

**Signos de Noffel como patognomónicos de la clase II división 2**

**AUTORES**

VANESSA NATHALY PACHÓN YANQUEN  
PAULA XIMENA VENEGAS VASQUEZ

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
UNICOC**

**ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**BOGOTÁ D.C, NOVIEMBRE / 2023**

## **Signos de Noffel como patognomónicos de la clase II división 2**

### **AUTORES**

VANESSA NATHALY PACHÓN YANQUEN  
PAULA XIMENA VENEGAS VASQUEZ

#### **ASESORA CIENTÍFICA:**

DRA. CAROLINA PEDRAZA  
Odontólogo Especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar  
Universidad UNICOC

#### **ASESORA METODOLÓGICA**

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA  
Especialista en Ortodoncia y ortopedia maxilar  
Especialista en Odontología Legal y Forense  
Doctorado en investigación  
UNICOC – P.U.J - Universidad de Macerata-Italia

#### **ASESOR ESTADÍSTICO**

DR. GERARDO ARDILA

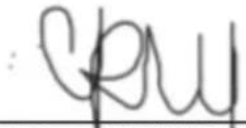
**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC  
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**BOGOTÁ D.C, NOVIEMBRE / 2023**

El trabajo de grado “**Signos de Noffel como patognomónicos de la clase II división 2**” elaborado por Vanessa Nathaly Pachón Yanquen, Paula Ximena Venegas Vásquez, como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y ortopedia maxilar.

La sustentación se llevó a cabo el 24 de noviembre 2023

Acta No.

  
DRA. CAROLINA PEDRAZA  
Asesora científica

  
DRA. LUZ ANDREA VELANDIA  
Asesora metodológica

\_\_\_\_\_  
**Dra. Sonia R. Unriza Puin**  
Directora Centro de Investigación  
Colegio Odontológico – CICO (Bogotá)

\_\_\_\_\_  
**Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas**  
Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento  
Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC

## ***DEDICATORIA***

A Dios por darnos la sabiduría y fortaleza de afrontar todo nuestro proceso académico, a nuestras familias por apoyarnos y ser la motivación constante para cumplir todos nuestros objetivos y metas, y culminar de manera satisfactoria nuestro proceso de formación como especialistas.

A la institución por brindarnos los medios y la orientación para la realización de nuestro proyecto.

*Vanessa Pachón, Paula Venegas.*

## ***AGRADECIMIENTOS***

### **A nuestras familias.**

Por su constancia y valentía al apoyarnos durante este proceso, por su confianza, paciencia y amor brindado cada día, para motivarnos a dar lo mejor de nosotras sin límite alguno.

### **A nuestros docentes.**

Por su paciencia y vocación durante nuestro proceso de aprendizaje, a la Dra. Carolina Pedraza por su apoyo, acompañamiento y motivación y a la Dra. Luz Andrea Velandia por su instrucción continua y acompañamiento para el desarrollo efectivo de este trabajo de investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

1	ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS.....	15
1.1	Planteamiento del problema .....	15
1.2	Justificación .....	17
1.3	Propósito .....	18
1.4	Antecedentes.....	19
1.5	Marco teórico .....	21
1.6	OBJETIVOS .....	30
1.6.1	GENERAL.....	30
1.6.2	ESPECIFICOS.....	31
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	32
2.1	TIPO DE ESTUDIO .....	32
2.2	OBJETO DE ESTUDIO.....	32
2.3	MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO .....	32
2.4	UNIDAD DE OBSERVACIÓN .....	32
2.5	MUESTRA.....	32
2.6	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	32
2.6.1	CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	32

2.6.2	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	32
2.7	PROCEDIMIENTO .....	33
2.8	ASPECTOS ÉTICOS.....	35
2.9	ESTADÍSTICOS .....	35
3	RESULTADOS.....	36
4	DISCUSIÓN .....	41
5	CONCLUSIÓN .....	46
6	RECOMENDACIONES .....	47
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
8	ANEXOS.....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. ....	54
Distribución de la muestra .....	54
Tabla 2. ....	55
Análisis de regresión logística del patrón esquelético hipodivergente .....	55
Tabla 3. ....	56
Análisis de regresión logística del patrón esquelético normodivergente .....	56
Tabla 4. ....	57
Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 2 .....	57
Tabla 5. ....	58
Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase I .....	58
Tabla 6. ....	59
Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 1 .....	59
Tabla 7. ....	60
Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase III .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. ....	61
Signos de Noffel .....	61
Figura 2. ....	62
Flujograma de selección de la muestra.....	62

## ÌNDICE DE ANEXOS

### **ANEXO 1.** Documentos de Excel

Anexo 1.1 Excel de recolección de datos

Anexo 1.2 Excel de tabulación de datos para resultados

## GLOSARIO

**MALOCLUSIÓN:** Se define como cualquier alteración del crecimiento óseo del maxilar o de la mandíbula y/o posición de los dientes que impiden una correcta función del aparato masticatorio y conlleva, además, una alteración estética facial para el paciente.

**MENTÓN:** La barbilla o mentón es la parte de la cara situada debajo de la zona labial y por encima de la zona suprahioides, donde comienza el cuello, llamada así por ser donde empieza la barba.

**PATRÓN ESQUELÉTICO:** Característica de crecimiento que presenta cada individuo vertical, clasificándose entre patrón esquelético normodivergente, hipodivergente e hiperdivergente.

**RADIOGRAFÍA LATERAL:** La teleradiografía, o también llamada radiografía lateral de cráneo, es una técnica radiográfica extraoral mediante la cual se obtiene una vista lateral del cráneo y las estructuras óseas de la cara.

**RAMA MANDIBULAR:** Es la porción vertical de la mandíbula. El punto donde se encuentra con el cuerpo es llamado el ángulo de la mandíbula, o ángulo gonial.

## INTRODUCCION

Las características faciales de la maloclusión clase II división 2 se presentan como protrusión de la nariz y de la región subnasal, acompañadas de un normognatismo maxilar y un retrognatismo mandibular con un patrón de crecimiento horizontal, hipodivergente, siendo característico un perfil cóncavo, mentón prominente y labios retraídos, (1) evidenciando también como características dentales la retroinclinación de centrales y/o laterales superiores o también una proinclinación de laterales superiores acompañado de una retroinclinación o normoinclinación de anteriores inferiores, apiñamiento severo a moderado superior e inferior, sobremordida horizontal disminuida, una mordida profunda que cuando es extremadamente profunda se conoce con el término de Deckbiss y relaciones molares y caninas clase II (2)

Según Peck (3) en su estudio identificó “un patrón hereditario de dientes pequeños en maxilares bien desarrollados” caracterizado por un aumento de la altura de la rama junto con una proyección de la sínfisis mandibular sin una discrepancia esquelética sagital.

De acuerdo con el estudio de Fourneron (4) el pronóstico terapéutico estético del paciente Clase II división 2 se vería comprometido cuando la sínfisis mandibular es prominente y el perfil es cóncavo, asemejando la imagen clínica a la de un “rostro en oclusión” y estaría asociado a lo que originalmente el autor Edwin Noffel (5) denominó como signos de peligro, que describe en su estudio identificándolos

según el espacio de la línea B, la altura de la rama y el mentón sonriente (mentón total) del paciente, exponiéndolos como posibles signos patognomónicos de la maloclusión clase II división 2 cuando estos valores se encuentran alterados.

Por lo tanto, con base en el artículo de Fourneron del año 2019 (4) realizado con población francesa; se realiza el presente estudio retrospectivo donde se analizaron los signos de Noffel con el propósito de determinar si los parámetros cefalométricos de los signos de Noffel son indicativos de la clase II división 2 en una población normodivergente e hipodivergente con la diferencia de que se realizó con una muestra mayor y homogénea en población colombiana. Se hizo una recolección de la muestra de radiografías laterales digitales de la base de datos del centro radiológico 3D en la ciudad de Fusagasugá (Cundinamarca) excluyendo pacientes que presentaran tratamiento interceptivo u ortodóntico activo, pacientes clase III quirúrgicos y así mismo, radiografías de perfil que no tuvieran una buena resolución de los tejidos blandos y no permitieran el correspondiente análisis. Las radiografías tenían fecha del año 2016 al 2023 y la población estaba entre edades de 8 a 18 años de género femenino y masculino. En total se recolectaron 541 radiografías descartando pacientes hiperdivergentes, conservando para el análisis los pacientes normodivergentes e hipodivergentes divididos entre clasificación esquelética clase I, clase II división 1, clase II división 2 y clase III, se realizaron las mediciones de los signos de noffel mentón total ("smiling chin") y altura de la rama en el programa webceph y el espacio de la línea B en el programa de image j. Posteriormente todos las mediciones fueron recopilados en una base de datos de excel aplicando los siguientes análisis estadísticos: Odds ratio (razón de probabilidad), análisis

regresión logística, análisis exploratorio de datos, prueba de shapiro wilk, prueba de Chi cuadrado, prueba de Mann-Whitney.

# 1 ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

## 1.1 Planteamiento del problema

La alteración del crecimiento y desarrollo normal de la dentición es mencionada por Edward Angle (6) como el concepto de maloclusión; este concepto fue descrito en 1899 en la revista dental cosmos con la publicación de su artículo, exponiendo una clasificación simple y práctica. Angle (6) introdujo el término de “clase” para definir distintas relaciones mesodistales de los dientes, las arcadas dentarias y los maxilares; las cuales dependían de la posición sagital de los primeros molares permanentes y que consideró como puntos fijos de referencia en la arquitectura craneofacial.

En 1912 Lisher (7) utilizó la clasificación de Angle, pero introduciendo una nueva terminología, por lo tanto, se refiere a la clase I como una neutroclusión por ser la que muestra la relación neutra de los molares, la clase II como una distoclusión porque el molar ocluye por distal de la posición normal y una clase III como una mesoclusión dado que el molar inferior ocluye en una posición mesial a la normal. Consiguientemente, la clasificación de las maloclusiones es una herramienta importante para elaborar un buen diagnóstico que conllevan a la identificación de problemas del sistema estomatognático (sistema neuromuscular, periodontal y óseo) y principalmente a la planeación de un buen tratamiento ortodóntico (8). Dentro de las herramientas diagnósticas que se han utilizado desde el siglo XX se encuentran las radiografías de perfil bidimensionales, donde se establecieron

medidas lineales, ángulos y planos de referencia para establecer la forma y tamaño craneofacial. (9)

De acuerdo con estas ayudas diagnósticas se han establecido características faciales como referencia en los pacientes con maloclusión clase II división 2 que se presentan como protrusión de la nariz y de la región subnasal, acompañadas de un normognatismo maxilar y un retrognatismo mandibular con un patrón de crecimiento horizontal, siendo característico un perfil cóncavo, mentón prominente y labios retraídos. (1) Esta maloclusión es de etiología en su mayoría hereditaria, por lo cual requiere un tratamiento extenso y un periodo de retención más largo. Según Peck (3) en su estudio identificó "un patrón hereditario de dientes pequeños en maxilares bien desarrollados" caracterizado por un aumento de la altura de la rama junto con una proyección de la sínfisis mandibular sin una discrepancia esquelética sagital. De acuerdo con el estudio de Noffel (5) cuando la sínfisis mandibular en los pacientes Clase II, es prominente y el perfil es cóncavo la imagen clínica se asemeja a la de un rostro en oclusión y este autor consideró que el pronóstico terapéutico estético se vería comprometido y estaría asociado a lo que el denominó como signos de peligro que él describe en su estudio como: el espacio de la "línea B, la altura de la rama y el "mentón sonriente", exponiéndolos como posibles signos patognomónicos de la maloclusión clase II división 2. Por lo tanto, él describe que en los casos de retrognatismo mandibular que no hay expectativa de crecimiento mandibular estará

indicada la cirugía ortognática y será contraindicada cualquier extracción dental por el riesgo de empeorar estos signos.

Teniendo en cuenta que en el estudio de Fourneron (4) referenciaron una muestra de 131 pacientes analizados mediante radiografías laterales bidimensionales, actualmente no se ha encontrado información adicional que sustente este artículo con una muestra mayor demostrando la importancia de los signos de Noffel como patognomónicos de la maloclusión clase II división 2.

Según lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Los signos de Noffel son patognomónicos de la clase II división 2 en una población normodivergente e hipodivergente?

## **1.2 Justificación**

Según la Organización Mundial de la Salud, la maloclusión dental es la tercera enfermedad bucal más común, seguida de la caries y la enfermedad periodontal (10). Thilander (11) en el 2002 indicó que en la población colombiana la maloclusión de mayor prevalencia es la clase I con un 62,7% seguida de la Clase II con un 20,8 y la de menor prevalencia fue maloclusión clase III con un 3,7%. Otro estudio realizado en un centro universitario de Colombia estableció que la prevalencia de maloclusión clase I fue del 55%, seguida de la Clase II con un 32,5% y por último la clase III con un 12,6. (12) El concepto de belleza facial ha tenido cambios a través de los años de acuerdo con los valores estéticos, especialmente en la última década (13).

Para un individuo el perfil armónico puede considerarse como una variable que depende de los factores étnicos o raciales, sin embargo, surge la importancia de identificar los tipos faciales de cada individuo a partir de la morfología dento-esquelética, partiendo de la relación de los incisivos con sus respectivas bases óseas y con el patrón de crecimiento facial. (14) La morfología dento-esquelética de la maloclusión de Clase II ha sido analizada en una serie de investigaciones cefalométricas, sin embargo, muchos estudios han sido limitados por diversos factores como la falta de una definición específica de este tipo de maloclusión y de diferenciación marcada entre la maloclusión clase II división 1 y división 2. (15) Por lo tanto, la dificultad que enfrenta el clínico para diagnosticar correctamente la necesidad de extracciones en la clase II división 2 ha generado problemas en el tratamiento, ya que puede provocar retracción de los incisivos y protrusión de los molares, lo que resulta en una mordida más profunda. Otra dificultad, es que la retracción de los labios y los incisivos puede alterar el perfil del paciente, dándole un aspecto similar al de una persona edéntula. En consecuencia, es importante tener en cuenta todos los factores para realizar un diagnóstico preciso que permita determinar si se deben realizar extracciones en el tratamiento de ortodoncia. (16)

### **1.3 Propósito**

El propósito de este estudio es evaluar la relación de los signos de Noffel como signos patognomónicos de la maloclusión clase II división 2 utilizando

como medio diagnóstico la radiografía lateral; entendiendo que los signos de Noffel pueden tener correlación con la severidad esquelética sagital y/o vertical de los pacientes influenciando en la toma de decisiones terapéuticas ortodónticas.

#### **1.4 Antecedentes**

La maloclusión clase II división 2 ha presentado dificultades a la hora de realizar un diagnóstico por parte del ortodoncista, como se describe en el siguiente estudio de Pancherz y cols. (17) en donde valoraron los parámetros cefalométricos entre las clases II división 1 y la clase II división 2 y hallaron que el retrognatismo mandibular era una característica similar en ambos grupos.

De igual manera, Wallis (18) en su estudio comparó individuos de clase II división 2, Clase I y Clase II División 1 y descubrió que la base craneal posterior era mayor en los casos de la división 2. Igualmente, identificó que la forma mandibular en un caso de esta maloclusión tiene el ángulo del plano mandibular reducido y un vector de crecimiento horizontal, junto con una altura de la cara anterior inferior disminuida y sobremordida excesiva (19)

Esta maloclusión clase II división 2 también se relaciona con un patrón anormal de la postura y cierre mandibular lo que ocasiona que se presente más dificultad en definir un diagnóstico y tratamiento.

En consecuencia, el tratamiento de un paciente adulto con diagnóstico de clase II demanda un diagnóstico y un plan de tratamiento que contenga consideraciones estéticas, oclusales y funcionales (20).

Por otro lado, Edwin Noffel (5) mencionó como signos de peligro, que refiere en su estudio identificándolos como el espacio de la línea B, la altura de la rama y el mentón sonriente (mentón total) del paciente, mostrando como posibles signos patognomónicos de la maloclusión clase II división 2 cuando estos valores se encuentran alterados.

Esta maloclusión, tiene dos formas clínicas genética-hereditaria y disfuncional adquirida. El estudio de Peck y cols. (3) identificó la noción de "un patrón hereditario de dientes pequeños en maxilares bien desarrollados" caracterizado por una altura ramal aumentada, una mandíbula con una proyección importante de la sínfisis sin discrepancia esquelética sagital, por lo cual requiere un tratamiento extenso y un periodo de retención más largo. Por lo tanto, el problema que enfrenta el clínico para diagnosticar correctamente la necesidad de extracciones en la clase II división 2 ha generado problemas en el tratamiento, ya que puede provocar retracción de los incisivos y protrusión de los molares, lo que resulta en una mordida más profunda.

## 1.5 Marco teórico

En las personas con maloclusión clase II existe una discrepancia anteroposterior de la dentición mandibular y maxilar, la cual puede estar acompañada de alteraciones esqueléticas. Esta maloclusión se caracteriza por presentar una subclasificación basada en la posición de los incisivos maxilares: la maloclusión clase II división 1 que se determina por la vestibuloverción de los incisivos maxilares, con un overjet incrementado y la maloclusión clase II división 2 se define por una palatoverción de los incisivos centrales maxilares con una superposición de los incisivos laterales, una mordida profunda y un overjet disminuido. (21)

### Maloclusión clase I

Se determina por una relación anteroposterior normal entre los arcos superior e inferior, en esta maloclusión la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior (22). En estos pacientes se presenta normalmente un perfil recto facial, radiográficamente los maxilares están apropiadamente relacionados con el cráneo, el ángulo ANB normal sería de  $0^\circ$  a  $4^\circ$ , los ángulos entre la base del cráneo y el plano mandibular o el plano Frankfort están dentro de los valores normales. (23)

## Maloclusión clase II

Es una maloclusión en la que se presentan discrepancias anteroposteriores entre la dentición del maxilar superior e inferior, que puede ir en conjunto con una discrepancia esquelética. Es de etiología multifactorial, resaltando dos componentes que son la predisposición genética y los factores exógenos o ambientales, los cuales influyen en la maloclusión durante el desarrollo cráneo facial.

Los factores etiológicos más importantes de la maloclusión clase II son:

- Características genéticas, raciales y familiares
- Presentar una mala función respiratoria inadecuada puede generar una respiración oral haciendo que se dé una maloclusión clase II
- Las pérdidas prematuras de dientes primarios, erupción precoz de los dientes permanentes y movimiento medial del mismo
- Factores ambientales: los malos hábitos que afecten la musculatura orofacial, succión digital, succión labial, empuje lingual y la respiración oral. (24)

## Maloclusión clase II división I

La maloclusión contiene incisivos superiores inclinados hacia vestibular, una extensión de la sobremordida horizontal con o sin una arcada superior relativamente

estrecha. Verticalmente se tiende a variar de una sobremordida profunda a una mordida abierta. Sagitalmente se encuentra una relación distal de los maxilares (25)

Características faciales:

- Perfil convexo moderado o severo
- Tercio inferior aumentado Incompetencia labial
- Angulo goniaco abierto
- Surco mentolabial poco definido (16)

Maloclusión Clase II división 2: Algunas de las características más marcadas son el maxilar ortognático y mandíbula retrognática leve, Patrón de crecimiento horizontal marcado con base mandibular rotada hacia adelante. Mordida profunda esquelética, incisivos superiores retroinclinados con anteriores inferiores normoinclinados, ligera retroquelia inferior detrás de la línea E con mentón prominente, aumento de los valores transversales del maxilar (ancho intercanino e intermolar; ancho del arco basal en caninos y molares), el ancho del arco mandibular estrecho, por lo tanto, aumenta las posibilidades de apiñamiento en el arco inferior. (16)

La etiología de esta maloclusión el componente genético ha demostrado ser uno de los factores predisponentes, por eso presentan características más definibles que la clase II división 1, factores como la altura labial inferior, hiperactividad labial, fuerzas musculares aumentadas, la relación de retroinclinación de los incisivos

superiores debido a la presión de los labios inferiores puede ser crucial para la estabilidad a largo plazo (26).

Las características faciales son perfil recto o levemente convexo, el tercio inferior puede ser normal o disminuido, competencia labial o sobre sellado, ángulo goniaco recto, surco mentolabial. Las características esqueléticas son ANB aumentado por prognatismo. Maxilar retronaría o mandibular o combinación de los dos, patrón vertical hipodivergente, ángulo gomina o disminuido (27). Las características dentales son palatoversión de cenitales o laterales superiores, vestibulo versión laterales superiores y linguoversión de anteriores inferiores, apiñamiento severo a moderado superior e inferior, sobremordida horizontal disminuida, mordida profunda, relaciones molares y caninas clase II. (3)

### Maloclusión clase III

La maloclusión Clase III es un fenotipo dentofacial heterogéneo el cual se caracteriza por el crecimiento excesivo de la mandíbula, una deficiencia del maxilar, o una combinación de ambos y puede ocurrir ya sea como parte de un síndrome o de manera aislada. La prevalencia de maloclusión Clase III varía de una población a otra a nivel mundial, la prevalencia más baja (hasta 4%) se presenta en el europeo-americano y la prevalencia más alta (15-23%) en las poblaciones de Asia. La maloclusión Clase III generalmente se manifiesta desde una edad muy temprana

y típicamente se evidencia por una relación incisal borde a borde o por una mordida cruzada anterior (28)

La etiología de la maloclusión Clase III se ha atribuido tanto a factores genéticos y los componentes ambientales (29)

Tipo de crecimiento facial:

Según el análisis cefalométrico de Björk-Jarabak el tipo de crecimiento facial en sentido vertical se clasifica en tres direcciones: (30)

- Patrón hiperdivergente: En sentido de las manecillas del reloj, que quiere decir que la rotación del crecimiento de la cara es descendente y posterior. La parte anterior de la cara está creciendo en una proporción mayor que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis se hace hacia abajo. (30)
- Patrón hipodivergente: En sentido en contra de las manecillas del reloj, con crecimiento predominantemente horizontal a la base de cráneo posterior y esta aumenta más rápido que la anterior. El desarrollo vertical anterior es menor porque el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis, se desplaza hacia adelante. (30)
- Patrón normodivergente: En sentido neutro, el crecimiento directo hacia abajo ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. (30)

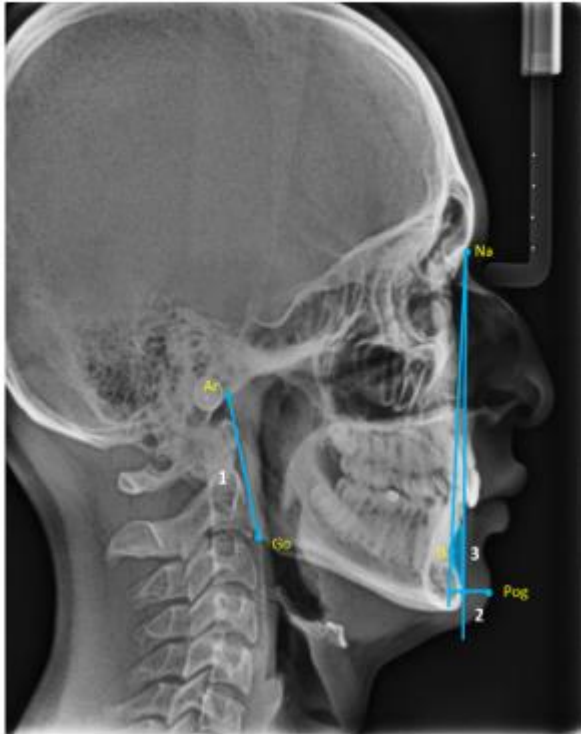
## Signos de Noffel (figura 1)

Según el estudio de Fourneron se definieron los tres signos de Noffel:

- a. Altura de la rama: medido por la distancia entre el punto Gonion (Go) y el punto Articular (Ar) lo cual se refiere a la altura facial posterior (4)
- b. Mentón total: definido como la medida total del mentón, es la distancia que hay entre el Pogonion de tejidos blandos (Pog´) y el plano Na-B (4)
- c. El espacio de la línea B: determinada por los siguientes límites: plano Nasion-Pogonion; el punto de contacto entre el Pogonion y el plano Na-Pog; y el puente libre que se forma del incisivo mandibular perpendicular al plano Na-Pog y el contorno anterior alveolar y dental del incisivo mandibular y la sínfisis. (4)

**Figura 1.**

**Signos de Noffel**



Radiografía lateral:

A continuación, se nombran los puntos cefalométricos de referencia para la correcta ubicación de los signos de Noffel que se utilizaron en el estudio de Fourneron y cols. (7) definidos de la siguiente manera (31):

- a. Pogonion (Pog): punto más saliente del mentón óseo en el plano sagital medio. Está determinado por una tangente a partir del Nasion.
- b. Nasion (Na): punto localizado en la conjunción del hueso frontal con el hueso nasal. Está localizado en el plano sagital medio.

- c. Punto B o supramental: punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar inferior, en el sentido anteroposterior y en el plano sagital medio.
- d. Gonion (Go): punto más posterior e inferior de la mandíbula en el sentido anteroposterior. Cefalometricamente está localizado en la bisectriz del ángulo formado por la tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula.
- e. Punto A o suespinal: punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- f. Articular (Ar): punto ubicado en la intersección del borde posterior de la rama con la apófisis basilar del occipital.
- g. Espina nasal anterior (ENA): punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- h. Espina nasal posterior (ENP): es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- i. Incisal superior (Is): punto más superior del borde incisal del incisivo central superior más anterior.
- j. Incisal inferior (Ii): punto más superior del borde incisal del incisivo central inferior más anterior.

## Cefalometría:

En la ortodoncia el descubrimiento y aparición de los rayos x dieron pie al surgimiento de la medición de elección en ortodoncia que es la radiografía cefalométrica, sin embargo, esta cefalometría se remonta a los inicios con el uso de la antropometría y la craneometría que en su momento tuvieron ciertas limitaciones donde las medidas son obtenidas a partir de cráneos desprovistos de sus tejidos blandos obteniendo una sola medida de cada individuo, por lo tanto, con el empleo de los rayos x esa limitación parecía ser superada pues se podían obtener distintas medidas sobre un mismo individuo. El descubrimiento de la cefalometría fue gracias al Dr Holly Broadbent por la creación del cefalostato, no obstante, en sus inicios la creación de este fue dada con fines investigativos para los patrones de crecimiento del complejo craneofacial, permitiendo comparar a un individuo de acuerdo con su grupo poblacional con relación a edad, sexo o raza. De esta forma comenzaron a surgir estudios que determinaron varias medidas cefalométricas desarrolladas por distintos autores hasta que se comienza a reflexionar sobre la posibilidad de predecir el crecimiento y el plan de tratamiento de un paciente, por lo cual a través de los años han sido propuestos cientos de métodos de análisis cefalométricos que han ayudado al perfeccionamiento en el diagnóstico y así mismo se ha convertido en la base para el tratamiento de los pacientes (32)

## **Mediciones cefalométricas de referencia para el estudio:**

- Patrón esquelético: Se evaluó el patrón esquelético según el FMA y plano palatino (ENA-ENP) - mandibular (Gonion - Menton) clasificando a los pacientes en normodivergentes, hiperdivergentes e hipodivergentes,
- Clasificación esquelética clase I: ANB: 0 a 4°
- Clasificación esquelética clase II división 1: ANB > 4°, proinclinación incisivos superiores IMAX >112°, pacientes con ODI <80.5 indicando que no tienen mordida profunda.
- Clasificación esquelética clase II división 2: ANB >4°, retroinclinación o normoinclinación incisivos superiores IMAX <112°, mordida profunda ODI > 80.5°
- Clasificación esquelética clase III: ANB <0°

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 GENERAL**

Determinar en una población normodivergente e hipodivergente si los parámetros cefalométricos asociados con los signos de Noffel son patognomónicos de la clase II división 2.

### **1.6.2 ESPECIFICOS**

- Determinar cuáles son los signos de Noffel que se relacionan con la maloclusión clase I, clase II división 1, clase II división 2 y clase III.
- Determinar cuáles son los signos de Noffel que se relacionan con el patrón de crecimiento de hipodivergente y normodivergente.

## **2 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

Retrospectivo analítico.

### **2.2 OBJETO DE ESTUDIO**

Signos de Noffel como patognomónicos de la maloclusión clase II división 2.

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

Cefalometría con trazados de los signos de Noffel.

### **2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN**

Radiografías laterales de pacientes en edades entre 8 y 18 años.

### **2.5 MUESTRA**

- Radiografías laterales que cumplan con criterios de exclusión e inclusión.
- Pacientes con maloclusión clase I, clase II división 1, clase II división 2, clase III.

### **2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **2.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Radiografías laterales digitales.
- Pacientes entre 8 a 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de clase I, clase II división 1, clase II división 2, clase III hipodivergentes y normodivergentes.

#### **2.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

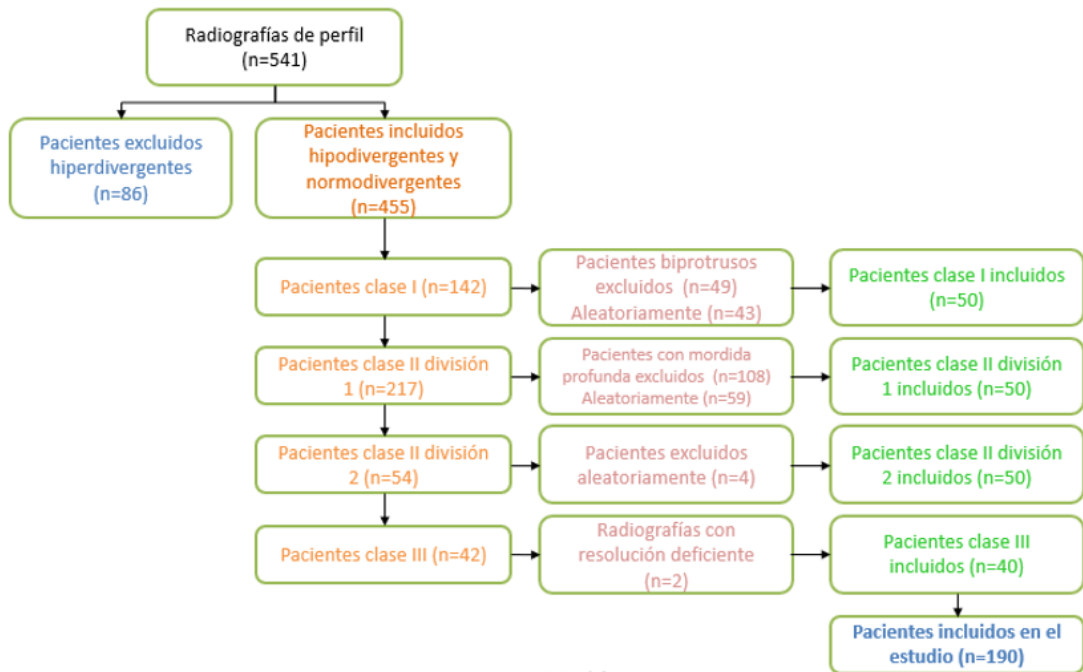
- Paciente con tratamiento interceptivo u ortodóntico activo.
- Radiografías de perfil que no tengan buena resolución de los tejidos blandos y no permitan el correspondiente análisis.
- Pacientes sindrómicos.

## 2.7 PROCEDIMIENTO

- Solicitud ante el gerente del centro radiológico 3D para revisión de las radiografías laterales
- Estandarización (10 radiografías por cada evaluador)
- Selección de la muestra según edad
- Trazados cefalométricos mediante los programas webceph e image j, revisado por el docente encargado.
- Aplicación de los criterios de inclusión y exclusión (figura 2)
- Clasificación y tabulación de los datos
- Análisis estadístico
- Obtención de resultados y conclusiones

Figura 2.

Flujograma de selección de la muestra



## **2.8 ASPECTOS ÉTICOS**

Descripción de las implicaciones éticas del estudio y su nivel de riesgo ético de acuerdo con la clasificación planteada en el Artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 (expedida por el Ministerio de Salud de Colombia):

Para efectos de esta investigación se clasifica en la siguiente categoría:

Investigación sin riesgo

Ya que este estudio emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva (radiografías laterales digitales) y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de individuos.

## **2.9 ESTADÍSTICOS**

- Odds ratio (razón de probabilidad)
- Análisis regresión logística
- Análisis exploratorio de datos
- Prueba de shapiro wilk
- Prueba de Chi cuadrado
- Prueba de Mann-Whitney.

### 3 RESULTADOS

De las 541 radiografías de perfil digitales evaluadas, se tomaron 190 radiografías para la medición de los signos de Noffel, descartando en total 351 al aplicar los criterios de exclusión. Según los criterios de inclusión se clasificaron las 190 radiografías tomando una muestra homogénea de 50 clase I, 50 clase II división 1, 50 clase II división 2 y 40 clase III, incluyendo 110 mujeres y 80 hombres con un promedio de edad de 14,8 años. (Tabla 1)

**Tabla 1.**

**Distribución de la muestra**

		n	%	Chi-sq proportions
Sexo	0	110	57,89%	0,002
	1	80	42,11%	
Patrón hipodivergente Ptr Fc	0	107	56,32%	0,014
	1	83	43,68%	
Patrón normodivergente Ptr Fc	0	83	43,68%	0,014
	1	107	56,32%	
Clase I	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase II división 1	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase II división 2	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase III	0	150	78,95%	0,000
	1	40	21,05%	
<b>Total general</b>		<b>190</b>	<b>100,00%</b>	

Al analizar el patrón esquelético normodivergente e hipodivergente según el análisis de regresión logística no se observó una relación estadísticamente significativa con

los tres signos de Noffel, sin embargo, se observó que según el coeficiente estadístico entre más prominente sea el mentón total es más probable que se trate de un patrón hipodivergente y entre menor sea el mentón total es más probable que sea un patrón normodivergente. (Tabla 2 y tabla 3)

**Tabla 2.**

**Análisis de regresión logística del patrón esquelético hipodivergente**

Patrón hipodivergente Ptr Fc						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-3,41	1,60	0,033	0,03		
Sexo	0,22	0,31	0,487	1,24	0,67	2,29
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,07	0,362	1,07	0,93	1,23
Espacio de la línea B Nff	0,02	0,01	0,138	1,02	0,99	1,04
Altura de la rama Nff	0,00	0,03	0,948	1,00	0,94	1,06
Smiling chin Nff	0,14	0,07	0,056	1,15	1,00	1,33

**Tabla 3.**

**Análisis de regresión logística del patrón esquelético normodivergente**

Patrón normodivergente Ptr Fc						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	3,41	1,60	0,033	30,32		
Sexo	-0,22	0,31	0,487	0,80	0,44	1,48
Edad de toma radiografía lateral	-0,07	0,07	0,362	0,94	0,81	1,08
Espacio de la línea B Nff	-0,02	0,01	0,138	0,98	0,96	1,01
Altura de la rama Nff	0,00	0,03	0,948	1,00	0,94	1,07
Smiling chin Nff	-0,14	0,07	0,056	0,87	0,75	1,00

Los resultados del análisis de regresión logística mostraron que de los tres signos de Noffel únicamente la altura de la rama y el mentón total (“smiling chin”) estuvieron relacionados significativamente con la clase II división 2, con una significancia estadística de  $p=0.001$  y  $0.005$  respectivamente, el espacio de la línea B no fue estadísticamente significativo con la clase II división 2  $p=0.595$ . Según el coeficiente estadístico se observa que entre menor sea la altura de la rama y entre mayor sea el mentón total es más probable que se presente una clase II división 2. (Tabla 4)

**Tabla 4.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 2**

CLASE II DIVISION 2						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	0,53	1,70	0,754	1,71		
Sexo	0,34	0,36	0,347	1,40	0,69	2,82
Edad de toma radiografía lateral	0,02	0,08	0,788	1,02	0,88	1,19
Espacio de la línea B	0,01	0,01	0,595	1,01	0,98	1,03
Altura de la rama	-0,12	0,04	<b>0,001</b>	0,89	0,82	0,95
Smiling chin	0,24	0,08	<b>0,005</b>	1,27	1,08	1,50

Para la clase I, ninguno de los tres signos de Noffel estuvieron estadísticamente relacionados; el espacio de la línea B  $p= 0.485$ , altura de la rama  $p= 0.365$  y mentón total  $p=0.284$ . (Tabla 5)

**Tabla 5.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase I**

CLASE I CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-2,00	1,74	0,251	0,14	0,00	0,00
Sexo	-0,33	0,35	0,344	0,72	0,36	1,43
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,08	0,343	1,08	0,92	1,26
Espacio de la línea B Nff	0,01	0,01	0,485	1,01	0,98	1,03
Altura de la rama Nff	-0,03	0,03	0,365	0,97	0,91	1,04
Smiling chin Nff	0,09	0,08	0,248	1,10	0,94	1,28

En la clase II división 1 solamente el mentón total tuvo una significancia estadística  $p=0.035$  y según el coeficiente estadístico entre menor sea el mentón total (“smiling chin”) es más probable que se presente una clase II división 1, (tabla 6) por último, para la clase III se encontró una significancia estadística con los signos de Noffel altura de la rama  $p= 0.000$  y mentón total  $p=0.051$ , sugiriendo según el coeficiente que entre menor sea el mentón total (“smiling chin”) y entre mayor sea la altura de la rama es más probable que se presente una clase III. (tabla 7) Por lo tanto, al hacer una comparación entre la clase II división 2 y la clase III se observó que coinciden en significancia estadística con respecto a la altura de la rama, sin embargo, a pesar de la relación estadística entre ambas clases con el mentón total, la significancia es mayor en la clase II división 2, sugiriendo que el mentón sigue siendo la característica más sobresaliente para el diagnóstico de la clase II división 2.

**Tabla 6.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 1**

CLASE II DIVISION 1 CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-0,44	1,81	0,806	0,64		
Sexo	0,19	0,35	0,591	1,21	0,61	2,41
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,08	0,419	1,07	0,91	1,26
Espacio de la línea B Nff	-0,03	0,02	0,071	0,97	0,94	1,00
Altura de la rama Nff	0,02	0,04	0,478	1,03	0,96	1,10
Smiling chin Nff	-0,18	0,09	0,035	0,83	0,71	0,99

**Tabla 7.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase III**

CLASE III CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-2,65	1,90	0,165	0,07	0,00	0,00
Sexo	-0,32	0,40	0,417	0,73	0,33	1,58
Edad de toma radiografía lateral	-0,23	0,09	0,014	0,79	0,66	0,95
Espacio de la línea B Nff	0,01	0,01	0,371	1,01	0,99	1,04
Altura de la rama Nff	0,16	0,04	0,000	1,17	1,08	1,27
Smiling chin Nff	-0,19	0,10	0,051	0,83	0,69	1,00

## 4 DISCUSIÓN

La muestra en el estudio consistió en 50 pacientes clase I, 50 pacientes clase II división 1, 50 pacientes clase II división 2 y 40 pacientes clase III, con patrones esqueléticos hipodivergentes y normodivergentes. Este estudio tuvo como objetivo determinar en una población normodivergente e hipodivergente si los parámetros cefalométricos asociados con los signos de Noffel son patognomónicos de la clase II división 2. Se excluyeron los pacientes con patrones esqueléticos hiperdivergentes ya que según la literatura (33,34) la maloclusión clase II división 2 en el plano vertical, se caracteriza principalmente por un plano mandibular plano, un ángulo gonial agudo, una altura facial posterior aumentada, una altura facial anterior disminuida y un patrón de crecimiento horizontal siendo característico un patrón esquelético hipodivergente.

Mouakeh (35) observaron que en los pacientes clase III se halla una altura facial anterior disminuida concluyendo que los pacientes tenían una mayor proporción de patrón esquelético hipodivergente que de patrón esquelético hiperdivergente. Por otra parte, según Plaza y cols. (36) los pacientes clase II división 1 tienen más tendencia a presentar patrones esqueléticos hiperdivergentes con características como el prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular. Por consiguiente, en el presente estudio se buscaron características esqueléticas similares a las encontradas generalmente en la clase II división 2 para poder establecer una comparación.

En un estudio publicado en el año 1986 el autor Edwin Noffel identificó tres posibles características patognomónicas de la clase II división 2, sin embargo, existen algunos inconvenientes para el diagnóstico específico de esta maloclusión a nivel esquelético; un estudio de KhosravaniFard Ba (37) identificó dificultades cefalométricas con relación a la clase II división 2, indicando que según el SNA se encuentra en normognatismo o prognatismo. De manera similar en la investigación de Schwarz (38) se observó que en la clase II división 2 se presenta una discrepancia dentoalveolar y no específicamente una discrepancia esquelética. En otros estudios como el de Harris y cols en 1972 (39) observaron que un ángulo SNA disminuido demuestra un retrognatismo del maxilar en los pacientes clase II división 2, mientras que Rosenblum y colaboradores en 1995 (40) notaron un maxilar prognático en estos pacientes, llegando a la conclusión similar a la de Pancherz y colaboradores en 1997 (41) en el cual encontraron que las distintas posiciones del maxilar pueden generar diferentes hallazgos y pueden desencadenar diferentes planes de tratamiento para la maloclusión clase II división 2.

En el estudio de Fulya Isik y cols. (42) se demostró que, en los resultados de las mediciones cefalométricas, el ángulo SNB desempeñó un papel fundamental en la diferencia esquelética sagital entre los casos de clase II división 1 y clase II división 2. Además, otras mediciones, como la relación ENA-Me/N-Me, esferas de Jarabak, el ángulo SN-PM y la suma de los ángulos craneales internos, indicaron que el grupo de clase II división 1 exhibía proporciones verticales más pronunciadas.

Los ángulos de convexidad y las distancias entre la línea E y los labios superior e inferior revelaron que el grupo de Clase II división 2 presentaba un perfil facial más cóncavo, con un mentón notablemente prominente. En el presente estudio se observaron hallazgos similares siendo el mentón total el signo de Noffel más relacionado con la clase II división 2.

Al revisar la literatura sobre los signos de Noffel se encuentra solo un estudio que correlaciona los tres signos con la clase II división 2 (5). Sin embargo, dicho estudio se realizó con una muestra muy pequeña y adicionalmente provenía de una población francesa. Teniendo en cuenta esas limitaciones, el presente estudio se realizó con una muestra mayor y con un número homogéneo de individuos entre los grupos por clase esquelética analizados con el fin de disminuir el sesgo en el análisis estadístico. En el presente estudio dentro de los resultados se observó que de los tres signos de Noffel, solo la altura de la rama y el mentón total tuvieron una relación estadísticamente significativa con la clase II división 2.

La característica del mentón total también se presentó como significativa, aunque en menor grado con la maloclusión clase III. Lo cual podría explicar el tipo de perfil que presentan estos pacientes con un mentón prominente y un surco mentolabial profundo tal y como lo describe el autor Prasad (33) en su artículo, afirmando que estas son características patognomónicas de los pacientes con maloclusión clase II división 2 coincidiendo con los resultados del presente estudio.

Así mismo, la altura de la rama como signo de Noffel tuvo una relación estadísticamente significativa con la clase II división 2 y con la clase III en el presente estudio; según Bjork y Skieller (43) la rotación total de la mandíbula durante el crecimiento sufre marcadas variaciones en individuos con patrones verticales hiperdivergentes o hipodivergentes, por lo cual Isaacson y cols (44) afirmaron que es necesario tener un equilibrio entre el crecimiento vertical en la zona anterior (suturas faciales y/o procesos alveolares) y el crecimiento vertical en la cara posterior (cóndilo mandibular). Si el crecimiento de la cara anterior supera al crecimiento de la cara posterior la mandíbula rotará hacia atrás y viceversa, como lo hallado en nuestros resultados.

El espacio de la línea B no aparece como una característica significativa para la clase II división 2, en cambio, si está relacionado con la clase II división 1. En contraste con el estudio de Fourneron, este autor concluyó que los signos relacionados con la clase II división 2 fueron el espacio de la línea B y el mentón total.

Al momento de considerar la terapéutica para la clase II división 2 se han observado diferentes complicaciones debido a la toma de decisiones respecto a la extracción de premolares, ya que los tratamientos con extracciones especialmente en pacientes en crecimiento pueden causar una falta de contacto sólido entre los incisivos superiores e inferiores, afectando la sobremordida horizontal y en consecuencia generando una rotación anterior mandibular incrementando a largo plazo el overbite. Así mismo, el tratamiento con extracciones puede generar un

cambio de perfil facial incluso después de terminar el tratamiento lo que podría aumentar la prominencia del mentón (45).

El estudio de Selwyn-Barnett (1991) (46) señala que el tratamiento ortodóntico de la maloclusión de clase II división 2 tiene un pronóstico incierto debido a que puede tener alta probabilidad de recidiva, refiere que la extracción de los primeros premolares como parte del tratamiento puede llevar a la retracción labial, lo que podría afectar negativamente el soporte labial y el perfil facial. Por otro lado, el estudio de Lapatki (47) indico que la intrusión y el torque de los incisivos superiores, son la mejor opción para lograr la estabilidad en el tratamiento, ya que esto ayuda a contrarrestar la presión ejercida por el labio inferior sobre estos dientes. Se recomienda tener en cuenta, el control de la presión labial en los incisivos superiores debido a que es fundamental para prevenir la recidiva en la maloclusión de Clase II división 2.

Una de las limitaciones de este estudio fue la dificultad para encontrar pacientes con maloclusión clase III normodivergentes e hipodivergentes, debido a que la maloclusión clase III presenta una baja prevalencia en la población colombiana (10,11), sin embargo, se logró reunir una muestra homogénea.

## 5 CONCLUSIÓN

- Los signos de Noffel como la altura de la rama y el mentón total tuvieron una relación con los pacientes maloclusión clase II división 2, características patognomónicas de la maloclusión.
- La maloclusión clase II división 2 está relacionado con una altura de la rama disminuida y con un mentón total (“smiling chin”) aumentado.
- El patrón de crecimiento hipodivergente se asocia con un mentón total aumentado y el patrón normodivergente se asocia con un mentón total disminuido.
- El signo de Noffel espacio de la línea B no fue patognomónico de la clase II división 2.

## **6 RECOMENDACIONES**

- En próximos estudios se sugiere hacer una comparación entre hombres y mujeres en cuanto a los signos de Noffel como patognomónicos de la clase II división 2.
- Se recomienda hacer mediciones respecto a la posición labial por el riesgo de recidiva en los pacientes con maloclusión clase II división 2.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perović T. The Influence of Class II Division 2 Malocclusions on the Harmony of the Human Face Profile. *Med Sci Monit.* 2017 Nov 24; 23:5589-5598.
2. Jain AK, Patil AK, Ganeshkar SV, Sangamesh B, Chugh T. Non-extraction treatment of skeletal class II malocclusion. *Contemp Clin Dent.* 2012 Jul;3(3):334-7.
3. Peck S, Peck L, Kataja M. Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.* 1998 Feb;68(1):9-20.
4. Fourneron M, Boutin F. Are Noffel's danger signs pathognomonic of class II division 2? A retrospective comparative study. *Int Orthod.* 2019 Jun;17(2):277-286.
5. Noffel SE. Danger signs of the occlusion face. *J Charles H. Tweed Int Found.* 1986 Apr;14:50-96.
6. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018 Nov-Dec;23(6):40.e1-40.e10.
7. Lischer BE. Principles and methods of orthodontia. Philadelphia,PA: Lea & Febiger; 1912.
8. Alhazmi A, Alshehri M, Alrefai A, Alattas O, Arif F, Hakami S, Dowiry R. Assessment of Severity of Malocclusion and Orthodontic Treatment Need Using the Dental Esthetic Index and Angle's Classification: A Retrospective Study. *J Contemp Dent Pract.* 2021 Oct 1;22(10):1167-1170.

9. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958;16(2):213–34.
10. Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dent J (Basel).* 2021 Oct 11;9(10):117.
11. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod.* 2001 Apr;23(2):153-67.
12. Urrego-Burbano PA, Jiménez-Arroyave LP, Londoño-Bolívar MÁ, Zapata-Tamayo M, Botero-Mariaca P. Perfil epidemiológico de la oclusión dental en escolares de Envigado, Colombia [Epidemiological profile of dental occlusion in children attending school in Envigado, Colombia]. *Rev Salud Pública (Bogota).* 2011 Dec;13(6):1010-21. Spanish.
13. Matoula S, Pancherz H. Skeletofacial morphology of attractive and nonattractive faces. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):204-10.
14. Lacerda R, Carlos A, Ruellas DO. Dentofacial characteristics of patients with Angle Class I and Class II malocclusions. 2012;17(2):1–7.
15. Al-Khateeba EA, Al-Khateebb SN. Anteroposterior and Vertical Components of Class II division 1 and division 2 Malocclusion. 2009;79
16. Bishara SE. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006;12(1):11–24.

17. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.* 1997;67(2):111-20.
18. Wallis, S. Integration Of Certain Variants Of The Facial Skeleton In Class II, Division 2 Malocclusion. *Angle Orthod.* 1963, 33, 60-68.9
19. Erickson LP, Hunter WS. Class II, division 2 treatment and mandibular growth. *Angle Orthod.* 1985 Jul;55(3):215-24.
20. Uribe F, Nanda R. Treatment of Class II, Division 2 malocclusion in adults: biomechanical considerations. *J Clin Orthod.* 2003 Nov;37(11):599-606; quiz 625.
21. Uzuner FD, Aslan BI, Dinçer M. Dentoskeletal morphology in adults with Class I, Class II Division 1, or Class II Division 2 malocclusion with increased overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019 Aug;156(2):248-256.e2.
22. Vellini F. *Ortodoncia, Diagnostico y Planificacion Clinica.* Ergon Ediciones; 2001.
23. Gasgoos S, Al-Saleem N, Awni K. Cephalometric features of skeletal Class I, II and III (A comparative study). *Al-Rafidain Dental Journal.* 2007;7(2):122–30.
24. Thatcher G. Diagnosis and management of Class II malocclusion. *Can Vet J.* 2019 Jul;60(7):791-795.

25. Al Ayoubi A, Dalla Torre D, Madléna M. Craniofacial characteristics of Syrian adolescents with Class II division 1 malocclusion: a retrospective study. *PeerJ*. 2020 Jul 15;8:e9545.
26. Shaughnessy T, Shire LH. Etiology of Class II malocclusions. *Pediatr Dent*. 1988 Dec;10(4):336-8.
27. Brezniak N, Arad A, Heller M et al: Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod*, 2002; 72(3): 251–57
28. Baccetti T, Franchi L, McNamara J. Growth in the untreated class III Subject. *Semin Orthod*. 2007;13(3):130-142
29. Mossey PA. The heritability of malocclusion: Genetics, principles and terminology. *Br J Orthod*. 1999; 26(2):103-13
30. Claro CA, Abrão J, Reis SA. Association between overbite and craniofacial growth pattern. *Braz Oral Res*. 2010 Oct-Dec;24(4):425-32.
31. Zamora C. Compendio de Cefalometria; Análisis Clínico y Práctico. 2004. p. 87–100.
32. Merrett SJ, Drage NA, Durning P. Cone beam computed tomography: A useful tool in orthodontic diagnosis and treatment planning. *J Orthod*. 2009;36(3):202–10
33. Prasad SE, Indukuri RR, Singh R, Nooney A, Palagiri FB, Narayana V. Pathognomonic features of Angle's Class II division 2 malocclusion: A comparative cephalometric and arch width study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2014 Dec;4(Suppl 2):S105-9.

34. Bratu DC, Bălan RA, Szuhaneck CA, Pop SI, Bratu EA, Popa G. Craniofacial morphology in patients with Angle Class II division 2 malocclusion. *Rom J Morphol Embryol.* 2014;55(3):909-13.
35. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 Jun;119(6):640-9.
36. Plaza SP, Reimpell A, Silva J, Montoya D. Relationship between skeletal Class II and Class III malocclusions with vertical skeletal pattern. *Dental Press J Orthod.* 2019 Sep 5;24(4):63-72.
37. KhosravaniFard, B., Fetrati, A., Rahimi, H., & Asadi, E. Cephalometric characteristics of Class II Division 2 malocclusion: A comparison with normal children. *Iranian Journal of Orthodontics*, 5 2010 (1), 62-69.
38. Schwarz A M 1956 Der Deckbiss (Steilbiss) im Fernröntgenbild. *Fortschritte der Kieferorthopädie* 17: 89–103, 186–196, 258–282
39. Harris JE, Kowalski CJ, LeVasseur FA, Nasjleti CE, Walker GF. Age and race as factors in craniofacial growth and development. *J Dent Res.* 1977 Mar;56(3):266-74.
40. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.* 1995;65(1):49-62.
41. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.* 1997;67(2):111-20.

42. Işık F, Sayinsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. *Eur J Orthod.* 2005 Dec;27(6):585-9.
43. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod.* 1983 Feb;5(1):1-46.
44. Isaacson J, Isaacson R, Speidel M, Worms F. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41(3):219-29.
45. Nielsen IL. Etiology, development, diagnosis and considerations in treatment of the class II, division 2 malocclusion: What the clinician should know about this malocclusion (part I). *Taiwanese Journal of Orthodontics.* 2021;33(1).
46. Selwyn-Barnett BJ. Rationale of treatment for Class II division 2 malocclusion. *Br J Orthod.* 1991 Aug;18(3):173-81.
47. Lapatki BG, Mager AS, Schulte-Moenting J, Jonas IE. The importance of the level of the lip line and resting lip pressure in Class II, Division 2 malocclusion. *J Dent Res.* 2002 May;81(5):323-8.

## TABLAS

**Tabla 1.**

### Distribución de la muestra

		n	%	Chi-sq proportions
Sexo	0	110	57,89%	0,002
	1	80	42,11%	
Patrón hipodivergente Ptr Fc	0	107	56,32%	0,014
	1	83	43,68%	
Patrón normodivergente Ptr Fc	0	83	43,68%	0,014
	1	107	56,32%	
Clase I	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase II división 1	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase II división 2	0	140	73,68%	0,000
	1	50	26,32%	
Clase III	0	150	78,95%	0,000
	1	40	21,05%	
<b>Total general</b>		<b>190</b>	<b>100,00%</b>	

**Tabla 2.**

**Análisis de regresión logística del patrón esquelético hipodivergente**

<b>Patrón hipodivergente Ptr Fc</b>						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-3,41	1,60	0,033	0,03		
Sexo	0,22	0,31	0,487	1,24	0,67	2,29
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,07	0,362	1,07	0,93	1,23
Espacio de la línea B Nff	0,02	0,01	0,138	1,02	0,99	1,04
Altura de la rama Nff	0,00	0,03	0,948	1,00	0,94	1,06
Smiling chin Nff	0,14	0,07	0,056	1,15	1,00	1,33

**Tabla 3.**

**Análisis de regresión logística del patrón esquelético normodivergente**

<b>Patrón normodivergente Ptr Fc</b>						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	3,41	1,60	0,033	30,32		
Sexo	-0,22	0,31	0,487	0,80	0,44	1,48
Edad de toma radiografía lateral	-0,07	0,07	0,362	0,94	0,81	1,08
Espacio de la línea B Nff	-0,02	0,01	0,138	0,98	0,96	1,01
Altura de la rama Nff	0,00	0,03	0,948	1,00	0,94	1,07
Smiling chin Nff	-0,14	0,07	0,056	0,87	0,75	1,00

**Tabla 4.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 2**

CLASE II DIVISION 2						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	0,53	1,70	0,754	1,71		
Sexo	0,34	0,36	0,347	1,40	0,69	2,82
Edad de toma radiografía lateral	0,02	0,08	0,788	1,02	0,88	1,19
Espacio de la línea B	0,01	0,01	0,595	1,01	0,98	1,03
Altura de la rama	-0,12	0,04	0,001	0,89	0,82	0,95
Smiling chin	0,24	0,08	0,005	1,27	1,08	1,50

**Tabla 5.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase I**

CLASE I CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-2,00	1,74	0,251	0,14	0,00	0,00
Sexo	-0,33	0,35	0,344	0,72	0,36	1,43
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,08	0,343	1,08	0,92	1,26
Espacio de la línea B Nff	0,01	0,01	0,485	1,01	0,98	1,03
Altura de la rama Nff	-0,03	0,03	0,365	0,97	0,91	1,04
Smiling chin Nff	0,09	0,08	0,248	1,10	0,94	1,28

Tabla 6.

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase II división 1**

CLASE II DIVISION 1 CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-0,44	1,81	0,806	0,64		
Sexo	0,19	0,35	0,591	1,21	0,61	2,41
Edad de toma radiografía lateral	0,07	0,08	0,419	1,07	0,91	1,26
Espacio de la línea B Nff	-0,03	0,02	0,071	0,97	0,94	1,00
Altura de la rama Nff	0,02	0,04	0,478	1,03	0,96	1,10
Smiling chin Nff	-0,18	0,09	0,035	0,83	0,71	0,99

**Tabla 7.**

**Análisis de la relación de los signos de Noffel con la clase III**

CLASE III CLE						
	<i>coeff b</i>	<i>s.e.</i>	<i>p-value</i>	<i>OR</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
Intercept	-2,65	1,90	0,165	0,07	0,00	0,00
Sexo	-0,32	0,40	0,417	0,73	0,33	1,58
Edad de toma radiografía lateral	-0,23	0,09	0,014	0,79	0,66	0,95
Espacio de la línea B Nff	0,01	0,01	0,371	1,01	0,99	1,04
Altura de la rama Nff	0,16	0,04	0,000	1,17	1,08	1,27
Smiling chin Nff	-0,19	0,10	0,051	0,83	0,69	1,00

FIGURAS

Figura 1.

Signos de Noffel

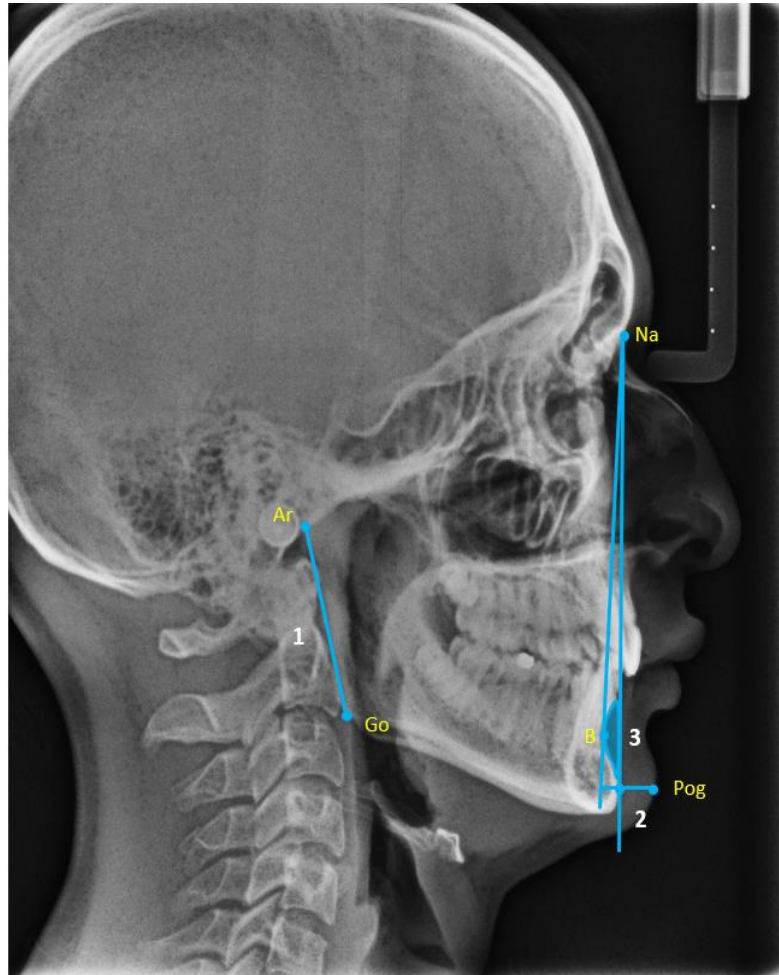
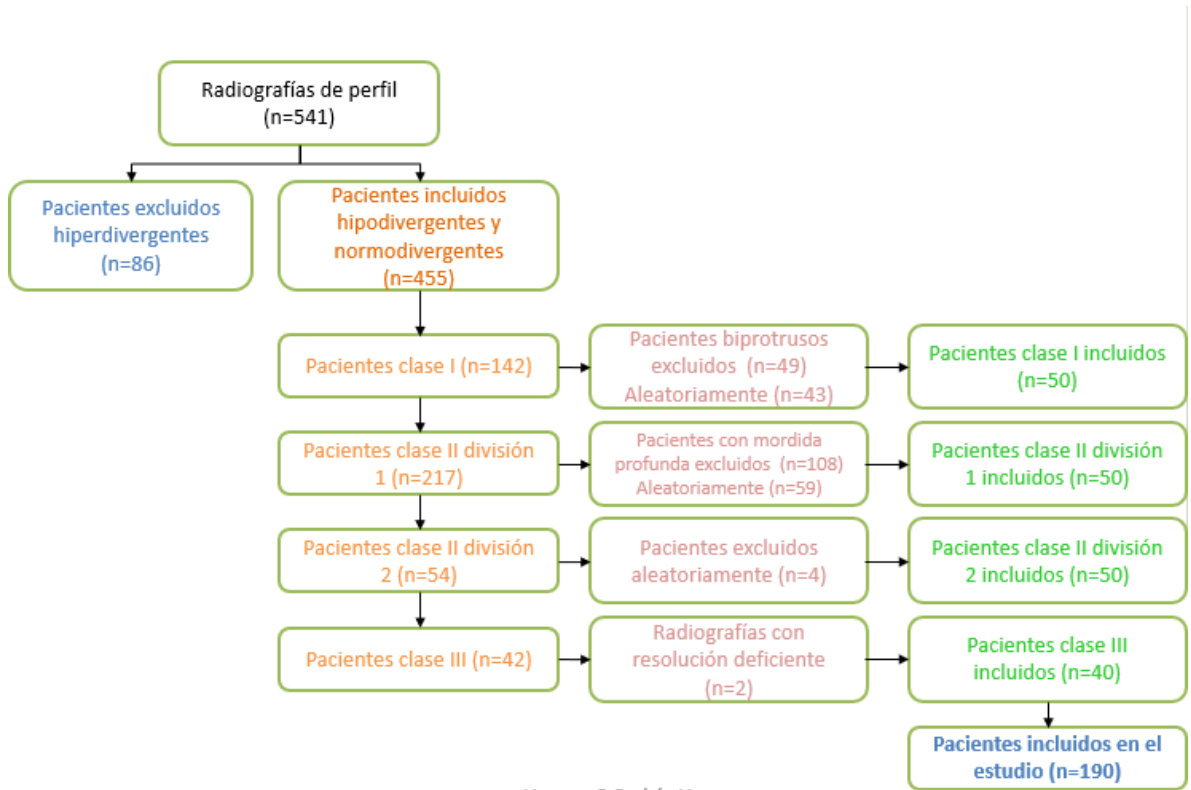


Figura 2.

Flujograma de selección de la muestra



## **8 ANEXOS**

### ANEXO 1. Documentos de Excel

Anexo 1.1 Excel de recolección de datos

Anexo 1.2 Excel de tabulación de datos para resultados