



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Ortodoncia



“ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS POST TRATAMIENTO
ORTODÓNCICO VS VALORACIÓN INICIAL PREDICTIVA SEGÚN ANÁLISIS DE
STEINER EN PACIENTES CON MALOCCLUSIÓN”.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Ortodoncia

Presenta:

C.D. Marcela del Palacio Chamorro

Dirigido por:

C.D E.O. Rosa María Vargas Zepeda

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Abril 2021

México



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Ortodoncia



“ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS POST TRATAMIENTO
ORTODÓNCICO VS VALORACIÓN INICIAL PREDICTIVA SEGÚN ANÁLISIS DE
STEINER EN PACIENTES CON MALOCLUSIÓN”.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Ortodoncia

Presenta:

C.D. Marcela del Palacio Chamorro

Dirigido por:

C.D E.O. Rosa María Vargas Zepeda

C.D.E.O. Rosa María Vargas Zepeda
Presidente

C.D.E.O. Verónica Reyes Reséndiz
Secretario

Dra. en C. Elia Irene Núñez Hernández
Vocal

Dra. en C. Elisa Rebeca Asencio Rentería
Suplente

M.E.E.O Omar Editson Amador Reséndiz
Suplente

R. Vargas

[Signature]

Elia Irene Núñez Hernández

[Signature]

[Signature]

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Abril 2021

México

Resumen

Introducción: La cefalometría radiológica es una técnica para el estudio de la maloclusión, nos permite valorar las proporciones dentofaciales, discrepancias esqueléticas, patrones de crecimiento craneofacial. Se convirtió en uno de los medios más utilizados por el ortodoncista para realizar un examen clínico completo, un correcto diagnóstico y una adecuada planificación para el tratamiento de las diversas displasias dento-esqueleto-funcionales. Uno de los análisis que podemos realizar previos al tratamiento de ortodoncia es el análisis de Steiner, este nos permite tener una predicción individualizada de los resultados post tratamiento ortodóncicos, así como la necesidad de realizar o no extracciones durante el tratamiento. **Objetivo:** Determinar si existen discrepancias de la predicción inicial post tratamiento y los valores cefalométricos obtenidos al final del tratamiento ortodóncico en pacientes según el análisis cefalométrico de Steiner utilizado en la técnica MBT. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional y comparativo. El universo estuvo constituido por radiografías de pacientes con tratamiento ortodóncico ya finalizado en la técnica de MBT que acudieron a la Universidad Autónoma de Querétaro. La muestra fue de 30 radiografías, 15 pre tratamiento y 15 post tratamiento. Las variables estudiadas fueron las medidas del análisis de Steiner en las radiografías iniciales y finales. Se realizó una comparación de la predicción final según el análisis de Steiner realizada en las radiografías iniciales con las mediciones obtenidas al final del tratamiento, la recolección se hizo en Excel para su posterior análisis Wilcoxon. **Resultados:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las predicciones en las radiografías pretratamiento con los resultados obtenidos en las radiografías post tratamiento ortodóncico. La predicción en su mayoría no fue acertada y la diferencia entre estas dos mediciones fue menor en los valores de ANB, PoNB y 1 NB mm. **Conclusiones:** Se encontró que los casos realizados con extracciones son más estables y se acercaban más a las predicciones de las llaves de Steiner en sus resultados finales.

(**Palabras claves:** cefalometría, análisis de Steiner, predicción inicial)

Summary

Introduction: Radiological cephalometry is a technique for the study of malocclusion, it allows us to assess dentofacial proportions, skeletal discrepancies, craniofacial growth patterns. It became one of the most used media by the orthodontist to perform a complete clinical examination, a correct diagnosis and adequate planning for the treatment of the various dento-skeleton-functional dysplasias. One of the analysis that we can use before orthodontic treatment is the Steiner analysis, this allows us to have an individualized prediction of the post-orthodontic treatment results, as well as the need to perform or not perform extractions during treatment. **Objective:** To determine if there are discrepancies in the initial post-treatment prediction and the cephalometric values obtained at the end of orthodontic treatment in patients according to the Steiner cephalometric analysis used in the MBT technique. **Material and methods:** A prospective, observational and comparative study was performed. The universe was made of lateral x-rays patients with orthodontic treatment already completed in the MBT technique who attended the Autonomous University of Querétaro. The sample consisted of 30 radiographs, 15 pre-treatment and 15 post-treatment. The variables studied were the Steiner analysis measures in the initial and final radiographs. A comparison was made of the final prediction according to the Steiner analysis performed on the initial radiographs with the measurements obtained at the end of the treatment, the data collection was done in Excel for subsequent Wilcoxon analysis. **Results:** Statistically significant differences were found when comparing the predictions in the pre-treatment radiographs with the results obtained in the post-orthodontic treatment radiographs. The prediction was mostly not achieved and the difference between these two measurements was smaller in the ANB, PoNB and 1 NB mm values. **Conclusions:** It was found that the cases performed with extractions are more stable and were closer to the predictions of the Steiner keys in their final results.

(**Key words:** cephalometry, Steiner analysis, initial prediction).

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, quienes siempre han sido el pilar más fuerte que tengo en mi vida y quienes me impulsan y están ahí presentes en cada logro alcanzado. Sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Agradecimientos

A Dios por darme vida, salud, fortaleza y sabiduría para poder emprender este camino lejos de casa y poder terminarlo.

A mi familia porque en la distancia siempre han estado presentes en cada momento, brindándome su amor y apoyo incondicional, gracias por ser siempre mi pilar.

A mis amigas Nicas que se convirtieron en mi familia en Querétaro y en ellas encontré un hogar.

A los amigos que la especialidad me regaló que hicieron de esta experiencia una bella y única experiencia.

A todos mis docentes que a lo largo de estos 2 años me han transmitido todos sus conocimientos, gracias por haberme dado una base integral, científica y humanista durante toda la especialidad y por haberme dado su apoyo incondicional.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por haber abierto sus puertas y convertirse en mi casa de estudios y desarrollo profesional.

Al consejo de Ciencia y Tecnología de México por becar a jóvenes profesionales e impulsarlos a crecer profesionalmente.

Índice

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de tablas	vi
Abreviaturas y siglas	vii
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Fundamentación teórica	6
IV. Hipótesis o supuestos	13
V. Objetivos	14
V.1 General	14
V.2 Específicos	14
VI. Material y métodos	15
VI.1 Tipo de investigación	15
VI.2 Población o unidad de análisis	15
VI.3 Muestra y tipo de muestra	15
VI.3.1 Criterios de selección	15
VI.3.2 Variables estudiadas	16
VI.4 Técnicas e instrumentos	18
VI.5 Procedimientos	18
VI.5.1 Análisis estadístico	21
VII. Resultados	22
VIII. Discusión	25
IX. Conclusiones	29
X. Propuestas	30
XI. Bibliografía	31
XII. Anexos	34

Índice de tablas

Cuadro		Página
VII.1	Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 11 variables cefalométricas incluidas en el análisis de Steiner al inicio (Rx1) y al final del tratamiento (Rx2), así como el nivel estadístico significativo de los cambios a lo largo del tiempo (P).	21
VII.2	Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, al inicio del tratamiento (Rx1), al final (Rx2), el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS) y su cambio real de la Rx1 a la Rx2.	22
VII.3	Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, al inicio del tratamiento (Rx1), al final (Rx2), el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS) y su diferencia entre el resultado final (Rx2) y el valor predictivo (VPS).	22
VII.4	Porcentaje de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción post tratamiento para los 15 px que fueron acertadas o no acertadas en el análisis de la radiografía final.	23
VII.5	Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS), resultado al final del tratamiento (Rx2), así como el nivel estadístico significativo de los cambios a lo largo del tiempo (P).	23
XII.6	Recolección de datos para las llaves de Steiner y su predicción.	33
XII.7	Recolección de datos del análisis de Steiner en radiografías pre tratamiento y post tratamiento ortodóncico.	34

Abreviaturas y Siglas

1-NA: Incisivo superior con plano Nasión y Punto A.

1-NB: Incisivo inferior con plano Nasión y Punto B.

SN: Plano Silla – Nasión.

SNA: Silla, Nasión y Punto A.

SNB: Silla, Nasión y Punto B.

ANB: Punto A, Nasión y Punto B.

VPS: Valor predictivo Steiner.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

I. Introducción

La cefalometría radiológica se creó en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Al ser creada se les dio la oportunidad a los odontólogos de tener una nueva técnica en el estudio de la maloclusión, así como las discrepancias esqueléticas. (Proffit, 2001).

Según la posición que adoptan los maxilares y los dientes al erupcionar podrían dar como resultados maloclusiones, los cuales van a afectar de manera directa las relaciones entre los maxilares. Al estudiar estas maloclusiones en los modelos dentales, entre paciente y paciente pueden parecer similares, pero al hacer un estudio completo de la maloclusión incluyendo los análisis cefalométricos para ver a profundidad si existen diferencias en las proporciones craneofaciales, pueden resultar al final totalmente diferentes e inclusive ser tratadas de manera diferente (Cubillo et al., 2006).

Una aplicación clínica de la cefalometría radiológica y quizás la más importante, es la detección y valoración de los cambios inducidos por el tratamiento ortodóncico. Podemos superponer las radiografías cefalométricas que se obtuvieron antes, durante y después del tratamiento para de esta manera lograr estudiar cualquier cambio que se haya llevado a cabo tanto en la posición de los maxilares, como en la de los dientes. Los cambios observados pueden ser debido a una combinación entre el crecimiento y el tratamiento (excepto en los adultos que han dejado de crecer). Si no se revisan las superposiciones cefalométricas, es casi imposible llegar a saber lo que ocurre realmente durante el tratamiento de un paciente que está creciendo (Proffit, 2001).

Otra aplicación de la cefalometría es la de poder predecir los cambios que tendrán los pacientes; el cual consiste en un estudio que se le conoce como objetivo visualizado del tratamiento (vto) (McNamara, 1984).

El principal objetivo del análisis cefalométrico es poder comparar a los pacientes con valores de referencia normal para poder determinar cualquier diferencia entre las relaciones dentales y esqueléticas del paciente y las que se

podría esperar según su grupo étnico o racial, estudiando todas las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes más importantes de la cara: el cráneo y su base craneal, el maxilar óseo con su dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula ósea con su dentición y los procesos alveolares inferiores (Navarro et al., 2013).

Con esto llegamos a la conclusión que todo análisis cefalométrico es un procedimiento creado para obtener un informe detallado de las relaciones que existen entre estos cinco componentes funcionales (García, 1975; Ricketts, 1981; Ackerman et al., 1999).

La cefalometría desde su aparición se convirtió en uno de los medios más utilizados por el ortodoncista para realizar un examen clínico completo, un correcto diagnóstico y una adecuada planificación para el tratamiento de las diversas displasias dento-esqueleto-funcionales. Los estudios cefalométricos convencionales se realizan en papel de acetato y son un trazado de puntos cefalométricos, a partir de estos se miden los valores angulares y lineales con los que podremos obtener una descripción completa y comprensible del patrón craneofacial de cada paciente, se podrá clasificar y así lograr obtener una correcta planificación de tratamiento y tener claros nuestros objetivos como especialistas (Cubillo et al., 2006)

Los análisis cefalométricos pueden realizarse de dos maneras: por la convencional que consiste en localizar y trazar los puntos de manera manual en un papel de acetato y posteriormente localizar los planos y determinar los ángulos por medio del uso de un protractor y el segundo método es realizar el análisis por método computarizado digital haciendo uso de programas especiales (Gayatri et al., 2016).

II. ANTECEDENTES

A lo largo del tiempo se han realizado estudios analizando la veracidad de la predicción final en las radiografías de pretratamientos ortodóncicos y en otros han analizado sus cambios a lo largo del tiempo posterior al tratamiento de ortodoncia.

En 1953 Cecil C. Steiner escribe en su artículo "Cephalometrics for you and me" su trazado indicando los puntos cefalométricos a encontrar, así como las normas para cada valor y el tipo de maloclusión que podemos encontrar en los valores alterados.

En un estudio, Uesato et al., (1978) analizaron las radiografías postratamiento ortodóncico de 50 pacientes de los archivos de ortodoncia de la Universidad dental Osaka en Japón y de la oficina de George Uesato en Hawai, siendo 25 hombres y 25 mujeres japoneses entre las edades de 11 a 18 años, se calculó la media de todos estos pacientes en cada valor según su análisis de Steiner post tratamiento y se comparó con las mediciones ideales de dicho trazado, encontrando como resultados que la media del ANB en estos pacientes fue de 3° , solamente 1° grado más que el ideal de Steiner, la media de su relación 1-NA fue de 4mm y 23° , siendo el ideal en Steiner 4mm y 22° y la media en su relación 1-NB fue de 5 mm y 26° , siendo el ideal en Steiner 4mm y 25° .

Luego se realizó otro estudio en el año 2005 donde analizaron igual los resultados obtenidos al final del tratamiento ortodóncico, pero a su vez analizaron las medidas 5 años después de los valores de ANB y 1-NA considerando los estándares de crecimiento, tuvieron una muestra de 149 brasileños de la región de Bauru, con maloclusión de Angle clase I o clase II, con o sin extracciones de premolares mediante la técnica de Edgewise y los clasificaron en tres grupos según su crecimiento craneofacial: 27 pacientes en el grupo horizontal, 79 pacientes en el grupo neutro y 43 pacientes en el grupo vertical.

En este estudio fue posible verificar que: hubo influencia del patrón facial en el comportamiento de ANB, pero no en el comportamiento de 1-NA. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el ANB propuesto, el final y el

obtenido en el último control solo en los grupos horizontales y neutros. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el 1-NA propuesto, el final y el obtenido en el último control, en los tres grupos estudiados; 1-NA aumentó estadísticamente con la edad en los grupos encuestados. Por lo que recomendaban, que sería más interesante si los tratamientos se planificaran con vistas a resultados a largo plazo. Ortiz et al., (2005).

En otro estudio titulado “Análisis Cefalométrico Steiner: resultado del tratamiento previsto y real comparado”, seleccionaron 275 pacientes al azar tratados entre 1970 – 1995 del departamento de ortodoncia y biología oral de la universidad de Nijmegen, de los cuales se analizaron sus radiografías iniciales pre tratamiento con su análisis predictivo post tratamiento de las variables ANB, 1-NA, 1-NB y Pg-NB y sus radiografías post tratamiento, para calcular la diferencia entre el resultado real en la radiografía final y el valor predicho de Steiner al inicio, los resultados fueron que el ángulo ANB y el 1-NA disminuyó en sus resultados finales, mientras que el 1-NB aumentó y que los valores pronosticados para los cambios en el ángulo ANB, la distancia del incisivo superior a NA, así como la distancia Pg a NB se sobreestimaron significativamente en comparación con el resultado real, mientras que el cambio en la distancia del incisivo inferior a NB se subestimó. Abdullah et al., (2006).

En tiempos atrás, el principal objetivo de la cefalometría era el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, tiempo después se logró comprobar que podía emplearse para poder valorar las proporciones dentofaciales y de esta manera lograr descifrar las bases anatómicas de la maloclusión (Proffit, 2001).

En el artículo de Navarro et al., (2013), llamado Evaluación de la predictibilidad de las mediciones de ANB, 1-NB, P-NB y 1-NA en el análisis cefalométrico de Steiner, seleccionaron 90 pacientes; 36 hombres y 54 mujeres de la universidad del estado de Londrina (Brazil) que presentaban maloclusión de Angle clase I y clase II tratados con o sin extracciones de primeros premolares y con su tratamiento ortodóncico ya finalizado y los dividieron en 3 grupos de acuerdo a su crecimiento craneofacial: horizontal, neutro y vertical.

Analizaron 2 radiografías de cada uno, su radiografía inicial con su pronóstico para el final del tratamiento y su radiografía final con su fase y valores ya obtenidos, para valorar si el pronóstico inicial fue alcanzado al final del tratamiento o que tan alto o bajo fue en comparación con el resultado final obtenido. Los resultados alcanzados, fueron que no hubo influencia de género en el comportamiento de las mediciones. En relación con la medición de 1 NB, no se alcanzaron los valores propuestos durante la elaboración del análisis de Steiner para los grupos neutros y verticales, acercándose más en el horizontal. Para la medición de 1-NA, los valores obtenidos al final del tratamiento difieren de las estimaciones en los tres grupos analizados, acercándose más en el vertical y en relación de ANB los valores propuestos pre tratamiento con resultados obtenidos post tratamiento fueron diferentes acercándose más a los valores en el grupo de crecimiento neutro.

III. Fundamentación Teórica

La cefalometría de Steiner por Cecil C. Steiner, fue creada en los años 50 y se basó en los trabajos de Wylie Reidle, Margolis , Northwest, Downs y otros; en su análisis presentaba las mediciones en un patrón que destacaba las mediciones individuales y a su vez las relaciones existentes entre ellas logrando determinar la naturaleza, ubicación y extensión de las anormalidades dentofaciales y así poder aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación del tratamiento por medio del establecimiento de metas de tratamiento específico; después de esto tres años más tarde Steiner publica su artículo: “Cephalometrics for you and me” (Steiner, 1953; Abdullah et al., 2006; Arora et al., 2012).

Utilizó el plano SN como base para medir otros ángulos, por ser un plano fácil de localizar y claramente visible en las imágenes de rayos x y decidió no utilizar el plano de Frankfort ya que este tiene un valor limitado por la dificultad de encontrar el punto más inferior en el límite de la órbita y la posición del porión, además de que con el diverso tipo de luz y sombra puede llegar a ser un punto poco fiable (Steiner, 1953).

Aunque debe de ser de nuestro conocimiento que el plano Silla – Nasion (es decir la base craneal anterior), durante el crecimiento puede no ser estable, aunque cambia poco después del cuarto o quinto año de vida. Él decide mejor usar este plano por ser una línea de referencia en la cual sus puntos se desvían poco de su posición fija en el cefalostato (Naragond, 2012).

Puntos cefalométricos del Análisis de Steiner: (Steiner, 1953).

- Nasion (N): Unión de la sutura fronto nasal.
- Silla Turca (S): Centro de la fosa hipofisaria o silla turca.
- Punto A – Subespinal: Punto más posterior en la curvatura de espina nasal anterior.
- Punto B – Supramentoniano: Punto más posterior de la curvatura ósea de la sínfisis mentoniana.
- Punto D: Centro de la sínfisis mentoniana.

- Pogonion (Pg): Punto más anterior de la sínfisis de la mandíbula.
- Pogonion de tejidos blandos (Pg´): Punto más anterior del mentón.
- Gnation (Gn): Punto más inferior y posterior de la sínfisis mentoniana, que concuerda con la unión de la sínfisis con el cuerpo mandibular.
 - Gonion (Go): Punto más inferior y posterior en el ángulo de la mandíbula.
 - Eje longitudinal de Incisivo Superior.
 - Eje longitudinal de Incisivo Inferior.
 - Punto oclusal posterior (OP): Punto medio entre cúspides superior e inferior de los primeros molares.
 - Punto oclusal anterior (OA): Punto medio entre incisivos superiores e inferiores.
 - Punto nasal medio (NM): Punto medio entre la punta nasal y punto subnasal.
 - Punto E: Punto localizado en el plano S-N que se obtiene de la perpendicular que sale del punto más posterior del cóndilo.
 - Punto L: Punto localizado en el plano SN que se obtiene de la perpendicular que sale del punto más anterior de la sínfisis (Pg).

En su estudio Steiner realiza análisis esquelético, dental y estético.

Análisis Esquelético:

En este apartado se empieza con el ángulo SNA, el cual nos va a indicar la posición anteroposterior del hueso maxilar en relación con la parte anterior de la base del cráneo; cuya norma es de 82°. Por lo tanto, si en un paciente obtenemos un ángulo SNA superior a 84°, diríamos que el paciente presenta protrusión maxilar, mientras que valores inferiores a 80° se interpretaría como una retrusión maxilar (Steiner, 1953; Walker y Kowalski, 1973).

El ángulo SNB indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la parte anterior de la base craneal, cuyo valor normal es de 80°. Por lo tanto,

si un paciente tuviera un ángulo SNB con valores más altos, se interpretaría como prognatismo mandibular, mientras que valores inferiores se consideraría como retrognatismo mandibular (Steiner, 1953).

Para Steiner es de mucha importancia saber cuál es la localización de la mandíbula y la relación de esta con otras estructuras. Así que toma ideas de Wyllie formando una línea desde el punto más distal de la cabeza del cóndilo y trazándola perpendicular a la línea SN, a esa intersección le llama Punto E, el cual nos indicará la localización mesiodistal del cóndilo con respecto a la base craneal, esta se medirá desde Silla hasta esta intersección en milímetros y su norma es de 22 mm, valores aumentados nos indicarán una retro posición condilar y valores disminuidos una antero posición condilar.

Para poder interpretar aún mejor su dimensión anteroposterior, se proyecta el punto más anterior del cuerpo mandibular (Pg) a la línea Silla - Nasion y a ese punto se le conoce como Punto L y se mide la distancia en milímetros de Silla a esta intersección, su norma es 55 mm, valores aumentados nos indicarán un cuerpo mandibular grande y valores disminuidos un cuerpo mandibular pequeño (Steiner, 1959).

La diferencia que existe entre los planos SNA y SNB es el ángulo ANB, este nos indicará la discrepancia maxilar esquelética al relacionar la maxila con la mandíbula, cuya norma es de 2° , valores mayores de 3° indican una Clase II esquelética o distoclusión y valores menores de 1° o negativos indican una Clase III esquelética o mesioclusión, en este encontraremos al plano NB por delante del plano NA (Steiner, 1960).

Publicado en la revista Angle Orthodontics 1959 presentó algunas modificaciones de sus valores ideales y al mismo tiempo introdujo otras medidas como es el punto D (el cual es el punto localizado en el centro del cuerpo de la sínfisis y representa la localización anteroposterior del cuerpo mandibular, evaluando los cambios de posición tanto en la mandíbula, como en dientes mandibulares), o el ángulo SND el cual tiene una norma de 76 o 77° , en este

apartado reconoce también que se necesita dedicar más atención a los tejidos blandos faciales ya que son de vital importancia en el momento de evaluar los problemas ortodóncicos (Dewel, 1962).

El ángulo formado por los planos SN y plano mandibular (Go – Gn) nos indica la relación vertical mandibulocraneal y su tipo de crecimiento, su norma es de 32° presentando un tipo de crecimiento neutro, valores mayores de 36° nos indican un patrón de crecimiento vertical y valores menores de 32° un crecimiento horizontal (Steiner, 1960).

El plano oclusal (OP – OA) lo relaciona a la base craneal (SN) y así determina la inclinación del plano oclusal con respecto a la cara y al cráneo, su norma es de 14°, revelando el tipo de mordida, valores aumentados indica tendencia a mordida abierta y valores disminuidos indica tendencia a mordida cerrada o profunda (Steiner, 1953).

Análisis Dental:

Dentro del análisis dental tenemos el ángulo del Incisivo Superior, el cual es formado por el eje longitudinal del incisivo superior y la línea N-A, el cual nos indica la inclinación anteroposterior de los incisivos superiores en relación con el tercio medio facial. El valor normal es de 22°, ángulos con valores aumentados indican proinclinación dentoalveolar y los ángulos disminuidos indican retroinclinación dentoalveolar (Steiner, 1960).

Segmento Incisivo Superior – línea NA, es la distancia entre el borde incisal del incisivo superior y la línea N-A medida en mm, el cual nos indica el grado de prominencia que presenta el incisivo en relación con su hueso de soporte, nos proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos superiores, el valor normal es de 4mm; los valores aumentados indican protrusión del incisivo superior y los valores disminuidos indican retrusión (Steiner, 1960).

Ángulo Incisivo Inferior, el cual es formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y la línea N-B, el cual nos indica la inclinación anteroposterior de los incisivos inferiores en relación con el tercio medio facial, el valor normal es de 25°; ángulos con valores aumentados indican proinclinación dentoalveolar y los ángulos con valores disminuidos indican retroinclinación dentoalveolar (Steiner, 1959).

Segmento Incisivo Inferior – línea NB, es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y la línea N-B medida en mm, el cual nos indica el grado de prominencia del incisivo en relación con su hueso de soporte, nos proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos inferiores, el valor normal es de 4mm; los valores aumentados indican protrusión del incisivo inferior y los valores disminuidos indican retrusión (Zataráin et al., 2016).

A la vez toma en cuenta el ángulo interincisal formado por el eje longitudinal del incisivo superior e inferior, con este se relaciona la posición relativa del incisivo superior con la del incisivo inferior, el valor normal es de 130°; los valores mayores al promedio indican retroinclinación dentoalveolar y los valores menores indican proinclinación dentoalveolar (Kowalsky y Walker, 1972).

Distancia Pogonion – NB, es la distancia del punto Pg a la línea NB cuyo valor es propio en cada paciente, por lo que no se puede otorgar un valor definido, nos indica la prominencia del mentón y esta se compara con la del incisivo inferior para determinar el equilibrio entre ambos; según Chaconas esta medida indica la cantidad de tejido óseo presente en la parte anterior de la sínfisis mandibular; lo que conocemos como cociente de Holdaway, en este mediremos la distancia entre la superficie labial del incisivo inferior a la línea NB y la distancia del Pogonion a la línea N-B en donde según Holdaway ambas deben ser iguales para que haya armonía entre los huesos basales y el incisivo inferior, es decir 4mm y con esta medida evaluamos el equilibrio en el tercio inferior de la cara, si esta es más de 4 mm es un indicio para valorar realizar extracciones en el paciente, si el Pg se encuentra anterior a la línea NB el valor es negativo e indica que el mentón es escaso y si Pg es posterior, se encuentra por delante de la línea NB el valor es positivo e indica que si hay mentón (Steiner, 1959).

La curva del crecimiento del Pogonion en mujeres es de los 10 a 13 años creciendo 1 mm por año y en los hombres va de los 12 a 15 años creciendo igual que en las mujeres 1 mm por año (Steiner, 1960).

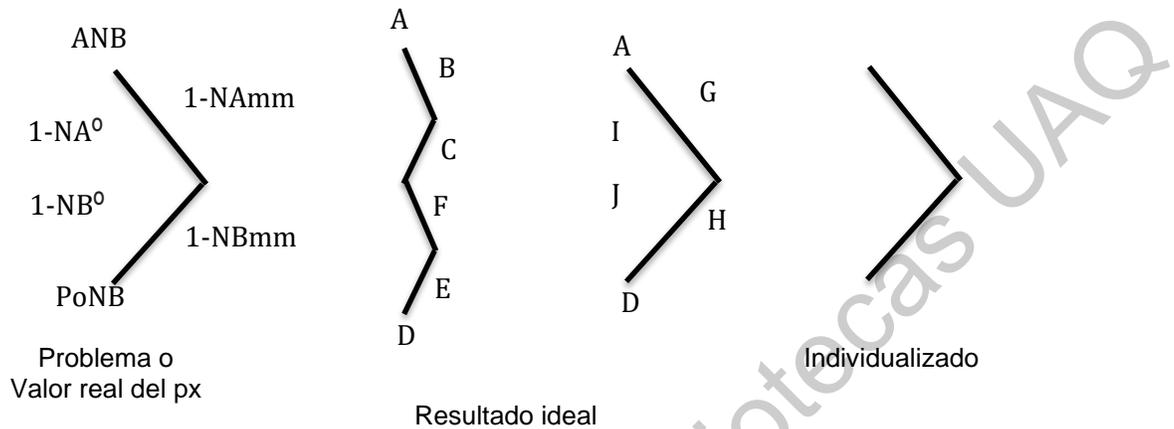
Análisis Estético:

Dentro del análisis de tejidos blandos se encuentra la línea "S" de Steiner: la cual es una línea que une al Pogonion de tejido blando (Pg') con un punto ubicado a la mitad de una "S" formada por el límite inferior de la nariz, donde los labios dictan el balance; en un paciente que presenta un perfil armónico, vamos a encontrar los labios superiores e inferiores en contacto con esta línea, es decir, el valor normal sería 0mm; cuando estos se encuentran por delante (valores positivos) nos va a indicar que existe una protrusión labial, en cuyo caso los dientes pueden presentar a su vez proinclinación o protrusión y requieren generalmente de tratamiento ortodóncico para reducirse la prominencia, de manera contraria si los labios los encontramos por detrás (valores negativos), nos va a indicar unos labios retrusivos, interpretándose generalmente que el paciente posee un perfil "cóncavo", acompañado de una retrusión maxilar o dentoalveolar (Steiner, 1953).

Una vez hecho el análisis de Steiner en la radiografía inicial, con sus llaves nos permite tener una predicción individualizada de los resultados post tratamiento ortodóncicos, así como la necesidad de realizar o no extracciones durante el tratamiento.

Aplicación del análisis en casos clínicos – Llaves de Steiner:

(Steiner, 1960).



ANB que presenta el paciente.

Incisivo superior con línea NA en milímetros.

Incisivo superior con línea NA en grados.

Incisivo inferior con línea NB en milímetros.

Incisivo inferior con línea NB en grados.

Relación de Pogonion con línea NB medido en el paciente.

A. Al ANB del paciente se le resta el 60% y se coloca con la reducción.

B. Se coloca el valor del incisivo superior con la línea NA que se encuentra en la tabla de Steiner según el ANB reducido.

C. Se coloca el valor del incisivo inferior con la línea NB que se encuentra en la tabla de Steiner según el ANB reducido.

D. Cantidad de pogonion según la edad y el sexo tomando en cuenta su crecimiento.

E. Misma cantidad de pogonion.

F. $E - (C - B)$

G. Suma de $B + F / 2$

H. Suma de $C + E / 2$

I. Se toma de la tabla conforme a G (Incisivo superior con línea NA°)

J. Se toma de la tabla conforme a H (Incisivo inferior con línea NB°)

IV. Hipótesis

Hipótesis de trabajo

La utilización del análisis de Steiner en la técnica MBT como método de diagnóstico y planificación de tratamiento permite predecir el resultado que tendrá el paciente al finalizar el tratamiento ortodóncico.

Hipótesis nula

La utilización del análisis de Steiner en la técnica MBT como método de diagnóstico y planificación de tratamiento no nos permite predecir el resultado que tendrá el paciente al finalizar el tratamiento ortodóncico.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

V. Objetivos

V.1. Objetivo general

- Determinar si existen discrepancias de la predicción inicial post tratamiento y los valores cefalométricos obtenidos al final del tratamiento ortodóncico en pacientes según el análisis cefalométrico de Steiner utilizado en la técnica MBT.

V.2 objetivos específicos

- Medir la posición anteroposterior maxilar ángulo SNA.
- Medir la posición anteroposterior mandibular ángulo SNB.
- Determinar la discrepancia anteroposterior entre maxilar y mandíbula ángulo ANB.
- Medir la posición e inclinación anteroposterior del incisivo superior con respecto al plano NA.
- Medir la posición e inclinación anteroposterior del incisivo inferior con respecto al plano NB.
- Comparar los valores cefalométricos post tratamiento ortodóncico en pacientes con respecto a la predicción inicial según análisis de Steiner para determinar si existen discrepancias y valorar su efectividad.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

Estudio prospectivo, observacional y comparativo.

VI.2 Población o unidad de análisis

Radiografías de pacientes con tratamiento ortodóncico finalizado que acuden a la clínica de la Universidad Autónoma de Querétaro en la Técnica de MBT.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

30 radiografías, 15 pre y 15 post tratamiento ortodóncico de 15 pacientes con su tratamiento ya finalizado entre las edades de 12 – 45 años que se atienden en la clínica de odontología de la UAQ en la Técnica de MBT.

El número de muestra se seleccionó tras una revisión de la cantidad de pacientes que se logra finalizar su tratamiento ortodóncico anualmente por técnicas en la facultad de medicina de la UAQ.

VI.3.1 Criterios de selección

VI.3.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Radiografías de pacientes que hayan finalizado su tratamiento de ortodoncia.
- Radiografías de pacientes de género femenino y masculino.
- Radiografías de pacientes que presenten sus radiografías pre y post tratamiento ortodóncico.
- Radiografías de pacientes en buen estado.

VI.3.1.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Radiografías que estén manchadas o dañadas

VI.3.1.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Radiografías de pacientes que hayan abandonado el tratamiento.

VI.3.2 Variables estudiadas

Variables dependientes: Resultados obtenidos en el paciente al final del tratamiento ortodóntico.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Análisis de Steiner Post Tratamiento Ortodóntico	Es un trazado cefalométrico utilizado en Ortodoncia creado por el Dr. Cecil Steiner en el año 1953, el cual nos ayuda a realizar un correcto diagnóstico y planificación adecuada del tratamiento.	Se trazarán las radiografías post tratamiento ortodóntico para encontrar las siguientes medidas del análisis de Steiner: SNA, SNB, ANB, SND, 1-NAmm, 1-NA°, 1-NBmm, 1-NB°, Ángulo interincisal, Ángulo oclusal, Ángulo Craneomandibular, Punto L, Punto E	Cuantitativa	Continua	Milímetros y Grados

Variable Independiente: sexo, edad cronológica y resultados obtenidos en el paciente pre tratamiento ortodóncico.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Clasificación de pacientes en hombres y mujeres.	Cualitativa	Continua	Masculino Femenino
Edad Cronológica	Tiempo que ha vivido una persona o ser vivo a partir de su nacimiento.	Selección de pacientes en un rango de edad de 14 a 35 años.	Cuantitativa	Ordinal	Años
Análisis de Steiner Pre Tratamiento Ortodóncico	Es un trazado cefalométrico utilizado en Ortodoncia creado por el Dr. Cecil Steiner en 1953, el cual nos ayuda a realizar un correcto diagnóstico y planificación del tratamiento.	Se trazarán las radiografías pre tratamiento ortodóncico para encontrar las medidas correspondiente al análisis de Steiner.	Cuantitativa	Continua	Milímetros Grados

VI.4 Técnicas e instrumentos

Se analizaron y trazaron radiografías laterales de cráneo pre y postratamiento ortodóncico recolectadas de pacientes ya finalizados su tratamiento entre las edades de 12 a 45 años de edad de la clínica del posgrado de Ortodoncia de la U.A.Q. en la técnica de MBT.

La recolección de datos se llevó a cabo en una base de datos realizadas en Excel, la cual nos ayudó al registro y clasificación de las radiografías y sus análisis obtenidos utilizadas para este estudio.

VI.5 Procedimientos

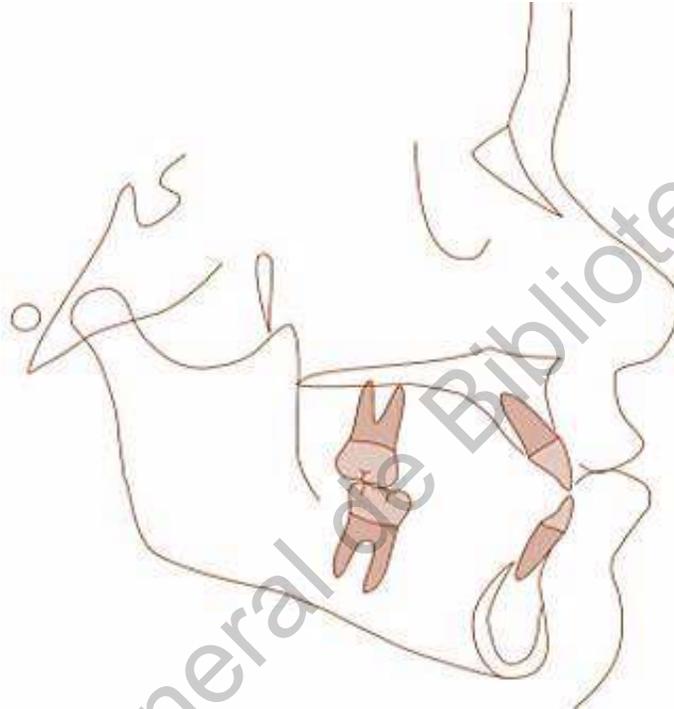
Preparación de las muestras

1. Se llevo a cabo la recolección de 30 radiografías impresas o digitales, 15 pre tratamiento y 15 post tratamiento ortodóncico de 15 pacientes previamente ya atendidos en la facultad de Odontología cuyo tratamiento ortodóncico ha sido finalizado.
2. Se llevo a cabo la impresión en papel fotográfico de las radiografías que se encontraban en estado digital.
3. Se dividió por carpetas físicamente las radiografías y se organizaron clasificando las radiografías laterales en edad y sexo con su respectiva radiografía pre y post tratamiento ortodóncico.
4. Se efectuó un control sobre las radiografías obtenidas en un archivo de Excel sobre los datos de edad y sexo de cada paciente manteniendo anónimos sus datos personales, añadiendo la fecha de la obtención de las radiografías y de la toma de las mismas.



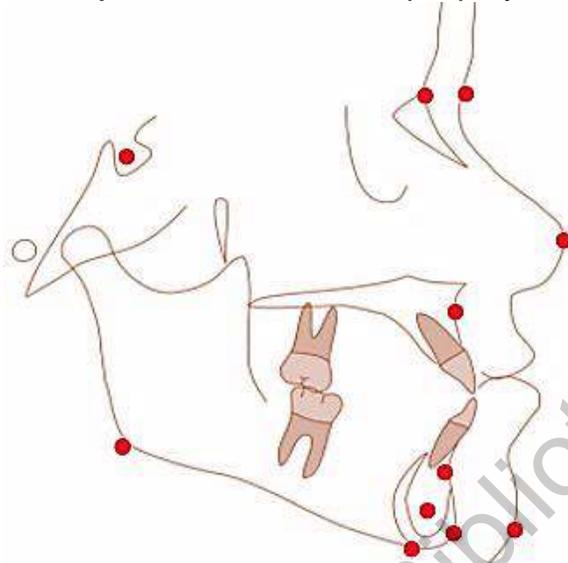
Realización de las pruebas

1. Una vez ordenadas las radiografías de los 15 pacientes cuyo tratamiento ortodóncico ha sido finalizado, se dio inicio al análisis radiográfico cefalométrico del Dr. Cecil C. Steiner sobre las radiografías impresas con hoja de trazado cefalométrico y portaminas color negro.
2. Se identificaron todas las estructuras.



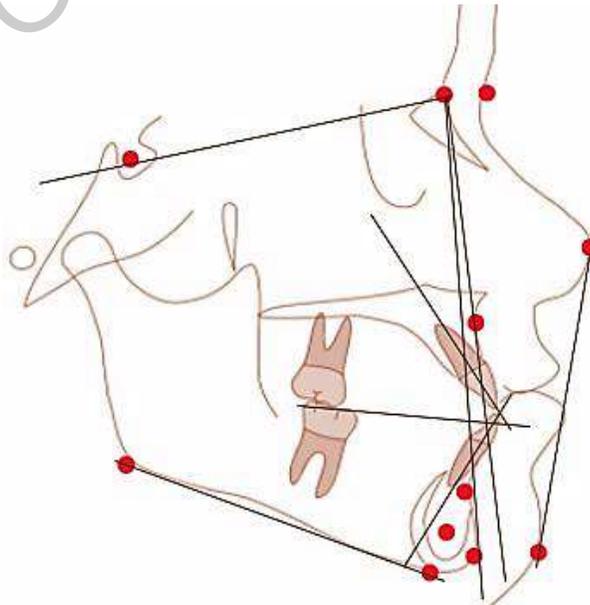
3. Se identificaron los puntos cefalométricos de la cefalometría de Steiner:
 - S - silla: Centro de la fosa hipofisaria.
 - N - nación: Unión sutura frontonasal.
 - A - subespinal: Punto más posterior de la curvatura de espina nasal anterior.
 - B - supramentoneano: Punto más posterior de la curvatura ósea sínfisis mentoneana.
 - D: Centro de la sínfisis mentoniana.
 - Pog - Pogonion: Punto más anterior de la sínfisis de la mandíbula.
 - Gn - Gnación: Punto más inferior y más posterior de la sínfisis mentoniana.
 - Go - Gonion: Punto más inferior y posterior del ángulo de la mandíbula.

- Pn - Pronasal: Punto más prominente o anterior de la nariz.
- Pg` - Pogonion de tejidos blandos: Punto más anterior del mentón.
- N` - Nasión tejidos blandos: Punto que proyecta nasión esquelética.



4. Se trazaron los planos de referencia de la cefalometría de Steiner:

- Plano S - N: plano punto silla a punto nasión.
- Plano mandibular: Plano punto gonión a punto gnatión.
- Plano oclusal: Se extiende cúspide mesial del primer molar superior a la media de la sobremordida anterior.
- Eje incisivo superior: Se extiende del borde incisivo superior al ápice del mismo.
- Eje incisivo inferior: Se extiende del borde incisivo inferior al ápice del mismo.



5. Una vez obtenidos los puntos de referencia anatómicos y los planos se continuó con la medición de manera manual de los valores de la cefalometría de Steiner con ayuda del protractor:

SNA	1/NB°
SNB	Po - NB
ANB	Ángulo interincisal
1/NA mm	Ángulo oclusal
1/NA°	Ángulo craneomandibular
1/NB mm	

6. Seguido de esto se realizó las llaves del trazado cefalométrico de Steiner en las 15 radiografías de pre tratamiento ortodóncico.
7. Una vez que se obtuvo todos los datos de ambos trazados, radiografías pre tratamiento y post tratamiento ortodóncico, así como la predicción se realizó el vaciado de la información de todas las medidas tanto en milímetros como en grados obtenidas en la base de datos creada en Microsoft Excel y se compararon los resultados obtenidos.

VI.5.1 Análisis estadístico

Para comparar las diferencias en los resultados obtenidos según la predicción en las llaves de Steiner en las radiografías iniciales y los valores obtenidos en las radiografías finales post tratamiento ortodóncico, se calcularon los promedios y las desviaciones estándar para las variables estudiadas, y se realizaron las pruebas estadísticas pertinentes para determinar la distribución de las variables y se determinó el tipo de análisis correspondiente.

Todas las variables mostraron una distribución anormal, por lo que las distintas variables fueron comparadas individualmente con la prueba Wilcoxon para muestras pareadas.

VII. Resultados

Tabla 1. Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 11 variables cefalométricas incluidas en el análisis de Steiner al inicio (Rx1) y al final del tratamiento (Rx2), así como el nivel estadístico significativo de los cambios a lo largo del tiempo (P).

Variables Cefalométricas	Rx 1 (n=15)	Rx 2 (n=15)	P-valor
	Promedio ± DE (Rango)		
SNA °	81.5 ± 4.59 (75 – 90)	82 ± 3.74 (76 – 88)	0.4141
SNB °	77.8 ± 2.88 (74 – 83)	78.4 ± 2.94 (75 – 84)	0.4492
ANB °	4.06 ± 2.81 (-2 - 8)	3.6 ± 2.55 (-2 – 7)	0.1484
1/NA mm	6.66 ± 4.06 (1 – 16)	5.13 ± 2.19 (2 – 10)	0.2649
1/NA °	26.4 ± 8.60 (15 – 40)	21.6 ± 6.04 (9 – 32)	0.0889
1/NB mm	7.86 ± 3.06 (3 – 13)	6.53 ± 2.29 (3 – 10)	0.0957
1/NB °	27.26 ± 5.88 (20 – 38)	27.13 ± 8.12 (18 – 47)	0.9160
Po – NB	1.8 ± 0.86 (1 – 3)	1.93 ± 1.16 (1 – 5)	0.9999
Interincisal °	121.53 ± 11.21 (101 – 138)	128 ± 9.70 (108 – 140)	0.0656
Occ - SN	17.8 ± 5.46 (7 – 25)	18.73 ± 4.80 (9 – 24)	0.2896
Go – Gn - SN	37.4 ± 3.68 (31 – 44)	36.2 ± 4.34 (31 – 41)	0.1526

Rx1, al inicio del tratamiento; Rx2, al final del tratamiento.

Tabla 2. Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, al inicio del tratamiento (Rx1), al final (Rx2), el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS) y su cambio real de la Rx1 a la Rx2.

Variables Cefalométricas	Rx 1 (n=15)	VPS	Rx 2 (n=15)	Cambio Real (Rx2-Rx1)
ANB °	4.06 ± 2.81	3.26 ± 2.15	3.6 ± 2.55	0.73 ± 0.79
1/NA mm	6.66 ± 4.06	4.53 ± 2.94	5.13 ± 2.19	3.13 ± 2.66
1/NA °	26.4 ± 8.60	23.47 ± 5.56	21.6 ± 6.04	7.6 ± 8.18
1/NB mm	7.86 ± 3.06	5.53 ± 2.38	6.53 ± 2.29	2 ± 2.39
1/NB °	27.26 ± 5.88	30.13 ± 9.56	27.13 ± 8.12	6.53 ± 3.79
Po – NB	1.8 ± 0.86	2 ± 0.92	1.93 ± 1.16	0.2 ± 0.56

Rx1, al inicio del tratamiento; Rx2, al final del tratamiento; VPS, valor predictivo Steiner.

Tabla 3. Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, al inicio del tratamiento (Rx1), al final (Rx2), el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS) y su diferencia entre el resultado final (Rx2) y el valor predictivo (VPS).

Variables Cefalométricas	Rx 1 (n=15)	VPS	Rx 2 (n=15)	Diferencia (Rx2-VPS)
ANB °	4.06 ± 2.81	3.26 ± 2.15	3.6 ± 2.55	1.13 ± 1.24
1/NA mm	6.66 ± 4.06	4.53 ± 2.94	5.13 ± 2.19	2.26 ± 1.98
1/NA °	26.4 ± 8.60	23.47 ± 5.56	21.6 ± 6.04	5.33 ± 4.96
1/NB mm	7.86 ± 3.06	5.53 ± 2.38	6.53 ± 2.29	1.66 ± 1.34
1/NB °	27.26 ± 5.88	30.13 ± 9.56	27.13 ± 8.12	6.46 ± 7.42
Po – NB	1.8 ± 0.86	2 ± 0.92	1.93 ± 1.16	0.33 ± 0.72

Rx1, al inicio del tratamiento; Rx2, al final del tratamiento; VPS, valor predictivo Steiner.

Tabla 4. Porcentaje de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción post tratamiento para los 15 px que fueron acertadas o no acertadas en el análisis de la radiografía final.

Variables Cefalométricas	Predicción Acertada	Predicción No Acertada
	Porcentaje %	
ANB°	40%	60%
1/NA mm	27%	73%
1/NA°	6%	94%
1/NB mm	14%	86%
1/NB°	0%	100%
Po - NB	80%	20%

Tabla 5. Valor medio y desviación estándar (en mm o grados) de las 6 variables cefalométricas usadas en la predicción para los 15 px, el valor predictivo Steiner post tratamiento en Rx1 (VPS), resultado al final del tratamiento (Rx2), así como el nivel estadístico significativo de los cambios a lo largo del tiempo (P).

Variables Cefalométricas	VPS	Rx 2 (n=15)	P - Valor
ANB °	3.26 ± 2.15	3.6 ± 2.55	0.4336
1/NA mm	4.53 ± 2.94	5.13 ± 2.19	0.4834
1/NA °	23.47 ± 5.56	21.6 ± 6.04	0.6105
1/NB mm	5.53 ± 2.38	6.53 ± 2.29	0.0359
1/NB °	30.13 ± 9.56	27.13 ± 8.12	0.0972
Po – NB	2 ± 0.92	1.93 ± 1.16	0.9999

Rx1, al inicio del tratamiento; Rx2, al final del tratamiento: VPS, valor predictivo Steiner.

VIII. Discusión

Los trazados cefalométricos nos permiten el estudio de la maloclusión, sus discrepancias esqueléticas, patrones de crecimiento craneofacial y para valorar las proporciones dentofaciales (Proffit, 2001).

A pesar de la existencia de múltiples trazados cefalométricos, no existe un método que pueda contemplar todos los factores necesarios para un análisis completo, todos se complementan entre ellos, sin embargo, el análisis cefalométrico de Steiner tiene ventajas competitivas con respecto a los demás, que es la de indicarnos si el paciente necesitará de extracciones durante su tratamiento de Ortodoncia y una predicción de las medidas que obtendrá al concluir su tratamiento. Por lo tanto, es necesario realizar este análisis de una manera correcta para obtener un adecuado diagnóstico y facilitarnos de esta manera el tratamiento.

En los años 50 fue creada la cefalometría de Steiner por Cecil C. Steiner, en su análisis presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que destacaba las mediciones individuales y con estas podía determinar la naturaleza, ubicación y extensión de las anormalidades dentofaciales existentes (Steiner, 1953; Abdullah et al., 2006; Arora et al., 2012).

Hay pocos estudios en la actualidad que nos indiquen la veracidad de este análisis, por lo cual en este trabajo se decidió hacer este estudio para analizar una de las propiedades más competitivas de este análisis y de esta manera poder comparar las predicciones de cada paciente previas a su tratamiento de ortodoncia con cada uno de sus resultados finales y poder observar su similitud.

Hay básicamente dos formas para poder llevar a cabo los diferentes tipos de análisis que lleguemos a necesitar, el método computarizado digital haciendo uso de programas especiales, como Dolphin o Nemoceph, que nos facilitan el poder localizar las estructuras de las radiografías en este y de igual manera los planos y cada una de las mediciones de estos y el método convencional que consiste en realizar sobre un papel de acetato el trazado de los diferentes puntos cefalométricos y a partir de estos puntos mediremos los valores angulares y lineales para poder

obtener una descripción completa y comprensible del patrón craneofacial y de esta manera poder clasificar al paciente y así obtener una correcta planificación de tratamiento y tener claros nuestros objetivos como especialistas (Cubillo et al., 2006).

El éxito en un tratamiento de ortodoncia depende de muchos factores, pero principalmente de un correcto diagnóstico para poder tener todas las herramientas necesarias para una adecuada planificación del tratamiento y disminuir la posibilidad de cometer errores.

En este estudio se utilizó el método convencional para comparar las predicciones iniciales con los resultados obtenidos al final del tratamiento, haciendo uso del papel de acetato, midiendo los valores angulares y lineales para cada análisis realizado en las 15 radiografías pre tratamiento y 15 radiografías post tratamiento ortodóncico recolectadas de pacientes con su tratamiento de ortodoncia ya finalizado que acudieron a la Universidad Autónoma de Querétaro, para luego vaciar esta información en Excel y poder hacer las debidas comparaciones.

Navarro et al., (2013) en su estudio en el cual analizaron las radiografías pre y post tratamiento ortodóncico, así como su predicción final, de 90 pacientes los cuales fueron divididos en 3 grupos de acuerdo a su crecimiento craneofacial: horizontal, neutro y vertical, para valorar si el pronóstico inicial fue alcanzado al final del tratamiento, obtuvieron como resultados que en la medición de 1 NB, no se alcanzaron los valores propuestos en los grupos de crecimiento neutros y verticales, acercándose más en el horizontal, en comparación con nuestro estudio en el cual en el grupo de 1 NB en mm se acercó más en los grupos de crecimiento neutro y horizontal, pero en el grupo de 1 NB° se acercó más en los grupos de crecimiento vertical y horizontal. Para la medición de 1-NA, los valores obtenidos al final del tratamiento difieren de las estimaciones en los tres grupos analizados, acercándose más en el vertical, al igual que en nuestro estudio en esta medición se acerca más el resultado final al pronóstico inicial en el grupo de crecimiento vertical y en relación de ANB los valores propuestos pre tratamiento con resultados obtenidos post tratamiento fueron diferentes acercándose más a los valores en el grupo de

crecimiento neutro, en nuestro estudio también se acercó más en los grupos de crecimiento neutro y además en el de crecimiento vertical.

Abdullah et al., (2006) en su estudio analizaron las radiografías pre tratamiento con su predicción final y sus radiografías post tratamiento de 275 pacientes de la universidad de Nijmegen, para calcular la diferencia entre el resultado real en la radiografía final y el valor predicho de Steiner al inicio, cuyos resultados fueron que el ángulo ANB y el 1-NA disminuyó en sus resultados finales, al igual que en nuestro estudio en la mayoría de los pacientes estas medidas disminuyeron en su radiografía final; mientras que el 1-NB aumentó y en cambio nuestro estudio esta medida disminuyo en el resultado final; mientras que los valores pronosticados para los cambios en el ángulo ANB, la distancia del incisivo superior a NA, así como la distancia Pg a NB se sobreestimaron significativamente en comparación con el resultado real, mientras que el cambio en la distancia del incisivo inferior a NB se subestimó, en cambio en nuestro estudio en el ángulo ANB, así como la distancia Pg a NB en la mayoría de los pacientes se acertó en la predicción final y en la distancia del incisivo superior a NA, así como la distancia del incisivo inferior a NB se subestimaron en su mayoría.

En otro estudio Ortiz et al., (2005) igual analizaron las radiografías pre tratamiento y su predicción final con las radiografías post tratamiento ortodóncico de 149 brasileños clasificándolos en tres grupos según su crecimiento craneofacial: 27 pacientes en el grupo horizontal, 79 pacientes en el grupo neutro y 43 pacientes en el grupo vertical, en este estudio analizaron los resultados obtenidos al final del tratamiento ortodóncico, pero a su vez también analizaron las medidas 5 años después de los valores ANB y 1-NA considerando los estándares de crecimiento y lograron identificar que si hubo influencia del patrón facial en el comportamiento de ANB, pero no en el comportamiento de 1-NA. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el ANB propuesto, el final y el obtenido en el último control solo en los grupos horizontales y neutros, mientras que en nuestro estudio se acercó más en el grupo de crecimiento neutro y en los grupos de crecimientos vertical y horizontal igual la diferencia no era significativa. En el 1-NA propuesto hubo una

diferencia estadísticamente significativa entre el resultado final y el obtenido en el último control, en los tres grupos estudiados; en comparación a nuestro estudio la diferencia entre la predicción y el resultado final en esta medida no fue tan significativa, acercándose más en el grupo de crecimiento vertical.

En otro estudio Uesato et al., (1978) analizaron las radiografías postratamiento ortodóncico de 50 pacientes de Japón donde se calculó la media de todos estos pacientes en cada valor según su análisis de Steiner post tratamiento para compararlos con las mediciones ideales de dicho trazado, donde la media del ANB en estos pacientes fue de 3°, solamente 1° grado más que el ideal de Steiner, la media de su relación 1-NA fue de 4mm y 23°, siendo el ideal en Steiner 4mm y 22° y la media en su relación 1-NB fue de 5 mm y 26°, siendo el ideal en Steiner 4mm y 25°.

Debemos de tomar en cuenta que este análisis de Steiner nos permite individualizar cada caso, tomando a cada individuo como uno solo sin generalizarlo, indicándonos al final de su trazado de pre tratamiento ortodóncico cuales serían las medidas ideales de cada uno tomando en cuenta cada una de sus características como su crecimiento craneofacial, sus medidas iniciales para que al final del tratamiento estas puedan ser estables.

IX. Conclusiones

Como bien sabemos un gran reto al que se presenta el ortodoncista es crear previo al tratamiento de ortodoncia un adecuado plan de tratamiento para evitar de esta manera futuras complicaciones y alcanzar una correcta oclusión tanto funcional como estéticamente.

En la actualidad existen muchos trazados para ayudarnos en la realización de un correcto diagnóstico y poder llegar al plan de tratamiento ideal, uno de ellos es el trazado de Steiner que además de indicarnos la fuente de la maloclusión, nos ayuda a saber si el paciente necesita o no de extracciones dentales y nos da a su vez un pronóstico de como finalizará el paciente posterior a su tratamiento.

En este estudio realizamos la comparación de la predicción final en la radiografía pre tratamiento de 15 pacientes con los resultados obtenidos en sus radiografías finales, para poder observar si la predicción fue acertada o que tanto se acercó a estos valores.

Los resultados de este estudio mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en las predicciones finales realizadas en las radiografías pre tratamiento y los valores obtenidos en las radiografías finales post tratamiento ortodóncico.

La predicción en su mayoría no fue acertada y la diferencia entre estas dos mediciones fue menor en los valores de ANB, PoNB y 1 NB mm, acercándose más en su resultado final a la predicción.

Se encontró que los casos realizados con extracciones son más estables y se acercaban más a las predicciones de las llaves de Steiner en sus resultados finales.

X. Propuestas

Sería importante contemplar que en los casos con proclinaciones muy marcadas, o casos tratados sin extracciones debemos tener un especial cuidado y controlar el torque en los dientes anteriores para poder evitar una mayor proclinación.

También podríamos realizar el análisis de Steiner en la etapa de finalización previa al retiro de Brackets para observar las mediciones obtenidas en ese momento para ver que podemos mejorar en el torque antes de retirar la aparatología y de esta manera acercarnos más a la predicción en las llaves de Steiner.

A su vez, sería interesante darle continuidad a este estudio tomando pacientes cuyo tratamiento se haya realizado con extracciones dentales, ya que suelen ser casos más estables y donde se puede controlar de una mejor manera el torque anterior.

XI. Bibliografía

- Abdullah, R. T. H., Kuijpers, M. A. R., Bergé, S. J., & Katsaros, C. (2006). Steiner cephalometric analysis: Predicted and actual treatment outcome compared. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 9(2), 77–83.
- Ackerman, J. L., Proffit, W. R., & Sarver, D. M. (1999). The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clinical Orthodontics and Research*, 2(2), 49–52.
- Arora, R., Dhar, V., Diwanji, A., & Singh Rathore, A. (2012). Cephalometric Norms for Mewari Children using Steiner's Analysis. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 5(3), 173–177.
- Barahona C.J., and Benavides S.J. 2010. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Rev. Cien. Odontológica*. 2(1): 1127
- Bishara, S. E.; Fah, J. A.; Peterson, L. C. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *Am J Orthod, St. Louis*, v. 84, no. 2, p. 133-139, Aug. 1983.
- Cubillo, B., Juan, B., Smith, B., Análisis, P., Utilizados, C., & El, P. (2006).
- Dewel, B. F. (1962). Orthodontic Research 1957–1961. *The Journal of the American Dental Association*, 64(5), 624–629.
- Farret, M. M. B.; Araújo, M. C. M. Comportamento da análise de Steiner em casos tratados ortodonticamente. *Ortodontia, São Paulo*, v. 14, n. 3, p. 164-172, set./dez. 1981.
- Garcia, C. J. (1975). Cephalometric evaluation of Mexican Americans using the Downs and Steiner analyses. *American Journal of Orthodontics*, 68(1), 67–74.
- Gayatri, G., Harsanti, A., Zenab, Y., & Sunaryo, I. R. (2016). Steiner cephalometric analysis discrepancies between conventional and digital methods using Ceph Ninja® application software. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 28(3).

- Kowalsky, C. J.; Walker, G. F. The use of incisal angles in the Steiner cephalometrics analysis. *Angle Orthod*, Appleton, v. 42, no. 2.
- Martins-Ortiz, M. F., Pinzan, A., Pinzan, C., & Martins, D. R. (2005). Previsibilidade das medidas ANB e 1-NA da análise cefalométrica de Steiner. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(1), 79–87.
- McNamara, J. A. (1984). A method of cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics*, 86(6), 449–469.
- Naragond, D. A. (2012). Diagnostic Limitations of Cephalometrics in Orthodontics- A Review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 3(1), 30–35.
- Navarro, A. C. L., Carreiro, L. S., Rossato, C., Takahashi, R., & Lima, C. E. de O. (2013). Assessing the predictability of ANB, 1-NB, P-NB and 1-NA measurements on Steiner cephalometric analysis. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(2), 125–132.
- Proffit, W. (2001). *Ortodoncia Contemporanea*.
- Ricketts, R. M. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthodontist*.
- Servoss JM. Derivation of acceptable arrangements in the Steiner analysis. *Angle Orthod* 1971;41:146–9.
- Steiner, C. C. (1953). Cephalometrics for you and Me. *American Journal of Orthodontics*, 39(10), 720–755.
- STEINER, C. C. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*, Appleton, v. 29, p. 8-29, 1959.
- Steiner, C. C. (1960). The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Report of a case. *American Journal of Orthodontics*, 46(10), 721–735.

Steiner, C. C. Cephalometrics as a clinical tool. In: KRAUS, B. S.; RIEDEL, R. A. (Ed.). *Vistas in orthodontics*. Philadelphia: Lea & febgier, 1962. p. 131-161.

Tweed C.H. 1954. TheFrankfort-mandibularincisor angle (IMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod.* 24(3):121-169

Uesato, G., Kinoshita, Z., Kawamoto, T., Koyama, I., & Nakanishi, Y. (1978). Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. *American Journal of Orthodontics*, 73(3), 321–327.

Walker, G. F., & Kowalski, C. J. (1973). On the use of the SNA and SNB angles in cephalometric analyses. *American Journal of Orthodontics*, 64(5), 517–523.

Zataráin, B., Avila, J., Moyaho, A., Carrasco, R., & Velasco, C. (2016). Lower incisor inclination regarding different reference planes. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 29(2), 115–122.

XII. Anexos

XII. 1 Hoja de recolección de datos

Tabla 6. Recolección de datos para las llaves de Steiner y su predicción.

Px / Medidas	ANB			NA mm			NA°			NB mm			NB°			PoNB		
	R1	P	R2	R1	P	R2	R1	P	R2	R1	P	R2	R1	P	R2	R1	P	R2
Px 1	7	4	6	1	1	2	20	19	20	10	4	6	28	24	20	1	3	1
Px 2	8	5	7	6	2	2	26	20	16	10	5	9	38	29	47	1	1	1
Px 3	7	4	7	8	7	2	40	24	9	10	9	10	31	43	35	2	2	2
Px 4	7	7	5	5	11	5	15	29	15	12	11	10	32	53	25	1	1	1
Px 5	4	2	6	10	4	4	30	22	17	10	4	8	30	25	21	1	1	1
Px 6	2	2	2	10	3	5	33	21	19	9	3	5	33	19	20	1	1	1
Px 7	5	5	5	3	1	5	15	19	21	5	5	6	32	27	26	2	2	2
Px 8	5	5	4	1	2	7	17	20	25	6	6	8	26	31	33	1	1	1
Px 9	2	2	2	6	4	5	30	22	26	5	4	5	22	25	20	1	1	1
Px 10	5	5	4	9	6	10	35	24	32	9	8	9	33	41	36	2	2	2
Px 11	1	2	1	16	8	8	28	26	27	13	8	4	23	39	29	3	3	3
Px 12	6	4	4	4	2	5	28	20	19	5	4	5	24	25	24	2	3	2
Px 13	2	2	2	4	5	5	22	23	23	4	5	6	20	27	32	3	3	3
Px 14	2	2	1	11	4	6	40	22	27	7	4	4	31	23	21	3	3	3
Px 15	-2	-2	-2	6	8	6	27	41	28	3	3	3	16	21	18	3	3	5

Tabla 7. Recolección de datos de Análisis de Steiner en radiografía pre tratamiento y post tratamiento ortodóncico.

	SNA°		SNB°		ANB°		NA mm		NA°		NB mm		NB°		PoNB		INTERINCISAL		OCC - SN°		GO - GN - SN°	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Px 1	86	85	79	79	7	6	1	2	20	20	10	6	28	20	1	1	124	135	18	17	41	41
Px 2	88	85	80	78	8	7	6	2	16	16	10	9	38	47	1	1	107	110	18	24	38	41
Px 3	83	83	76	76	7	7	8	2	40	9	10	10	31	35	2	2	101	129	11	17	34	32
Px 4	90	87	83	82	7	5	5	5	15	15	12	10	32	25	1	1	127	135	17	17	34	35
Px 5	82	82	78	76	4	6	10	4	30	17	10	8	30	21	1	1	117	136	14	14	39	40
Px 6	77	78	75	76	2	2	10	5	33	19	9	5	23	20	1	1	112	139	25	25	44	41
Px 7	79	80	74	75	5	5	3	5	15	21	5	6	32	26	2	2	128	128	26	23	40	39
Px 8	80	80	75	76	5	4	1	7	17	25	6	8	26	33	1	1	134	120	25	22	41	40
Px 9	79	80	81	78	2	2	6	5	30	26	5	5	22	20	1	1	126	132	14	21	40	40
Px 10	86	86	81	82	5	4	9	10	35	32	9	9	33	36	2	2	107	108	7	12	31	30
Px 11	76	78	75	77	1	1	16	8	28	27	13	4	23	29	3	3	128	123	20	23	40	31
Px 12	85	88	79	84	6	4	4	5	28	19	5	5	24	24	2	2	122	132	12	9	33	31
Px 13	79	84	77	82	2	2	4	5	22	23	4	6	20	32	3	3	136	122	20	15	35	31
Px 14	75	76	74	75	2	1	11	6	40	27	7	4	31	21	3	3	116	131	21	19	36	34
Px 15	78	78	80	80	-2	-2	6	6	27	28	3	3	16	18	3	5	138	140	19	23	35	37