Análisis del desarrollo de la base craneal en niños entre 8 a 14 años de edad, pertenecientes a una población indígena de las amazonas colombiano

AUTORES

Sánchez Trochez, Paola Andrea
Guevara Navia, Andrés Felipe

ASESOR CIENTÍFICO:
Dr. Antonio Bedoya
Odontólogo Especialista en Ortodoncia y Ortopedia maxilar
Universidad Ateneo Argentino De Odontología

ASESOR METODOLÓGICO
Dr. Carlos Humberto Martínez
Odontólogo, Magister en Epidemiología, Especialista en Pedagogía y Docencia y Especialista en Gerencia de Servicios de Salud

ASESOR ESTADÍSTICO
DR. Julián Tamayo
Máster Ingeniería Logística

INTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO
SANTIAGO DE CALI
JULIO DE 2019

AGRADECIMIENTOS

- A nuestros Asesores de Investigación, por su paciencia, orientación y conocimiento, 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 cuerpo estudiantil

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

TABLA DE CONTENIDO.

1. INTRODUCCIÓN 5
2. ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS 6
   2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6
   2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: 8
   2.3. PROPOSITO 8
   2.4. ANTECEDENTES 8
3. MARCO TEÓRICO / ESTADO DEL ARTE 9
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO 14
   4.1.1. Objetivo General 14
   4.1.2. Objetivos Específicos 14
5. CRITERIOS DE SELECCIÓN 15
6. PROCEDIMIENTO: 15
7. CONSIDERACIONES ÉTICAS 16
   7.1. CONSENTIMIENTO INFORMADO 17
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO 22
9. RESULTADOS 23
10. DISCUSIÓN 27
11. CONCLUSIONES 29
12. RECOMENDACIONES 30
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

ANEXOS 36

DISEÑO DEL PROYECTO 36

MATERIALES E INSUMOS 39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba estadística de friedman 24
Tabla 2. Prueba de T-student 25
Tabla 3. Prueba estadística de wilcoxon 26

1. INTRODUCCIÓN

La base de cráneo podría describirse como unas de las estructuras más complejas del esqueleto; Su función principal es proteger y apoyar el cerebro para proporcionar una plataforma en el crecimiento facial. [1]

Aunque el desarrollo craneofacial empieza temprano en la embriogénesis, una gran parte del crecimiento óseo se produce posnatalmente ejerciendo una considerable influencia sobre el desarrollo facial, Durante su crecimiento, dirige el tercio superior y medio hacia adelante, abajo y lateralmente [2]. La deficiencia en el crecimiento de la base craneal anterior se acompaña a menudo por una disminución en estos tercios; la mandíbula por su parte se articula con la base craneal posterior, por consiguiente, cualquier variación en esta en cuanto a longitud o inclinación afectara la posición mandibular, mientras que las alteraciones en la base craneal anterior se asocian con cambios en maxilar [3].

Un método de diagnóstico que evalúa la relación del complejo cráneo-dentó-facial es la cefalometría, la cual permite establecer diagnósticos y planes de tratamiento, que podrían verse alterados si no se tienen en cuenta las características biológicas de cada individuo ni las de su etnia [4].

Varios autores ha evaluado la estabilidad de la base craneal entre ellos la doctora birte melsen[5] quien, atreves de cráneos secos determino que la placa cribiforme (superficie plana frente a la silla turca) es estable después de los 4 años, además que la pared anterior de silla era estable entre los 5-6 años de edad mientras que la pared posterior mostró reabsorción hasta el rango de los 14-17 años y que los cambios en la silla turca se debían a la actividad de resorción en la mitad inferior de la pared posterior y el suelo hasta cierto punto.

En Colombia A pesar de que ya se ha establecido por parte de Bedoya y cols[6-7] las diferencias del biotipo, la variabilidad de la magnitud en la fuerza de mordida, la forma de los arcos dentales y las dimensiones faciales en tres grupos étnicos colombianos. entre ellos los indígenas amazónicos en los cuales se presentan diferencias que repercuten de forma directa en las medidas antropométricas y por ende en la cefalometría de estas poblaciones; sin

embargo no existen estudios cefalométricos que contribuyan al análisis del crecimiento de la base de cráneo en la población indígena del amazonas, quienes debido a su diferente biotipo facial necesitan un estudio que pueda determinar la estabilidad o no de las estructuras craneofaciales ,Por tal motivo este estudio busca determinar la variabilidad en dos años de la base craneana en una población adolescente del Amazonas colombiano.

2. ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El complejo craneofacial se divide en cuatro regiones: la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo naso maxilar y la mandíbula. Tanto el crecimiento y desarrollo de la base del cráneo, y sus correlaciones con las estructuras faciales son de interés ortodóntico [8].

La evaluación cefalométrica es un método de diagnóstico importante para el estudio de las estructuras del complejo cráneo-dentó-facial, que permite establecer diagnósticos y planes de tratamiento adecuados. Las decisiones ortodóncicas vitales dependen de evaluaciones correctas. Los objetivos y planes de tratamiento, 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 [9].

Al evaluar el territorio colombiano evidenciamos que no existen estudios cefalométricos significativos que contribuyan al análisis del crecimiento craneofacial en la población indígena de las amazonas, quienes debido a su diferente biotipo facial se hace necesario una cefalometría especial para ellos.

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 [10.]

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 lateral y posteriormente por la sutura pterigomaxilar. Entonces el crecimiento de la cara será influenciado 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]

Algunos autores concluyen que la mayoría de normas cefalométricas varían significativamente, en los diferentes patrones faciales [16-17-18] (mesofacial, braquifacial y dolicofacial),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 Dolicocefálica, 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 [19] , o poblaciones con cabeza Braquiocefálica, 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 [20].

La base del cráneo tiene importancia en la conformación facial, en el crecimiento naso maxilar y mandibular [21-22]. Por lo tanto, se plantea: **¿Cuál es el comportamiento del crecimiento de la base craneal de una población indígena colombiana entre los 8 y 14 años de edad?**

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Esta investigación se realizara principalmente porque en Colombia son pocos los estudios hechos hasta ahora que profundizan en el crecimiento y desarrollo craneofacial, donde se encuentran diferencias en las características de crecimiento al ser comparados con otros estudios elaborados en poblaciones anglosajonas y caucásicas [23] ,la razón por la cual se realizará el estudio en esta población se puede sustentar en el estudio realizado en 2000 por MESA et al [24] en cual realizó pruebas genéticas a las poblaciones indígenas más importantes de Colombia y concluyó que los individuos pertenecientes a la comunidad Ticuna tienen poca diversidad intra-población, se confirmó también su ascendencia amerindia y, además, esta comunidad representa el mayor número del amazonas, Colombiano, adicional a esto no existen estudios significativos que contribuyan específicamente al análisis del crecimiento craneofacial en la población indígena del amazonas, quienes debido a su diferente biotipo facial surge la necesidad de un estudio cefalométrico especial para ellos que permita llevar a cabo diagnósticos y tratamientos ortodóncicos y ortopédicos acertados

2.3. 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 14 años de edad y establecer si es una estructura estable en el crecimiento y desarrollo que pudiese utilizarse como un parámetro de diagnóstico acertado.

2.4. ANTECEDENTES

Los estudios cefalométricos que han investigado el crecimiento y desarrollo de la base de cráneo se han desarrollado en poblaciones caucásicas cuyas características 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 que guíen el camino hacia normas ajustadas a dicha población para un mejor diagnóstico clínico , se realizó una primer cohorte del estudio con el objetivo de establecer las medidas cefalométricas de la base del cráneo de niños indígenas del amazonas colombiano, entre 8 y 10 años (T1) ,posterior a esto una segunda medición cefalométrica en niños entre 10 y 12 años (T2) y una tercera toma (T3) con edades de los 12 a 14 años.

3. MARCO TEÓRICO / ESTADO DEL ARTE

"ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 10 A 14 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACION INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO"

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 con 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 [(6)]. 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 dolicocéfalos y las caras en meso, euri y leptoprosopas [(6)].

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 permiten 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 de este (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, epigenéticos y ambientales se puede pensar que existen diferencias entre los distintos grupos étnicos [(10)].

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 múltiples factores asociados [(10)].

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 e intensos en ellos. (Echeverry y Mejia 1989) [(10)]. 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. 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 [(10)].

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 ocurrió 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 más tardías que los de las mujeres. 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 ortodóntico y/u ortopédico [10].

Algunos autores concluyen que la mayoría de las 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 [10] [20], en el crecimiento naso maxilar y mandibular [14]; Pero existen escasa bibliografía [10] [14] [15]) que relaciona la anatomía de la base del cráneo con los tipos faciales descritos por Ricketts [8]

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) [27][9]. La parte superior de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, zigomática lateral 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 [8]. 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 [28].

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 [28].

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 [29].

Es de suma importancia reconocer las variaciones que sufren los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares en relación con el plano Silla - Nasion, por la posición de este, por la ubicación del punto Nasion en particular, y por la impresión incorrecta que nos enmascara a las relaciones verdaderas [28].

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 en cuenta 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 [23].

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 [23].

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1.1. OBJETIVO GENERAL

- Describir el crecimiento ocurrido en un periodo de 6 años de la base de cráneo de una población de niños indígenas de las amazonas colombiano entre los 8 y 14 años de edad.

4.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar las medidas del de la base de cráneo de la presente investigación con los estudios anteriores realizados por el Dr Antonio Bedoya y col 2 y 4 años atrás, de acuerdo con la edad y el género.
- Describir la relación del crecimiento individual de los niños entre la base craneal anterior y la base craneal posterior.

ASPECTOS METODOLOGICOS

TIPO DE ESTUDIO: Estudio de cohortes

OBJETO DE ESTUDIO: niños entre 8 a 14 años de edad, pertenecientes a una población indígena de las amazonas colombiano.

MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO: Radiografías laterales de cráneo

UNIDAD DE OBSERVACIÓN: Estructura base de cráneo

MUESTRA: 23 niños entre 8 a 14 años de edad, pertenecientes a una población indígena de las amazonas colombiano.

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

- CRITERIOS DE INCLUSION: niños y niñas que se encontraran dentro del rango de edad de 8 a 14 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.

6. PROCEDIMIENTO:

Se diseñó un estudio descriptivo observacional de corte longitudinal en una población de niños indígenas pertenecientes a la Institución Educativa Francisco José de Caldas de la ciudad de Leticia, Amazonas utilizando radiografías laterales de cráneo; como primera medida se obtuvo el consentimiento informado de los padres o acudientes de los menores, al igual que de las directivas del colegio y del asentamiento indígena ,adicional a esto, el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC,

apoyándose en la resolución de 008430 del 04 de octubre de 1993 del ministerio de salud de república de Colombia, por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; la cual establece esta investigación en el artículo 11 con riesgo mayor que el mínimo, ya que existen posibilidades de afectar el sujeto por utilizar estudios radiológicos. Por tal motivo se utilizó un chaleco reforzado de plomo con protector tiroideo para proteger el paciente y minimizar los riesgos inherentes a la radiación ionizante; cabe resaltar la importancia de la radiografía oral y cráneo-Maxilo-mandibular como herramienta diagnóstica en la odontología y ortodoncia.

Una vez firmado los consentimientos se realizaron tres mediciones, cada 2 años por diferentes grupos de investigación, en el primer registro (T1) la muestra fue de 53 radiografías laterales de cráneo de niños entre los 8 y 10 años de edad; en la segunda toma (T2) se obtuvo 37 radiografías con rango de edad de 10 a 12, y posterior a esto, se realizó la tercera toma (T3), logrando 35 registros cefalométricos en edades de 12 a 14 años. Por otra parte, se excluyeron del estudio los individuos que presentaban malformaciones congénitas o signos de lesiones faciales o que hubiesen tenido afectación de las estructuras craneales, también niños con historia de ortodoncia previa o que no pertenecían a la misma población ya evaluada.

Las variables utilizadas fueron (S-N, S-Ba, Ba-N, Ba-N I S, S-N-Ba, S-N-Ar) pertenecientes a la cefalometría de Schwartz, ya que su estudio se basó en una medición craneometría, principalmente tomando los puntos S-N y S-Ba para medir la base de cráneo.

Por otra parte, y con el fin de minimizar los sesgos se realizó la estandarización intra e Inter observador de medidas cefalométricas (coeficiente de correlación intraclase $\leq 0{,}8$).

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

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.

ADJUNTAMOS CONSENTIMIENTO INFORMADO:

7.1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Comportamiento del desarrollo del Crecimiento de la base craneal en una población indígena del amazonas colombiano de niños entre 8 a 12 años de edad

INVESTIGADORES:

Paola Andrea Sánchez Trochez

Andrés Felipe Guevara Navia

Su hijo ha sido invitado a participar en este estudio que tiene como objetivo: Medir el ancho, la altura y la base del cráneo en una radiografía lateral, para poderla comprar con el estudio antes realizado y poder definir si es una estructura ósea estable, en este tipo de población colombiana. Lo cual nos sirve para conocer mejor nuestra raza y descendencia.

Al firmar el presente documento usted estará aceptando libremente que su hijo participe en la investigación científica cuyo título y objetivo acaba de leer. Antes de firmar este consentimiento como el representante legal por favor léalo cuidadosamente. Este consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Si es así, por favor pregunte a los investigadores, quienes le resolverán sus dudas al respecto. Usted puede llevar este consentimiento para discutirlo con otras personas, antes de tomar su decisión.

En este estudio participarán 60 niños. La participación de su hijo en el estudio inicia con la toma de las medidas del ancho y alto de la cara y termina en el momento en el que se tome la radiografía lateral de cráneo, este proceso tendrá una duración aproximada de 20 minutos por niño.

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

El investigador principal de este estudio le informara si existe alguna otra alternativa de medición para la cara o para la toma de la radiografía en caso donde el niño se sienta incomodo con el procedimiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCEDIMIENTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

El procedimiento se efectuará aproximadamente en 20 minutos ya que se tomarán primero las medidas de la cara con un pie de reina y luego se procederá a la toma de la radiografía en el centro radiológico de la ciudad de Leticia, donde el niño debe de pararse lo más erguido posible.

Después de obtener todas las medidas y las radiografías se realiza la comparación con el estudio anterior para confirmar si la base de cráneo cambio o sigue estable.

RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO

Como en todo procedimiento clínico, existen riesgos posibles o previsibles, así como riesgos imprevisibles, que suceden con muy poca frecuencia. Dentro de ellos puede citarse la posibilidad de lastimar al niño con el pie de reina, si el genera un movimiento brusco.

Para minimizar los riesgos previsibles, los investigadores, quienes cuentan con la formación y experiencia suficientes para desarrollar este estudio, aplicarán todos los procedimientos de bioseguridad y le suministrarán las instrucciones preventivas correspondientes.

COMPROMISOS DE SU PARTICIPACIÓN

La obligación del niño será cumplir estrictamente con las indicaciones del investigador a fin de evitar la presentación de riesgos imprevisibles e inusuales que incidan sobre la investigación y/o afecten su salud y bienestar.

Específicamente, al participar en esta investigación se compromete a lo siguiente:

- Suministrar información del niño que corresponda con la realidad.
- Guiar al niño para que cumpla con todas las indicaciones suministradas por los investigadores.

- Informar oportunamente a los investigadores respecto a los eventos adversos y las reacciones que pudiera presentar el niño y que estén relacionados con su participación en la investigación.
- No recibir ningún beneficio monetario por la participación en esta investigación.

CONSIDERACIONES ESPECIALES Y COMPROMISOS DE LA INSTITUCIÓN Y DE LOS INVESTIGADORES

De acuerdo con la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud Pública esta investigación se considera de ***un riesgo mayor que el mínimo***. El investigador analizará con usted los riesgos y beneficios de tratamientos alternativos.

Por su participación en este estudio no recibirá ninguna compensación económica.

El investigador tiene la obligación de informarle si durante el desarrollo de este estudio surgen nuevos hallazgos significativos que pudieran afectar su voluntad de que el niño siga participando en el mismo.

Igualmente, los investigadores están obligados a responder sus preguntas durante el tiempo del estudio y deben informarle, si usted así lo desea, sobre los resultados de los exámenes que se le practiquen y los resultados de la investigación cuando estos sean publicados.

BENEFICIOS POTENCIALES

La participación de su hijo en el estudio beneficiará a la comunidad científica al permitir mayores conocimientos en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR. En consecuencia, usted y su hijo estará contribuyendo a mejorar el tratamiento de los pacientes colombianos, mejorando el proceso que utiliza el odontólogo para realizar el diagnostico individual.

CONFIDENCIALIDAD

Todos los registros fotográficos, radiográficos y en general toda la información que se recoja durante este estudio serán mantenidos bajo custodia por parte del investigador y su identificación no se divulgará a personas no relacionadas con este proyecto de investigación, sin que usted lo haya autorizado por escrito.

La recopilación y presentación de información médica y odontológica respetará estrictamente los estándares profesionales de confidencialidad. Esta información podrá ser usada con fines de enseñanza e investigación respetando dicha confidencialidad.

PARTICIPACIÓN Y RETIRO VOLUNTARIO

La participación de su hijo en este estudio es totalmente voluntaria. Tiene derecho a negarse a continuar participando en la investigación en cualquier momento. Si desea retirarse del estudio deberá notificar por escrito su decisión al investigador y su retiro.

El incumplimiento de los compromisos antes indicados será causa para que sea desvinculado de la investigación.

Una copia de este documento será entregada a usted para su consulta en cualquier momento.

CONSENTIMIENTO Y FIRMAS

El Doctor ANDRES GUEVARA me ha explicado de forma satisfactoria qué es, cómo se hace y para qué sirve esta investigación. También se me ha explicado y he comprendido por qué y para qué la están realizando. Así mismo, soy consciente de que no existen garantías absolutas acerca de los resultados, dado que la investigación y demás actos conexos pueden implicar aspectos nuevos e imprevisibles.

Me comprometo a atender de manera estricta los deberes arriba mencionados, aceptando que su incumplimiento será la causa de mi desvinculación al proceso de investigación, de lo cual asumo completa responsabilidad. Manifiesto que estoy de acuerdo en no recibir ningún beneficio monetario por mi participación en este estudio.

He comprendido todo lo anterior perfectamente y por lo tanto,
YO: _____ con documento de identidad _____ expedido en _____ doy mi consentimiento para que el DR. ANDRES GUEVARA y el personal auxiliar que se requiera, le realicen

a mi hijo éste y los procedimientos complementarios que sean necesarios a juicio de los profesionales que lo lleven a cabo.

Igualmente autorizo la toma de fotografías, videos, exámenes de laboratorio o imágenes diagnósticas como radiografías y tomografías, entre otras, las cuales podrán utilizarse posteriormente para otras actividades de índole académico y científico, y en las cuales el manejo de la confidencialidad, privacidad e identidad serán acordes a las permitidas por Ley y no estarán a disposición pública.

Manifiesto que he recibido copia del presente documento el cual consta de 3 páginas.

Lugar y fecha: _____

Representante legal del Participante: _____

Nombre de su hijo_____

Nombre	_____	C.C.	_____	
Apellidos	_____	de	_____	
Dirección:	_____	Tel	_____	
Barrio/Ciudad	_____	Cel	_____	

Investigador: _____

Nombre	_____	C.C.	_____	
Apellidos	_____	de	_____	
Registro Prof	_____	Tel	_____	
Institución	_____	Cel	_____	

Testigo 1: _____

Nombre	_____	C.C.	_____	
Apellidos	_____	de	_____	
Dirección:	_____	Tel	_____	
Barrio/Ciudad	_____	Cel	_____	

Testigo 2: _____

Nombre	_____	C.C.	_____	
Apellidos	_____	de	_____	
Dirección:	_____	Tel	_____	
Barrio/Ciudad	_____	Cel	_____	

Este consentimiento informado ha sido revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC. Cualquier duda o inquietud al respecto favor dirigirse al Centro de Investigación Colegio Odontológico – CICO, al teléfono: 6683535 ext. 1542.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de los datos se realizó en el programa estadístico IBM SPSS versión para macOS. 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 independientes con el objetivo de comparar las medidas de base de cráneo por sexo.

Se usó la prueba T student para muestras relacionadas, comparando la misma muestra en tres momentos diferentes, contrastando los resultados de la línea de base, los resultados de la segunda medición y los de la tercera cohorte. Utilizando un nivel de significancia del 5%.

9. RESULTADOS

De los 53 niños que ingresaron al estudio (T1), 50.9% correspondió a niñas y el 49.1% a niños; para (T2) la muestra disminuyó a 33 niños, donde 18 fueron niñas representando el 54.5 % y 15 hombres representando el 45.5%, sin embargo 2 años después en la tercera medición (T3) se tomaron 35 registros cefalómetros de los cuales 20 fueron niños con un 57.1 % de la muestra y un 42.8 % de género femenino con 15 individuos.

Al inicio del estudio (T1) se encontró que la longitud de la base craneal anterior (SN) tenía un valor promedio de 63,5±2,4mm, en (T2) fue de 64,7±3,1 mm, y en (T3) se encontró una media de 69,1±2,9.

A sí mismo, la longitud de la base craneal posterior (Ba- S) obtuvo un promedio de 47,0±13,1mm en (T1), mientras que en (T2) fue de 43,6±2,4 mm, y en la tercera toma (T3) se registró 50,3±3,0 mm.

A su vez la longitud de la base craneal total (Ba- N) en (T1) registro un promedio de 99.3±6.4mm, en (T2) fue de 97,7±4,3 mm, y (T3) una media de 107,8±3,4 mm.

De igual manera la flexión de la base craneal anterior y media (N-S-Ar) en (T1) logro un promedio de 124,2±9, 9º, mientras que en (T2) fue de 120, 0º±4, 0º, y en la tercera toma (T3) una media de 121, 6º±5, 9º.

Adicional a esto la flexión de la base craneal anterior y posterior (N-S-Ba) en (T1) obtuvo un promedio de 122, 9º±26, 9º, en la segunda toma (T2) fue de 128, 5º±4, 4º, y (T3) registro 128, 3º±5, 4º.

Por último, la altura de la base craneal (I-S-Ba-N) en (T1) registro 22,3±2,6 mm como promedio, mientras que en (T2) fue de 22,4±1,9 mm, y en la tercera toma (T3) 24,9±3,0 mm (**ver tabla 1)**

Tabla descriptiva de variables de base cráneo en los tres tiempos de la muestra

VARIABLES	T1				T2				T3			
	Min	Max	Media	DS	Min	Max	Media	DS	Min	Max	Media	DS
S-N	60,0	71,0	63,5	2,4	59,0	73,0	64,7	3,1	64,0	75,0	69,1	2,9
Ba-S	39,0	104,0	47,0	13,1	38,3	48,3	43,6	2,4	44,0	57,0	50,3	3,0
Ba-N	90,0	123,0	99,3	6,4	91,0	106,5	97,7	4,3	99,0	116,0	107,8	3,4
N-S-Ar	107,0	176,0	124,2	9,9	112,0	125,5	120,0	4,0	106,0	131,0	121,6	5,9
N-S-Ba	22,0	140,0	122,9	26,9	120,0	135,0	128,5	4,4	116,0	140,0	128,3	5,4
I-S-Ba	18,0	31,0	22,3	2,6	18,5	27,0	22,4	1,9	18,0	31,0	24,9	3,0

Tabla 1. Prueba estadística de friedman

Por otra parte, al comparar las variables en función del género, se encontraron los siguientes resultados:

La longitud de la base craneal anterior (S-N) en la primera toma cefalométrica fue mayor en hombres con un promedio de 64,4 mm, comparado con el de las mujeres de 62,7 mm con significancia estadística (p= 0,017).
Además, la longitud de la base craneal posterior (Ba- S) en la segunda medición fue mayor en hombres con un promedio de 44,7 mm, comparado con el de las mujeres de 62,7 mm, con un (P = 0,049).

De igual modo se genero una longitud de base craneal total (Ba- N) en la segunda medición mayor en hombres con un promedio de 99,8 mm, comparado con el de las mujeres de 96,2 mm, con significancia estadística (p= 0,021)

De la misma manera la longitud de la base craneal posterior (Ba- S) en la tercera medición fue mayor en hombres con un promedio de 51,3 mm, comparado con el de las mujeres de 49,1 mm, y cuya diferencia era estadísticamente significativa (p= 0,013). (**ver tabla 2).**

Tabla comparativa de variables de base de cráneo por género

	GÉNERO				
	HOMBRE		MUJER		
	MEDIA	DS	MEDIA	DS	P VALOR
S-N (T1)	64,4	2,8	62,7	1,8	0,017
Ba-S (T2)	44,7	2,4	42,9	2,1	0,049
Ba-N (T2)	99,8	4,5	96,2	3,6	0,021
Ba-S (T3)	51,3	3,3	49,1	2,1	0,013

Tabla 2. Prueba de T-student

Al comparar las variables en las tres mediciones se encontró que la longitud de la base craneal anterior (S-N) presenta una diferencia significativamente estadística en los 3 tiempos, y entre T1 y T3, de igual forma entre T2 y T3; presentando un aumento de 5,6 mm. (p=0,000)

Por su parte la longitud de la base craneal posterior (Ba- S) presenta una diferencia estadísticamente significativa (p=0,000), en los 3 tiempos, a su vez entre T1 Y T3, y al comparar T2 vs T3, presentando un aumento de 3,3 mm respectivamente.

A su vez la base craneal total (Ba- N) presenta una diferencia estadísticamente significativa (p=0,000) entre los 3 tiempos, entre T1 Y T3, y de igual manera entre T2 y T3 presentando un aumento de 8,5 mm respectivamente.

Igualmente, la altura de la base craneal (I-S-Ba-N) presento una diferencia estadísticamente significativa (p=0,000) entre las 3 mediciones, entre la T1 y T3, y al comparar T2 vs T3; presentando un aumento de 2,6 mm respectivamente. **(ver tabla 3)**

			p- valor		
	Media	Desviación estándar	1ra vs 2da vs 3ra	1ra vs 3ra	2da vs 3ra
S-N 1ra Medición	63,5	2,4			
S-N 2da Medición	64,7	3,1			
S-N 3ra Medición	69,1	2,9	0,000	0,000	0,000
Ba-S 1ra Medición	47,0	13,1			
Ba-S 2da Medición	43,6	2,4	,000	,000	,000
Ba-S 3ra Medición	50,3	3,0			
Ba-N 1ra Medición	99,3	6,4			
Ba-N 2da Medición	97,7	4,3	,000	,000	,000
Ba-N 3ra Medición	107,8	3,4			
N-S-Ar 1ra	124,2	9,9			
N-S-Ar 2da	120,0	4,0	,122	,223	,061
N-S-Ar 3ra	121,6	5,9			
N-S-Ba 1ra Medición	122,9	26,9			
N-S-Ba 2da Medición	128,5	4,4	,271	,465	,655
N-S-Ba 3ra	128,3	5,4			
I-S-Ba-N 1ra	22,3	2,6			
I-S-Ba-N 2da Medición	22,4	1,9	,000	,000	,003
I-S-Ba-N 3ra	24,9	3,0			

Tabla 3. Prueba estadística de wilcoxon

10. DISCUSIÓN

El calculó de la muestra en el estudio inicial eran 60 registros cefalométricos; de los cuales la primera cohorte logro obtener 53, por su parte, en la segunda cohorte, se recolectaron muestras radiográficas de 33 niños, y por último en el tercer cohorte se obtuvo datos de 35 niños de las 53 iniciales. Las razones del porcentaje de pérdida de este estudio que fue del 61.7%. se deben principalmente a las características sociodemográficas de la población, además de ser una zona rural de difícil acceso y al cambio de domicilio de los participantes, A pesar ello, se lograron datos que aportan información relevante acerca del crecimiento y desarrollo craneofacial de los indígenas Ticuna del Amazona, estableciendo una fuente de información comparable con distintos grupos poblacionales.

En esta investigación realizamos la comparación de la base craneal anterior (S-N), posterior (S-Ba) y los ángulos Ba-S-N, Ar-S-N, I-S-Ba-N)

Los resultados de este estudio indican que se presentaron cambios en la base craneal anterior, posterior y en su altura. Cambios similares se pueden confirmar en los trabajos de Malta y cols 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 el cual se produce a los 12 años en las niñas y a los 14 en los niños[30], resultados similares ha sido evidenciados por la doctora Birte Melsen quien determino que la base craneal anterior tiene un incremento en longitud hasta la edad de 10 años por aposición en la sutura frontonasal y la superficie de remodelación del hueso frontal [31]; por su parte Franchi y Bachetti también demostraron en su estudio del año 2007 que hay un continuo crecimiento de la base de cráneo anterior a través de la adolescencia [32] y según los estudios individuales de Ford E., Stramrud L. BjorK A. y Knott V en los que proponen que este crecimiento se debe a un aumento en el grosor del hueso y seno frontal, y a la aposición de Glabela. Y que así mismo se obtiene como resultado el adelantamiento o avance de Nasion hasta la adultez temprana. (14, 33, 34, 35)

El aumento de la base de cráneo anterior (SN) en el presente estudio que fue de 5,6 mm , concuerda con lo evidenciado en una revisión sistemática resiente de Mona Afrand,, Flores-Mir C donde establecen que la remodelación de la Silla turca, la cual se mueve hacia atrás y hacia abajo durante el crecimiento ,además de la aposición ósea en la región frontal y el aumento en el tamaño del seno frontal (ambos afectando a nasión), son las que contribuyen no solo al aumento de la longitud de base de cráneo anterior.(delineada por la distancia silla-nasion) sino también a la altura de la base craneal (I-S-Ba-N) que en nuestro estudio tuvo un aumentó de 2.6 mm [36] ,de igual manera Knott informo un cambio del 3,3% (p=0,01) en el segmento óseo frontal [37], por estas razones se propone utilizar un punto más estable como el punto T (punto formado por la intersección entre el hueso frontal en su cortical interna con la apófisis cribosa del hueso etmoidal para medir la base de cráneo anterior.

Tomar como referencia (S-N) da lugar a obtener resultados equivocados, pues con esta medida durante años se ha evaluado la posición de los maxilares en el plano anteroposterior, pero como se observa en los resultados de diversos estudios tanto Nasion como Silla se desplazan durante el crecimiento [38]

En nuestro estudio la longitud de la base craneal posterior (Ba- S) presento un aumento de 3.3 mm, resultados similares reporta Thilander, quien demostró que el incremento de la longitud de base craneal posterior se debe al crecimiento de la sincondrosis esfeno occipital la cual permanece latente hasta los 20 años y su cierre de esta oscila entre 13 a 15 años en las mujeres y entre 15 y 17 en los hombres [39].

Por otra parte, el ángulo de la flexión de la base craneal anterior y posterior (N-S-Ba) en niños amazónicos aumento 5, 4 º resultados que concuerdan con lo establecido por Sperber el cual observó que el crecimiento diferencial provoca una inclinación del basioccipital hacia arriba y atrás en relación con el biesfenoides, estableciendo como resultado un aplanamiento del ángulo de la base craneal; del mismo modo el ángulo puede variar debido a cambios en la altura de la base craneal anterior. Si nasion se ubica en una posición más superior, la base craneal anterior o plano S-N se inclinará hacia arriba lo que abrirá el ángulo de la base del cráneo. El resultado contrario sucede si nasion se ubica en una posición más inferior [15], en

adición a esto la angulación de la base de cráneo puede conducir a un movimiento diferencial de la posición mandibular y por lo tanto influir en la oclusión. Es decir, en los sujetos de clase II se tiende a presentar ángulos de base craneal abiertos, mientras que en la clase I y clase III, los ángulos tienden a ser más cerrados [40,41].

Al comparar las variables cefalométricas por género observamos que las medidas lineales de base de cráneo (S-N), (Ba- S), (Ba- N) fueron mayores en hombres que en mujeres; resultados similares se encontraron en un estudio cefalométrico longitudinal realizado en Damasco, corregimiento de Santa Barbara Antioquia.

Los datos de este estudio evidencian variabilidad de la base de cráneo lo cual se relaciona con el estudio de Bedoya y col el cual concluye que la variación de la base del cráneo respecto a la edad nos indica la inestabilidad de la estructura [6].

A pesar de los resultados estadísticamente significativos se debe considerar los sesgos, aunque cada medida fue realizada por un solo operador estandarizado. Se sugiere continuar el estudio en la misma población y en diferente tiempo para definir si la base de cráneo mantiene su tendencia de crecimiento o se estabiliza durante la pubertad, así como considerar el estudio de maduración esquelética y el de otras medidas cefalométricas para mejorar los resultados

11. CONCLUSIONES

- La longitud de la base craneal anterior, posterior, la longitud total y la altura de la base craneal presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 tiempos lo que demostró que la base del cráneo no se puede considerar una estructura estable. por esta razón se propone utilizar un punto más estable como el punto T (punto formado por la intersección entre el hueso frontal en su cortical interna con la apófisis cribosa del hueso

etmoidal para medir la base de cráneo anterior y de esta manera tener un diagnóstico más acertado.

- Las variables (N-S-Ba) Y (N-S-Ar) no tienen significancia estadística es decir se fueron estables en un periodo de dos años; sin embargo, tienen un valor clínico, relacionándose directamente con el biotipo facial de esta población con tendencia a ser meso faciales o braquifaciales ya que al cerrarse este ángulo la mandíbula se encontrará en una posición más anterior.

12. 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.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) Enlow DH. Facial Growth. 3rd edition. W.B. Sander, Philadelphia, 1990.

2) Hayashi I. Morphological relationship between the cranial base and dentofacial complex obtained by reconstructive computer tomographic images. 2017;25(September):385–91.

3) Nie X. Cranial base in craniofacial development : Developmental features, influence on facial growth , anomaly , and molecular basis. 2005;(5009):127–35.

4) Yezioro Rubinsky S, Eslava-Schmalbach J. Experts' clinical diagnosis test as a gold standard for cephalometric evaluation of vertical facial excess. Rev Salud Publica (Bogota). 2007;9(3):399–407.

5) Melsen B. study arc. time of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on dry skulls. 1968;(1930).

6) Bedoya A, Osorio J, Tamayo J. Biotipo morfológico facial en tres grupos étnicos colombianos: una nueva clasificación por medio del índice facial. Int J Morphol. 2012;30(2):677–82.

7).Bedoya Rodríguez A, Osorio Patiño JC, Tamayo Cardona JA. Determinación Del biotipo facial basado en características fenotípicas a través Del modelo De ecuaciones estructurales: estudio sobre tres etnias. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2014;25(1).

8) Jaramillo T Diego, Almache C Marcelo, Calderón B 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

9) Giraldo Mejia Andres, Parra Ramirez Gilberto. Características dentales y oseas en un grupo de escolares del area urbana de Manizales segun genero y tipo de dentición. Revista CES odotologia. 2014, vol 27(1): 30-43.

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

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

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

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

14) Björk A.: (1955) 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. (St. Louis). 41(3):198-225.

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

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

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

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

19) 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.

20) Enlow-Donald H.; Variaciones normales en la forma facial y fundamento anatómico de las maloclusiones; Crecimiento maxilofacial; Cap.6 p-205 De. Interamericana - Mc.Graw-Hill tercera edición 1992.

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

22) Moyers R.: (1992) Manual de Ortodoncia; 4 ª ed. Buenos Aires: Panamericana.

23) Botero M 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 odotologia. 1999, vol 12(1): 23-27.

24) Mesa NR, Mondragón MC, Soto ID, Parra MV, Duque C, Ortíz-Barrientos D, et al. Autosomal, mtDNA, and Y-chromosome diversity in Amerinds: pre-and post-Columbian patterns of gene flow in South America. The American Journal of Human Genetics. 2000;67(5):1277-86.

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) 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.

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

29) 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.

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

31) Melsen B. The cranial base. The postnatal development of the cranial base studied histologically on human autopsy material. Acta Odontológica Scandinávica 32 1974; 62(Suppl):1-126.

32) Franchi L, Baccetti T, Stahl F, McNamara JA Jr. Thin-plate spline analysis of craniofacial growth in Class I and Class II subjects. Angle Orthod 2007;77:595-601

33) Stramrud L. External and internal cranial base: a cross sectional study of growth and of association in form. Acta Odontol 1959;

34) Ford E. Growth of the human cranial base. Am J Orthod 1958;44: 498-506.

35) Knott V. Change in cranial base measures of human males and females from age 6 years to early adulthood. Growth 1971;35:145-58. 17:239-66.

36) Mona Afrand,Connie P. Ling, Siamak Khosrotehrani, Carlos Flores-Mir, and Manuel O. Lagrav_ere-Vich. Anterior cranial-base time-related changes Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014;146:21-32

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

38) Ghafari J, Engel FE, Laster LL. Cephalometric superimposition on the cranial base: a review and a comparison of four methods. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;91:403-13.

39) Thilander B, Ingervall B. The human spheno-occipital syncondrosis. II A histological and microradiographic study of this growth. Acta Odont Scand 1976; 31:323-334

40) Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion. Eur J Orthod 1993;15:347–70.

41) Anderson DL, Popovich F. Lower cranial height vs craniofacial dimensions in Angle Class II malocclusion. Angle Orthod 1983;53:253–60.

ANEXOS

DISEÑO DEL PROYECTO

TÍTULO DEL TRABAJO: "**ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA BASE CRANEAL EN NIÑOS ENTRE 8 A 14 AÑOS DE EDAD, PERTENECIENTES A UNA POBLACIÓN INDÍGENA DEL AMAZONAS COLOMBIANO"**

AUTORES: SANCHEZ TROCHEZ PAOLA, GUEVARA NAVIA ANDRES

ASESOR CIENTÍFICO: Dr. ANTONIO BEDOYA

ASESOR METODOLÓGICO: Dr. CARLOS MARTINEZ

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

CATEGORÍA: Postgrado.

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

PRESUPUESTO GENERAL

Rubros	Recursos Existentes	Financiado	Total
Equipos	$ 4.320.000	$ 2.147.300	$ 2.197.300
Materiales e insumos		$ 233.000	$ 233.000
Trabajo de campo		$ 3.240.000	$ 3.240.000
Personal científico	$ 32.400.000		$ 32.400.000
Total, **Financiado por Convocatoria**			

Total	$ 32.450.000	$ 6.213.300	$ 38.070.300

Rubros	**Recursos Existentes**	**Financiado**	**Total**
Equipos			
Materiales e insumos			
Personal Científico			
Publicaciones y Patentes			
Viajes			
Total Financiado por Convocatoria			
Total			

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS E INSUMOS

EQUIPOS

Equipo	**Descripción**	**Justificación**	**Moneda**	**Unidad**	**Valor Unitario**	**Total (Pesos)**	
Computador portátil	Lenovo Intel inside Core i5	Captura de datos y análisis	USD	2	$ 2.000.000	$ 4.000.000	E
Negatoscopio		Trazado cefalométrico	COL	2	$ 80.000	$ 160.000	E
Kit de escuadras (Reglas, escuadras, transportador)	Paper Mate	Trazado cefalométrico	COL	2	$ 15.000	$ 30.000	E
Compás	Faber Castell	Trazado cefalométrico	COL	2	$ 10.000	$ 20.000	E
Total						$ 4.210.000	

EQUIPOS						
Equipo	**Descripción**	**Justificación**	**Moneda**	**Unidad**	**Valor Unitario**	**Total (Pesos)**
Total						

MATERIALES E INSUMOS					
Materiales	**Descripción**	**Justificación**	**Unidad**	**Valor Unitario**	**Total**
Papel cefalométrico	paquete x 100 hojas	Trazado cefalométrico	1	$ 91.000	$ 91.000
Guantes	Caja x 100 unds	Trazado cefalométrico	2	$ 16.000	$ 32.000
Micropuntas	Caja x 10 Unds	Trazado cefalométrico	2	$ 20.000	$ 40.000
Portaminas	mina 0.5	Trazado cefalométrico	2	$ 10.000	$ 20.000
Borradores		Trazado cefalométrico	2	$ 1500	$ 3.000
Minas	2B 0.5	Trazado cefalométrico	2	$ 2.000	$ 4.000
Total					$ 190.000

TRABAJO DE CAMPO					
Materiales	**Descripción**	**Justificación**	**Unidad**	**Valor Unitario**	**Total**
Radiografía lateral de cráneo	Toma en centro radiológico.	Trazado cefalométrico	65	$ 10.000	$ 650.000
Tiquetes aéreos	LAM	Trazado cefalométrico	4	$ 290.000	$ 1.160.000

Hospedaje	Hotel en Leticia	Trabajo de campo	4	$ 40.000	$ 160.000
Alimentación	3 comidas diarias por 2 dias	Trabajo de campo	24	$ 16.000	$ 384.000
Transporte	Aeropuerto-Hotel-aeropuerto	Trabajo de campo	2	$ 15.000	$ 30.000
Transporte	Niños desde internado a escuela	Trabajo campo	4	$ 20.000	$ 80.000
Total					$ 2.344.000

MATERIALES E INSUMOS

Materiales	Descripción	Justificación	Unidad	Valor Unitario	Total
Total					

DESCRIPCIÓN GASTOS EN PERSONAL

RECURSO HUMANO				
PERSONAL	**Horas/Mes**	**Meses**	**Valor hora**	**Total**
Asesores 3	8	18	35000	15120000
Estudiantes 2	16	18	30000	17280000
Total				32400000

RECURSO HUMANO				
PERSONAL	**Horas/Semana**	**Meses**	**Año**	**Total**
Total				

GRUPOS VINCULADOS AL PROYECTO

Nombre del Grupo	**Código GrupLac**

CRONOGRAMA

No	Actividad	Duración (semanas)	Fecha inicio	Fecha final	Responsable	Precedencia
1	Ajuste del protocolo	3	04/09/2017	25/09/2017		0
2	Trabajo de campo	1	04/10/2017	08/10/2017		1

3	Toma de muestras	1	04/10/2017	08/10/2017		2
4	Trazado cefalométrico	8	09/10/2017	27/11/2017		2,3
5	Recolección de información	10	28/11/2017	30/01/2018		4
6	Vaciamiento de datos	10	28/11/2017	30/01/2018		4
7	Análisis de datos	6	1/02/2018	08/03/2018		6
8	Escritura de resultados	12	08/03/2018	31/05/2018		6
9	Escritura de articulo	15	01/06/2018	14/09/2018		8
10	Presentación ACFO	5	17/09/2018	22/10/2018		8

ACTIVIDAD	**MES DE EJECUCIÓN (MESES - AÑO 20XX)**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Selección de la muestra												
Toma de impresiones												
Digitalización de modelos												
Graficas y toma de datos												
Análisis morfométrico												
Escritura de Resultados												
Escritura de Artículos												

PLAN DE GENERACIÓN DE PRODUCTOS

Nombre del producto	**Tipo de producto**	**Fecha de entrega**	**Responsable**	**Observaciones**
Artículo de Investigación				
Productos de divulgación				