

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“PREVALENCIA DE POSTEROROTACIÓN MANDIBULAR EN PACIENTES
CLASE II ESQUELETAL EN EL POSGRADO DE ORTODONCIA UANL”**

Por
ALEXA CAMILA SALDUA CHAPA
Cirujano Dentista

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ORTODONCIA

Septiembre 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“PREVALENCIA DE POSTEROROTACIÓN MANDIBULAR EN PACIENTES
CLASE II ESQUELETAL EN EL POSGRADO DE ORTODONCIA UANL”**

Por
ALEXA CAMILA SALDUA CHAPA
Cirujano Dentista

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ORTODONCIA

Septiembre 2025

Los miembros del comité de tesis aprobamos la investigación titulada:
PREVALENCIA DE POSTEROROTACION MANDIBULAR EN PACIENTES
CLASE II ESQUELETAL EN EL POSGRADO DE ORTODONCIA UANL

C.D. Alexa Camila Saldua Chapa
Tesisista

María del Carmen Theriot Giron

C.D., M.C Esp. En Ortodoncia, María del Caren Theriot Giron
Director de Tesis

C.D., M.C., Juana Nelly Leal Camarillo
Co director de Tesis

Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre
Asesor estadístico

C.D., M.C., PhD., Roberto José Carrillo González
Director del Posgrado de Ortodoncia

C.D., MOA., PhD., Rosa Isela Sánchez Nájera
Subdirectora de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

A mi familia, gracias por acompañarme en este largo camino. Gracias por todo su amor, paciencia y apoyo.

A mis compañeros del posgrado, por ser más que colegas. Me lleve amigos para toda la vida. Gracias por las risas, viajes, experiencias, y por estar ahí siempre, compartir esto con ustedes fue mi parte favorita.

A mis maestros, gracias por compartir su conocimiento y enseñarme a ver la ortodoncia con pasión y dedicación. Por hacerme la profesionista que soy hoy. Me llevo un pedacito de cada uno de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento a mi director y co director de tesis, la Dra. Maria del Carmen Theriot Giron y la Dra Juana Nelly Leal Camarillo, por haberme confiado el desarrollo de esta tesis además de su orientación, paciencia y disponibilidad a lo largo de todo el camino, quien siempre estuvo dispuesto a darme su valiosa colaboración.

Gracias a la Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre, por su gran calidez humana y excelente análisis estadístico para la realización de este trabajo de investigación. Gracias por haberme recibido y resuelto todas aquellas dudas que me fueron surgiendo durante el camino.

Gracias a mis todos mis doctores asesores, gracias por su guía, sus consejos y por ayudarme a sacar adelante este proyecto, incluso cuando parecía complicado.

Y por último gracias al posgrado, por enseñarme tanto en todos los sentidos. Me llevo mucho más que aprendizaje académico, me llevo una experiencia que me marcó para siempre.

¡Gracias a todos de corazón!

INDICE

1. Título	1
2. Investigadores	1
2.1 Investigador responsable	1
2.2 Investigador principal	1
2.3 Investigadores asociados	1
3. SEDE	1
4. Introducción	1
5. Antecedentes	2
5.2 Clase II esquelética	2
5.3 Crecimiento y rotación mandibular	3
5.4 Análisis cefalométrico	4
6. Marco de referencia	6
7. Planteamiento del problema	8
8. Objetivos	8
8.1 Objetivo general	8
8.2 Objetivos específicos	8
9. Hipótesis	8
10. Diseño del estudio	8
11. Materiales y método	9
11.1 Universo del estudio	9
11.2 Tamaño de la muestra	9
11.3 Criterios de selección	9
11.3.1 Criterios de inclusión	9
11.3.2 Criterios de exclusión	9
11.4 Definición de variables	9
11.5 Descripción de procedimientos	10
11.5.1 Obtención de radiografías	10
11.5.2 Obtención de datos cefalométricos	10
11.5.3 Captura de datos	11
12. Resultados	11
12.1 Características basales de la población general	11
12.2 Prevalencia de la posterorotación mandibular	12
12.3 Pruebas de normalidad	12
12.4 Análisis estadístico general	13
12.5 Características basales de la población con posterorotación	13
12.6 Análisis estadístico de pacientes con posterorotación mandibular	14
12.7 Características basales de la población sin posterorotación mandibular	14
12.8 Análisis estadístico de pacientes sin posterorotación mandibular	14
12.9 Correlaciones	15
12.10 Relación entre edad y ANB	15
12.11 Relación entre sexo y ANB	16
12.12 Relación entre edad y posterorotación mandibular	16
12.12.1 Relación entre edad y plano mandibular	17
12.12.2 Relación entre la edad y eje facial	18
12.12.3 Relación entre la edad y arco mandibular	19
12.12.4 Relación entre la edad y altura facial inferior	21

12.12.5 Relación entre la edad con SN – GoGn.....	22
12.13 Relación entre el sexo y posterorotación mandibular	23
12.13.1 Relación entre el sexo y plano mandibular	23
12.13.2 Relación entre el sexo con eje facial	24
12.13.3 Relación entre el sexo con arco mandibular	24
12.13.4 Relación entre el sexo con la altura facial inferior	25
12.13.5 Relación entre sexo y Sn-GoGn	25
13. Discusión	26
14. Conclusión	27
15. Bibliografía	27

1. TITULO

“Prevalencia de posterorotación mandibular en pacientes clase II esquelética en el posgrado de ortodoncia UANL”

Tipo de investigación: Descriptivo, abierto, observacional, retrospectivo y transversal.

2. INVESTIGADORES:

2.1 Investigador Responsable:

Dra. María Carmen Theriot Giron

2.2 Investigador Principal:

CD. Alexa Camila Saldua Chapa

2.3. Investigador(es) asociado(s):

Codirectora: Dra. Juana Nelly Leal Camarillo.

Asesor estadístico: Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre

3. SEDE.

Posgrado de Ortodoncia UANL

4. INTRODUCCIÓN

La relación entre la posterorotación mandibular y la clase II esquelética ha sido objeto de estudio e investigación en el campo de la ortodoncia y la odontología.

La maloclusión clase II es una discrepancia esquelética que podría ser causada por una mandíbula deficiente, un crecimiento excesivo del maxilar o una combinación de ambos.

Cuando se habla de la posterorotación mandibular en el contexto ortodóncico, a menudo se hace referencia a cómo la mandíbula se coloca más atrás de lo que se considera una posición ideal. Esta condición puede estar asociada con problemas de oclusión, mordida y estética facial.

Este término es utilizado en odontología y ortodoncia para describir un movimiento de la mandíbula. Se refiere a la rotación posterior o hacia atrás de la mandíbula en relación con la base del cráneo.

En algunos casos, la posterorotación mandibular puede ser corregida mediante tratamientos ortodóncicos, como el uso de aparatos dentales, frenos u otros dispositivos que ayudan a reposicionar la mandíbula y los dientes en una posición más adecuada.

El diagnóstico en el campo de la ortodoncia es esencial para entender las particularidades de cada paciente y establecer un plan de tratamiento preciso y personalizado. Este proceso de evaluación minuciosa permite identificar no solo la posición de los dientes, sino también problemas estructurales más complejos que pueden afectar la mordida, la función mandibular o la salud facial en general.

Es importante evaluar y tratar tanto la dimensión anteroposterior como la vertical en la planificación del tratamiento ortodóncico, ya que ambas tienen un impacto significativo en la función oral, la estética facial y la salud a largo plazo de los dientes y la mandíbula.

La posición de la mandíbula y su relación con la base del cráneo son factores importantes a considerar en el diagnóstico y el plan de tratamiento en odontología y ortodoncia, ya que pueden afectar la función oral, la estética facial y la salud en general.

Además, la prevalencia de una condición o enfermedad es fundamental en la atención médica y la salud pública. Proporciona información crucial para una serie de áreas, desde la planificación de recursos y servicios de salud hasta la investigación, detección temprana y concientización pública sobre la importancia de la prevención y el tratamiento adecuado.

5. ANTECEDENTES

5.1 Clase II esqueletal

Esta maloclusión a menudo está acompañada de una discrepancia esquelética que podría ser causada por una mandíbula deficiente, un crecimiento excesivo del maxilar o una combinación de ambos (Badri MK, 2021).

La maloclusión de clase II esquelética se considera uno de los problemas de ortodoncia más prevalentes y representa casi un tercio de todos los pacientes de ortodoncia (Al-Hadad SA, 2022) (Zitouni M, 2021). Alrededor del 32% de las personas con maloclusión tienen una clase II. Una relación molar de clase II es cuando la mandíbula se coloca retrognáticamente con res

pecto al maxilar (Ghondasra R et al 2023). Las dimensiones transversales de la mandíbula también están relacionadas con los patrones de crecimiento vertical (Ocak I et al, 2023).

La maloclusión puede deberse a una mala posición en el plano sagital de la mandíbula o ambos y puede verse afectada por una displasia vertical de la mandíbula, displasia mandibular o combinadas. Esta condición debe considerarse tridimensionalmente y puede resolverse evaluando muchos parámetros al mismo tiempo (Fichera G et al 2021) (Ocak I et al, 2023).

La maloclusión hiperdivergente de clase II esquelética tiene relaciones mandibulares inarmónicas obvias en las direcciones sagital, vertical y transversal. (Zhang X et al 2022)

5.2 Crecimiento y rotación mandibular

La mandíbula es un componente importante del complejo craneofacial, en el tercio inferior de la cara. Los factores genéticos y ambientales afectan fácilmente el tamaño y la morfología mandibular, que juegan un papel importante en la apariencia estética y la función de la región maxilofacial (Dong Q, 2021).

Durante su crecimiento la mandíbula puede sufrir una rotación entre su cuerpo y la rama. Esta rotación mandibular del crecimiento, que puede ser anterior o posterior, modifica la longitud mandibular efectiva (Luckow, S., 2000).

La rotación primaria, también denominada rotación intramatricial o rotación morfogenética, es la rotación entre el cuerpo y la rama mandibular. Esta es anterior cuando el cuerpo rota hacia arriba con respecto a la línea mandibular y posterior cuando desciende. Estas dos rotaciones opuestas generan una serie de remodelados que dan lugar a morfologías mandibulares diferentes. En la rotación secundaria, también descrita como rotación matricial o rotación posicional, toda la mandíbula rota teniendo como eje a los cóndilos (Luckow, S., 2000).

La rotación verdadera es el principal determinante de la posición anteroposterior del mentón, una mayor cantidad de rotación verdadera hacia adelante de la mandíbula da como resultado un desplazamiento más horizontal del mentón (Ueno H, 2013).

Durante el crecimiento es necesario tener un equilibrio entre el crecimiento vertical en la cara anterior (suturas faciales y/o procesos alveolares) y el crecimiento vertical en la cara posterior (cóndilo mandibular). Si el crecimiento de la cara anterior excede

el crecimiento de la cara posterior, la mandíbula rotará hacia atrás y viceversa (Plaza SP, et al. 2019).

La rotación mandibular hacia adelante ocurre cuando la altura facial posterior se desarrolla en exceso en relación con la altura facial anterior (Ardani IGAW, 2018).

Este desarrollo vertical excesivo o posterorotación mandibular hará que la mandíbula parezca retraída y con un perfil facial de tipo alargado. Este crecimiento divergente permite un crecimiento y morfología muy diversos de la mandíbula (Ardani IGAW, 2018).

La rotación extrema hacia atrás y hacia abajo de la mandíbula, combinada con una rama corta o extremadamente corta, se asocia con un aumento en la altura facial anterior inferior (Opdebeeck H et al, 1978).

Los mecanismos que producen la rotación mandibular hacia adelante se han incorporado recientemente al tratamiento de Clase II para mejorar la posición anteroposterior del mentón en adultos (Ueno H, 2013).

5.3 Análisis cefalométrico

El análisis cefalométrico evalúa las radiografías laterales del cráneo obtenidas con un cefalostato para ayudar a determinar el patrón esquelético y evaluar la dificultad del tratamiento (Ghondasra R et al, 2023).

Si bien la inteligencia artificial es esencial en muchos campos, también es cada vez más frecuente en la ortodoncia. Ha evolucionado hasta convertirse en una valiosa herramienta en ortodoncia para un correcto diagnóstico y adecuado manejo (Subramanian AK, et al 2022).

Existe una medida cefalométrica de acuerdo a la técnica de Steiner que determina la clase esquelética:

- El ángulo **ANB** de Steiner es una de las medidas cefalométricas más aplicadas en ortodoncia. La norma es de 2 grados con una desviación estándar de ± 2 grados y representa la relación entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior. (Steiner CC 1953)

Existen cuatro medidas que determinan la posición de la mandíbula en sentido vertical según Ricketts:

- El ángulo del **plano mandibular** es el ángulo formado por la tangente al borde inferior de la mandíbula y el plano horizontal de Frankfurt. La norma es de 23.1 grados con una desviación clínica de ± 4 grados. Este ángulo indica la inclinación del cuerpo mandibular. Su valor depende de la forma y de la posición mandibular en el complejo craneofacial.
- El **eje facial** es el ángulo formado por la intersección del plano Ba-Na con la línea Pt-Gn. Se mide el ángulo posterior. La norma clínica es de 90 grados con una desviación clínica de ± 3 grados. Expresa la dirección de crecimiento del mentón y su valor depende tanto de la forma mandibular como la posición de ésta en el complejo craneofacial.
- El **arco mandibular** está formado por la intersección del eje condilar con la prolongación distal del eje del cuerpo mandibular. La norma es 29.5 grados con una desviación clínica de ± 4 grados, disminuyendo 0.5 grados por año. Describe la forma de la mandíbula.
- La **altura facial inferior**, ángulo que forma la línea Xi-ANS con el eje del cuerpo mandibular. La norma es de 47 grados con una desviación clínica de ± 4 grados e indica la divergencia entre la mandíbula y el maxilar superior (Gregoret, J, et al 1997).

Los pacientes hiperdivergentes presentan un aumento de altura facial inferior, mientras que los pacientes hipodivergentes tienen una altura facial inferior más corta. Los resultados de este estudio concuerdan con estudios previos que afirman que el aumento de altura facial inferior fue causado por la rotación hacia atrás de la mandíbula, donde el maxilar también desciende para compensar el crecimiento mandibular. (Opdebeeck H et al 1978)

Existe una medida que determina la posición de la mandíbula en sentido vertical según Steiner:

- El ángulo **SN-GoGn** determina el patrón de crecimiento vertical facial. (Azeez SM, 2023). La norma es de 32 grados con una desviación estándar de 2 grados y representa la distancia que se ha movido el punto del mentón y representa la dirección de apertura (Steiner CC 1953).

La cefalometría es una parte importante de los procedimientos de diagnóstico morfológico para evaluar el crecimiento y desarrollo craneofacial (Singh Rathore A et al, 2012). Este mismo evalúa las relaciones anteroposteriores y verticales de la mandíbula y el maxilar con la base del cráneo y entre sí y las relaciones de los

dientes superiores e inferiores con los huesos mandibular y maxilar (Ghodasra R et al, 2023).

6. MARCO DE REFERENCIA

Se encontraron tres estudios similares a esta investigación los cuales se utilizaron como marco de referencia; cabe mencionar que no se encontró una publicación que fuera idéntica a esta investigación. Las especificaciones de cada estudio se describen a continuación.

En un estudio se describen las características cefalométricas de la maloclusión esquelética de Clase II en la población javanesa en el Hospital Dental Universita Airlangga.

Los cefalogramas laterales se analizaron mediante análisis cefalométrico digital para determinar el ANB, la longitud mandibular, el eje facial, el eje Y, ángulo entre SN y GoGn y la altura facial anterior inferior.

De 171 pacientes, se encontraron 118 muestras elegibles según los criterios anteriores con un rango de edad de 15 a 35 años, de los cuales 24 eran hombres y 94 mujeres.

Se tomó una cefalometría lateral para cada paciente en la posición natural de la cabeza mientras el paciente cerraba los dientes en oclusión céntrica y los labios estaban en posición relajada. Líneas de referencia:

- 1. ANB:
- 2. Longitud mandibular
- 3. Ángulo entre SN - GoGn
- 4. Eje facial

Hubo alguna variación de la maloclusión esquelética de Clase II que se identificó a partir de esta investigación: la variación más frecuente de la maloclusión esquelética de Clase II fue la combinación de maxilar normal y deficiencia de longitud mandibular (97 pacientes), seguida de maxilar excesivo y longitud mandibular normal (10 pacientes), deficiencia excesiva de longitud maxilar y mandibular (9 pacientes) y longitud normal de maxilar y mandibular (2 pacientes).

La prueba de correlación de Pearson mostró que existía una correlación significativa entre la longitud mandibular y otras variables, como el eje facial, SN-GoGn, altura facial inferior y ANB (Ardani IGAW, ET AL 2018).

En otro estudio la asociación entre el patrón esquelético sagital y vertical. Los patrones esqueléticos anteroposteriores se clasificaron según tres parámetros de clasificación (ángulo ANB, valoración de Wits y App-Bpp), y el patrón esquelético vertical se estimó mediante el ángulo SN-GoGn.

De los 275 pacientes clasificados Clase II por el ANB según la técnica de Steiner, 150 fueron normales, 99 hiperdivergentes y 26 hiperdivergentes.

De los 188 pacientes clasificados Clase II por la técnica de Wits, 99 fueron normales, 63 hiperdivergentes y 26 hiperdivergentes.

De los 176 pacientes clasificados Clase II por la técnica de App-Bpp, 92 fueron normales, 70 hiperdivergentes y 14 hiperdivergentes.

El grupo de maloclusión de Clase II tuvo una mayor proporción de patrón esquelético hiperdivergente que hiperdivergente en comparación con los Clase III. (Plaza SP et al 2019)

En un estudio diferente, que tiene un diseño retrospectivo, se incluyeron modelos de yeso maxilar y mandibular y radiografías cefalométricas de un total de 124 mujeres turcas de Anatolia (edad media, $17,6 \pm 3,8$ años).

Los patrones esqueléticos anteroposteriores se clasificaron según ANB mayor a 4 grados y se dividieron en divisiones según las relaciones de los incisivos.

La morfología vertical se evaluó según el ángulo FMA (plano de Frankfort-mandibular) y los sujetos se dividieron en tres grupos diferentes: hiperdivergentes (<22 grados), normo divergentes (entre 22 y 28 grados) e hiperdivergentes (>28 grados).

Se prefirió el ángulo FMA ya que es uno de los indicadores más confiables para evaluar el patrón de crecimiento vertical y no se ve afectado por las discrepancias de la base del cráneo.

La relación entre los ángulos ANB y FMA y las mediciones de la arcada dental se analizó mediante el análisis de correlación de Pearson.

De los 124 pacientes 43 fueron normo divergentes (17 Clase I, 18 Clase II -1 y 8 Clase II-2) 39 hiperdivergentes (14 Clase I, 15 Clase II-1, y 10 Clase II-2) y 42 hiperdivergentes (14 Clase I, 24 Clase II-1 y 4 Clase II-2).

El análisis de correlación de Pearson no reveló ninguna relación estadísticamente significativa entre ninguna variable y las mediciones de los ángulos ANB y FMA.

Sólo se determinó una correlación positiva débil entre los ángulos ANB y FMA ($r = 0,241$, $p = 0,007$) (Ocak I et al, 2023).

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la prevalencia de posterorotación mandibular en pacientes clase II esquelética en el posgrado de ortodoncia UANL?

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo general:

Determinar la prevalencia de posterorotación mandibular en pacientes clase II esquelética que acuden al posgrado de ortodoncia UANL para su atención.

8.2 Objetivos específicos:

- Señalar la clase esquelética mediante el ANB de acuerdo a la técnica cefalométrica de Steiner.
- Identificar la posterorotación mandibular mediante el plano mandibular, eje facial, arco mandibular y altura facial inferior de acuerdo a la técnica cefalométrica de Ricketts y el ángulo SN-GoGN de acuerdo a la técnica cefalométrica de Steiner.
- Determinar la posterorotación mandibular mediante el análisis de Ricketts y Steiner indicando tres de las cinco siguientes variables alteradas: plano mandibular, eje facial, arco mandibular, altura facial inferior y ángulo SN-GoGN.
- Relacionar edad y sexo con la posterorotación mandibular.

9. HIPÓTESIS

Más del 60% de los pacientes clase II esquelética presentan posterorotación mandibular

10. DISEÑO

El diseño de esta investigación es:

Descriptivo
Abierto
Observacional
Retrospectivo
Transversal

11. MATERIALES Y MÉTODO

11.1 Universo del estudio

La presente investigación se realizó en el Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

11.2 Tamaño de la muestra

Durante el periodo comprendido entre agosto de 2012 y agosto de 2022, se analizó una muestra de 343 pacientes mayores de 25 años con clasificación de clase II esquelética, atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

11.3 Criterios de selección

11.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes Clase II esquelética
- Cefalograma lateral de cráneo nítida
- Pacientes mayores de 25 años edad

11.3.2. Criterios exclusión

- Pacientes clase I y clase III esqueléticos
- Radiografías laterales de cráneo mal tomadas
- Pacientes menores de 25 edad

11.4 Definición de las variables

Independientes		Dependientes	
Variable	Escala	Variable	Escala

Sexo	(1) Femenino (2) Masculino	Clase esqueletal	(1) ANB
		Posición mandibular vertical	(1) Plano mandibular (2) Eje facial (3) Arco mandibular (4) Altura facial inferior (5) SN - GoGn

11.5 Descripción de procedimientos

Este estudio retrospectivo se enfocó en investigar la prevalencia de posterorotación mandibular en pacientes con clasificación de clase II esquelética. La recopilación de radiografías laterales de cráneo se llevó a cabo utilizando el software Dolphin Imaging para análisis cefalométrico.

11.5.1 Obtención de radiografías

Las radiografías laterales de cráneo, obtenidas de pacientes fueron digitalizadas y almacenadas en formato compatible con el software Dolphin Imaging. Este software, reconocido por su capacidad para el análisis cefalométrico preciso, fue empleado para identificar la clase esqueletal y la posición de la mandibular en sentido vertical.

Para asegurar la consistencia y la selección precisa de las radiografías laterales de cráneo que cumplieran con los criterios de inclusión definidos, se implementó un filtro en el software Dolphin Imaging. Este filtro permite una selección eficiente y sistemática de las radiografías que cumplieran con los parámetros predefinidos para formar parte de la muestra del estudio retrospectivo.

El filtro se aplicó considerando los criterios específicos de inclusión establecidos, tales como las radiografías tomadas en el periodo agosto 2012 - agosto 2022, lateral de cráneo de inicio, pacientes de 25 años en adelante y ANB mayor a 2 grados.

11.5.2 Obtención de datos cefalométricos

Se realizó la identificación de la clase esquelética utilizando la técnica de Steiner, específicamente el ángulo ANB. Este método, reconocido en ortodoncia, permitió

clasificar a los pacientes en grupos de clase II esquelética según los parámetros establecidos por Steiner.

Para obtener los datos relativos a la posterorotación mandibular, se identificaron las siguientes medidas cefalométricas que determinan la posición y rotación de la mandíbula en relación con estructuras anatómicas adyacentes.

- Plano mandibular
- Eje facial
- Arco mandibular
- Altura facial inferior
- SN - Go Gn

11.5.3 Captura de datos

Para la recopilación de los datos obtenidos a través del análisis cefalométrico en Dolphin Imaging, se implementó un sistema organizado en Microsoft Excel.

En primer lugar, se creó una estructura de datos en Excel que incluía diferentes columnas para registrar las mediciones cefalométricas obtenidas de cada radiografía lateral de cráneo. Estas columnas estaban etiquetadas con el sexo, edad, ANB, plano mandibular, eje facial, arco mandibular, altura facial inferior y SN - GoGn.

Una vez completados los datos cuantitativos fueron sometidos a un exhaustivo proceso de análisis estadístico. Estos datos proporcionaron información crucial para determinar la prevalencia de posterorotación mandibular en la muestra retrospectiva de pacientes con clasificación de clase II esquelética.

12. RESULTADOS

12.1 Características basales de la población general

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	88	25.7	25.7	25.7
	Femenino	255	74.3	74.3	100.0
	Total	343	100.0	100.0	

Se incluyeron 343 pacientes clasificados como Clase II esquelética en el posgrado de ortodoncia de la UANL. La distribución por sexo fue la siguiente: 25.7% (88) hombres y 74.3% (255) mujeres.

12.2 Prevalencia de la posterorrotación mandibular

Posterorrotación mandibular					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	108	31.5	31.5	31.5
	Si	235	68.5	68.5	100.0
	Total	343	100.0	100.0	

La prevalencia de posterorrotación mandibular en la muestra fue del 68.5% (235 pacientes), mientras que el 31.5% (108 pacientes) no presentó esta condición.

12.3 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	.160	343	.000	.907	343	.000
ANB	.134	343	.000	.903	343	.000
Plano mandibular	.036	343	.200*	.993	343	.133
Eje facial	.035	343	.200*	.992	343	.070
Arco mandibular	.044	343	.200*	.991	343	.043
Altura facial inferior	.044	343	.199	.991	343	.036
SN - GoGn	.043	343	.200*	.996	343	.597
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, determinándose que las variables edad y ANB no seguían una distribución normal ($p < 0.05$), por lo que se describieron con mediana y rango intercuartílico. Las variables plano mandibular, eje facial, arco

mandibular, altura facial inferior y SN-GoGn presentaron distribución normal y se reportaron con media y desviación estándar.

12.4 Análisis estadístico general

Estadísticos								
		edad	ANB	Plano mandibular	Eje facial	Arco mandibular	Altura facial inferior	SN - GoGn
N	Válido	343	343	343	343	343	343	343
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		40.4840	5.7569	20.0682	87.3286	35.9738	46.7420	33.4484
Mediana		37.0000	5.4000	19.9000	87.4000	36.4000	46.6000	33.8000
Desv. Desviación		13.06256	1.66821	6.60551	4.88173	6.24131	5.01319	6.72391
Mínimo		25.00	3.30	2.30	73.60	18.50	33.60	13.80
Máximo		72.00	12.40	42.90	99.20	51.50	63.30	55.20

Para el análisis estadístico, edad y ANB se describen con mediana y rango intercuartilar.

El plano mandibular, eje facial, arco mandibular, altura facial inferior y SN-GoGn se describen con media y desviación estándar ya que no tiene significancia estadística.

- Edad 37.0 (25.0-72.0)
- ANB 5.4 (3.30 – 12.40)
- Plano mandibular 20.0 ± 6.6
- Eje facial 87.3 ± 4.8
- Arco mandibular 35.9 ± 6.2
- Altura facial inferior 46.7 ± 5.0
- SN GoGn 33.4 ± 6.7

12.5 Características basales de la población con posterorotación

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	51	21.7	21.7	21.7
	Femenino	184	78.3	78.3	100.0
	Total	235	100.0	100.0	

La distribución por sexo de los pacientes con posterorotación mandibular fue la siguiente: 21.7% (51) hombres y 78.3% (184) mujeres.

12.6 Análisis estadístico de pacientes con posterorotación mandibular

Estadísticos								
		Edad	ANB	Plano mandibular	Eje facial	Arco mandibular	Altura facial inferior	SN - GoGn
N	Válido	235	235	235	235	235	235	235
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		40.7021	5.8932	22.3064	86.1553	34.4413	48.5945	35.8217
Mediana		37.0000	5.6000	21.8000	87.0000	34.9000	48.1000	36.4000
Desv. Desviación		13.07623	1.72898	6.13816	4.71329	5.87318	4.30179	6.13737
Mínimo		25.00	3.30	7.00	73.60	18.50	39.10	19.40
Máximo		72.00	12.40	42.90	95.80	49.90	63.30	55.20

- Edad 37.0 (25.0-72.0)
- ANB 5.6 (3.30 – 12.40)
- Plano mandibular 22.3 ± 6.1
- Eje facial 86.1 ± 4.7
- Arco mandibular 34.4 ± 5.8
- Altura facial inferior 48.5 ± 4.3
- SN GoGn 35.8 ± 6.2

12.7 Características basales de la población sin posterorotación mandibular

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	37	34.3	34.3	34.3
	Femenino	71	65.7	65.7	100.0
	Total	108	100.0	100.0	

La distribución por sexo de los pacientes sin posterorotación mandibular fue la siguiente: 34.3% (37) hombres y 65.7% (71) mujeres.

12.8 Análisis estadístico de pacientes sin posterorotación mandibular

Correlaciones				
			edad	ANB
Rho de Spearman	edad	Coeficiente de correlación	1.000	-.042
		Sig. (bilateral)	.	.522
		N	235	235
	ANB	Coeficiente de correlación	-.042	1.000
		Sig. (bilateral)	.522	.
		N	235	235

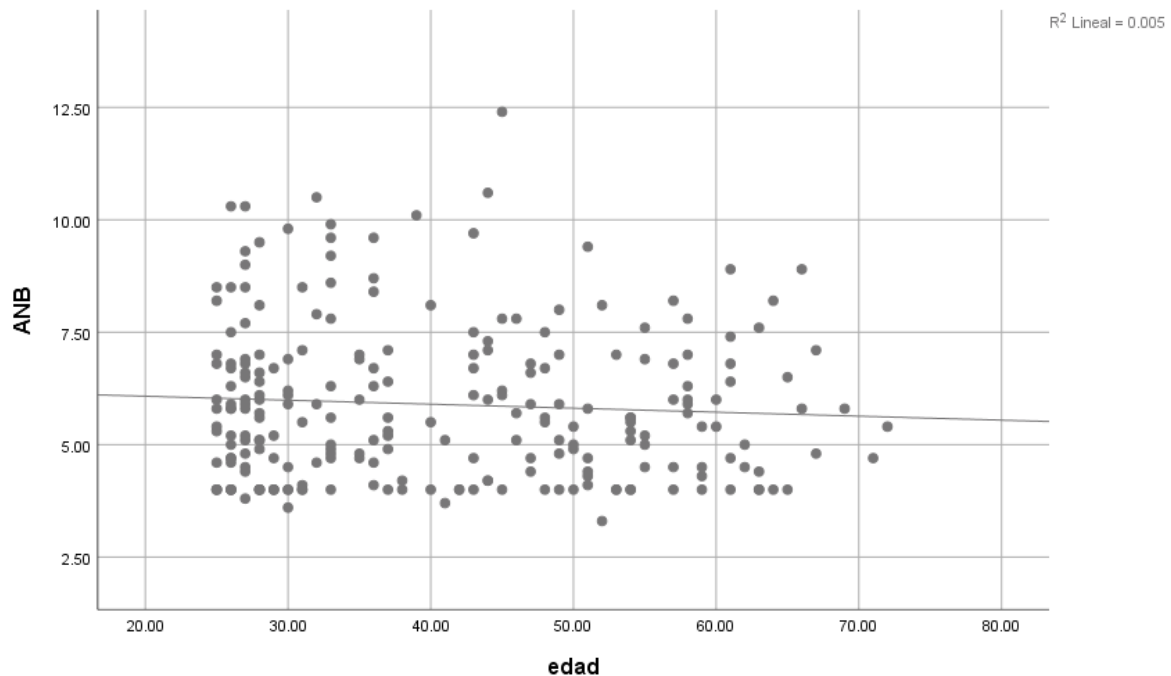
Estadísticos								
		Edad	ANB	Plano mandibular	Eje facial	Arco mandibular	Altura facial inferior	SN - GoGn
N	Válido	108	108	108	108	108	108	108
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		40.0093	5.4602	15.1981	89.8815	39.3083	42.7111	28.2843
Mediana		35.5000	5.1500	15.6000	90.5000	39.6000	41.9000	29.0000
Desv. Desviación		13.08098	1.49259	4.70363	4.24110	5.71751	3.99025	4.77940
Mínimo		25.00	4.00	2.30	80.60	22.00	33.60	13.80
Máximo		72.00	11.10	27.00	99.20	51.50	54.50	37.70

- Edad 35.0 (25.0-72.0)
- ANB 5.1 (4.0 – 11.1)
- Plano mandibular 15.1 ± 4.7
- Eje facial 89.8 ± 4.2
- Arco mandibular 39.3 ± 5.7
- Altura facial inferior 42.7 ± 3.9
- SN GoGn 28.2 ± 4.7

12.9 Correlaciones

Para realizar las correlaciones se utiliza el grafico de dispersión, que nos permite evaluar si hay asociación entre las variables.

12.10 Relación entre edad y ANB



La correlación no es significativa es de .522 por lo que estas dos variables no tienen correlación.

12.11 Relación entre sexo y ANB

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	59.136 ^a	64	.649
Razón de verosimilitud	69.608	64	.294
Asociación lineal por lineal	4.111	1	.043
N de casos válidos	235		
a. 122 casillas (93.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

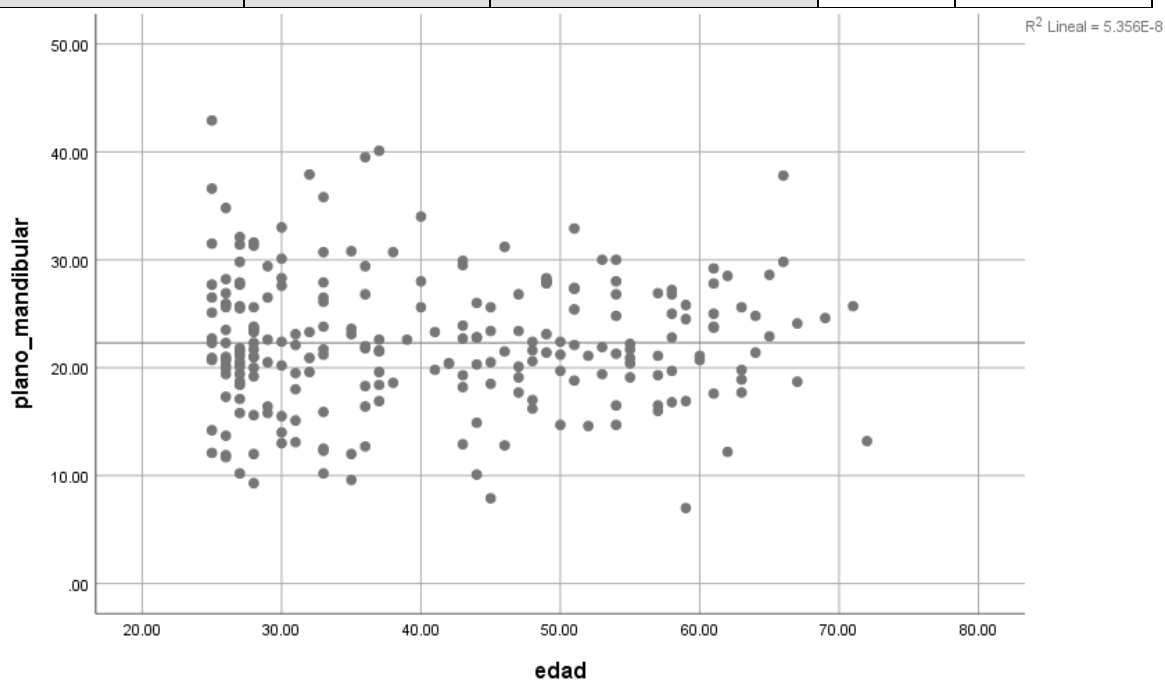
Para determinar la relación del sexo, que es una variable cualitativa, utilizamos el análisis de chi cuadrado.

La significancia estadística es de .649. lo que significa que no están relacionadas.

12.12 Relación entre edad y posterorotación mandibular

12.12.1 Relación entre la edad y plano mandibular

Correlaciones				
			Edad	Plano mandibular
Rho de Spearman	Edad	Coeficiente de correlación	1.000	.011
		Sig. (bilateral)	.	.866
		N	235	235
	Plano mandibular	Coeficiente de correlación	.011	1.000
		Sig. (bilateral)	.866	.
		N	235	235



La correlación no es significativa, es de .866 por lo que estas dos variables no tienen correlación.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6562.240 ^a	6450	.161

Razón de verosimilitud	1406.268	6450	1.000
Asociación lineal por lineal	.000	1	.997
N de casos válidos	235		
a. 6644 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.			

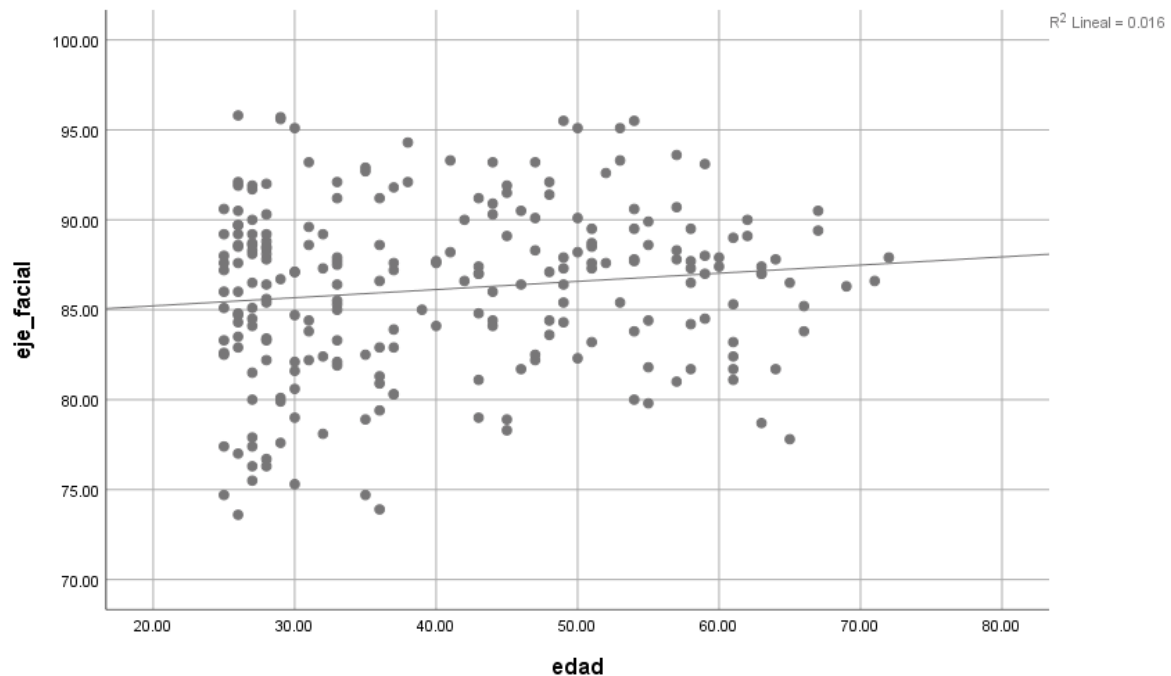
De igual manera en el análisis de chi cuadrado la significancia es de .161 lo que indica que no existe asociación entre las mismas.

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.000	.064	.004	.997 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.011	.065	.169	.866 ^c
N de casos válidos		235			
a. No se presupone la hipótesis nula.					
b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.					
c. Se basa en aproximación normal.					

En el análisis de Pearson no es significativa por lo que estas dos variables no tienen correlación.

12.12.2 Relación entre la edad y eje facial

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.000	.064	.004	.997 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.011	.065	.169	.866 ^c
N de casos válidos		235			



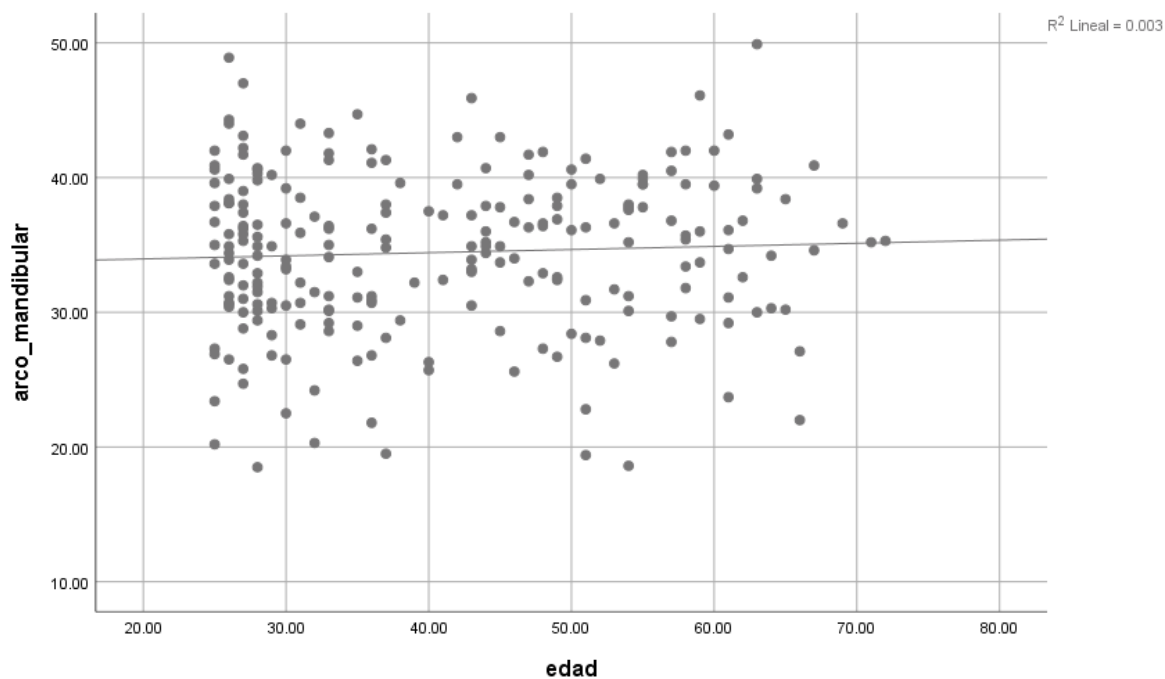
Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5130.131 ^a	5203	.762
Razón de verosimilitud	1290.167	5203	1.000
Asociación lineal por lineal	3.701	1	.054
N de casos válidos	235		
a. 5368 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.			

La correlación Spearman es de .866, y chi-cuadrado de Pearson de .762 por lo que estas dos variables no tienen correlación significativa.

12.12.3 Relación entre la edad y arco mandibular

Correlaciones

			Edad	Arco mandibular
Rho de Spearman	Edad	Coeficiente de correlación	1.000	.038
		Sig. (bilateral)	.	.562
		N	235	235
	Arco mandibular	Coeficiente de correlación	.038	1.000
		Sig. (bilateral)	.562	.
		N	235	235



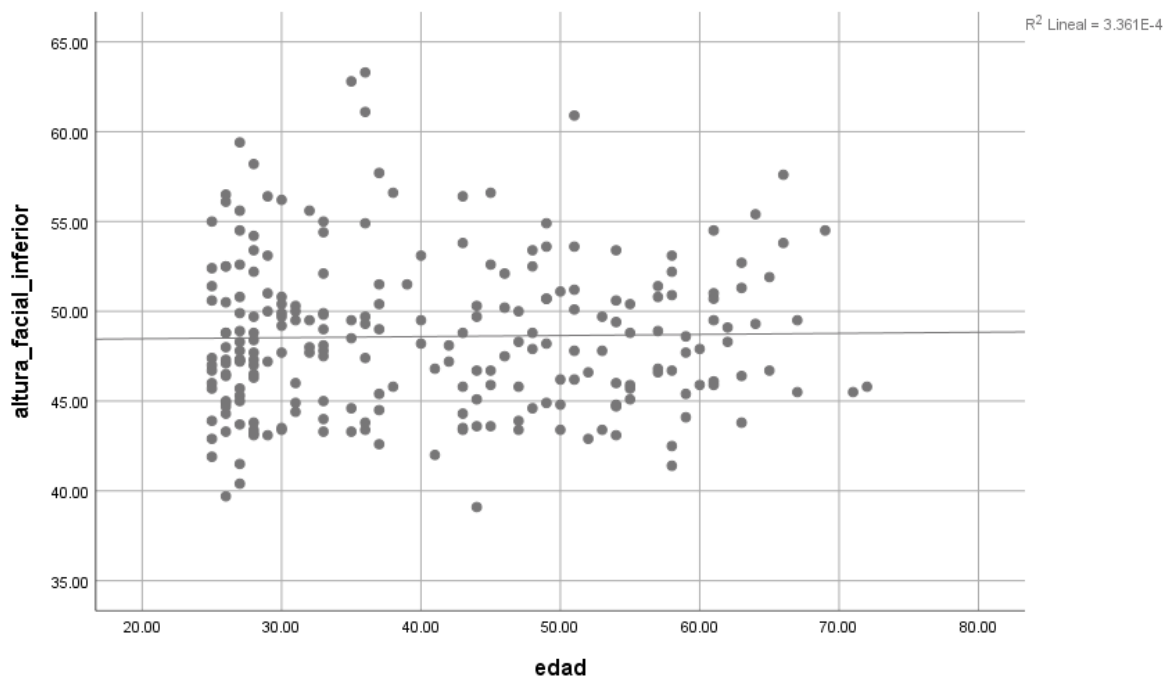
Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5744.984 ^a	5891	.912
Razón de verosimilitud	1351.862	5891	1.000
Asociación lineal por lineal	.628	1	.428

N de casos válidos	235		
a. 6072 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.			

La correlación Spearman es de .562, y chi-cuadrado de Pearson de .912 por lo que estas dos variables no tienen correlación significativa.

12.12.4 Relación entre la edad y altura facial inferior

Correlaciones				
			Edad	Altura facial inferior
Rho de Spearman	Edad	Coefficiente de correlación	1.000	.049
		Sig. (bilateral)	.	.459
		N	235	235
	Altura facial inferior	Coefficiente de correlación	.049	1.000
		Sig. (bilateral)	.459	.
		N	235	235



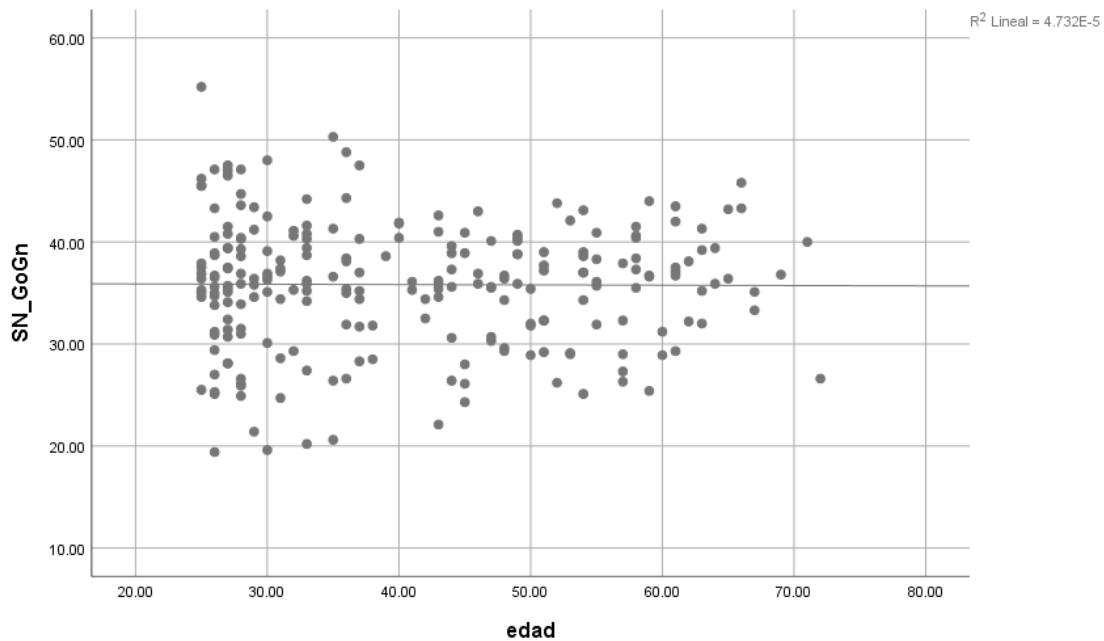
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4936.412 ^a	5074	.915
Razón de verosimilitud	1277.293	5074	1.000
Asociación lineal por lineal	.079	1	.779
N de casos válidos	235		
a. 5236 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.			

La correlación Spearman es de .459, y chi-cuadrado de Pearson de .915 por lo que estas dos variables no tienen correlación significativa.

12.12.5 Relación entre la edad con SN-GoGn

Correlaciones				
			Edad	SN - GoGn
Rho de Spearman	Edad	Coefficiente de correlación	1.000	.004
		Sig. (bilateral)	.	.952
		N	235	235
	SN - GoGn	Coefficiente de correlación	.004	1.000
		Sig. (bilateral)	.952	.
		N	235	235



Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6305.344 ^a	6192	.154
Razón de verosimilitud	1382.499	6192	1.000
Asociación lineal por lineal	.011	1	.916
N de casos válidos	235		
a. 6380 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.			

La correlación Spearman es de .952, y chi-cuadrado de Pearson de .154 por lo que estas dos variables no tienen correlación significativa.

Para determinar la asociación de sexo con las distintas variables, se utilizará el análisis de chi cuadrado para observar la significancia estadística.

12.13 Relación entre el sexo y posterorotación mandibular

12.13.1 Relación entre el sexo y plano mandibular

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	148.883 ^a	150	.510
Razón de verosimilitud	162.805	150	.224
Asociación lineal por lineal	.223	1	.637
N de casos válidos	235		
a. 302 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

La significancia estadística es de .510 lo que determina que no existe asociación entre estas dos variables.

12.13.2 Relación entre el sexo con eje facial

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134.268 ^a	121	.193
Razón de verosimilitud	148.665	121	.045
Asociación lineal por lineal	.004	1	.952
N de casos válidos	235		
a. 244 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

La significancia estadística es de .193 lo que determina que no existe asociación entre estas dos variables.

12.13.3 Relación entre el sexo con arco mandibular

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	132.208 ^a	137	.600
Razón de verosimilitud	146.224	137	.279
Asociación lineal por lineal	3.358	1	.067
N de casos válidos	235		
a. 276 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

La significancia estadística es de .600 lo que determina que no existe asociación entre estas dos variables.

12.13.4 Relación entre el sexo con la altura facial inferior

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	137.071 ^a	118	.111
Razón de verosimilitud	151.206	118	.021
Asociación lineal por lineal	5.644	1	.018
N de casos válidos	235		
a. 237 casillas (99.6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

La significancia estadística es de .111 lo que determina que no existe asociación entre estas dos variables.

12.13.5 Relación entre sexo y Sn-GoGn

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	144.763 ^a	144	.466
Razón de verosimilitud	158.271	144	.197
Asociación lineal por lineal	4.872	1	.027
N de casos válidos	235		
a. 290 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.			

La significancia estadística es de .466 lo que determina que no existe asociación entre estas dos variables.

13. DISCUSIÓN

Los resultados indican que la posterorrotación mandibular es prevalente en el 68.5% de los pacientes Clase II esquelética atendidos en el posgrado de ortodoncia de la UANL. Este hallazgo es consistente con estudios previos que reportan una alta frecuencia de alteraciones mandibulares en esta población. Sin embargo, la falta de correlaciones significativas entre edad y variables cefalométricas sugiere que la posterorrotación mandibular puede estar más influida por factores estructurales que por la edad.

La ausencia de asociación entre sexo y las variables evaluadas coincide con investigaciones anteriores que refieren que la posterorrotación mandibular no presenta un dimorfismo sexual marcado. Además, las diferencias en los valores medios de las variables cefalométricas entre pacientes con y sin posterorrotación mandibular refuerzan la importancia de estas medidas en el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóncico.

En comparación con estudios internacionales, los valores cefalométricos de los pacientes evaluados en este estudio son consistentes con los rangos reportados, lo que sugiere que los patrones esqueléticos observados son representativos de una población Clase II esquelética.

14. CONCLUSIÓN

La prevalencia de posterorotación mandibular en pacientes Clase II esquelética atendidos en el posgrado de ortodoncia de la UANL es del 68.5%. Aunque no se encontraron correlaciones significativas entre edad, sexo y variables cefalométricas, los hallazgos destacan la importancia de estas medidas en la identificación y manejo de esta condición. Este estudio contribuye al conocimiento de los patrones esqueléticos en pacientes Clase II y respalda la necesidad de evaluaciones cefalométricas detalladas para una adecuada planificación del tratamiento ortodóncico.

Con base en los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis planteada de que más del 60% de los pacientes Clase II esquelética presentan posterorotación mandibular.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Hadad SA, ALyafusee ES, Abdulqader AA, Al-Gumaei WS, Al-Mohana RAAM, Ren L. Comprehensive three-dimensional positional and morphological assessment of the temporomandibular joint in skeletal Class II patients with mandibular retrognathism in different vertical skeletal patterns. *BMC Oral Health*. 2022 Apr 28;22(1):149. doi: 10.1186/s12903-022-02174-6. PMID: 35484618; PMCID: PMC9052647.
2. Ardani IGAW, Sanjaya ML, Sjamsudin J. Cephalometric Characteristic of Skeletal Class II Malocclusion in Javanese Population at Universitas Airlangga Dental Hospital. *Contemp Clin Dent*. 2018 Sep;9(Suppl 2):S342-S346. doi: 10.4103/ccd.ccd_465_18. PMID: 30294169; PMCID: PMC6169297.
3. Azeez SM. Evaluating diagnostic performance of three cephalometric vertical parameters. *Indian J Dent Res*. 2023 Jan-Mar;34(1):49-53. doi: 10.4103/ijdr.ijdr_233_22. PMID: 37417057.
4. Badri MK. Effective and Efficient Correction of Severe Skeletal Class II Division 1 Malocclusion with Intermaxillary Elastics. *Case Rep Dent*. 2021 Mar 2;2021:6663563. doi: 10.1155/2021/6663563. PMID: 33747573; PMCID: PMC7943309.
5. Bulatova G, Kusnoto B, Grace V, Tsay TP, Avenetti DM, Sanchez FJC. Assessment of automatic cephalometric landmark identification using artificial intelligence. *Orthod Craniofac Res*. 2021 Dec;24 Suppl 2:37-42. doi: 10.1111/ocr.12542. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34842346.
6. Dong Q, Shi H, Jia Q, Tian Y, Zhi K, Zhang L. Analysis of Three-Dimensional Morphological Differences in the Mandible between Skeletal Class I and

- Class II with CBCT Fixed-Point Measurement Method. Scanning. 2021 May 7;2021:9996857. doi: 10.1155/2021/9996857. PMID: 34040691; PMCID: PMC8121591.
7. Fernandez CCA, Pereira CVCA, Luiz RR, Vieira AR, De Castro Costa M. Dental anomalies in different growth and skeletal malocclusion patterns. *Angle Orthod*. 2018 Mar;88(2):195-201. doi: 10.2319/071917-482.1. Epub 2017 Dec 7. PMID: 29215300; PMCID: PMC8312537.
 8. Fichera G, Ronsivalle V, Santonocito S, Aboulazm KS, Isola G, Leonardi R, Palazzo G. Class II Skeletal Malocclusion and Prevalence of Temporomandibular Disorders. An Epidemiological Pilot Study on Growing Subjects. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2021 Jul 20;6(3):63. doi: 10.3390/jfmk6030063. PMID: 34287330; PMCID: PMC8293263.
 9. Ghodasra R, Brizuela M. Orthodontics, Cephalometric Analysis. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 37603663.
 10. Gregoret, J., Tuber, E., Escobar P., L. H., Fonseca, A. M. d. (1997). Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. España: Espaxs.
 11. Luckow, S., CAICOYA, S. O., & LESMES, J. R. (2000). La mandíbula: su rotación durante el crecimiento. Una revisión bibliográfica (II). *Ortodoncia española*, 40(2), 51-60.
 12. Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod*. 1991 Winter;61(4):247-60. doi: 10.1043/0003-3219(1991)061<0247:VMEDDA>2.0.CO;2. Erratum in: *Angle Orthod* 1992 Summer;62(2):87. PMID: 1763835.
 13. Ocak I, Karsli N, Altug AT, Aksu M. Relationship between vertical facial morphology and dental arch measurements in class II malocclusion: a retrospective study. *PeerJ*. 2023 Sep 5;11:e16031. doi: 10.7717/peerj.16031. PMID: 37692120; PMCID: PMC10487581.
 14. Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mischelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod*. 1978 Nov;74(5):509-21. doi: 10.1016/0002-9416(78)90026-x. PMID: 281867.
 15. Singh Rathore A, Dhar V, Arora R, Diwanji A. Cephalometric Norms for Mewari Children using Steiner's Analysis. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012 Sep;5(3):173-7. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1161. Epub 2012 Dec 5. PMID: 25206163; PMCID: PMC4155890.
 16. Subramanian AK, Chen Y, Almalki A, Sivamurthy G, Kafle D. Cephalometric Analysis in Orthodontics Using Artificial Intelligence-A Comprehensive Review. *Biomed Res Int*. 2022 Jun 16;2022:1880113. doi: 10.1155/2022/1880113. PMID: 35757486; PMCID: PMC9225851.
 17. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953;39:729–755

18. Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mishelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod*. 1978;74:509–21.
19. 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. doi: 10.1590/2177-6709.24.4.063-072.oar. PMID: 31508708; PMCID: PMC6733235.
20. Ueno H, Behrents RG, Oliver DR, Buschang PH. Mandibular rotation during the transitional dentition. *Angle Orthod*. 2013 Jan;83(1):29-35. doi: 10.2319/031312-220.1. Epub 2012 Jun 15. PMID: 22702957; PMCID: PMC8805539.
21. Zhang, X., Zheng, J., Deng, J. *et al*. Three-dimensional evaluation of soft tissues in hyperdivergent skeletal class II females in Guangdong. *BMC Med Imaging* 22, 56 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00782-w>
22. Zitouni M, Acar YB. Treatment outcome and long-term stability of class II correction with forsus fatigue resistant device in non-growing patients. *Orthod Craniofac Res*. 2021 Feb;24(1):130-136. doi: 10.1111/ocr.12416. Epub 2020 Aug 24. PMID: 32757406.