

**CAMBIOS DEL EJE DE CRECIMIENTO Y ALTURA FACIAL EN PACIENTES  
CON SECUELAS DE LABIO Y PALADAR HENDIDO UNILATERAL NO  
SINDRÓMICO POS PROTRACCIÓN MAXILAR**

PRESENTADO POR

ARENAS WILCHES LAURA VIVIANA  
HERRERA GONZÁLEZ DIANA MARCELA  
RIVERA GONZÁLEZ DIANA MARCELA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
ODONTOLOGÍA  
POSGRADO DE ORTODONCIA  
BOGOTÁ  
2018

**CAMBIOS DEL EJE DE CRECIMIENTO Y ALTURA FACIAL EN PACIENTES  
CON SECUELAS DE LABIO Y PALADAR HENDIDO UNILATERAL NO  
SINDRÓMICO POS PROTRACCIÓN MAXILAR**

ARENAS WILCHES LAURA VIVIANA

HERRERA GONZÁLEZ DIANA MARCELA

RIVERA GONZÁLEZ DIANA MARCELA

Trabajo de tesis para optar el título de especialista en ortodoncia

Nancy Edith Rojas Holguín  
Asesora científica y metodológica

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
ODONTOLOGÍA  
POSGRADO DE ORTODONCIA  
BOGOTÁ  
2018

## PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “**Cambios del eje de crecimiento y altura facial en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico pos protracción maxilar**”. Fue elaborado por **Laura Viviana Arenas Wilches, Diana Marcela Herrera González, Diana Marcela Rivera González**, como requisito para optar por el título de especialista en **Ortodoncia y ortopedia Maxilar**.

**La sustentación se llevó a cabo el 23 de Mayo de 2018.**

**Acta No. XXXXXXXXXXXXX**

---

Dra. Nancy Edith Rojas Holguín  
Asesora científica

---

Dra. Nancy Edith Rojas Holguín  
Asesora metodológica

---

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas  
Directora Centro Investigación  
Colegio Odontológico- CICO

## TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Cambios del eje de crecimiento y altura facial en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico pos protracción maxilar”**; Autores: Los Dres. **Nancy Edith Rojas Holguín, Laura Vivian Arenas Wilches, Diana Marcela Herrera González, Dian Marcela Rivera González.**

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

---

Dra. Nancy Edith Rojas Holguín  
C.C: 51.660.379 de Bogotá

---

Laura Viviana Arenas Wilches  
C.C: 1.118.547.627 de Yopal

---

Diana Marcela Herrera González  
C.C: 1020744748 de Bogotá

---

Diana Marcela Rivera González  
C.C: 31.711.714 de Cali

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA**  
**CESIÓN DE DERECHOS**

Nosotros.: **Nancy Edith Rojas Holguín, Laura Vivian Arenas Wilches, Diana Marcela Herrera González, Dian Marcela Rivera González.** Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado **“Cambios del eje de crecimiento y altura facial en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico pos protracción maxilar”**.

Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en **Ortodoncia y Ortopedia Maxilar** de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

---

Dra. Nancy Edith Rojas Holguín  
C.C: 51.660.379 de Bogotá

---

Laura Viviana Arenas Wilches  
C.C: 1.118.547.627 de Yopal

---

Diana Marcela Herrera González  
C.C: 1020744748 de Bogotá

---

Diana Marcela Rivera González  
C.C: 31.711.714 de Cali

## AUTORIZACIÓN DE BIBLIOTECA

Señores:

**Sistema de Bibliotecas de Unicoc (SIBU)**

**Institución Universitaria Colegios de Colombia**

Bogotá D.C.

Autorizamos al Centro de Investigación del Colegio Odontológico de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: “**Cambios del eje de crecimiento y altura facial en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico pos protracción maxilar**” presentado al Centro de investigación como requisito del programa para optar a el título de **Ortodoncista y Ortopedista Maxilar** siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

---

Dra. Nancy Edith Rojas Holguín

C.C: 51.660.379 de Bogotá

---

Laura Viviana Arenas Wilches

C.C: 1.118.547.627 de Yopal

---

Diana Marcela Herrera González

C.C: 1020744748 de Bogotá

---

Diana Marcela Rivera González

C.C: 31.711.714 de Cali

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “Cambios del eje de crecimiento y altura facial en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico pos protracción maxilar”.

AUTORES: Laura Vivian Arenas Wilches, Diana Marcela Herrera González, Dian Marcela Rivera González.

ASESOR CIENTÍFICO: Dra. Nancy Edith Rojas Holguín.

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Nancy Edith Rojas Holguín.

MATERIAL ANEXO: 2 CD, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TÍTULO OBTENIDO: Especialista en Ortodoncia y ortopedia Maxilar.

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Labio y paladar hendido unilateral, Máscara facial, protracción maxilar, fibrosis, altura facial inferior y eje facial.

## DEDICATORIA

A nuestras familias, en especial a nuestros padres por brindarnos su amor y apoyo incondicional durante el desarrollo de este trabajo de grado.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primera instancia a Dios por protegernos durante todo este camino, y darnos la fortaleza para afrontar los obstáculos que se nos presentaron en el desarrollo de este trabajo.

En segunda instancia, queremos agradecer a nuestra asesora, la Dra. Nancy Edith Rojas Holguín, por habernos confiado este trabajo, por su dirección y apoyo para seguir este camino de tesis y llegar a la conclusión del mismo.

También queremos agradecer a nuestros padres y familia, porque todo esto no hubiera sido posible sin el amparo y cariño que nos brindaron, ya que de forma incondicional entendieron nuestras ausencias y malos momentos. Las palabras nunca serán suficientes para expresar nuestro aprecio y agradecimiento.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	14
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS .....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.3 PROPOSITO .....	18
1.4 ANTECEDENTES.....	18
1.5 MARCO CONCEPTUAL.....	23
1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS .....	33
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	34
2.1 TIPO DE ESTUDIO .....	34
2.2 OBJETO DE ESTUDIO .....	34
2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO.....	34
2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	35
2.5 MUESTRA .....	35
2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	35
2.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	35
2.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	35
2.7 PROCEDIMIENTO .....	36
2.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	37
2.9 ESTADÍSTICO.....	38
3. RESULTADOS .....	38
4. DISCUSIÓN.....	41
5. CONCLUSIONES.....	43
6. RECOMENDACIONES.....	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

## LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. \_\_\_\_\_ 37

Tabla 2. \_\_\_\_\_ 39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	19
Figura 2.	20
Figura 3.	31
Figura 4.	36
Figura 5.	36

## GLOSARIO

LABIO Y PALADAR HENDIDO _____	14
EJE DE CRECIMIENTO _____	21
ALTURA FACIAL _____	21
ORTOPEDIA MAXILAR _____	23

## **INTRODUCCIÓN**

### **1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Labio y paladar hendido es una de las malformaciones craneofaciales más frecuentes, embriológicamente estas anomalías se producen en dos etapas distintas del desarrollo. En la cuarta semana de vida intrauterina ocurre la unión de las prominencias frontonasales y las prominencias maxilares. La prominencia frontonasal forma la frente, nariz y la parte superior de la boca primitiva. Hacia el final de la cuarta semana, las placodas nasales se desarrollan a partir del ectodermo y alrededor de la boca primitiva el tejido crece de manera acelerada en sus márgenes, causando elevaciones para formar las prominencias; nasal, medial y lateral (1).

Las prominencias nasales mediales y el área por encima de la boca primitiva continúan creciendo y se fusionan para formar un surco vertical en el medio del labio superior conocido como surco subnasal, la alteración o retraso de este procesos va generar una hendidura labial. En cuanto a la hendidura palatina se presenta entre la 6° y 10° semana de vida intrauterina, se da como resultado a la falta de mesodermización de los procesos nasales medios con los procesos maxilares, y los procesos palatinos (1).

La alteración de labio y paladar hendido afecta aproximadamente 1 de cada 700 nacidos vivos a nivel mundial, la proporción varía dependiendo del origen geográfico, grupos raciales y étnicos; en la población general, los asiáticos tienen las mayores tasas de prevalencia de personas con esta patología, a menudo 1/500

nacidos vivos, las poblaciones europeas tienen tasas de prevalencia intermedia aproximadamente de 1/1000 nacidos y las poblaciones de origen africano tienen las tasas más bajas de prevalencia en torno a 1/2500 nacidos vivos (2-3). En Colombia la prevalencia de labio y paladar hendido es de 0.07% con una distribución por sexo mayor en mujeres con un 30% frente a un 0,17% en hombres, presentando una baja frecuencia de labio y paladar, datos obtenidos en el IV Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV 2013-2014) (4).

La etiología incluye múltiples factores genéticos y ambientales, la dieta materna, los suplementos vitamínicos, el consumo de alcohol, el tabaquismo, las drogas anticonvulsivantes, son multifactores que se han relacionado a estas fisuras. Alrededor de un 70% de labio y paladar hendido es no sindrómico, con una contribución genética de 20 a 30%, la etiología por factores genéticos se produce por la alteración en la expresión, número y función de genes lo cual genera defectos craneofaciales (5-7).

Los pacientes con labio y paladar hendido necesitan múltiples cirugías desde edades tempranas, algunos protocolos describen que la cirugía de labio se realiza a los tres meses de nacidos y el paladar se opera entre los nueve y doce meses de edad, sin embargo esto depende de cada grupo interdisciplinario de labio y paladar hendido (8-13).

Algunos estudios reportan que los pacientes con labio y paladar hendido intervenidos quirúrgicamente presenta alteraciones en los patrones de crecimiento

del maxilar, el tejido fibroso resultante de estos procedimientos quirúrgicos se constituye en el factor más importante de esta alteración del maxilar, desencadenando hipoplasia, retrusión y micrognatía que se acompaña de alteraciones dentales como el apiñamiento. Estos hallazgos son importantes de identificar para establecer el diagnóstico adecuado (8-13).

La restricción de crecimiento del maxilar en pacientes con secuela de labio y paladar hendido se corrige mediante el empleo de ortopedia, redirigiendo, controlando y estimulando el crecimiento del maxilar hacia un desarrollo normal, el tratamiento empleado con mayor frecuencia es la protracción maxilar con máscara facial y un aparato intraoral de anclaje, los mayores efectos que se logran con la máscara de protracción son en sentido antero inferior para el maxilar y postero-inferior para la mandíbula, corrigiendo la relación esquelética maxilo-mandibular (8-10,14-16).

Esta investigación busca resolver la siguiente pregunta ¿Qué cambios se presentan en el eje de crecimiento y altura facial, en niños de 4 a 12 años con secuela de labio y paladar hendido unilateral no sindrómicos tratados con ortopedia maxilar tipo protracción?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con secuela de labio y paladar hendido reciben tratamiento de Ortopedia con protracción con el objetivo de mejorar las limitaciones de crecimiento del maxilar resultante al tejido fibroso de cicatrización pos tratamiento quirúrgico.

Los pacientes entre los 4 y 12 años se encuentran en un período de desarrollo donde se puede modificar el crecimiento y desarrollo de los maxilares, por consiguiente la ortopedia con protracción permite direccionar, controlar, estimular o redirigir hacia un vector normal, los niños con discrepancias maxilares suelen beneficiarse de la aplicación de técnicas como la ortopedia para modificar el crecimiento (13-14).

Dogan en 2012 evaluó los efectos de la ortopedia maxilar basado en el análisis longitudinal (Co-A, N-Me y Co-Gn) (15), Fu y Cols en 2016 investigaron los cambios en los ángulos ANB°, SNA°, SNB° y Plano mandibular- SN° simultáneamente investigo las modificaciones que se logran en la vía aérea alta por el empleo del tratamiento con Ortopedia Maxilar (16).

Medidas cefalométricas como el eje facial, expresan la dirección del crecimiento mandibular estableciendo el biotipo del individuo y la altura facial inferior se encuentra ligada a la rotación de la mandíbula, estas medidas angulares describen el crecimiento vertical e influyen en el desarrollo del perfil del paciente. Previos estudios no se han enfocado en analizar o cuantificar los resultados del tratamiento de ortopedia sobre estas dos variables (13, 17-18).

### **1.3 PROPÓSITO**

El propósito de la presente investigación es generar un impacto psicosocial en los pacientes con secuela de labio y paladar hendido, minimizando los estigmas sociales, económicos porque el tratamiento de ortopedia maxilar disminuye en un alto porcentaje las cirugías ortognáticas siempre que los pacientes reciban el tratamiento ortopédico de manera oportuno.

### **1.4 ANTECEDENTES**

Los pacientes con secuela de labio y paladar hendido presentan hipoplasia del maxilar y deben ser tratados mediante ortopedia maxilar, este tipo de alternativa terapéutica surge en 1.741 gracias al doctor N. Andry, decano de la facultad de Medicina de París, el cual, para esa época, definió la ortopedia como “el arte de prevenir y corregir en los niños las deformidades del cuerpo” (19).

Hacia el año de 1880 el Dr. Kingsley desarrolló una placa maxilar con un plano inclinado para lograr un avance mandibular en los pacientes con labio y paladar hendido y en 1902 el Dr. Pierre Robín desarrollo un aparato para hacer expansión maxilar (19). Haciendo referencia a los pacientes con mal oclusión clase III y las opciones de tratamiento se ha encontrado que la máscara facial de protracción es la mejor opción como tratamiento (19).

La máscara facial fue creada en Francia (1968) por el profesor Jean Delaire para la corrección de la rotación posterior del maxilar y algunas insuficiencias de su

desarrollo. El objetivo de Delaire era aplicar tracción a las suturas maxilares, mientras se redirige de manera simultánea la rotación mandibular, generando una mejor posición de los huesos del complejo craneofacial comparado con otros métodos ortodónticos tradicionales (20 - 21).



**Figura 1.** Máscara de Delaire. Tomado de [www.laboratorioRossi.com](http://www.laboratorioRossi.com)

Hacia el año de 1982, el doctor Petit realizó modificaciones a la máscara facial, donde propuso el uso de este aparato por un tiempo más corto. Sin embargo, durante este período de tratamiento, se aplicaron fuerzas muy pesadas al complejo craneofacial. La máscara de Petit fue inicialmente construida para cada paciente usando acero inoxidable de 0.25", donde se insertaban almohadillas para la frente y el mentón. Se llegó a la conclusión, que esta individualización no era práctica, porque se requerían varias horas para su fabricación, por esta razón se realizó un diseño de la máscara facial más simplificado y es el empleado en la actualidad, consta de un solo vástago en la línea media conectado a dos almohadillas, una que

se coloca sobre la frente y otra sobre el mentón. Además, los elásticos son conectados a un aditamento transverso ajustable (20 - 21).



**Figura 2.** Máscara de Petit.  
Tomado de mcdent.cl

La máscara facial debe ser combinada con un aparato de anclaje maxilar, generando los siguientes cambios:

- Protracción esquelética maxilar.
- Movimiento anterior de la dentición maxilar.
- Inclinación lingual de los incisivos inferiores.
- Redirección del crecimiento mandibular en una dirección más vertical (20 - 22).

Ponglertnapakorn A et al., en el 2014, afirmaron que los pacientes con labio y paladar hendido que no son sometidos a intervenciones quirúrgicas, van a presentar

un desarrollo y crecimiento normal, aunque la parte estética y funcional se van a encontrar alteradas. Por otro lado, los pacientes que se someten a estos procedimientos quirúrgicos usualmente desarrollan una hipoplasia del maxilar y una dirección de crecimiento en sentido antero superior mandibular. La ortopedia maxilar es el tratamiento ideal para redireccionar la rotación maxilar y mandibular, corregir el perfil y disminuye la discrepancia antero posterior (22).

En 1960, Robert Murray Ricketts presentó su análisis cefalométrico, donde definió en valores numéricos la tendencia del crecimiento facial, las proporciones dentarias, la posición del mentón, del maxilar y finalmente la estética facial. El objetivo de su análisis cefalométrico fue destacar en forma precisa el tipo de crecimiento, los ángulos de interés relacionados con crecimiento vertical para este estudio son eje facial (Ba – Na y de Ptm - Gn) y altura facial inferior (ENA – Xi y Xi – Pm) (29-30). El eje facial puede tener una dirección horizontal o vertical, el valor normal es 90° con una desviación estándar de +/-3° (20). En cuanto a la altura facial inferior el valor normal es de 47° con una desviación estándar de +/-4°, esta medida es directamente proporcional a los cambios presentados en el eje facial (23 - 24).

Existen múltiples análisis cefalométricos que se utilizan como exámen complementario para obtener diagnósticos esqueléticos y de tejidos blandos por medio de radiografías de perfil. La cefalometría permite una descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en las mal oclusiones (huesos, dientes y tejidos blandos) presentan parámetros estudiados y establecidos a lo largo

del tiempo; permiten realizar un análisis objetivo para observar la relación intermaxilar, la longitud de los maxilares, posición dental y relaciones inter-arcadas. (15).

Zhen y colaboradores, en el año 2012 realizaron un análisis cefalométrico donde encontraron que los pacientes con secuela de labio y paladar hendido presentan un patrón de crecimiento retrusivo del maxilar. Diversas medidas cefalométricas se usaron para identificar los cambios en el crecimiento, posición intermaxilar y su relación con la base del cráneo. Basados en esta evaluación de datos cefalométricos, se encontró que la deficiencia maxilar es significativa en pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral, indicando que la intervención quirúrgica a temprana edad genera un impacto negativo en el crecimiento maxilar (12).

Fu y cols en el año 2016 reportaron que a través de la protracción maxilar se generaban cambios en diversas medidas angulares como  $SNA^\circ$  el cual aumentaba  $\pm 1,83^\circ$  ( $p < 0,0001$ ),  $SNB$  se redujo  $1,83^\circ \pm 1,43$  ( $p < 0,001$ ) y el ángulo  $ANB$  presento un incremento de  $3,56^\circ \pm 1,71^\circ$  ( $p < 0,0001$ ). Los investigadores también evaluaron las modificaciones que se logran en la vía aérea mediante el empleo de la Ortopedia Maxilar, los resultados indican una diferencia de 4,79mm entre la medida del diámetro transversal pre y post tratamiento (16).

## **1.5 MARCO CONCEPTUAL**

El labio y paladar hendido, es una de las malformaciones craneofaciales más frecuentes. La hendidura labial ocurre en la cuarta semana de vida intrauterina, se genera por un retraso o ausencia en la unión de las prominencias frontonasales y las prominencias maxilares. La hendidura palatina se produce entre la 6° y 10° semana de vida intrauterina, se da por falta en la mesodermización de los procesos nasales medios con los procesos maxilares y los procesos palatinos, puede afectar los tejidos blandos del labio superior y reborde alveolar, así como el paladar duro y blando (1, 3, 25).

Para corregir la limitación en sentido antero posterior del maxilar se utiliza la ortopedia, esta disciplina de la odontología se encarga del estudio, prevención y tratamiento de las anomalías maxilares, redirigiendo, controlando o estimulando el crecimiento hacia una patrón normal (26).

Debido al tejido fibroso resultante de las intervenciones quirúrgicas, el maxilar no se desarrolla de manera normal en sentido antero posterior, permaneciendo en una posición retrognática por lo que se debe estimular el maxilar a una posición antero inferior, por medio de una protracción con máscara facial (15, 27).

El labio y paladar hendido es una patología que se ha descrito años atrás, la primera evidencia de una fisura se encontró en una momia egipcia que data de 2.400 a 1.300 a.c. La palabra "labio fisurado", se atribuye al médico Griego Galeno (28 - 29).

En la antigüedad el ser humano era ignorante de la embriología y la morfogénesis de las malformaciones, se atribuían a superstición e invención por presencias de espíritus malignos en la persona afectada. Las deformidades faciales eran condenadas y las personas que presentaban estas patologías eran desterradas de sus viviendas para así dejarlos morir (28 - 29).

Tord Skoog describió una estatuilla de terracota hallada en 1969 en Potter's Quarter que data del año 700-300 a.c., la estatuilla representa a un payaso con labio hendido completo, modelado con tal detalle que los defectos secundarios de la premaxila y el ala de la nariz eran claramente visibles (28 - 29).

Fabricius ab Aquapendente (1537–1619) fue el primero en sugerir la etiología embriológica de estas hendiduras, mencionó que en el desarrollo del feto humano, el labio superior se une solamente a lo largo de la línea media en una fase muy tardía. Aunque la explicación más convincente del origen de la hendidura facial en este período fue propuesta por Philippe Frederick Blandin (1838-1896) quien sugirió que el labio y paladar hendido era el resultado de un falta de unión en los segmentos premaxilar y maxilar (28 - 29).

En 1808 Meckel publicó su teoría donde indicaba que los labios se formaban a partir de cinco procesos separados que eventualmente se unían, tres procesos para el labio superior y dos para el labio inferior. Tiempo después, William His de la Universidad de Leipzig describió que el desarrollo embriológico de la mitad de la

cara resulta de la fusión de los cinco procesos alrededor del estomodeo, la falta de unión de los procesos maxilares y los segmentos de la cara desencadenan siempre una hendidura y esta se puede presentar en diferente magnitud, clase o tipo. El primero en observar el origen congénito de la hendidura fue el médico Jean Yperman (1295- 1351) y clasificó las diversas formas de la enfermedad además estableció los principios para su tratamiento (28 - 29).

Desde el Renacimiento hasta el siglo XIX el conocimiento y la cirugía del labio fisurado avanzaron de manera significativa. Pierre Franco fue el primero en establecer la naturaleza de la malformación congénita con claridad, y se refirió al labio fisurado unilateral como el "lièvre fendu de nativité" (labio fisurado presente desde el nacimiento), aportó una clasificación de diversos tipos de hendiduras, llamando al labio fisurado bilateral la "dent de lièvre" (diente de liebre) ya que esta malformación da una apariencia de protrusión en la premaxila (28 - 29).

En cuanto al tratamiento de las hendiduras labiales y palatinas, de acuerdo con Bhattacharya en el 2009 refiere que la primera operación exitosa de labio fisurado citada en la literatura se le acredita al alemán Mirault en el año 1844. Por otra parte la primera cirugía de paladar hendido congénito fue realizada por el cirujano alemán Carl Ferdinand Vonn Graefe en 1825 (28).

El labio y paladar hendido afecta aproximadamente a 1 de cada 700 nacidos vivos, esta proporción varía dependiendo del país y el grupo étnico (24, 30); se registró

que América del Sur, México y Europa Occidental presentan una prevalencia estadísticamente superior a la estimada global 9,92 por cada 10.000 nacidos vivos, mientras que los registros en Europa del este, la región Mediterránea de Europa y Sudáfrica presentaron una prevalencia estadísticamente inferior. En Sudáfrica la prevalencia es de 2,89 por 10.000 nacidos vivos (31 - 32).

Haciendo referencia a la prevalencia en Colombia, en el IV Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV 2013-2014) se tomó como referencia personas de 1 año hasta de 79 años de edad, los datos suministrados afirmaron que la prevalencia de labio y paladar hendido asociados es de 0.07% en el país, colocando en manifiesto que en la población colombiana se presenta una baja frecuencia de labio y paladar hendido (4). La hendidura palatina se encontró en 0.09% del total de la población incluida en este estudio, siendo más frecuente en mujeres (0.13%) que en hombres (0.04%) (4).

Un estudio de prevalencia a nivel mundial realizado por el programa de genética humana de la OMS en el año 2011, encontró que la prevalencia de labio fisurado con o sin asociación del paladar fue de 9.92 por 10.000 nacidos vivos. La prevalencia de labio fisurado fue de 3.28 por 10.000 y la de labio y paladar hendido fue de 6.64 por 10.000. Se observaron mayores tasas de labio fisurado en partes de América latina y Asia, las tasas más bajas en Israel, Sudáfrica y en el Sur de Europa. Para el paladar hendido, se reportaron las tasas más altas en el norte de

europa y américa latina contrario a Sudáfrica que reporta las tasas más bajas (31 - 32).

Los estudios europeos y estadounidenses sobre labio y paladar hendido no sindrómico dan como resultado más frecuente la hendidura unilateral, aproximadamente con un 30 a 35%. El labio fisurado aislado y el paladar hendido cada uno está entre el 20 y el 25%, el labio y paladar hendido bilateral presentan una prevalencia menor (aproximadamente 10%), con hendiduras sub-mucosas. Aproximadamente el 80% de las hendiduras labiales y paladar hendido son unilaterales y el 20% bilaterales. En general el 15% de todas las fisuras orales son sindrómicas y están asociadas con más de 300 síndromes (12% de labio / Paladar y el 25% de paladar hendido) (2-3, 31).

El labio y el paladar hendido es más común en hombres que en mujeres encontrándose una proporción de 2:1, mientras que el labio fisurado aislado es de 1,5:1, Se ha encontrado que las fisuras de labio o paladar son las más comunes representando 50% de los casos, mientras que el labio fisurado aislado y el paladar hendido sólo corresponden al 25% respectivamente (31, 33).

En la población caucásica la proporción de sexos en el labio fisurado es aproximadamente 2: 1 (Mossey y Little, 2002) (33). En las poblaciones japonesas el grupo de labio y paladar hendido es excesivo en el género masculino, pero no en el

grupo único de labio fisurado (Fujino et al., 1963) (Fogh-Anderson, 1942, Niswander et al., 1972) (31,34).

Las causas de esta patología son multifactoriales, sin embargo, se reúnen en dos grandes grupos: los factores genéticos (autosómica dominante, autosómica recesiva y recesiva ligada al gen X) y multifactoriales (físicos, químicos y biológicos) (1, 25). En un 70% de los casos el labio y paladar hendido se presenta sin otro tipo de anomalías (5).

Dixon y colaboradores en el 2001 realizaron estudios para identificar la expresión de genes y analizar el desarrollo sugirieron que la mutación del factor de crecimiento transformante (TGF  $\alpha$ ) es de gran riesgo para desencadenar labio y paladar hendido no sindrómico. TGF $\alpha$  está presente en el proceso de palatogenesis, específicamente en la migración celular, la síntesis y depósito de matriz extracelular, la degradación de la membrana basal y la proliferación de células mesenquimales para permitir la fusión del paladar (3). La evidencia científica demuestra que la mutación de algunos alelos del gen IRF6 (Gen del Factor regulador del interferón 6) están asociados con la formación de hendidura no sindrómica. Por otro lado, el gen MSX-1 tiene un papel importante en el control de los procesos de organogénesis, especialmente en la relación epitelio - mesenquimatoso, este se encuentra asociado a procesos biológicos como apoptosis y el control del ciclo celular, la pérdida de la función de este gen da como resultado el desarrollo de paladar hendido no sindrómico y alteraciones en el proceso de odontogénesis (2-3, 35, 36).

Un estudio realizado en Colombia en el año 2007 a 94 pacientes con secuela de labio y paladar hendido evaluó la correlación entre el desarrollo de la malformación genética y 4 alelos polimórficos de repetición de dinucleotidos CA en Msx1, demostró una asociación estadísticamente significativa entre el alelo 3 del gen Msx1 y las hendiduras palatinas en la población colombiana (5).

Por medio de un análisis de asociación física entre dos loci realizado en familias con más de un integrante afectado, se relacionaron algunos loci que son más susceptibles en la formación de labio y paladar hendido, como el gen de endotelina -1 (Et1) localizado en el cromosoma 6, estudios realizados en ratones knockout reportan hipertensión, micrognasia y paladar hendido (5).

Estudio realizados sobre la proteína TGFB3 presente en gran cantidad del epitelio en los procesos palatinos antes de la fusión, demuestran que su unión y actividad a través del receptor ALK-5 es de gran importancia para que ocurra la fusión de los procesos palatinos de forma correcta. Esta proteína controla el proceso de diferenciación de las células epiteliales a células mesenquimales en la parte medial de los procesos palatinos (5, 37).

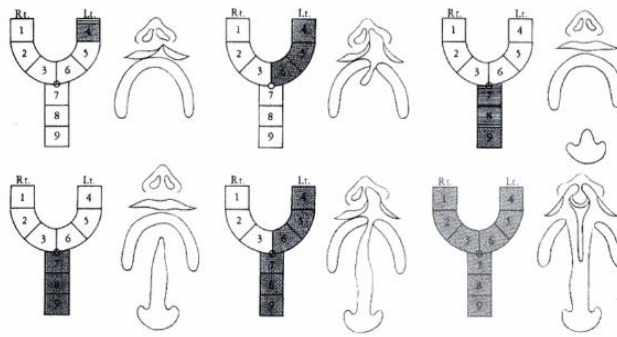
Teniendo en cuenta los factores externos, el tabaquismo se asocia como un factor predisponente de riesgo asociado con hendidura labial y paladar hendido, con una probabilidad aumentada de 1,3 frente a las gestantes que no estuvieron expuestas

a este hábito; por su parte el consumo de alcohol en altas dosis en cortos periodos de tiempo también se asocia con variaciones en los genes, sin embargo, no hay suficiente evidencia científica en la literatura que soporte estas afirmaciones (19,35-36).

Otras agentes multifactoriales a tener en cuenta son; nutrición deficiente, exposición a toxinas ambientales donde se incluyen hipertermia, estrés, obesidad materna, exposición ocupacional y radiaciones ionizantes, sin embargo no hay un consenso sobre la influencia de estos factores en el desarrollo de hendidura labial y palatina (19,36).

La primera clasificación más aceptada fue presentada por Kernahan y Stark en 1958, describe todos los tipos comunes de labio y paladar hendido, labio y paladar hendido completo unilateral y el paladar hendido posterior aislado en un sistema de clasificación simbólico (38).

Para describir los tipos inusuales de deformaciones de fisuras, Kernahan modificó su clasificación en un sistema de clasificación simbólico en "Y" en 1971 donde la unión de las tres líneas representa el comienzo del paladar primario, las líneas superiores representan el lado izquierdo y derecho respectivamente y la línea inferior representa el paladar. Se sombrea el área afectada (38).



**Figura 3.** Clasificación de Kernahan. Tomado de Google.com

Los pacientes con hendidura labial (CL), paladar hendido (CP) al igual que otras anomalías craneofaciales, requieren un manejo multidisciplinario que debe incluir: pediatra, cirujano plástico, odontopediatra, otorrinolaringólogo, genetista, fonoaudiólogo, ortodoncista, cirujano maxilofacial y psicólogo (39-40).

Cada procedimiento y atención con los especialistas varía de acuerdo al protocolo establecido por el equipo tratante o entidad, sin embargo, existe un protocolo de procedimientos que se sugiere:

- Recién nacido: análisis diagnóstico, asesoría general a los padres, instrucciones de alimentación, un obturador palatino si es necesario, una evaluación genética para calcular la recurrencia de la fisura en la familia.
- A los tres meses: cirugía de reconstrucción del labio fisurado.
- A los seis meses: primera evaluación del habla
- Nueve meses: inicio de la terapia con fonoaudiología
- Entre los nueve y doce meses: reconstrucción del paladar hendido
- Entre el primer año y los siete años: tratamiento de ortopedia

- Entre los siete y ocho años: injerto de hueso alveolar
- Mayores de ocho años: continuación con tratamiento ortodóntico.

Los cuidados de un recién nacido con labio y paladar hendidado, al igual que con cualquier otra condición médica son diferentes, se hace necesario un enfoque individual para cada paciente teniendo en cuenta la severidad de la fisura. El pediatra y neonatólogo suelen ser los primeros especialistas en atender al recién nacido y asesorar a los padres. Los especialistas evalúan la salud del neonato, proponen el mejor manejo interdisciplinario y dan las opciones de tratamiento según las necesidades realizando seguimiento a todos los procedimientos (39-40).

El plan de tratamiento contempla: palatoplastia; puede ser de una fase como lo es la técnica de Wardill o de dos fases como lo es la técnica de Perko. La técnica de Wardill consiste en un desplazamiento hacia atrás del paladar con un colgajo mucoperiostico, mientras que la técnica de Perko consiste en la intervención del paladar blando con un colgajo de la mucosa vestibular. Estudios previos indican que la cirugía en dos fases es más favorable para el desarrollo del maxilar que la palatoplastia de una fase y mejora el desarrollo lateral del maxilar (39-40).

Los pacientes con secuela de labio y paladar hendido como alternativa terapéutica pueden ser tratados mediante ortopedia maxilar con protracción con el objetivo de corregir las alteraciones generadas por el proceso de cicatrización resultante de las intervenciones quirúrgicas. Dentro de estas alteraciones se puede mencionar una

clase III esquelética con una deficiencia de crecimiento del maxilar, y una retroinclinación de los incisivos superiores (9, 15, 41).

Ramadan en el año 2008 investigó los efectos de la máscara facial en dos grupos de pacientes en edades de 5 a 8 años, el primer grupo presentó clasificación esquelética clase III y el segundo grupo estaba conformado por pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral, en el estudio se compararon cefalometrías pre y post tratamiento evidenciando desarrollo maxilar en ambos grupos y cambios significativos en el ángulo de la convexidad facial (9).

Un estudio realizado en el 2012 por Servet Dogan concluyó que los pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral tratados con máscara facial tipo Delaire presentan una protracción del maxilar ( $p < 0,001$ ), protrusión dentoalveolar superior ( $p < 0,001$ ), post rotación mandibular, logrando así una relación adecuada entre los maxilares (15).

## **1.6 OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **Objetivo General**

Determinar los cambios en el eje facial y altura facial inferior a través de radiografías de perfil de niños de 4 a 12 años de edad con secuelas de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico, que recibieron tratamiento de ortopedia maxilar.

## **Objetivos específicos**

- Determinar los cambios que se presentan en el ángulo formado por la intersección de los planos Ba-Na y Pt-Gn en pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral no sindrómica intervenida con ortopedia maxilar.
- Determinar los cambios que se presentan en el ángulo formado por la intersección de los planos Xi-ENA y Xi-Pm en pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral no sindrómica intervenida con ortopedia maxilar.  
Variables independientes.
- Identificar cual es la edad de inicio de tratamiento donde se presenta mayor cantidad de cambios esqueléticos, funcionales y clínicos

## **2. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

Estudio Observacional descriptivo

### **2.2 OBJETO DE ESTUDIO**

Eje facial y altura facial inferior.

### **2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO**

Radiografía de perfil

## **2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN**

Basados en la cefalometría de Ricketts este estudio tuvo en cuenta dos medidas angulares; eje facial (Ba-N y Pt-Gn) y altura facial inferior (ENA-Xi Y Xi-Pm).

## **2.5 MUESTRA**

La muestra seleccionada fue de 154 radiografías de perfil donde 77 de estas corresponden a pre tratamiento y otra 77 a post tratamiento, fueron tomadas del centro radiológico Country.

## **2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **2.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Radiografías digitales de perfil de pacientes con edades entre los 4 y 12 años de edad con secuela de labio y paladar hendido unilateral no sindrómico, que recibieron tratamiento de ortopedia maxilar con protracción usando máscara facial de Petit con fuerzas entre 250 grs hasta 450 grs con aparatología de anclaje maxilar tipo Hass, los cuáles recibieron el tratamiento en una clínica odontológica especializada en el manejo de niños con esta patología, ubicada en la zona Norte de la ciudad de Bogotá durante el periodo comprendido de 2007 – 2017.

### **2.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Se excluyeron radiografías laterales cefálicas de pacientes cuyo tratamiento no haya sido realizado por el investigador principal.

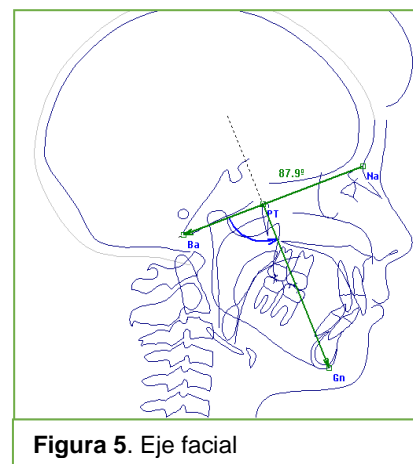
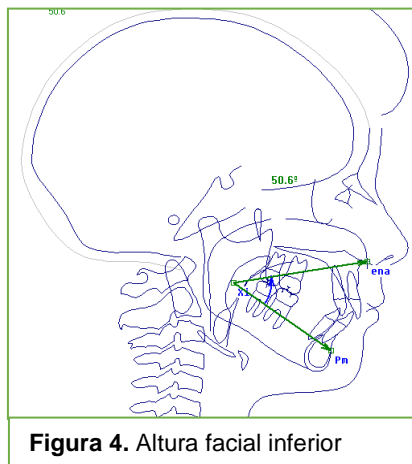
- Pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral sindrómico que recibieron igual tratamiento durante el mismo periodo de tiempo

## 2.7 PROCEDIMIENTO

La muestra seleccionada fue de 154 radiografías de perfil, donde 77 de estas corresponden a pre tratamiento y otra 77 a post tratamiento.

Las radiografías se analizaron en el programa Nemoceph Nx, versión 2.0 y se realizó el análisis cefalométrico de Ricketts del cual se seleccionaron dos medidas angulares, M1 (Altura facial inferior XI-ENA y XI-Pm) valor normal  $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$  (Figura 4) y M2 (Eje facial Ba-Na y Ptm-Gn) valor normal  $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$  (Figura 5).

La prueba piloto se realizó con 40 radiografías (20 pre tratamiento y 20 post tratamiento), la calibración se hizo en comparación al Gold estándar, la prueba arrojó valores kappa entre 0,9 a 0,99. Esto dio como resultado que las tres investigadoras se acercaron al Gold estándar por lo cual podían realizar los trazos cefalométricos.



## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICION	NATURALEZA	CATEGORÍA	INSTRUMENTO
<b>Altura facial inferior</b>	Relación de crecimiento en sentido vertical entre ambos maxilares	Medida angular de ENA – Xi y de Xi - Pm	Cuantitativa	Razón	Dependiente	47° +/- 4°	Cefalometria RECORD B
<b>Eje de crecimiento</b>	Indica la posición del mentón en sentido vertical en relación a la base del cráneo.	Ángulo formado por el eje facial (ptm – Gn) y el plano Ba-Na.	Cuantitativa	Razón	Dependiente	90° +/-3°	Cefalometria RECORD B
<b>Edad inicio tratamiento de ortopedia</b>	Edad cronológica en la que el paciente	Años cumplidos al inicio de tratamiento	Cuantitativa	Razón	independiente	4 a 12 años	Registro civil Documento del paciente

Tabla 1. Operacionalización de variables

### 2.8 ASPECTOS ÉTICOS

Para los aspectos éticos se tuvo en cuenta el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, el cual menciona y aclara cuando una investigación es sin riesgo: un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (42).

Como norma general, siempre que haya que acceder a datos contenidos en las historias clínicas, se realizará un proceso de anonimización que permita obtener los datos clínicos de interés, separándolos de los identificativos (por ejemplo, utilizando procedimientos informáticos para la extracción selectiva de estos datos). Cuando esto no sea posible, será necesario que el investigador solicite el consentimiento informado de los sujetos, de acuerdo con la legislación vigente (42).

## **2.9 ESTADÍSTICO**

Los datos fueron digitados en Microsoft Excel versión 2013 y se analizaron en SPSS versión 2.0.

El análisis que se utilizó para este estudio de investigación fue distribución de frecuencia, estadístico descriptivo con media, mediana y desviación estándar. Prueba con nivel de significancia de  $p=0,05$ .

Se aplicaron pruebas de normalidad a las variables; el eje facial arrojó medidas no paramétricas por tanto se empleó la prueba de wilcoxon. Se aplicó la prueba paramétrica t-student para altura facial inferior.

## **3. RESULTADOS**

Para el análisis de las 154 radiografías de perfil de pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral, que recibieron tratamiento de ortopedia maxilar con protracción se utilizó el programa SPSS 22.0.

Se encontró que el sexo masculino estuvo presente con un 67,5% (52 niños) y el sexo femenino con 32,5% (25 niñas).

Con relación a la edad promedio de inicio de tratamiento en la población estudiada se encontró que fue de 6,3 años (d.e=1,6) con un rango de 4 a 10 años.

Del análisis cefalométrico de Ricketts se estudiaron dos variables; eje facial (Ba-N-Pt-Gn) con un valor normal de  $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$ , y altura facial inferior (ENA-Xi y Xi-Pm) que corresponde a  $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$ .

**Tabla 2.** Comparación de variables

Variables	Media	Mediana	Desviación Estandar	Valor P
<b>T STUDENT</b>				
M1 PRE	47,3		3,6747	<b>0,006</b>
M1 POST	48,5		3,9165	
<b>WILCOXON</b>				
M2 PRE		86,1	5,658	<b>0,001</b>
M2 POST		84,6	4,6659	

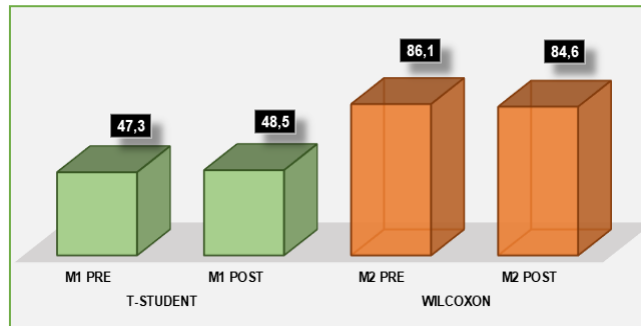
*M1: Altura facial inferior, M2: Eje facial*

En la tabla 2 se observa que los datos reportados por la altura facial inferior pre tratamiento comparado con el post tratamiento da como resultado un nivel de significancia de  $P=0,006$ . Esto muestra un aumento en la altura facial inferior dentro de los parámetros de normalidad.

En la misma tabla se observa que para el eje facial pre tratamiento en comparación con el post tratamiento da como resultado un nivel de significancia de  $P=0,001$ . Esto

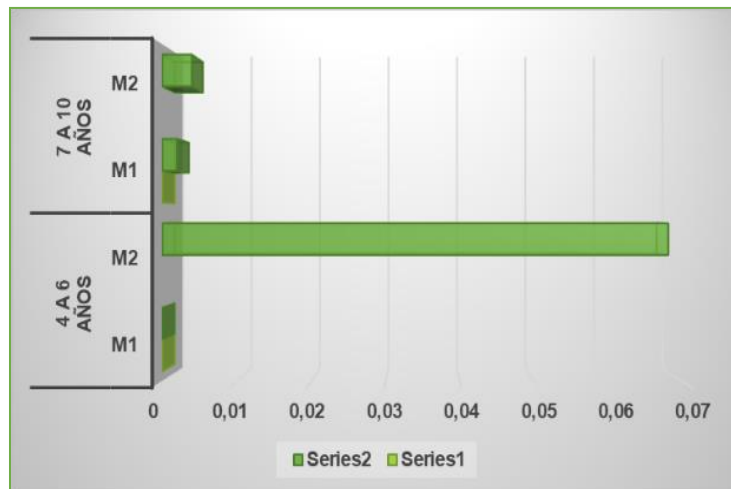
indica una disminución en el eje facial después del tratamiento ortopédico con protracción, favorable clínicamente para estos pacientes aunque el rango se aleje de la norma.

**Gráfica 1.** Variables eje facial y altura facial inferior



Se seleccionó la muestra en dos grupos de edad, donde el 58,4% correspondió a rangos entre 4 a 6 años (45 niños) y el 41,6% de 7 a 10 años (32 niños).

**Grafica 2.** Variables por grupo de edad



La gráfica 2 muestra que en el grupo de 4 a 6 años, no se presentó cambios estadísticamente significativos, ni para el eje facial ( $P=0,068$ ) ni para la altura facial inferior ( $P=0,285$ ), sin embargo, los cambios clínicos fueron evidentes.

En el grupo de 7 a 10 años los cambios que se presentaron fueron estadísticamente significativos para el eje facial con un  $P=0,004$ , coincidiendo clínicamente con una dirección postero inferior mandibular, favorable para estos pacientes con cambios importantes esqueléticos, estéticos y funcionales.

Para el grupo de 7 a 10 años con relación a la altura facial inferior los cambios presentados fueron estadísticamente significativos con valor  $P=0,002$  esto se observa por el descenso maxilar debido a la dirección de la protracción y una rotación mandibular adaptativa postero inferior dentro de parámetros normales.

#### **4. DISCUSIÓN**

En los pacientes con secuela de labio y paladar hendido unilateral, la magnitud de la malformación presente así como el tejido fibroso resultante de las intervenciones quirúrgicas constituyen dos factores predominantes que alteran el crecimiento y desarrollo maxilar. Esto da como resultado una hipoplasia y retrognatismo del maxilar acompañado de un crecimiento y posición inadecuada de la mandíbula (8 – 13).

La protracción maxilar con máscara facial es el tratamiento de elección para los pacientes con secuela de labio y paladar hendido. El principio es estimular y redirigir el crecimiento y desarrollo maxilar a través de las suturas circunmaxilares, activando

la aposición ósea en las áreas de sutura y por lo tanto, facilitar el movimiento maxilar (15).

Los pacientes con esta patología presentan rotación mandibular en sentido contrario a las manecillas del reloj; Dogan en el 2012 afirmó que la protracción maxilar genera una dirección antero inferior del maxilar y secundario a esto rotación postero inferior mandibular, el resultado de estos movimientos corrige la relación esquelética maxilo-mandibular y produce aumento de la altura facial inferior (15).

Los resultados del presente estudio mostraron que la protracción maxilar permite un aumento significativo de la altura facial inferior, similar a lo reportado por Dogan en el 2012.

Ricketts en 1961 establece que el eje facial es la referencia más confiable para pronosticar el crecimiento mandibular y señala que hay pocos cambios en este parámetro con la edad. Sugiere también que la dirección de crecimiento mandibular es estable a lo largo del tiempo; es de anotar que estos estudios se realizaron en pacientes sanos (23).

Diferentes estudios de investigación en pacientes con secuela de labio y paladar hendido para los cuales se utilizó otros análisis cefalométricos no han reportado medidas del eje facial. En el presente estudio una de las variables utilizadas fue el

eje facial y se observó cambios estadísticamente significativos en pacientes de 7-10 años que muestran un incremento en el crecimiento vertical.

Es de anotar que los pacientes de 7 a 10 años de edad en múltiples ocasiones presentan un mayor grado de alteración del crecimiento y desarrollo al llegar en edades tardías para iniciar el tratamiento, esta puede ser una de las causas para que los resultados en estas edades sean estadísticamente significativos y los cambios de tejido blando sean más evidentes y se aproximen más a la normalidad en comparación al grupo de 4 a 6 años pues la malformación desencadenada por los procesos quirúrgicos es menor.

## **5. CONCLUSIONES**

- Los niños con secuela de labio y paladar hendido unilateral que usaron ortopedia maxilar con mascara facial, desarrollaron cambios favorables en la altura facial inferior acercándolos a un biotipo mesofacial.
- La protracción maxilar estimula y dirige el crecimiento y desarrollo del maxilar, con un cambio de la posición mandibular en sentido postero inferior.
- Un valor agregado para esta investigación consiste en resaltar los cambios faciales en sentido anteroposterior que se pueden verificar en el aumento de la convexidad facial, que aunque no es el objeto de este estudio constituye parte

muy importante en la corrección de la hipoplasia maxilar presente en estos pacientes. También se observa competencia labial y corrección de la discrepancia antero posterior en la mayoría de los casos.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Se sugiere dar continuidad a este estudio de investigación, dando seguimiento a estos pacientes con análisis no solo esquelético sino estéticos y funcionales que permitan determinar la estabilidad de los tratamientos ortopédicos con protracción y la permanencia de los resultados encontrados en este estudio a largo plazo.
- Se propone realizar otros tipos de estudios comparativos a pacientes con secuela de labio y paladar hendido que puedan mostrar los cambios que producen los diferentes tratamientos ortopédicos y ortodónticos en el crecimiento y desarrollo maxilo-mandibular.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1 Merritt L. Part 1. Understanding the embryology and genetics of cleft lip and palate. *Adv Neonatal Care*. 2005; 5 (2): 64-71.

**2** Nascimento de Aquino S, Ribeiro L, Barbosa D, Oliveira M, Monteiro de Barros L, Ferreti P, Martelli H. Study of patients with cleft lip and palate with consanguineous parents. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011; 77 (1): 19-23.

**3** Dixon m, Marazita M, Beaty T, Murray J. Cleft lip and palate: synthesizing genetic and environmental influences. *Nat Rev Genet.* 2011; 12 (3): 167–178.

**4** Minsalud [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud; 2014 [actualización 12 de Diciembre del 2014; citado en Octubre del 2016]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/MinSalud-resultados-cuarto-estudio-nacional-salud-bucal.aspx>

**5** Escobar LM, Prada-Arismendy J, Téllez C, Castellanos J. Bases genéticas de la formación de fisuras labiales y/o palatinas en humanos. *CES odontol.* 2013; 26 (1): 57-67.

**6** Funato N, Nakamura M, Yanagisawa H. Molecular basis of cleft palates in mice. *World J Biol Chem.* 2015; 6 (3): 121-138.

**7** Leslie EJ, Marazita ML. Genetic of cleft lip and cleft palate. *Am J Med Genet.* 2013; 163 (4): 246-258.

**8** Figueiredo DS, Bartolomeo FU, Romualdo CR, Palomo JM, Horta MC, Andrade I Jr, Oliveira DD. Dentoskeletal effects of 3 maxillary expanders in patients with clefts: A cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014; 146 (1): 73-81.

**9** Ramadan AA. Response of maxillary Retrusion cases to face mask treatment. *World J Orthod.* 2008; 9 (2): 29-34.

**10** Susami T, Okayasu M, Inokuchi T. Maxillary Protraction in Patients With Cleft Lip and Palate in Mixed Dentition: Cephalometric Evaluation After Completion of Growth. *Cleft Palate Craniofac J.* 2014; 51 (5): 514-24.

**11** Bing S, Losee J. The impact of cleft lip and palate repair on maxillofacial growth. *Int J Oral Sci.* 2015; 7(1): 14 – 17.

**12** Zhen ZQ, Wu J, Chen RJ. Sagittal maxillary growth pattern in unilateral cleft lip and palate patients with unrepaired cleft palate. *J Craniofac Surg.* 2012; 23 (2): 491-493.

**13** Naqvi ZA, Shivalinga BM, Ravi S, Munawwar SS. Effect of cleft lip palate repair on craniofacial growth. *J Orthod Sci.* 2015; 4 (3): 59-64.

**14** Jia H, Li W, Lin J. Maxillary protraction effects on anterior crossbites. *Angle Orthod.* 2008; 78(4): 617-24.

**15** Dogan S. The effects of face mask therapy in cleft lip and palate patients. *Ann Maxillofac Surg.* 2012; 2 (2): 116-20.

**16** Fu Z, Lin Y, Ma L, Li W. Effects of maxillary protraction therapy on the pharyngeal airway in patients with repaired unilateral cleft lip and palate: A 3-dimensional computed tomographic study *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149 (5): 673-82.

**17** Chiu YT, Liao YF. Is Cleft Severity Related to Maxillary Growth in Patients With Unilateral Cleft Lip and Palate? *Cleft Palate Craniofac J.* 2012; 49 (5): 535-40.

**18** Abuhijleh E, Aydemir H, Toygar-Memikoğlu U. Three-dimensional craniofacial morphology in unilateral cleft lip and palate. *J Oral Sci.* 2014; 56 (2): 165-172.

**19** Witzig J. *Ortopedia maxilofacial clínica y aparatología biomecánica.* España: Salvat; 1991.

**20** McNamara J. Brudon W. *Tratamiento ortodóncico y ortopédico de la dentición mixta.* Estados Unidos: Editorial Needham Press. 1995.

**21** Puig L, Altunaga A, Hidalgo A. La máscara facial ortopédica: su importancia en el tratamiento de la clase III de angle. Revista Electrónica "Archivo Médico de Camagüey". 2002; 6 (4).

**22** Ponglertnapakorn A, Burak M, Quiroz Barrios J. Anteroposterior and vertical maxillary changes with facial mask use in patients with unilateral cleft lip palate sequelae from General Hospital «Dr. Manuel Gea González. Revista Mexicana de Ortodoncia. 2014; 2 (3): 170-178.

**23** Ricketts RM. Cephalometric Analysis And Synthesis. The Angle Orthodontist. 1961; 31 (3): 141-156

**24** Ricketts R, Bench R, Gugino C, Hilgers J, Schulhoff R. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1983.

**25** Corbo Rodríguez MT, Marimón Torres ME. Labio y paladar fisurados: Aspectos generales que se deben conocer en la atención primaria de salud. Rev Cubana Med Gen Integr. 2001; 17 (4): 379-385.

**26** Ohanian M y col. Fundamentos y principios de la ortopedia dentomaxilofacial. Editorial: Amolca. 2000.

- 27** Saadia M. Atlas de ortopedia dentofacial durante el crecimiento. España: Espaxs; 1999.
- 28** Bhattacharya S, Khanna V, Kohli R. Cleft lip: The historical perspective. Indian J Plast Surg. 2009; 42: 4-8.
- 29** Skoog T. A head from ancient Corinth. Scand J Plast Reconstr Surg. 1969; 3: 49–53.
- 30** Owaise Sharif M, Callery P, Tierney S. The Perspectives of Children and Young People Living With Cleft Lip and Palate: A Review of Qualitative Literature. Cleft Palate Craniofac J. 2013; 50 (3): 297-304.
- 31** Working Group. Prevalence at birth of cleft lip with or without cleft palate: data from the international perinatal database of typical oral clefts (IPDTC). Cleft Palate Craniofac J. 2011; 48(1): 66 – 81.
- 32** Rahimov F, Jugessur A, Murray J. Genetics of Nonsyndromic Orofacial Clefts. Cleft Palate Craniofac J. 2012; 49 (1): 73 – 91.
- 33** Duque A, Estupiñan B, Huertas P. Labio y paladar fisurados en niños menores de 14 años. Colomb Med. 2002; 33: 108-112.

- 34** Mossey, P, Modell B. Epidemiology of Oral Clefts 2012: An International Perspective. 2012; 16: 1-18.
- 35** DeRoo L, Wilcox A, Drevon C, Lie R. First-trimester maternal alcohol consumption and the risk of infant oral clefts in Norway: a population-based case-control study. Am J Epidemiol. 2008; 168 (6): 638-646.
- 36** Martelli D, Coletta R, Oliveira E, Swerts M, Rodrigues L, Oliveira M, Martelli Júnior H. Association between maternal smoking, gender, and cleft lip and palate. Braz J Otorhinolaryngol. 2015; 81 (5): 514---519.
- 37** Holst A, Holst E, Nkenke E, Fenner M, Hirschfelder U. Vertical and Sagittal Growth in Patients With Unilateral and Bilateral Cleft Lip and Palate—A Retrospective Cephalometric Evaluation. Cleft Palate Craniofac J. 2009; 46 (5): 512 – 520.
- 38** Suárez C. Gil - Carcedo L. Marco J. Medina JE. Ortega P. Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y Cuello. 2° edición. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana. 2008.
- 39** Tolarova M. Pediatric cleft lip and palate treatment and management. J Calif Dent Assoc. 2006; 34 (10): 823-30.

**40** Ishii T. Relationship between orthodontic treatment plan and Goslon Yardstick Assessment in Japanese patients with unilateral cleft lip and palate: one stage vs two stage palatoplasty. Bull Tokyo Dent Coll. 2016; 57 (3): 159-68.

**41** Liao YF, Mars M. Long-Term Effects of Clefts on Craniofacial Morphology in Patients With Unilateral Cleft Lip and Palate. Cleft Palate Craniofac J. 2005; 42 (6): 601-609.

**42** Minsalud [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud; 1993 [citado en Septiembre del 2016]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf)