ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO

AUTORES

ALEJANDRO PRIETO VERA

MELISSA RESTREPO LARA

NOE ANTONIO BEDOYA

CARLOS HUMBERTO MARTINEZ

JULIAN ANDRES TAMAYO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

SANTIAGO DE CALI, JUNIO DEL 2017

ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO

AUTORES

ALEJANDRO PRIETO VERA

MELISSA RESTREPO LARA

ASESOR CIENTÍFICO:
Dr. NOE ANTONIO BEDOYA
Odontólogo Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

ASESOR METODOLÓGICO
Dr. CARLOS HUMBERTO MARTINEZ
Odontólogo, Magister en Epidemiología, Especialista en Pedagogia y Docencia y Especialista en Gerencia de Servicios de Salud

ASESOR ESTADÍSTICO
DR. JULIAN ANDRES TAMAYO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

SANTIAGO DE CALI, 27 DE JUNIO DEL 2017

El Trabajo de grado "**ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO".** Fue elaborado por **MELISSA RESTREPO LARA y ALEJANDRO PRIETO VERA**, como requisito para optar por el título de especialista en **ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.**

La sustentación se llevó a cabo 11 de Julio de 2017

Acta No.

_____ _____

Dr. NOE ANTONIO BEDOYA
Asesor Científico

Dr. CARLOS HUMBERTO MARTINEZ
Asesor Metodológico

_____

Dra. ADRIANA JARAMILLO ECHEVERRY
Subdirectora Centro de Investigación
Colegio Odontológico – CICO (Cali)

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Santiago de Cali, 11 de Julio del 2017

Señores Biblioteca
Institución Universitaria Colegios de Colombia
Colegio Odontológico Sede Santiago de Cali
Ciudad

Autorizamos al Centro de Investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC -Colegio Odontológico sede Santiago de Cali, a consultar y reproducir, con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado "**ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO*"***, presentado al Centro de Investigación como requisito del programa para optar por el título de Odontólogo, siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y sus autores.

_____
MELISSA RESTREPO LARA
C.C 1130681892

_____
ALEJANDRO PRIETO VERA
C.C 10497774

CARTA DE PRESENTACIÓN Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Santiago de Cali, 11 de julio 2017

Señores
REVISTA
JOURNAL ODONTOLÓGICO COLEGIAL

Nos permitimos remitir el manuscrito titulado "**ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO",** para que sea considerado para su publicación en el Journal Odontológico Colegial, en la sección de: epidemiología.

Los autores, abajo firmantes, declaran:
Que es un trabajo original, que no ha sido previamente publicado en otro medio, que no ha sido remitido simultáneamente a otra publicación, que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración y han leído y aprobado la versión final del manuscrito remitido.
En caso de ser publicado el artículo, se transfieren todos los derechos de autor al editor, sin cuyo permiso expreso no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicados en la misma.

Si el artículo es aprobado para su publicación, a través de este documento, el **JOURNAL ODONTOLÓGICO COLEGIAL** asume los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.

Recomendamos como posibles evaluadores del artículo a:

1. _Dr._____
2. _Dr._____

NOMBRE, CEDULA, FIRMA, NUMERO TELEFONICO, E-MAIL

_____
C.C.

_____
C.C.

CARTA DE PRESENTACIÓN PARA EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

Santiago de Cali, 11 de julio 2017

Señores
Centro de Investigaciones del Colegio Odontológico CICO – Cali
Ciudad

El profesor **ANTONIO BEDOYA** CERTIFICA que los estudiantes **MELISSA RESTREPO LARA Y ALEJANDRO PRIETO VERA**, han realizado bajo mi dirección el trabajo de grado titulado: **"ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO"**. Este trabajo ha sido revisado por mí y estoy de acuerdo con toda la documentación que se está entregando, con el fin de que pueda ser presentado a los evaluadores y sustentado públicamente en la fecha estipulada por el CICO.

_____

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “ANALISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 12 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO”.

AUTORES: ALEJANDRO PRIETO VERA, MELISSA RESTREPO LARA

ASESOR CIENTÍFICO: Dr. ANTONIO BEDOYA

ASESOR METODOLÓGICO: Dr. CARLOS MARTINEZ

MATERIAL ANEXO: 2 CD, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Base del Cráneo, Cefalometría, Población Indígena, Grupos étnicos.

Dedicamos este trabajo a nuestra Familia y a todas las personas que con su apoyo hicieron posible la realización de esta Investigación. Muchas Gracias!!!

AGRADECIMIENTOS

- A nuestros Asesores de Investigación, por su orientación, conocimiento, aportes y paciencia durante la realización de este trabajo.

- A la institución educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Leticia, Amazonas, quienes permitieron realizar este trabajo con su equipo humano.

- A los niños y padres de familia que permitieron ser objeto de este estudio y colaboraron para poder obtener la muestra de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION		13
1.	ASPECTOS TÉORICOS-CIENTIFICOS	14
1.1	Planteamiento del problema	14
1.2	Justificación	18
1.3	Propósito	19
1.4	Antecedentes	19
1.5	Marco teórico	20
1.6	Objetivos generales y específicos	28
2.	ASPECTOS METODOLOGICOS	29
2.1	Tipo de estudio	29
2.2	Objeto de estudio	29
2.3	Material objeto de estudio	29
2.4	Unidad de observación	29
2.5	Muestra	29
2.6	Criterios de selección	29
2.6.1	Criterios de inclusión	29
2.6.2	Criterios de exclusión	29
2.7	Procedimiento	30
2.8	Aspectos éticos	30

2.9 Estadístico 31

3. RESULTADOS 32

4. DISCUSION 35

5. CONCLUSIONES 39

6. RECOMENDACIONES 40

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 41

ANEXOS 47

TABLAS 47

LISTAS ESPECIALES

Tabla 1: Descripción de dimensiones y ángulos de base de cráneo según genero. 47

Tabla 2: Comparación de variables entre T1 y T2. 48

Tabla 3: Descripción de cada variable por edad. 49

INTRODUCCION

El comportamiento del crecimiento del cráneo es un proceso esencial y determinante para un buen diagnóstico y un correcto tratamiento en ortodoncia. En este caso el crecimiento y desarrollo de la base del cráneo, así como sus aspectos anatómicos y correlaciones con las estructuras faciales son de interés para este estudio. (1)

Se considera que un niño en crecimiento las estructuras óseas se ven influenciadas por los tejidos circundantes, así como los componentes genéticos generando cambios en el crecimiento y función de las estructuras vecinas. (2)

Las diferentes razas presentan variaciones entre sus factores genéticos, epigenetticos y ambientales donde se puede pensar que existen diferencias entre los distintos grupos étnicos (3). En Colombia son pocos los estudios hechos hasta ahora que profundicen sobre la relación existente entre el crecimiento y desarrollo craneofacial y corporal encontrándose diferencias en las características de crecimiento al ser comparados con otras poblaciones mundiales ya estudiadas (Hagg y Taranger 1982).

1. ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El complejo craneofacial comprende cuatro regiones: la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula. El crecimiento y desarrollo de la base del cráneo, así como sus aspectos anatómicos y correlaciones con las estructuras faciales son de interés en el campo de la Ortodoncia (1).

La evaluación cefalométrica y el estudio de modelos se constituyen en métodos auxiliares de diagnóstico importantes para el estudio de las estructuras del complejo cráneo-dentó-facial, que permite identificar desarmonías tanto en la morfología como en las relaciones entre cada una de estas estructuras pudiendo establecer diagnósticos y planes de tratamiento. Las decisiones ortodóncicas vitales dependen de evaluaciones correctas. Los objetivos y planes de tratamiento son, aunque no exclusivamente, guiados por la información cefalométrica. Si el diagnóstico es incorrecto, los planes de tratamiento serán inadecuados, y los tiempos de tratamiento pueden extenderse (4).

En Colombia no existen estudios cefalométricos significativos que contribuyan al análisis del crecimiento craneofacial en la población indígena

del amazonas, quienes debido a su diferente biotipo facial se hace necesario un estudio cefalométrico especial para ellos (4). Un artículo escrito por el doctor Antonio Bedoya y sus colaboradores, en el que se realizó un estudio descriptivo de la base craneal en niños de 8 a 10 años en una población del amazonas colombiano, servirá para realizar la comparación directa con el presente estudio y observar el crecimiento dado en los últimos 2 años. (5)

Se hizo la revisión de otros artículos, como el realizado en niños indígenas del Amazonas colombiano, donde se tomaron medidas de dimensión transversal y del perímetro de los arcos maxilares (3), así mismo se encontró algunos estudios en la población indígena, pero realmente no son de interés para este estudio, se concluye entonces que Existe escasa bibliografía que relaciona la anatomía de la base del cráneo con los tipos faciales de la población indígena (6) (7) (8).

Al seleccionar la edad se tiene en cuenta que dentro del crecimiento y desarrollo existen unas edades donde se presentan crecimientos notables en la talla de los individuos, denominados “picos de crecimiento”. Hagg y Taranger (1982) describieron como estos picos se asocian con una serie de cambios en talla, menarca y estadio de osificación. En cuanto a los patrones de crecimiento y desarrollo craneofacial Ranly (1980) describió que el crecimiento maxilar está regido por el crecimiento horizontal y vertical de la base del cráneo pero Jamison y Col (1982) anotaron que la base del cráneo muestra poco cambio al aumentar la edad (9).

Duran y Col (1988) compararon dos poblaciones diferentes en el valle del Aburra - Antioquia, donde hallaron mayor incremento en talla para el sexo femenino entre los 8 y 10 años de edad y para el sexo masculino se encontró que el mayor incremento en talla se dio entre los 11 y 12 años de edad, basando su estudio principalmente en los estadios de osificación por ser más constantes para predecir los picos de crecimiento; se observó entonces que las mujeres alcanzan los mayores picos de crecimiento a unas edades más tempranas que los hombres, explicándolo como un papel hormonal dado en la pubertad (9).

Actualmente hay diferentes tipos de análisis cefalométricos los cuales son resultado de estudios elaborados en poblaciones anglosajonas y caucásicas, que no presentan las características generales de la población latinoamericana, por lo cual surge la necesidad de adecuar estos parámetros a la población de nuestro país, ya que el estándar cefalómetrico y específicamente la base de cráneo debe ser lo más cercano a las características craneofaciales ideales de la población de origen de cada paciente, para llevar a cabo diagnósticos y tratamientos ortodoncicos y ortopédicos acertados (10).

El desarrollo de la base del cráneo será entonces una medida importante para determinar el crecimiento craneofacial; la forma de la base craneal vista en una radiografía lateral de cráneo, está dada por el ángulo (silla-nasion-basion) SNBa. La silla turca divide a la base del cráneo en una porción anterior (silla a nasion) y posterior (silla a basion) (11) (12). La parte superior

de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, zigomática lateralmente y posteriormente por la sutura pterigomaxilar. La cara es influenciada por el incremento proporcional de las bases anterior y posterior de la base del cráneo, el crecimiento adicional hacia abajo y adelante se localiza en estas suturas. El crecimiento de la mandíbula debería integrarse con el crecimiento de la base posterior del cráneo, ya que se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, que a su vez, se mueve con el crecimiento del hueso occipital. Por lo tanto alteraciones en la base del cráneo se manifiestan en la porción facial a la que está unida (13) (14) (15).

Uno de los factores importantes que debe ser considerado en el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia es el patrón facial (6) (16). La forma de la cabeza, o de la bóveda craneana, no está relacionada con el crecimiento del cerebro, pero sí con factores genéticos, lo que está apoyado por la gran gama de índices y formas craneales en los grupos raciales (17).

Algunos autores concluyen que la mayoría de normas cefalométricas varían significativamente, en los diferentes patrones faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial (18) (19) (20), y que la longitud de la base anterior del cráneo es variable y puede depender de diversos factores como el tipo de configuración craneal del individuo, encontrando personas o grupos poblacionales completos con cabeza Dolicocefalica, cuyo Cerebro es más largo en sentido anteroposterior y ligeramente estrecho transversalmente,

esto determina que la base anterior sea un poco más larga en sentido anteroposterior (21), o poblaciones con cabeza Braquicefálica, cuyo cerebro es más redondeado, corto en sentido anteroposterior y ancho en sentido transverso, en este caso la base craneal tiende a ser más vertical y la dimensión vertical de la fosa craneal media se ve más disminuida; estos dos patrones pueden establecer algunas consecuencias en el patrón facial (21).

La base del cráneo tiene importancia en la conformación facial (6) (22), en el crecimiento nasomaxilar y mandibular (23). Por lo tanto se plantea ¿Cuál es el comportamiento del crecimiento de la base craneal de una población indígena colombiana entre los 8 y 12 años de edad? para poder establecer un parámetro de normalidad de crecimiento y así lograr un diagnóstico y plan de tratamiento correcto desde su biotipo facial.

1.2. JUSTIFICACION

Esta investigación se realizara principalmente porque en Colombia son pocos los estudios que profundizan sobre la relación existente entre el crecimiento y desarrollo craneofacial y corporal, encontrándose diferencias en las características de crecimiento al ser comparados con otras poblaciones mundiales ya estudiadas (24) y además no existen estudios cefalométricos significativos que contribuyan al análisis del crecimiento craneofacial en la

población indígena del amazonas, quienes debido a su diferente biotipo facial se hace necesario un estudio cefalométrico especial para ellos (4).

1.3. PROPOSITO

El propósito de este estudio es determinar el comportamiento del crecimiento de la base craneal de una población indígena colombiana entre los 8 y 12 años de edad para poder establecer si puede considerarse como una estructura estable en el crecimiento y desarrollo que pueda utilizarse como medida diagnostica adecuada.

1.4. ANTECEDENTES

Los estudios anteriormente descritos han investigado el crecimiento y desarrollo de la base de cráneo, en poblaciones caucásicas cuyas características fenotípicas corporales incluyen un ángulo nasal recto, arcos cigomáticos no muy sobresalientes, labios finos, talla elevada, coloración de cabello clara y piel blanca, que difieren de los rasgos típicos observables en la población colombiana. Con referencia a estos últimos, y debido a la variabilidad que presentan los colombianos, no se logra un consenso sobre sus parámetros, por tanto es recomendable considerar las poblaciones relativamente puras (indígenas) que se encuentran en el territorio nacional.

Para contribuir con datos que permitan conocer las características cefalométricas poblacionales de los colombianos hacia el uso de normas ajustadas a dicha población para su aplicación clínica, se realizo un estudio previo con el objetivo de establecer las medidas cefalométricas de la base del cráneo de niños de 8 a 10 años indígenas del amazonas colombiano, y determinar su variación con respecto al crecimiento, datos que serán utilizados en la presente estudio como tiempo 1 (T1) para compararlos con los datos obtenidos por los investigadores (T2).

1.5. MARCO TEORICO

En presencia de un problema de oclusión, se debe realizar un diagnóstico total que contenga componentes dentarios, estableciendo la gravedad de la situación pero que sea necesario determinar si alguno de los demás elementos del sistema estomatognático está afectado y en que magnitud, identificando el factor esquelético alterado si lo hubiese, a fin de poder dirigir hacia él, la estrategia del tratamiento. Para ello se debe valer de la radiografía cefálica lateral y postero anterior, mediante la cual se realizan diferentes análisis cefalométricos que nos llevaran hacia los objetivos propuestos como el diagnóstico esquelético del paciente (25).

El diagnostico en ortodoncia se realiza entonces mediante la comparación cefalométrica en la cual se estudia a un paciente en relación a un tipo medio o normal establecido previamente. La mayoría de los autores están de acuerdo que el tipo medio estudiado es distinto en relación con varias poblaciones o grupos étnicos existentes. La mayoría de los análisis cefalométricos utilizados establecen unas normas de referencia, referidas a la población norteamericana y europea. Sin embargo los estudios realizados en la población española confirman el hecho de la diferencia existente entre los dos tipos de población. Sería interesante entonces, que en vez de establecer unas normas únicas para un tipo promedio, dispusiéramos de unas normas para los tres tipos promedios que están en relación con los tres tipos faciales básicos (26).

La anchura facial es la primera en alcanzar las tres dimensiones y el esqueleto facial por tanto se hace invariablemente más largo y estrecho del nacimiento a la adultez. De acuerdo a lo planteado por Williams y colaboradores, la forma de la cabeza o de la bóveda craneana, no está relacionada con el crecimiento del cerebro, pero sí con factores genéticos, lo que está apoyado por la gran gama de índices y formas craneales en los grupos raciales (5).

El control del crecimiento craneofacial requiere procesos biológicos precisos que regulan la iniciación y dirección de los mecanismos, patrones y velocidades de crecimiento. La regularidad con la cual la cara y la cabeza de un niño crece, y mantiene una morfología y semejanza a sus familiares,

sugiere que los factores genéticos tienen una fuerte influencia en el crecimiento craneofacial. La cara es el sello principal de identidad personal, es decir, lo que nos define como individuos en los contactos interpersonales. Los índices craneales y faciales ofrecen importante información que puede ser aplicada para la comprensión diagnóstica entre los pacientes de diferentes poblaciones y etnias. Mayoral determinó el índice craneal y facial y clasificó los cráneos en meso, braqui y dólicocefalos y las caras en meso, euri y leptoprosopas (5).

La morfología craneofacial es considerada ahora multifactorial, es decir, el desarrollo facial es influenciado por un número de genes y por varios factores medioambientales (Johannsdottir *et al*., 2005). Este tipo de herencia multifactorial, que regula el crecimiento craneofacial, se ve fuertemente influenciada por aspectos culturales y geográficos de las poblaciones (Feldman & Laland, 1996). Estas diferentes tasas de crecimiento y desarrollo craneofacial entre diferentes grupos poblacionales permite generar patrones que forman y delimitan los diferentes biotipos faciales (Feldman & Laland). (25).

Varios autores han confirmado la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento y para el pronóstico del mismo (Björk, 1947; Broadbent, 1937; Brodie, 1941; Chang *et al.*, 1997; Downs, 1956; Ricketts, 1960), ya que si el paciente tuviese un remanente de crecimiento, el biotipo y por ende las distintas formas en que se modifican los componentes craneofaciales, pueden alterar la estabilidad del tratamiento en el tiempo.

Además, se ha proporcionado evidencia sobre el efecto que tiene la etnia sobre las variaciones faciales en los distintos biotipos (Lee *et al.*, 1997; Lu *et al.*, 2005; Ramanathan *et al*., 2009) (25).

Ya que las diferentes razas presentan variaciones entre sus factores genéticos, epigenetticos y ambientales se puede pensar que existen diferencias entre los distintos grupos étnicos (9).

Según lo anterior parece ser que el crecimiento y desarrollo craneofacial y general tiene una marcada influencia por el factor genético pero este a su vez puede ser afectado por multiples factores asociados (9).

Dentro del crecimiento y desarrollo existen unas edades donde se presentan crecimientos notables en la talla de los individuos denominados picos de crecimiento. Hurlock en 1985, describe que en el crecimiento se presentan dos picos, el que se presenta desde la época prenatal hasta los 6 meses de edad y el otro es el pico puberal, existiendo unos marcados periodos de latencia entre los dos. Los hombres muestran un desfase de dos años en la edad de aparición de los picos, comparados con las mujeres, pero los picos son más prolongados y más intensos en ellos. (Echeverry y Mejia 1989) (9).

En cuanto a los patrones de crecimiento y desarrollo craneofacial, Ranly 1980, describio que el crecimiento maxilar está regido por el crecimiento horizontal y vertical de la base del cráneo. Jamison y col (1982) anotaron que mientras las dimensiones del maxilar aumentan con la edad en hombres y mujeres; la base de cráneo muestra poco cambio (9).

Duran y Col (1988) compararon dos poblaciones socioeconómicas diferentes localizadas en el valle de Aburra (antioquia). Se halló que el mayor incremento en talla para el sexo femenino ocurrio entre los 8 y los 10 años de edad. Para el sexo masculino se encontró que el mayor incremento en talla se dio entre los 11 y 12 años de edad. Echeverry y Mejia (1989) continuaron el estudio de Duran y col (1988) y lo complementaron con una comparación de medidas craneofaciales. Los estadios en los que comenzaron los picos de crecimiento para ambos sexos fueron similares a los encontrados por Duran y col. Estos también hallaron que los hombres presentan los incrementos a edades mas tardías que los de las mujeres (9).

Hagg y Taranger(1982) describen como estos picos se asocian con una serie de cambios en talla, menarca y estadio de osificación. Parece ser posible que si estos picos de crecimiento pueden predecirse, puedan servir como una ayuda fundamental para la planeación de un tratamiento ortodontico y/u ortopédico (9).

Algunos autores concluyen que la mayoría de normas cefalométricas varía significativamente, en los diferentes patrones faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial (11) (12) (13) y que La base del cráneo tiene importancia en la conformación facial (9) (21), en el crecimiento nasomaxilar y mandibular (14); Pero existen escasa bibliografía (9) (14) (15) que relaciona la anatomía de la base del cráneo con los tipos faciales descritos por Ricketts (1).

La forma de la base craneal vista en una telerradiografía lateral de cráneo, está dada por el ángulo (silla-nasion-basion) SNBa. La silla turca divide a la base del cráneo en una porción anterior (silla a nasion) y posterior (silla a basion) (3) (4). La parte superior de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, zigomática lateralmente y posteriormente por la sutura pterigomaxilar. La cara es influenciada por el incremento proporcional de las bases anterior y posterior de la base del cráneo, el crecimiento adicional hacia abajo y adelante se localiza en estas suturas. El crecimiento de la mandíbula debería integrarse con el crecimiento de la base posterior del cráneo, ya que se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, que a su vez, se mueve con el crecimiento del hueso occipital. Por lo tanto alteraciones en la base del cráneo se manifiestan en la porción facial a la que está unida (1).

La longitud de la base anterior del cráneo es variable y puede depender de diversos factores como el tipo de configuración craneal del individuo, En opinión de algunos autores las mediciones angulares que se realizan tomando como referencia a la línea S-N no son del todo confiables, el punto Nasion está ubicado en el límite externo de la sutura frontonasal, y no en la propia base, y por su ubicación este punto sufre cambios remodelativos con el crecimiento, lo cual puede producir cambios, si consideramos que si bien la migración de este punto dentro del plano Silla - Nasion es hacia adelante siguiendo la dirección del mismo, en algunos casos puede ir en dirección vertical, lo que origina una incorrecta impresión de la forma en que crece la

cara de estos pacientes al relacionar radiografías seriadas de los mismos basados en superposiciones sobre este plano (27).

Freeman (1950) demostró la variación que puede producirse con el cambio de posición de Nasion y como se mueve hacia adelante con el crecimiento del seno frontal, lo que puede producir cambios aparentes en las mediciones de los patrones esqueletales en el tiempo ya que de hecho el pto. Nasion no permanece en el mismo sitio (27).

En opinión de algunos autores como Mollet, Gravely y Freeman, las mediciones angulares que se realizan tomando como referencia a la línea S-N no son del todo confiables, el punto Nasion está ubicado en el límite externo de la sutura frontonasal, y no en la propia base, y por su ubicación este punto sufre cambios de remodelación con el crecimiento. a inclinación de la base anterior del cráneo, puede darnos una falsa idea de alteración en los valores que con ella se relacionan (28).

Es de suma importancia reconocer las variaciones que sufren los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares en relación al plano Silla - Nasion, por la posición del mismo, por la ubicación del punto Nasion en particular, y por la impresión incorrecta que nos enmascara a las relaciones verdaderas (27).

Enfocándonos en las alteraciones que puede sufrir el ángulo de la base craneal anterior formada por la unión de los puntos nasion y silla turca, (según algunos autores tiene la ventaja de ser fácilmente localizado en la radiografía y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el

desarrollo) debemos tener encuenta entonces la ubicación correcta de estos puntos (25).

En Colombia son pocos los estudios hechos hasta ahora que profundicen sobre la relación existente entre el crecimiento y desarrollo craneofacial y coporal encontrándose diferencias en las características de crecimiento al ser comparados con otras poblaciones mundiales ya estudiadas (Hagg y Taranger 1982). Zagarra en 1981, en un estudio que buscaba encontrar diferencias en la población colombiana entre indios cubeos, mestizos e individuos descendientes de raza caucásica encontró que existía diferencia entre el grupo indígena y los otros dos restantes, mientras que al comparar los mestizos y los caucásicos no se encontraron diferencias significativas. El encontró un modelo craneofacial retrusivo en la población caucásica con una altura facial mayor que la del indio y el mestizo. La altura facial vertical del grupo indígena era la menor de los tres grupos (24).

Se puede concluir que existen diferencias entre individuos de una misma población por lo que es importante la realización de un estudio donde se tengan en cuenta las características de crecimiento craneofacial de una población colombiana y las variaciones de los individuos (24).

1.6. OBJETIVOS

GENERAL

Describir el crecimiento ocurrido en un periodo de 2 años de la base de cráneo de una población de niños indígenas del amazonas colombiano entre los 8 y 12 años de edad.

ESPECIFICOS

- Comparar las medidas de la base de cráneo obtenidas en el estudio anterior realizado por el Dr Antonio Bedoya y col 2 años atrás, de acuerdo a la edad y el género.
- Describir los cambios de las medidas de la base de cráneo de la población sujeto de estudio y su influencia en el comportamiento del biotipo facial.
- Describir la relación del crecimiento individual de los niños entre la base craneal anterior y la base craneal posterior.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO: Estudio de cohortes

2.2. OBJETO DE ESTUDIO: niños entre 8 a 12 años de edad, pertenecientes a una población indígena del amazonas colombiano.

2.3. MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO: Radiografías laterales de cráneo

2.4. UNIDAD DE OBSERVACIÓN: Estructura base de cráneo

2.5. MUESTRA: 33 niños entre 8 a 12 años de edad, pertenecientes a una población indígena del amazonas colombiano.

2.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN

- CRITERIOS DE INCLUSION: niños y niñas que se encontraran dentro del rango de edad de 8 a 12 años y que pertenecieran a la comunidad indígena Ticuna.

- CRITERIOS DE EXCLUSION: individuos que presentaran malformaciones congénitas o signos lesiones faciales que hayan afectado las estructuras craneales, también niños con historia de ortodoncia previa o que no pertenecieran a la misma población ya evaluada.

2.7. PROCEDIMIENTO: Se diseñó un estudio de cohortes con una población de 53 niños con edades entre los 8 y 12 años, pertenecientes a la Institución Educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Leticia, Amazonas; utilizando radiografías laterales de cráneo las cuales serán comparadas cada 2 años por diferentes grupos de investigación, en las que se determinarán las características cefalométricas de la base del cráneo demostrando su estabilidad o variabilidad.

Para la toma del primer registro radiográfico se utilizó un rayos X análogo marca X Housing Model-PC-1000; Fort Wayne, Indiana – USA, de donde se obtuvieron 53 laterales de cráneo (T1); al transcurrir 2 años se realizó la segunda toma radiográfica con un equipo digital marca GMM serie AM18444614, modelo OPERA T30CX, obteniendo 33 radiografías laterales (T2); dada la diferencia de imágenes generadas por los dos equipos se hizo necesario calcular la diferencia entre la radiografía análoga y la digital para cada variable lineal ya que las medidas angulares no se modifican; con el fin de minimizar los sesgos se realizó la estandarización intra e interobservador de medidas cefalométricas (coeficiente de correlación intraclase $\leq 0,8$).

2.8. ASPECTOS ETICOS: Se obtuvo primero el consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes de los menores, al igual que de las directivas del colegio, del asentimiento indígena y por parte de los niños y niñas con capacidad autónoma. Esta investigación fue aprobada por el Comité

de Ética de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, y según la clasificación 8430 el riesgo es mayor que el mínimo.

2.9. ESTADISTICO: El análisis de los datos se realizó en el programa estadístico IBM SPSS versión 20 para Windows. Se obtuvo un análisis univariado a partir de tablas de frecuencia y medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar). Se utilizó la prueba T student para muestras relacionadas, con esta prueba se contrastaron los resultados de la línea de base (primera medición) y los resultados de la segunda medición (dos años después). Se utilizó un nivel de significación del 5%.

3. RESULTADOS

De los 53 niños que ingresaron al estudio, 47% correspondió a hombres y el 53% a mujeres; para la evaluación a 2 años la muestra disminuyo a 33 niños, donde 19 fueron mujeres representando el 57,6% y 14 hombres representando el 42,4%, con una edad media de 11±0,9 años.

Al inicio del estudio (T1) se encontró en la medida SN un valor promedio de 63,4±2,6mm, mientras que en la segunda medición (T2) fue de 64,6±3 mm, de otro lado en la medida N-S-Ar para T1 se encontró un valor promedio de 122,5±5, 6º y T2 un valor de 120±3,9º. (Tabla 1)

Al correlacionar todas las variables en función del sexo, se encontraron diferencias significativas en las medidas Ba-S (p=0.025) y Ba –N (p=0,017) únicamente. En la variable Ba - S, se evidencia que la medida está más aumentada en mujeres, mientras que en la variable Ba – N se encuentra más aumentada en hombres. (Tabla 1)

Tabla 1 – Descripción de dimensiones y ángulos de base de cráneo según genero

			Género				
	Total		Hombre		Mujer		
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	p
SN1	63,485	2,6025	64,29	3,13	62,89	2,02	0,131
Ba_S1	43,485	2,6115	42,79	2,61	44,00	2,56	0,191
Ba_N1	97,242	3,8245	97,64	4,25	96,95	3,57	0,613
N_S_Ar1	122,576	5,6238	122,50	5,52	122,63	5,85	0,948
N_S_Ba1	130,091	4,8565	130,00	4,47	130,16	5,24	0,928
I_S_Ba_N1	21,879	2,1760	21,86	2,28	21,89	2,16	0,962
SN2	64,697	3,0668	65,79	3,49	63,89	2,51	0,080
Ba_S2	43,636	2,3517	44,69	2,37	42,86	2,06	0,025
Ba_N2	97,727	4,3447	99,79	4,50	96,21	3,64	0,017
N_S_Ar2	120,015	3,9518	119,32	4,14	120,53	3,84	0,395
N_S_Ba2	128,455	4,3739	128,14	4,31	128,68	4,52	0,731
I_S_Ba_N2	22,424	1,8921	22,96	1,83	22,03	1,88	0,163

Al comparar las variables en T1 y T2, se encontraron diferencias significativas para la base de cráneo anterior (p=0,017), mostrando que después de dos años se incrementó en promedio 1,2 mm, y para N-S-Ar (p=0,009) con una disminución promedio de 2,5º (Tabla 2).

Tabla 2 – Comparación de variables entre T1 y T2

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media	p
Par 1	**SN1**	63,485	33	2,6025	0,4530	0,0170
	SN2	64,697	33	3,0668	0,5339	
Par 2	**Ba_S1**	43,485	33	2,6115	0,4546	0,0792
	Ba_S2	43,636	33	2,3517	0,4094	
Par 3	**Ba_N1**	97,242	33	3,8245	0,6658	0,5760
	Ba_N2	97,727	33	4,3447	0,7563	

Par 4	**N_S_Ar1**	122,576	33	5,6238	0,9790	0,0090
	N_S_Ar2	120,015	33	3,9518	0,6879	
Par 5	**N_S_Ba1**	130,091	33	4,8565	0,8454	0,0730
	N_S_Ba2	128,455	33	4,3739	0,7614	
Par 6	**I_S_Ba_N1**	21,879	33	2,1760	0,3788	0,1240
	I_S_Ba_N2	22,424	33	1,8921	0,3294	

En cuanto a la edad, se encontró significancia para las medidas SN, Ba-N mostrando un pequeño aumento de 0,8 mm y 0,2 mm respectivamente a la edad de 9 años. El Angulo N-S-Ar a la edad de 10 años también mostro significancia al disminuir su Angulo 1º, (p= < 0,05) (Tabla 3).

Tabla 3 – Descripción de cada variable por edad

	Edad								
	8			**9**			**10**		
	Media	**Desviación típica**	**P**	**Media**	**Desviación típica**	**P**	**Media**	**Desviación típica**	**P**
SN1	62,3	0,8	0,19	63,8	3,8	0,042	64,1	2,4	0,501
Ba_S1	43,5	1,5	0,385	42,8	2,0	0,065	43,9	3,5	0,825
Ba_N1	95,4	2,2	0,959	96,3	4,4	0,008	99,1	3,7	0,197
N_S_Ar1	121,8	7,0	0,483	122,4	4,3	0,173	123,2	5,6	0,017
N_S_Ba1	129,9	5,1	0,44	130,8	4,5	0,623	129,8	5,2	0,081
I_S_Ba_N1	21,6	2,5	0,878	21,7	1,7	0,475	22,2	2,3	0,133
SN2	63,1	2,0	0,19	66,4	2,3	0,042	64,7	3,6	0,501
Ba_S2	42,8	2,4	0,385	44,4	2,6	0,065	43,7	2,1	0,825
Ba_N2	95,6	2,9	0,959	100,9	3,6	0,008	97,2	4,7	0,197
N_S_Ar2	120,8	3,9	0,483	119,8	3,4	0,173	119,6	4,5	0,017
N_S_Ba2	128,8	4,4	0,44	130,2	3,3	0,623	127,1	4,7	0,081
I_S_Ba_N2	21,7	2,2	0,878	22,3	1,0	0,475	23,0	2,0	0,133

4. DISCUSION

Aunque existieron diferencias significativas entre algunas mediciones de T1 y T2, varios factores pudieron haber afectado los resultados. Para obtener la segunda toma de las radiografías laterales se consideró un centro radiológico digital pues dos años después el equipo análogo no contaba con la calidad necesaria para la evaluación de estructuras, por tal motivo, se estableció un coeficiente para la distorsión, obteniendo la medida equivalente en mm entre la análoga y la digital, y así poder tener correctamente todas las mediciones lineales ya que las angulares no se modifican, ya que estas últimas toman como referencia 3 o 4 puntos dando una idea de la forma de estructura que se analiza, por esto no se ven afectadas por la magnificación de la imagen radiográfica cefalométricas, así como lo afirma Gonzalo Uribe en su libro Ortodoncia Teoría y Clínica (30).

En este estudio, se realizó la comparación de la base craneal (anterior S-N, media o posterior S-Ba y los ángulos Ba-S-N, Ar-S-N) entre la primera y la segunda toma de radiografías laterales en una población de niños indígenas Ticuna del Amazonas Colombiano. Los resultados indican que se presentaron cambios en la base craneal anterior y posterior, así como en sus

ángulos después de 2 años. Cambios similares se pueden confirmar en los trabajos de Malta y col, donde los resultados mostraron que la base de cráneo crece durante todas las fases de la pubertad principalmente en el pre-pico y pico de crecimiento puberal (31), así como también en el artículo de Franchi y col, donde los cambios de la base de cráneo no tuvieron significancia en cuanto a su forma, pero si en su tamaño (32).

Se encontró que la base anterior de cráneo (S-N) aumento su longitud de manera significativa 1,2 mm. Se deben tener en cuenta los cambios en el grosor del hueso frontal por aposición en la región glabelar y el tamaño del seno frontal, ya que contribuyen a aumentos en la longitud de la base de cráneo anterior (33) así como lo informo Knott (1969) donde demostró un cambio del 3,3% (p=0,01) en el segmento óseo frontal a una edad de 6 años (34). Otra medida significante fue el ángulo N-S-Ar, el cual disminuyo aproximadamente 2,5 º, lo que se relaciona con el biótipo facial de esta población braqui-facial ya que al cerrarse este ángulo la mandíbula se encontrara en una posición más anterior.

La comparación de las otras medidas lineales como S-Ba, N-Ba y Ba-N I S no tuvieron significancia estadística, lo cual demuestra que la base craneal se mantuvo estable durante estos dos años (edad media de 11±0,9 años). Este hallazgo coincide con la de Melsen (1974) quien demostró que la pared

anterior de la silla se establece después de los 5 a 6 años y que la posterior solo mostro resorción hasta los 14 y 17 años (35). Bjork encontró que la base craneal anterior, cuyo desarrollo parece terminar a la edad de 4-6 años, puede considerarse una estructura estable pero que el 90% de los casos, sólo se pudo detectar un pequeño cambio en relación con la posición del contorno de la placa etmoidal en relación con la línea N-S, ya que la base craneal es alargada debido a la aposición en la región de la glabela (36).

La variable base de cráneo (N-S-Ba) en T1 fue de 130º, mientras que en T2 fue de 128,4º, mostrando una diferencia correspondiente al cierre angular aunque esta no tuvo significancia estadística; se debe considerar que el punto Nasion tiende a moverse hacia abajo durante el crecimiento cuando la base craneana interna se aplana hacia fuera y hacia arriba teniendo lugar una deflexión de la misma, como se evidencia en el estudio de Stramrud en 1959 (37).

Se encontró variabilidad de la base del cráneo en relación a la edad con significacia clínica, ya que estadísticamente solo se encontraron diferencias para las medidas SN, Ba-N aumentando su longitud en la edad de 9 años y el ángulo N-S-Ar disminuyéndose para la edad de 10 años. Estos datos se relacionaron con el estudio del Dr. Bedoya el cual concluyo que la variación de la base del cráneo respecto a la edad sugiere que dicha estructura no es totalmente estable (5).

En resumen, se observaron cambios mínimos en la base de cráneo anterior y media, evaluadas en este estudio. Hay que considerar los errores de medición, aunque cada medida fue realizada por un solo operador estandarizado para disminuir el sesgo. Se sugiere continuar el estudio en la misma población en diferente tiempo para definir realmente si la base de cráneo se mantiene estable o cambia durante la pubertad.

5. CONCLUSIONES

- Todas las variables tuvieron significancia clínica, ya que aumentaron las medidas lineales y disminuyeron las angulares después de 2 años, lo que demostró que la base del cráneo no se puede considerar una estructura estable.

- Se encontró significancia estadística para las variables SN, Ba-N evidenciándose crecimiento principalmente en la base craneal anterior.

- La disminución del ángulo N-S-Ar confirma el biotipo facial de esta población indígena, la cual es braquifacial.

6. RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar el estudio en la misma población en diferente tiempo para definir realmente si la base de cráneo se mantiene estable o cambia durante la pubertad, utilizando el mismo equipo radiográfico evitando mayores sesgos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Jaramillo Diego, Almache Marcelo, Calderón Manuel. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2014.

2. Llanos Maribel, Jimenez Magali, Bravo Manuel. Morfología Craneofacial y su relación con la forma y ancho del arco dentario maxilar en estudiantes entre 13 y 16 años de la ciudad de Cuenca. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2014.

3. Rivera Sandra, Triana Francia, Soto Libia, Bedoya Antonio. Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos. Colombia Medica vol 39 (1): 51-56. 2008.

4. Giraldo Andrés, Parra Gilberto. Características dentales y óseas en un grupo de escolares del área urbana de Manizales según genero y tipo de dentición. Revista CES Odontología, vol 27 (1): 30-43. 2014.

5. Bedoya Antonio, Osorio Julio, Tamayo Julian. Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. Int. J. Morphol, vol 30 (2):677-682. 2012.

6. Araújo MCD, Raphaelli Nahás A, Cotrim-Ferreira FA, Guedes Carvalho PE. Estudo cefalométrico da correlação da anatomia da base craniana com o padrão facial e as bases apicais. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. (Maringá). vol 13 (4):67-76. 2008

7. Cotrim-Ferreira FA. Estudo cefalométrico do ângulo násio-sela-básio e da proporção entre as bases cranianas anterior e posterior, relacionados aos tipos faciais de Ricketts. São Paulo: Universidade de São Paulo. 1993

8. Cotrim-Ferreira FA. Estudo cefalométrico radiográfico longitudinal de algumas medidas angulares e lineares da base craniana, dos tipos morfológicos faciais e suas possíveis correlações. São Paulo: Universidad de São Paulo. 1999

9. Montoya Jaime, Naranjo Mario, Vargas Mario, Alvarez Eugenia, Jimenez Ivan. Análisis de crecimiento y desarrollo craneofacial y general en una muestra de individuos de la población de damasco. Revista CES odontología. vol 5 (1):45-51. 1992

10. De la Rosa Adriana y Col. Elaboración de un estándar cefalometrico para la población del centro de la república mexicana, mayor de 15 años de edad, basado en el análisis craneofacial de rickets. Revista ADM. vol 70 (5):251-257. 2013

11. Castellino A, Santini R, Toboada R. Crecimiento y Desarrollo Cráneo Facial. Buenos Aires. 1967

12. Wilhelm B, Beck M, Lidral A, Vig K. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol. 119: 401-5. 2001

13. Cendekiawan T, Wong R, Rabie B. Relationships Between Cranial Base Synchondroses and Craniofacial Development: A Review. The Open Anatomy Journal. Vol 2: 67-75. 2010

14. Björk A. Cranial Base Development, A follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. Vol 41(3):198-225. 1955

15. Dhopatkar A, Bhatia, S, Rock P. An Investigation Into the Relationship Between the Cranial Base Angle and Malocclusion. Angle Orthod. (72): 456-463. 2002

16. Curioca S, Portillo G. Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Revista Odontológica Mexicana. Vol 15(1):8-13. 2011

17. Williams P., Dyson M., Dussak J., Bannister L., Berry M., Collins P., Ferguson M. Gray's Anatomy. 38th Ed. London: Churchill Livingston. 1995

18. Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to head form type. Angle Orthod. Vol 55(4): 269-280. 1985

19. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical face growth and associated in skeletal and dental relations. Angle Orthod. Vol 41(3):219-129. 1971

20. Metzdorf DW. A Cephalometric study of cranial, mandibular, and lower incisor morphology in adult face. Angle Orthod. Vol 47 (4):288-292. 1977

21. Enlow-Donald H.0. Variaciones normales en la forma facial y fundamento anatómico de las maloclusiones; Crecimiento Maxilofacial; Cap. 6; p-204 Interamericana-McGraw-Hill tercera edición. 1992.

22. Björk A. Some biological aspects of prognathism and oclusion of the teeth. Angle Orthodont. Vol 21(1): 3-17. 1951

23. Moyers R. Manual de Ortodoncia; 4 ª ed. Buenos Aires: Panamericana. 1992

24. Botero Lorena, Ruiz Marcela, Salazar M Isabel. Estudio cefalometrico longitudinal de la variabilidad en el crecimiento craneofacial en 55 pacientes

de la comunidad de damasco Antioquia. Revista CES odontología. Vol 12(1): 23-27. 1999

25. Quijada Vilna, Lovera Eve, Márquez Argenis, Ugas José, Maza Patricia, Quirós Oscar, D. Jurisic, Aura, Alcedo Carolína, Fuenmayor Dorathis, Ortiz, Mónica. Influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo, en el diagnóstico de las Maloclusiones de carácter Esqueletal en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2009.

26. Ruiz Jonathan, Canseco Joaquín, Cuairán Vicente Cuairán. Relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 15 (4) 214-218. 2011

27. Quiroz Oscar. La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2009.

28. Castro José, Gurrola Beatriz, Casas Adán, Rivero Daniel. Análisis de Wits, inclinación del Plano Silla-Nasión en la relaciones intermaxilares. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. 2008.

29. Sánchez Harold. Análisis de crecimiento y desarrollo general y craneofacial en individuos de raza indígena (emberachami). Revista CES odotologia. Vol 6(1): 25-31. 1993

30. Uribe Gonzalo. Ortodoncia teoria y clinica. Vol 2:216–36. 2010.

31. Malta LA, Ortolani CF, Faltin K, Abrã Malta L, Ortolani CF, Faltin K. Quantification of cranial base growth during pubertal growth. J Orthod 2009; Vol 36 (4):229–35.

32. Franchi L, Baccetti T, Stahl F, Mcnamara JA. Thin-plate Spline Analysis of Craniofacial Growth in Class I and Class II Subjects. 2007;77(4).

33. Afrand M, Ling CP, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich MO. Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014. Vol Vol. 146, pag:21- 32.

34. Knott V. Orthogenetic change of four cranial base segments in girls. growht. 1969;33:123–42.

35. Sghramm JE, Melsen B, Gour SLA. Papain-induced changes in the cranial base of rats. 1974;631:627–31.

36. Roldan SI, Rey D, Buschang PH. Björk structural superimposition method to evaluate craniofacial growth and development crecimiento y desarrollo craneofacial. Rev CES Odontol. 2013;26(2):127–33.

37. Stramrud L. External and Internal Cranial Base a Cross Sectional Study of Growth and of Association in form. 2016;6357(May).

ANEXOS

Tabla 1 – Descripción de dimensiones y ángulos de base de cráneo según genero

			Género				
	Total		Hombre		Mujer		
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	p
SN1	63,485	2,6025	64,29	3,13	62,89	2,02	0,131
Ba_S1	43,485	2,6115	42,79	2,61	44,00	2,56	0,191
Ba_N1	97,242	3,8245	97,64	4,25	96,95	3,57	0,613
N_S_Ar1	122,576	5,6238	122,50	5,52	122,63	5,85	0,948
N_S_Ba1	130,091	4,8565	130,00	4,47	130,16	5,24	0,928
I_S_Ba_N1	21,879	2,1760	21,86	2,28	21,89	2,16	0,962
SN2	64,697	3,0668	65,79	3,49	63,89	2,51	0,080
Ba_S2	43,636	2,3517	44,69	2,37	42,86	2,06	0,025
Ba_N2	97,727	4,3447	99,79	4,50	96,21	3,64	0,017
N_S_Ar2	120,015	3,9518	119,32	4,14	120,53	3,84	0,395
N_S_Ba2	128,455	4,3739	128,14	4,31	128,68	4,52	0,731
I_S_Ba_N2	22,424	1,8921	22,96	1,83	22,03	1,88	0,163

Tabla 2 – Comparación de variables entre T1 y T2

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media	p
Par 1	**SN1**	63,485	33	2,6025	0,4530	0,0170
	SN2	64,697	33	3,0668	0,5339	
Par 2	**Ba_S1**	43,485	33	2,6115	0,4546	0,0792
	Ba_S2	43,636	33	2,3517	0,4094	
Par 3	**Ba_N1**	97,242	33	3,8245	0,6658	0,5760
	Ba_N2	97,727	33	4,3447	0,7563	
Par 4	**N_S_Ar1**	122,576	33	5,6238	0,9790	0,0090
	N_S_Ar2	120,015	33	3,9518	0,6879	
Par 5	**N_S_Ba1**	130,091	33	4,8565	0,8454	0,0730
	N_S_Ba2	128,455	33	4,3739	0,7614	
Par 6	**I_S_Ba_N1**	21,879	33	2,1760	0,3788	0,1240
	I_S_Ba_N2	22,424	33	1,8921	0,3294	

Tabla 3 – Descripción de cada variable por edad

	Edad								
	8			9			10		
	Media	Desviación típica	P	Media	Desviación típica	P	Media	Desviación típica	P
SN1	62,3	0,8	0,19	63,8	3,8	0,042	64,1	2,4	0,501
Ba_S1	43,5	1,5	0,385	42,8	2,0	0,065	43,9	3,5	0,825
Ba_N1	95,4	2,2	0,959	96,3	4,4	0,008	99,1	3,7	0,197
N_S_Ar1	121,8	7,0	0,483	122,4	4,3	0,173	123,2	5,6	0,017
N_S_Ba1	129,9	5,1	0,44	130,8	4,5	0,623	129,8	5,2	0,081
I_S_Ba_N1	21,6	2,5	0,878	21,7	1,7	0,475	22,2	2,3	0,133
SN2	63,1	2,0	0,19	66,4	2,3	0,042	64,7	3,6	0,501
Ba_S2	42,8	2,4	0,385	44,4	2,6	0,065	43,7	2,1	0,825
Ba_N2	95,6	2,9	0,959	100,9	3,6	0,008	97,2	4,7	0,197
N_S_Ar2	120,8	3,9	0,483	119,8	3,4	0,173	119,6	4,5	0,017
N_S_Ba2	128,8	4,4	0,44	130,2	3,3	0,623	127,1	4,7	0,081
I_S_Ba_N2	21,7	2,2	0,878	22,3	1,0	0,475	23,0	2,0	0,133