de -.59 mm y una T crítica de 2.10 mm. Con un índice de confianza de 95%.

LABIO SUPERIOR			
PX	MORPH	FINAL	DIF
PX 1	4.8 mm	4 mm	.8 mm
PX 2	9.13 mm	6 mm	3.13 mm
PX 3	3.41 mm	3.60 mm	.19 mm
PX 4	6 mm	6.50 mm	.50 mm
PX 5	2.30 mm	5.30 mm	3 mm
PX 6	4.90 mm	6.11 mm	1.21 mm
PX 7	4.10 mm	4.70 mm	.60 mm
PX 8	3 mm	4.50 mm	1.50 mm
PX 9	5.20 mm	8.31 mm	3.11 mm
PX 10	6.72 mm	5.20 mm	1.52 mm

Tabla 5. Valores obtenidos del labio superior a la vertical de subnasal en la foto del morphing y la fotografía final. 7 pacientes tuvieron una diferencia menor a 2 mm y 3 pacientes mayor a 2 mm.



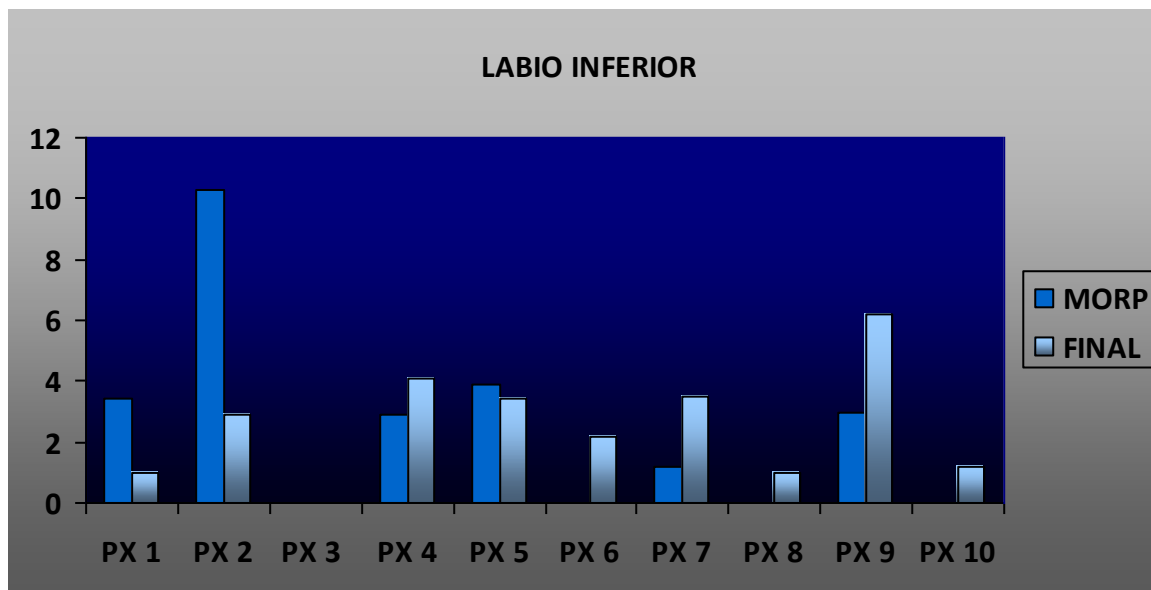
Gráfica 1. Muestra los valores obtenidos del morph y de la radiografía final del labio superior en cuanto a la vertical que pasa por el punto subnasal. El paciente 2, 5 y 9 son en los cuales se observó una mayor diferencia al comparar lo obtenido en cuanto al labio superior con el morphing y los resultados finales reales.



Gráfica 2. 7 pacientes que representan el 70% de la población estudiada representan una diferencia menor a 2 mm entre la medida del morph y la final en cuanto al labio superior. 3 pacientes que representan el 30% de la población representa una diferencia mayor a 2 mm entre la medida del morph y la final en cuanto al labio superior en relación con la línea vertical que pasa por el punto subnasal.

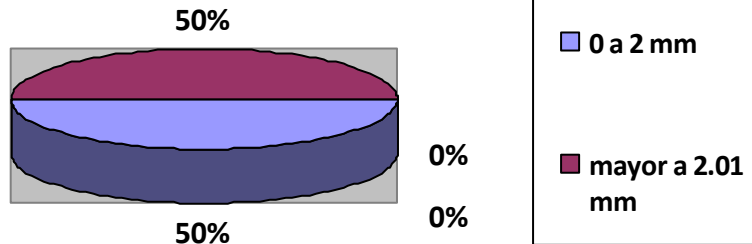
LABIO INFERIOR			
PX	MORPH	FINAL	DIF
PX 1	3.40 mm	1 mm	2.40 mm
PX 2	10.30 mm	2.90 mm	7.40 mm
PX 3	0 mm	0 mm	0 mm
PX 4	2.90 mm	4.10 mm	1.20 mm
PX 5	3.90 mm	3.40 mm	.50 mm
PX 6	0 mm	2.20mm	2.20 mm
PX 7	1.20 mm	3.50 mm	2.30 mm
PX 8	0 mm	1 mm	1 mm
PX 9	3 mm	6.21 mm	3.21 mm
PX 10	0 mm	1.20 mm	1.20 mm

Tabla 6. Valores obtenidos del labio inferior a la vertical de subnasal en la foto del morphing y la fotografía final. Los pacientes 3, 4, 5, 8 y 10 tuvieron una diferencia menor a 2 mm. Los pacientes 1, 6, 7 y 9 una diferencia entre 2 a 4 mm y solo un paciente una diferencia mayor a 5 mm.



Gráfica 3. Muestra los valores obtenidos del morph y de la radiografía final del labio inferior en cuanto a la vertical que pasa por el punto subnasal. Un paciente no mostró ninguna diferencia en cuanto al morphing y la radiografía final. 4 pacientes tuvieron una diferencia menor a 2 mm, 4 pacientes una diferencia de 2 a 4 mm, y solo un paciente una diferencia mayor a 4 mm.

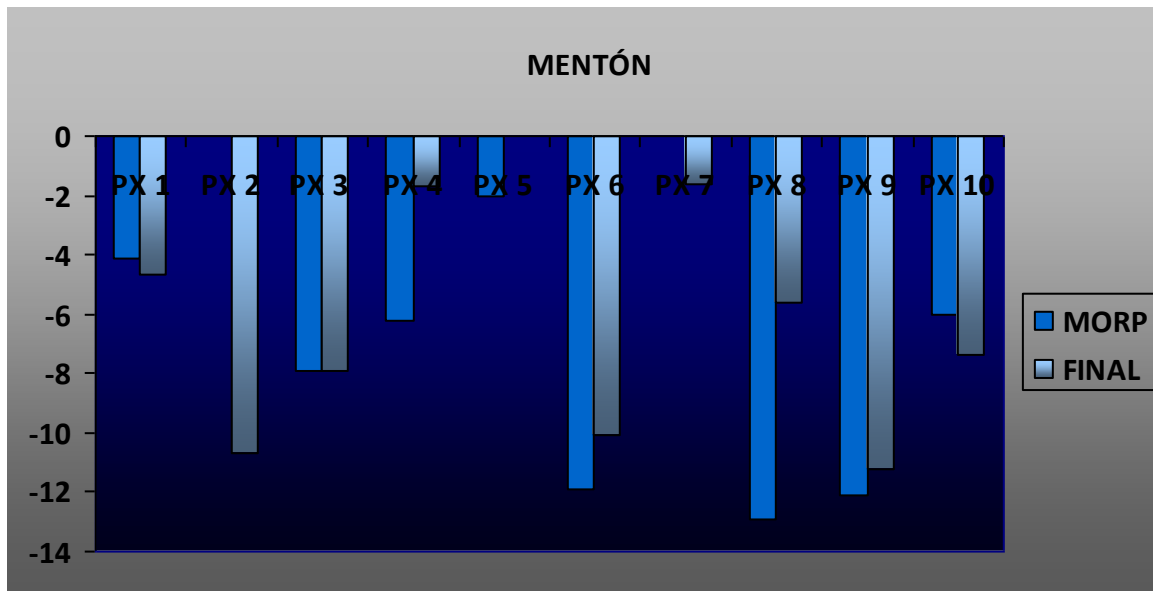
LABIO INFERIOR



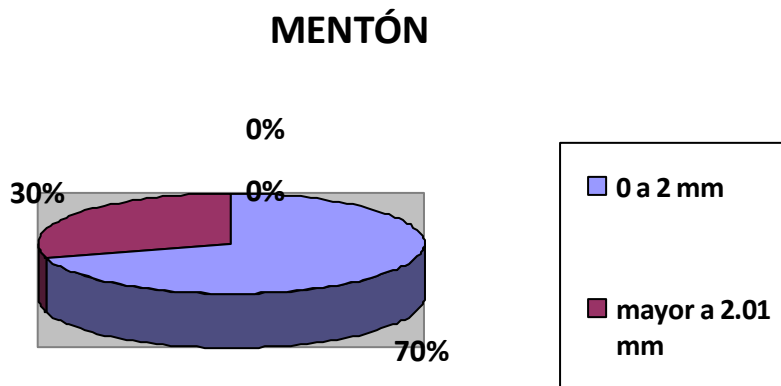
Gráfica 4. 5 pacientes que representan el 50% de la población estudiada tuvieron una diferencia de 0 y 2 mm entre la medida obtenida del morph y la medida final en cuanto al labio inferior. Y 5 pacientes que representan el 50 % restante de la población tuvieron una diferencia mayor a 2 mm entre la medida del morph y la medida final en cuanto al labio inferior en relación con la línea vertical que pasa por el punto subnasal.

MENTON			
PX	MORPH	FINAL	DIF
PX 1	-4.10 mm	-4.70 mm	.60 mm
PX 2	0 mm	-10.70 mm	10.70 mm
PX 3	-7.90mm	-7.90 mm	0 mm
PX 4	-6.20 mm	-1.70 mm	4.50 mm
PX 5	-2 mm	0 mm	2 mm
PX 6	-11.91 mm	-10.10mm	1.81 mm
PX 7	0mm	-1.60 mm	1.60 mm
PX 8	-12.90 mm	-5.60 mm	7.30 mm
PX 9	-12.10 mm	-11.20mm	.90 mm
PX 10	-6 mm	-7.40 mm	1.40 mm

Tabla 7. Valores obtenidos del mentón a la vertical de subnasal en la foto del morphing y la fotografía final. 7 pacientes tuvieron una diferencia menor a 2 mm entre la medida del morphing y la medida final. 3 pacientes tuvieron una diferencia mayor de 4 mm.

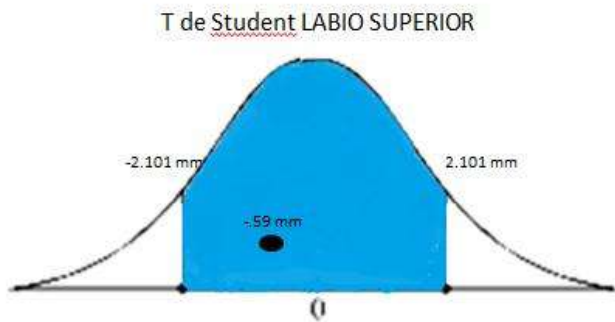


Gráfica 5. Muestra los valores obtenidos del morph y de la radiografía final del mentón en cuanto a la vertical que pasa por el punto subnasal. El 70 % de la población tuvo menos de 2 mm de diferencia entre la medida obtenida del morphing y la final en cuanto a la posición del mentón con respecto a la vertical que pasa por el punto subnasal.

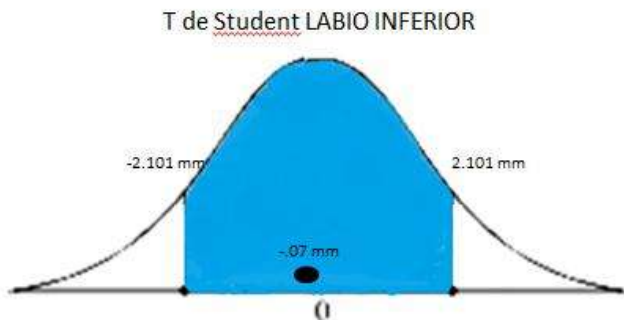


Gráfica 6. 7 pacientes que representan el 70% de la población estudiada tuvieron una diferencia de 0 y 2 mm entre la medida obtenida del morph y la medida final en cuanto al mentón. Y 3 pacientes que representan el 30 % restante de la población tuvieron una diferencia mayor a 2 mm entre la medida del morph y la medida final en cuanto al mentón en relación con la línea vertical que pasa por el punto subnasal.

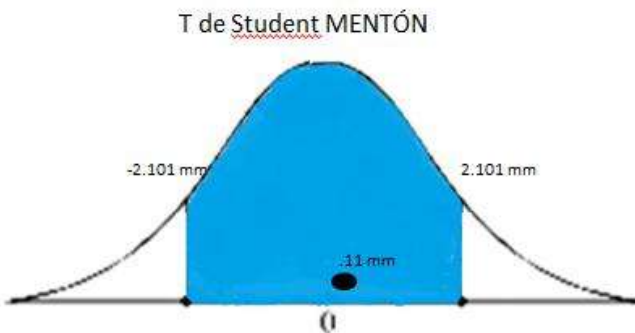
Se realizó la prueba estadística T de Student pareada con un índice de confianza al 95%. En el labio superior, labio inferior y mentón no existió diferencia estadísticamente significativa entre el morphing y el resultado final real de los pacientes.



Gráfica 7. En el labio superior se obtuvo una T calculada de -.59 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa. Es confiable para predecir los cambios en labio superior.



Gráfica 8. En el labio inferior se obtuvo una T calculada de -.07 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa. Es confiable para predecir los cambios en labio inferior.



Gráfica 9. En el mentón se obtuvo una T calculada de .11 mm y una T crítica de 2.101 mm. No existió diferencia estadísticamente significativa. Es confiable para predecir los cambios en mentón.

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

En la ortodoncia contemporánea, las radiografías laterales de cráneo son usadas para demostrar los cambios inducidos por el tratamiento. Por lo tanto, los errores que se presentan en la toma de las radiografías, la realización del trazo, la identificación de las estructuras, y de las medidas han sido investigados por diferentes autores en un esfuerzo para reducir al mínimo los errores relacionados. (Baumrind y Frantz, 1971; Grave y Benzies, 1974; Cohen, 1984; Houston et al, 1986; Battagel, 1993; Che et al, 2000; Turner y Weerakone, 2000).

La PNC es la posición correcta que debe ser utilizada en la toma de radiografías laterales de cráneo y fotografías de perfil, ya que es una referencia lógica de orientación de la cabeza, tanto para evaluar la morfología craneofacial como para la publicación de ilustraciones lo que concuerda con Bjerin en 1957 y Morrees en 1958 que recomendaban la PNC como una posición básica para la cefalometría y que posteriormente diferentes autores como Bass en 1987, Cooke y Wei en 1988, Michiels y Tourne en 1990, Preston et al en 1995, Sollow y Tallgren en 1977 y Viazis en 1992 reconocieron y demostraron la importancia de diagnosticar las anomalías dentomaxilares con el paciente en PNC. Sin embargo, llama la atención, la poca importancia dada tanto en revistas como en textos especializados a una correcta orientación de la cabeza. Recientemente, con la publicación de los libros de Proffit en 1992, Viazis en 1993, Athanasiou en 1995 y los artículos de Arnett reaparece la importancia de la PNC en el diagnóstico ortodóntico. Actualmente, la PNC es utilizada en forma rutinaria para el examen clínico en Kinesiología, Cirugía Plástica y Maxilo-Facial y cada día más en la Ortodoncia, con el propósito de evaluar no sólo la estética facial sino también con fines de diagnóstico y planificación del tratamiento. Aún más, Preston y cols, argumentan que si la PNC es aquella posición en que el paciente predominantemente vive y se presenta ante la

sociedad, entonces ¿por qué no efectuar el diagnóstico y el plan de tratamiento a partir de una radiografía que representa la realidad fisiológica del paciente?

Normalmente el análisis de los tejidos duros y blandos conlleva a las mismas conclusiones diagnósticas. Es decir, el paciente con protrusión maxilar o dentoalveolar muestra un ángulo nasolabial disminuido y viceversa. No obstante, la mayoría de los cambios de perfil de tejido blando no son proporcionales a los cambios esqueléticos, tanto por crecimiento como por tratamiento ya sea ortodóntico, ortopédico o quirúrgico (Bloom 1961, Hershon y Giddon 1980, Talas 1987). Por otro lado, Caplan y Shivapuja (1997) afirman que la única variable de los tejidos duros que podría ser utilizada como predicción para explicar la respuesta del labio inferior, es la retracción del incisivo mandibular. En 1983, el Dr. Reed Holdaway en un artículo que publicó en American Journal of Orthodontics mencionó que, era inadecuado establecer un plan de tratamiento basado solamente en el análisis de tejidos duros y en la segunda parte de este artículo, en el año de 1984, propuso que primero se analizara cómo lograr el mejor perfil posible y en base a esto establecer los movimientos dentoesqueléticos pertinentes para lograr ese perfil ideal para cada paciente en particular (Puigdollers, 2000). Arnett y Bergman en 1993 también señalaron que antes de tratar una maloclusión, se debe hacer un examen de la cara del paciente ya que no es suficiente basarse únicamente en el análisis de modelos o en normas cefalométricas de tejidos duros. Desafortunadamente, la corrección de la maloclusión no siempre acompaña a la corrección o a la mantención de la estética facial. Parte de este problema puede deberse a la falta de atención dada hacia la estética, o al desconocimiento de qué es lo que realmente se desea como objetivo estético, en este trabajo se valoró la confiabilidad del morphing del Viewbox, el cual debería ser utilizado para hacer predicciones de acuerdo a nuestro plan de tratamiento y verificar de esta forma si lograremos un cambio estético favorable en nuestros pacientes, ya que se

demostró que es un elemento confiable en la predicción de los cambios en el perfil de pacientes tratados en Ortopedia maxilar y Ortodoncia.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A partir de las radiografías laterales de cráneo se obtuvieron los valores cefalométricos pre-tratamiento y pos-tratamiento de los pacientes incluidos en el estudio, lo que pone de relieve que las radiografías laterales de cráneo son un método integral para estudiar las estructuras dento-esqueléticas así como el crecimiento y anomalías y sigue siendo una herramienta de diagnóstico de gran alcance para identificar las estructuras y establecer un diagnóstico confiable de las maloclusiones tanto en Ortopedia facial como en Ortodoncia y Cirugía Ortognática.

Por su reproducibilidad y mayor estabilidad, la PNC y el PHV, obtenido a partir de ella, aparecen como referencias lógicas para evaluar la morfología craneofacial, lo que hace aconsejable su uso como punto de partida para cualquier análisis y diagnóstico cefalométrico.

La variabilidad de los planos horizontal de Frankfort y Silla-Nasion es un factor que se debe tener siempre presente, cada vez que realizamos el diagnóstico de una anomalía dentomaxilar. Es por ello que, considerar el análisis de perfil facial, basado en una radiografía lateral de cráneo tomada en PNC, sea un elemento primordial al realizar el diagnóstico y plan de tratamiento, ya que de esta forma y utilizando un buen elemento de predicción al iniciar el tratamiento ya sea ortopédico, ortodóntico o quirúrgico podemos corregir posibles variaciones en cuanto a nuestro plan de tratamiento y evitar que en nuestro afán por corregir una maloclusión generemos cambios indeseables y desfavorables para la estética de nuestros pacientes.

Una predicción puede ser un plan visual que combina tanto el crecimiento esperado del paciente con las influencias anticipadas del tratamiento. Además de ser aplicable a todo paciente y a cualquier técnica ortodóntica.

El morphing es una herramienta muy útil para todo ortodoncista, pero sobre todo para el colega recién formado, en donde la integración de conceptos a veces se complica debido a la falta de experiencia clínica.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Debido a los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se recomienda que las radiografías sean tomadas con el mismo aparato de rayos X, tomadas en posición natural de la cabeza, con labios relajados al ocluir, cadena de esferas (plomada) colgada en la región anterior del chasis y olivas en los conductos auditivos externos en forma simétrica para que los resultados obtenidos sean más exactos. Además de mantener actualizados los conocimientos sobre anatomía y crecimiento craneofacial.

En cuanto a las fotografías de perfil de pacientes también se recomienda que las fotografías sean tomadas con labios en reposo, posición natural de la cabeza, con la finalidad de contar con registros radiográficos y fotográficos confiables para realizar de forma precisa el diagnóstico así como la implementación de herramientas de predicción de tratamiento que nos proporcionen una idea de los cambios que se presentaran como consecuencia del cambio en la posición de los maxilares, los órganos dentarios y de tejidos blandos para así ofrecer al paciente una imagen aproximada del cambio que puede ocurrir en su aspecto facial.

SUGERENCIAS PARA TRABAJO FUTURO

SUGERENCIAS PARA TRABAJO FUTURO

Con base a los resultados del presente trabajo y para aumentar la confiabilidad, se sugiere que se realice una investigación con un tamaño de muestra mayor, en la que, tanto las radiografías laterales de cráneo así como las fotografías de perfil sean tomadas en posición natural de la cabeza, con el mismo aparato de rayos "x", para que pueda realizarse una mejor predicción de los cambios que se pueden originar mediante cualquier tratamiento ya sea ortopédico, ortodóntico o quirúrgico.

Puede realizarse además, un estudio en el cual se elijan solamente radiografías de pacientes sin crecimiento, cuidando de que estas hayan sido obtenidas del mismo equipo radiográfico e idealmente bajo las mismas condiciones de magnificación, exposición radiológica, posición de la cabeza, etc. Una vez dominado el procedimiento en adultos, será bastante más fácil aplicarlo en niños.

Puede considerarse además como estándar de oro para llevar a cabo mediciones cefalométricas, diagnóstico y planificación de tratamiento, a partir de una radiografía tomada en posición natural de la cabeza al igual que la fotografía de perfil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnett G.W., Bergman R.T. Facial keys to Orthodontic Diagnosis and Treatment Planning. Part I. **Am J Orthod** 1993; 103:299-312.
- Powell N, Humphreys B: "Proportions of the Aesthetic Face". New York, Thieme-Stration, 1984.
- Bass, N.M. The aesthetic analysis of the face. **Europ. J. Of Orthod.** 1991 ; 13 : 343-350.
- Biggerstaff-H Robert. 1970. Computerized Diagnostic Setups and Simulation. **Angle Orthod.** 40(1): 28-36.
- Burstone, C.J. The integumental profile. Am. J. of Orthod. 1958; 44 :1-25.
- Cangialosi-J Thomas., Chung-M Jessica., Elliott-F David., Meistrell Jr- E Malcolm. 1995. Reliability of computer-generated prediction tracing. **Angle Orthod.**65(4): 277-284
- Canut, J. Un análisis estético dentofacial. Rev. Soc. Argentina de Ortodoncia, 1996;60:9-29.
- Chaconas-J Spiro., Bartroff-D Jack. 1975. Prediction of Normal Soft Tissue Facial Changes.**Angle Orthod.**45(1): 12-25.
- Ricketts R.M. et al. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Ed. Médica Panamericana, B. Aires, 1983.
- Cousley-R.R.J., Grant-E., Kindelan-J.D. 2003. The validity of computerized orthognathic predictions.**J Orthod**30: 149-154.
- Dvortsin D.P., Sandham A., Pruij G.J., Dijkstra P.U. 2008 A comparison of the reproducibility of manual tracing and on-screen digitization for cephalometric profile variables.**Eur J Orthod.** 30: 586-591.
- Eckhardt-E Charlotte., Cunningham-J Susn. 2004. How predictable is orthognathic surgery?. **European Journal of Orthodontics.** 26: 303-309.
- Fish L.C., Epker B.N. Surgical-Orthodontic Cephalometric Prediction Tracing. J. Clin. Orthod. 1980;14:36-52.
- García-S Fernando. 2012. Analizar la imagen: la crisis de la belleza y la evolución de las ideas estéticas, un recorrido historiográfico.Madrid.
- Gianelly A., Dietz V. S. :Maxillary Arch Considerations in Diagnosis and Treatment Planning. J. Clinic Orthod. 1982 ;168-172.
- Hodges A., Rossouw P., Campbell P., Boley J., Alexander R., Buschang P. 2009 Prediction of lip Response to four first premolar extractions in white female adolescents and adults. **Angle Orthod.** 79: 413-21.

- Holdaway R.M. A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1983;85:279-293.
- Jeong-Ho Choi., Mah James., Redmond-W Ronald. 2010. THE CUTTING EDGE. *Journal of Orthodontics*. 44(5): 303-312.
- Mobarak-K., Krogstad-O., Espeland-L., Lyberg-T. 2001. Factors influencing the predictability of soft tissue profile changes following mandibular setback surgery. *Angle Orthod*.71(3): 216-227.
- Nassif, Paul S., Kokoska, Mimi S., "Advances in Facial Contouring and implants". *Facial Plastic Surg. Clin. North Am*. Vol. 7, No. 1, February 1999. Pág.1- 15.
- Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue Harmony and Growth in Orthodontic Treatment. In *Seminars in Orthodontics* Vol 1, Nº2, 67-81, 1995.
- Michiels Lieve Y.F., Tourne Luc P.M.: Nasion true vertical : a proposed method for testing the validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line. *Int. J. Adult Ortod*. 1990 ;5 :43-52.
- Phillips-C., Hill-B., Cannac-C. 1995. The influence of video imaging on patients perceptions and expectations. *Angle Orthod*. 65(4): 263-270.
- Sarver DM. 1996. Video cephalometric diagnosis (VCD): A new concept in treatment planning?. *Am J ORTHOD DENTOFACIAL ORTHOP*. 110(2).
- Schulhof R.J. Planning Oral Surgery. New methods of communication. *J. Clin. Orthod*. 1977;11:413-419.
- Spradley F.L., Jacobs J.D., Crowe D.P. Assesment of the anterior-posterior soft tissue contour of the lower facial third of the ideal young adult. *Am. J. Of Orthod*. 1981;79:316-325.
- Ssu-Kuang Chen., Yi-Jane Chen., Chung-Chen Jane Yao., Hsin-Fu Chang. 2004. Enhanced Speed and Precision of Measurement in a Computer-Assisted Digital Cephalometric Analysis System. *Angle Orthod*.74(4): 501-507.
- Jacobson A.J., Sadowsky P.L. A visualized treatment objective. *J Clin Orthod*. 1980;14:554-571.
- Yogosawa-Fumio. 1989. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod*.60(3): 199-206.

ANEXOS

ANEXOS

PACIENTE 1

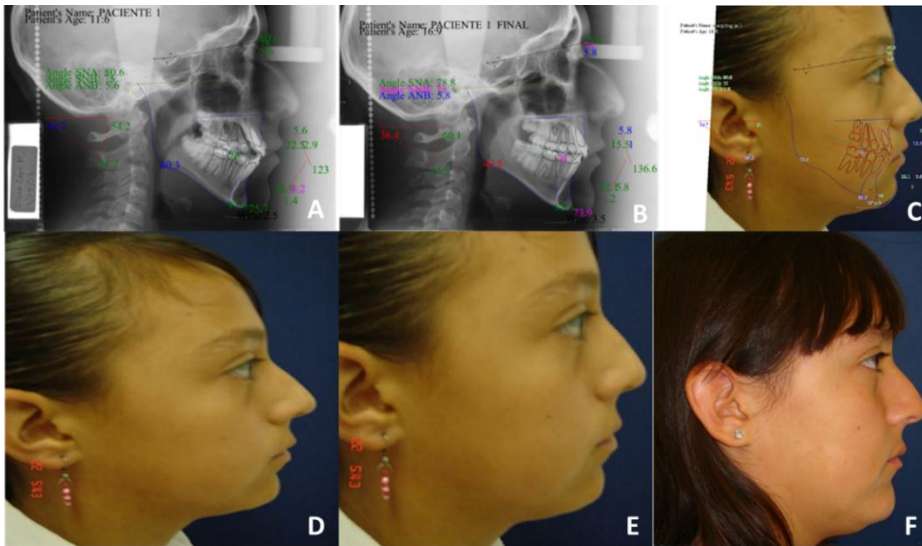


Figura 7. PACIENTE 1

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 2

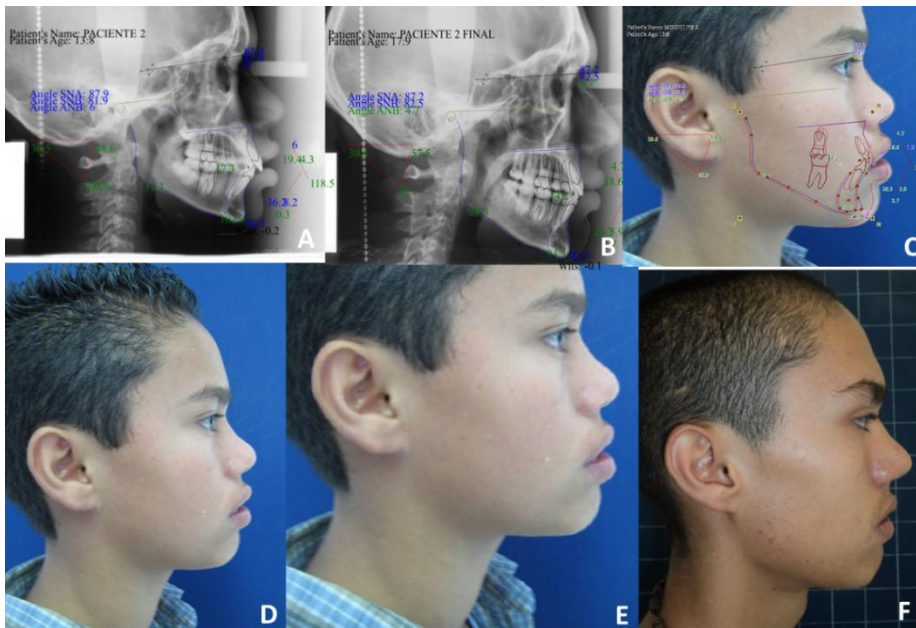


Figura 8. PACIENTE 2

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 3

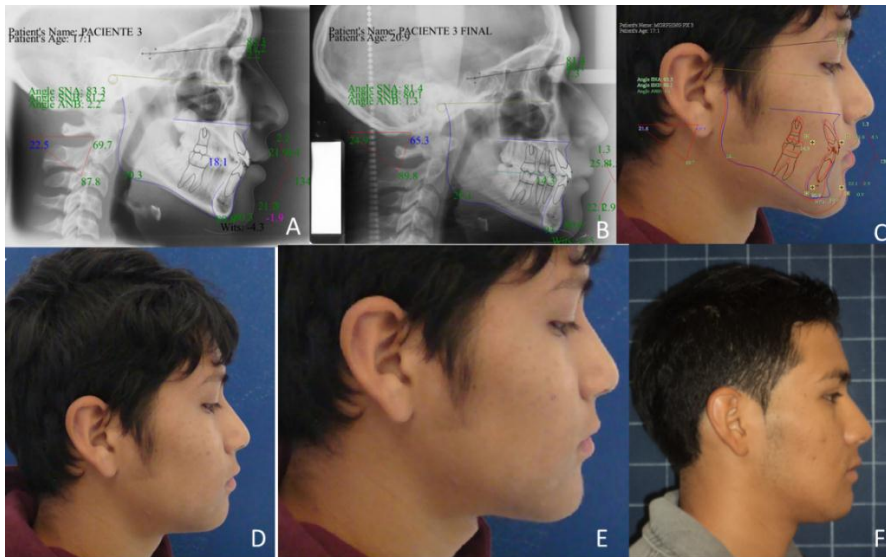


Figura 9. PACIENTE 3

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 4

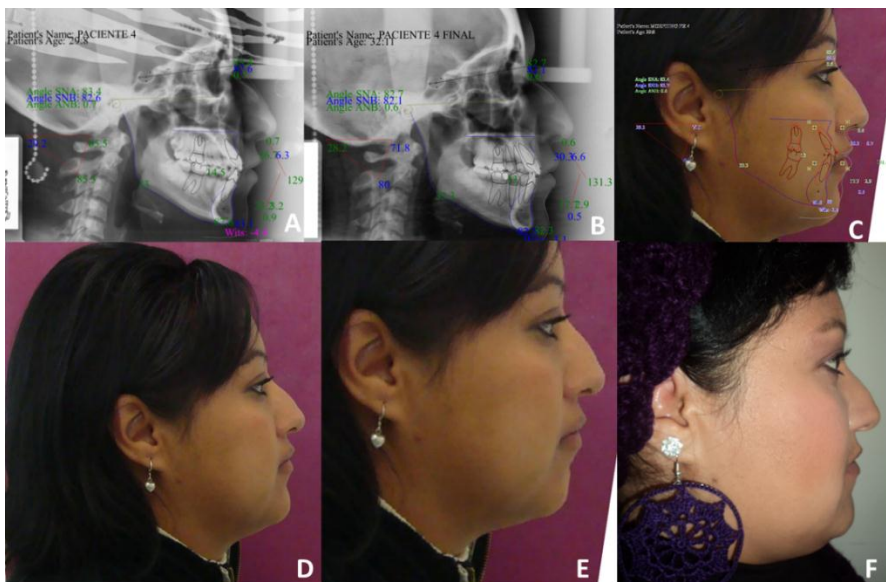


Figura 10. PACIENTE 4

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 5

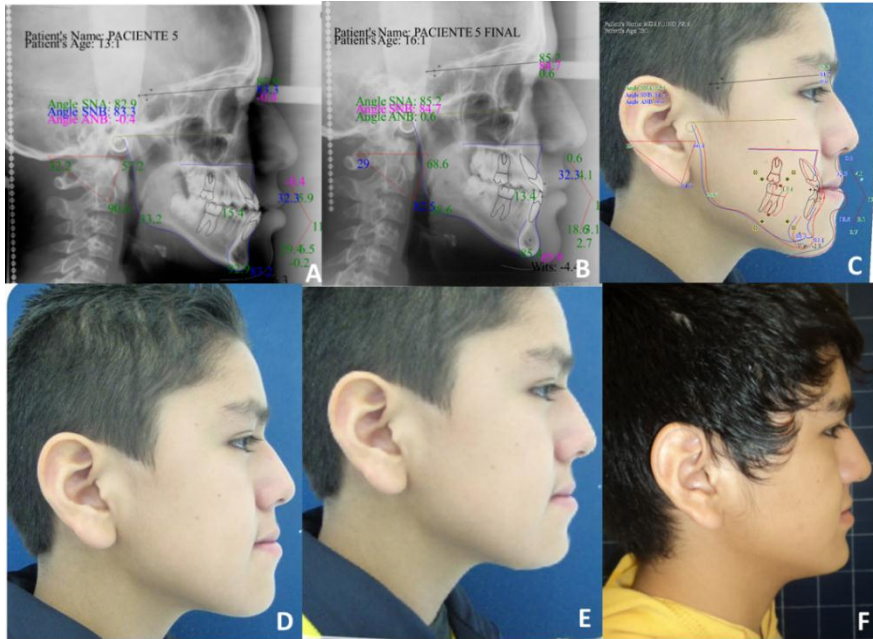


Figura 11. PACIENTE 5

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 6

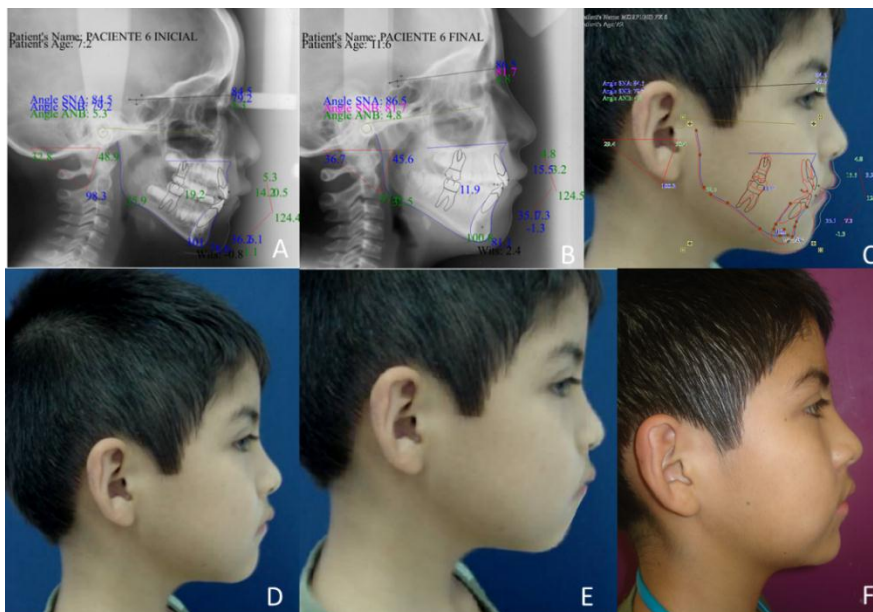


Figura 12. PACIENTE 6

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 7

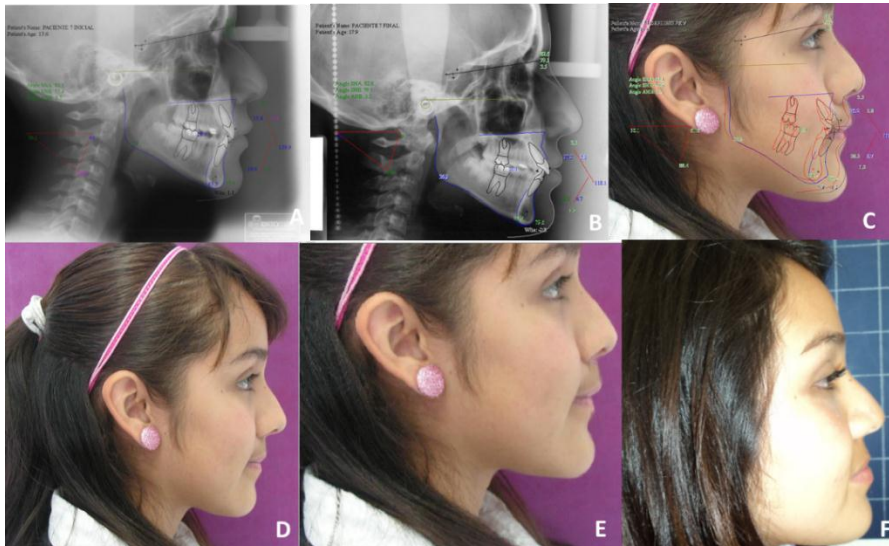


Figura 13. PACIENTE 7

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 8

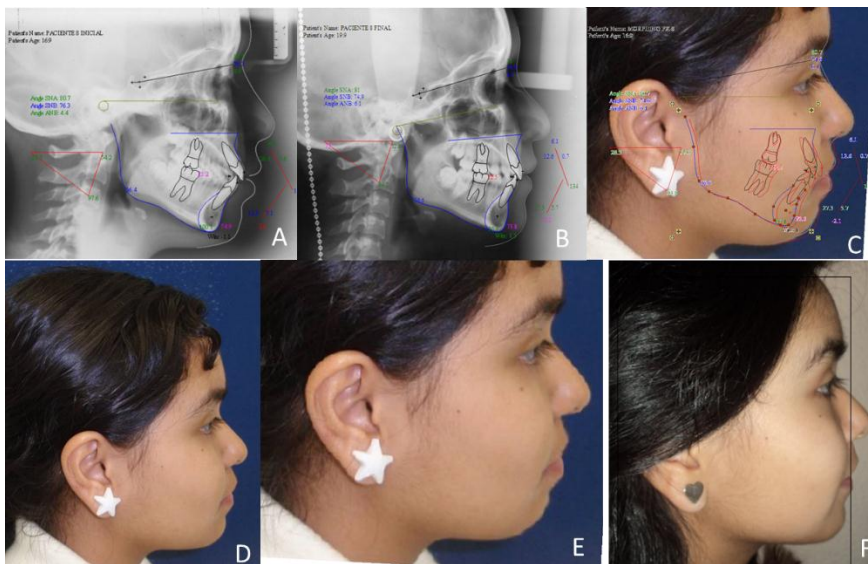


Figura 14. PACIENTE 8

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 9

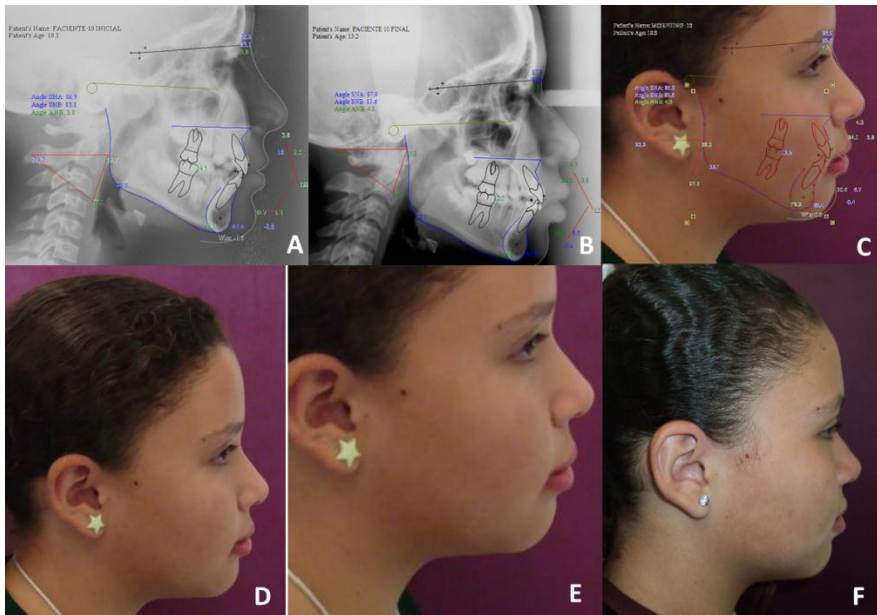


Figura 15. PACIENTE 9

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

PACIENTE 10

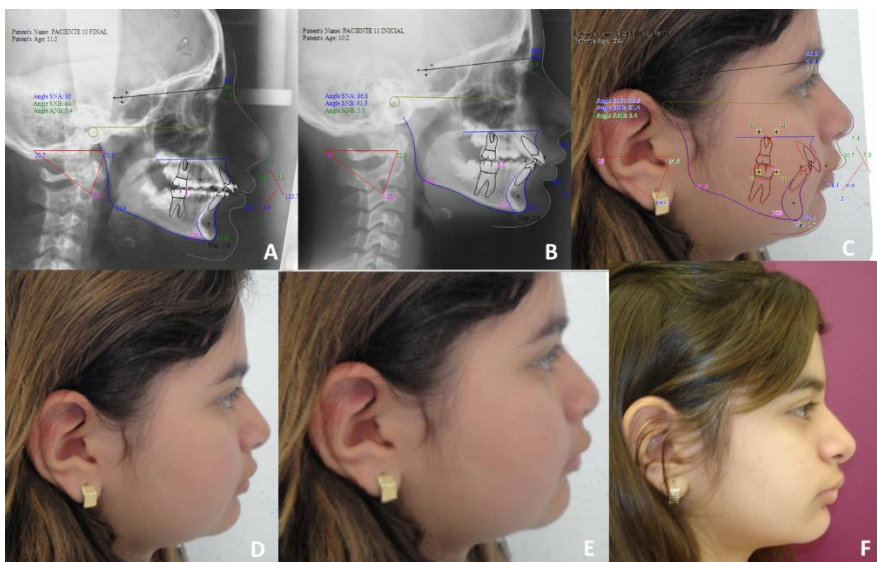


Figura 16. PACIENTE 10

- A. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA INICIAL
- B. TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE RADIOGRAFÍA FINAL
- C. MORPHING CON TRAZADO CEFALOMÉTRICO
- D. FOTO INICIAL DE PERFIL
- E. MORPHING

