

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



UPAGU

Facultad De Ciencias De La Salud

“Dr. Wilman Manuel Ruiz Vigo”

Carrera Profesional de Estomatología

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS TRAZOS
CEFALOMÉTRICOS CON EL MÉTODO MANUAL VS EL
MÉTODO DIGITAL (NEMOCEPH)**

Autor:

Bach. Yulisa Torres Gaitán

Asesor:

Ms. C.D. Pedro Torres Rojas

Cajamarca – Perú

Mayo - 2021

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



Facultad De Ciencias De La Salud

“Dr. Wilman Manuel Ruiz Vigo”

Carrera Profesional de Estomatología

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS TRAZOS
CEFALOMÉTRICOS CON EL MÉTODO MANUAL VS EL
MÉTODO DIGITAL (NEMOCEPH)**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requisitos para optar
por el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor:

Bach. Yulisa Torres Gaitán

Asesor:

Ms. C.D. Pedro Torres Rojas

Cajamarca – Perú

Mayo - 2021

COPYRIGHT © 2021 BY

TORRES GAITÁN, Yulisa

Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A Dios por nunca dejarme sola, guiar mis pasos, darme conocimiento y valor para seguir.

A mis amados padres, mis queridos abuelitos y estimada hermana, quiero decirles ¡misión cumplida!, gracias por lo inculcado y el apoyo incondicional día a día, me enseñaron a enfrentar todo lo bueno y lo malo que hay en la vida.

En especial, hasta el cielo mi máspreciado ángel, abuelita Enma, siempre te recordaré.

A mi amado esposo Milton por ser mi pilar, por sus consejos, por apoyarme en cada meta que me propongo y me motiva para poder lograrlo.

A mi amada hija, Flavia Valentina, por ser mi motor y motivo para seguir adelante, por enseñarme que por amor se consigue grandes cosas, hija mía cuando puedas leer quiero decirte que las dos lo hemos logrado, fuiste una alumna más, me acompañabas en todo momento y a todas partes. Gracias por tu sacrificio y por ser parte de este camino.

A mi estimada cuñada, Edita, gracias por confiar siempre en mí, por siempre estar dispuesta a apoyarme incondicionalmente.

Yulisa Torres Gaitán

AGRADECIMIENTO

A nuestro Dios Padre Todopoderoso, por la vida que nos regala, la salud que nos brinda y su plan perfecto que tiene para cada uno.

A la UPAGU, mi alma mater por abrirnos las puertas y acogernos durante todo el tiempo de nuestra formación profesional.

A la Ms. CD. Lourdes Yanac Acedo, jefa del departamento de Estomatología por guiar a cada alumno para llegar a la meta.

A mi estimado asesor, Ms. C.D. Pedro Torres Rojas, por guiarme con su sabiduría y experiencia profesional.

A mi estimado doctor, Jorge Carrascal, porque su experiencia fue fundamental para el desarrollo de mi tesis.

A mi ángel divino, abuelita Enma Rosa, por tu fortaleza, consejos y disposición a apoyarme en todo.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
TABLA DE CONTENIDO	VII
LISTA DE IMÁGENES	IX
LISTA DE TABLAS	X
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCION	13
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. Planteamiento del problema de investigación	14
1.2. Definición del Problema	15
1.3. Justificación de la investigación.....	15
1.4. Objetivos de la Investigación	17
1.4.1. Objetivo General.....	17
1.4.2. Objetivos Específicos	17
II. MARCO TEÓRICO	18
2. Fundamentos teóricos de la investigación.....	18
2.1. Antecedentes teóricos	21
2.2. Definición de términos básicos.....	48
2.3. Hipótesis.....	49
2.3.1. “Operacionalización” de las variables	50
III. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	53
3.1. Tipo de investigación	53
3.2. Diseño de investigación.....	53
3.3. Población	53
3.4. Muestra.....	53
3.5. Criterios de Inclusión y exclusión.....	54

3.6.	Técnica de recolección de datos	55
3.7.	Instrumento	55
3.8.	Técnica de análisis de datos (estadísticas)	56
3.10.	Instrucción y calibración.....	58
3.11.	Aspectos éticos de la investigación.....	58
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
4.1.	Presentación e interpretación de resultados.....	59
4.2.	Discusión	62
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
5.1.	Conclusiones	65
5.2.	Recomendaciones	66
	REFERENCIAS (Según VANCOUVER)	67
	ANEXOS	72
	Objetivo General.....	72
	Objetivos Específicos	72
	ANEXO 02: Resolución de aprobación de Proyecto de Investigación.	73
	ANEXO 03: Constancia de Calibración del Especialista en Ortodoncia.....	74
	ANEXO 04: Ficha de recolección de datos (Análisis de Steiner – Método Manual).....	75
	ANEXO 05: Ficha de recolección de datos (Análisis de Steiner – Método Digital)	76
	ANEXO 06: Ficha de recolección de datos (Análisis de Jarabak - Método Manual).....	77
	ANEXO 07: Ficha de recolección de datos (Análisis de Jarabak - Método Digital)	78
	ANEXO 08: Ficha de recolección de datos (Índice de VERT - Método Manual).....	79
	ANEXO 09: Ficha de recolección de datos (Índice de VERT - Método Digital)	80
	ANEXO 10: Fotografías del procedimiento	81

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Puntos cefalométricos.....	28
Imagen 2: Ángulo SNA	29
Imagen 3: Ángulo SNB	30
Imagen 4: Ángulo ANB.....	31
Imagen 5: Ángulo SND	32
Imagen 6: Ángulo GoGn - SN.....	33
Imagen 7: Ángulo del plano oclusal	34
Imagen 8: Distancia Incisivo Superior	35
Imagen 9: Ángulo del Incisivo superior	36
Imagen 10: Ángulo del Incisivo Inferior	37
Imagen 11: Distancia del Incisivo Inferior	38
Imagen 12: Ángulo Interincisal	39
Imagen 13: Distancia pogonión - NB	39
Imagen 14: Ángulo del Eje facial	40
Imagen 15: Ángulo de la Profundidad Facial	41
Imagen 16: Ángulo del Plano mandibular	42
Imagen 17: Ángulo de la Altura facial Inferior	43
Imagen 18: Ángulo del arco mandibular	43
Imagen 19: Ángulo de la Silla	44
Imagen 20: Ángulo articular.....	44
Imagen 21: Ángulo goniaco	45
Imagen 22: Ángulo goniaco superior	45
Imagen 23: Ángulo goniaco inferior	46
Imagen 24: Suma de los ángulos	46
Imagen 25: Base craneal anterior	47
Imagen 26: Base craneal posterior.....	47
Imagen 27: Altura facial posterior / altura facial anterior	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: “Operacionalización” de las variables	50
--	----

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Selección de las cefalometrías	81
Fotografía 2: Cefalometría en formato físico	81
Fotografía 3: Instrucción del especialista	81
Fotografía 4: Trazado cefalométrico	81
Fotografía 5: Análisis cefalométrico	82
Fotografía 6: Revisión final.....	83
Fotografía 7: Registro de cefalometrías en NemoCeph	83
Fotografía 8: Calibración de imagen	83
Fotografía 9: Realizar trazado	84
Fotografía 10: Ajustes finos de los puntos y curvas.....	84
Fotografía 11: Seleccionar el análisis.....	85

RESUMEN

El **objetivo** de la presente investigación fue determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph). **Materiales y métodos:** se utilizaron un total de 26 radiografías laterales de cráneo, las cuales estuvieron en formato físico y digital, en ellas se calcularon medidas angulares y lineales según el análisis de Steiner, Índice de VERT y análisis de Jarabak. La variabilidad de la comparación entre ambos métodos se realizó con la prueba T-Student, con un nivel de significancia $p < 0.01$. **Resultados** solo se encontró diferencia significativa en el Eje XY de 0.004, las demás medidas angulares y lineales entre los 3 análisis de trazado cefalométrico no mostraron diferencia significativa. Se muestra en los resultados que no existe diferencia significativa entre los dos métodos, tanto manual como digital, esto significa que se puede utilizar cualquier técnica ya que las diferencias halladas no tienen diferencia significativa. En la **conclusión** se muestra validez del programa NemoCeph.

PALABRAS CLAVE: Cefalometría, trazos cefalométricos manual, trazos cefalométricos digital, NemoCeph

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine if there is a difference in the cephalometric traces between the manual method vs the digital method (NemoCeph). Materials and methods: a total of 26 lateral skull radiographs were used, which were in physical and digital format, in which they were calculated in angular and linear measurements according to the Steiner analysis, the VERT index and the Jarabak analysis. The variability of the comparison between both methods was carried out with the T-Student test, with a significance level of $p < 0.01$. Results, a significant difference was only found in the XY axis of 0.004, the other angular and linear measurements between the 3 analyzes of the cephalometric tracing did not change a significant difference. It is shown in the results that there is no significant difference between the two methods, both manual and digital, this means that any technique can be used and that the differences found do not have a significant difference. The conclusion shows validity of the NemoCeph program.

KEY WORDS: Cephalometry, manual cephalometric tracing, digital cephalometric tracing, NemoCeph

I. INTRODUCCION

Un análisis cefalométrico es considerado como un examen complementario importante para el diagnóstico, el plan de tratamiento, y en este caso como instrumento de investigación en el campo de la Ortodoncia. El trazado cefalométrico manual se inició por el siglo XVI; sin embargo; sin embargo, en estos últimos años, la ciencia y la tecnología en el campo odontológico y en especial en ortodoncia ha avanzado y hoy en día se presenta para utilizar un método digital ⁽¹⁾. El inconveniente del método manual es el tiempo, los materiales utilizados y el error que puede tener el cirujano dentista, también existe desventaja con el método digital que es el costo al obtener el programa.

Anteriormente, se han elaborado estudios comparativos entre el análisis digital y el manual en lo cual no se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa en ambos métodos ⁽²⁾. Se han analizado puntos, medidas lineales y medidas angulares y se muestra la confiabilidad de los programas digitales como el NemoCeph.

En la actualidad, la cefalometría digital es una de las mejores opciones para el uso de la práctica en un establecimiento hospitalario, privado o en la universidad, sería de mucha importancia implementar los programas en estos establecimientos, se encuentra ventajas como, viene incorporado gran cantidad y variedad de análisis cefalométricos, es de fácil registro, seguridad en el almacenamiento, accesibilidad fácil y sencilla, también ofrece el contraste y el brillo lo cual es posible observar mejor los puntos a analizar ^(3 - 4).

El objetivo de la presente tesis es determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph).

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema de investigación

Se debe realizar un diagnóstico eficaz y correcto, para el cirujano dentista y en especial para que el especialista pueda elegir el tratamiento más adecuado. En la Ortodoncia, los resultados se observan a largo plazo por lo que al inicio el profesional debe tener una visión global del paciente y la cefalometría es un examen auxiliar fundamental para el correcto diagnóstico.

En un inicio se realizaba exclusivamente trazos cefalométricos con el método manual, el cual se realiza el trazado en una hoja semitransparente, esta va sobre la cefalometría, las cuales son realizadas por el operador ⁽⁴⁾. Además, se requiere de materiales y costos adicionales, así como materiales de revelación, costo para la impresión de la radiografía, se puede perder la cefalometría en físico.

Al pasar del tiempo y con la evolución de la ciencia y sobre todo la tecnología se ha incluido dentro de la Odontología, pero sobre todo en Ortodoncia el Método Digital NemoCeph el cual consiste en un software en la computadora, el cual se encarga de hacer las medidas correspondientes. El uso de cefalometrías digitales puede eliminar los errores sistemáticos que se generan en el trazado manual, durante la realización de líneas entre puntos de referencia y la medición con un transportador ⁽⁵⁾.

Los programas digitales están a la vanguardia de la tecnología es por ello que el personal de Odontología debe estar siempre capacitado para así ofrecer lo

mejor a sus pacientes, además de hacer de su trabajo más fácil y eficiente. Se aprovecha lo que la tecnología puede ofrecer.

Es por ello que el presente trabajo busca determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph).

1.2. Definición del Problema

¿Existe diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph)?

1.3. Justificación de la investigación

Esta investigación está orientada a determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph), a través de los resultados que se obtendrá en las 26 radiografías laterales de cráneo.

Para realizar los diferentes análisis cefalométricos el profesional se vale de la radiografía lateral de cráneo, pues permite al ortodoncista diagnosticar y planificar correctamente el tratamiento, pero se debe tomar en cuenta que en la actualidad el trazado cefalométrico no solo se puede hacer mediante el método manual, sino que se puede emplear software como el NemoCeph, los cuales se están introduciendo como un método de preferencia.

Justificación científica: Con la llegada de la radiografía digital, el trazado manual ha sufrido un cambio en la última década que limita el uso en clínica de películas radiográficas y la impresión de ellas. Este cambio en el material,

que repercute en la calidad de la imagen, requiere un estudio de su reproducibilidad, comparada con otros métodos que aprovechan las ventajas que aporta la radiografía digital. Para el análisis de radiografías laterales de cráneo, con el sistema digital se ha integrado ventajas como son la rapidez, el almacenamiento y acceso, así como automatiza el paso de medición, y por tanto reduce los errores del proceso. Sin embargo, estos rápidos cambios que se han producido por la aparición de las nuevas tecnologías, requieren frecuentes estudios actualizados de la metodología. Entre los softwares informáticos de análisis cefalométrico destaca el Nemoceph, por ser de los más usados en las clínicas de Ortodoncia en Europa y Estados Unidos.

Determina la validez, fiabilidad y reproducibilidad del trazado manual y digital. Demostrando los resultados similares en ambos métodos, en el trazado digital los pacientes recibirán un diagnóstico y plan de tratamiento en menor tiempo. Por otra parte, aunque el tiempo empleado en el análisis de radiografías laterales de cráneo ha sido estudiado para indicar las ventajas de la cefalometría digital, no es frecuente que se investiguen con diferentes métodos digitales, ni diferenciando el trazado manual.

Justificación práctica: Con el método digital se busca obtener resultados similares o mejores que el método manual. Además, en las imágenes se obtiene mejor nitidez, mayor y mejor almacenamiento, el cálculo es automático, permite compartir el análisis de manera fácil y rápida. Sin embargo, eso no quita que el análisis manual siga siendo el pionero y que algunos profesionales

prefieran este método.

Debemos señalar también que la realización del presente estudio beneficia directamente a los profesionales para una mejor elección en el método de análisis cefalométrico.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Steiner.
- Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el índice de VERT.
- Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Jarabak.

II. MARCO TEÓRICO

2. Fundamentos teóricos de la investigación

Ízgi, E. et all. ⁽⁶⁾, en Turquía en el año 2019 realizó un estudio en el cual tuvo por objetivo “comparar el método convencional de análisis cefalométrico manual con uno computarizado”, para este estudio utilizaron el software dental OnyxCeph TM. Analizaron 75 cefalometrías de hombres y 75 de mujeres, entre la edad de 12 a 34 años, en los resultados encontraron que existe diferencia en algunos parámetros como Cd-A, Cd-Gn, Go-Me, ANS-Me, GoGnSN°, llegan a la conclusión que las diferencias estadísticas son mínimas, entonces el especialista puede elegir el método manual o digital.

Aguilar, M. ⁽⁷⁾, en México en el año 2019, realizó un estudio que tuvo como objetivo “definir el grado de concordancia entre los resultados de trazado cefalométrico manual y el NemoCeph”. Examinó 70 cefalometrías con el análisis de Steiner, lo dividieron en dos grupos análisis cefalométrico manual y digital, en los resultados fueron estimados con el índice de correlación intraclase. Llegaron a la conclusión que el método digital tiene la misma precisión que el método manual, teniendo mayor ventaja el método digital de acuerdo a la época.

Vera, C. ⁽⁸⁾, en Pimentel – Perú, 2019 ejecutó un trabajo el cual tuvo como objetivo “comparar la eficacia de los valores cefalométricos

según Steiner empleando tres métodos de medición en pacientes del área de ortodoncia del USS, 2019”. Se evaluaron 50 cefalometrías en las cuales se realizaron los trazos cefalométricos con dos métodos digitales (Cefax y AutoCad) y el manual. En los resultados obtuvo que Segmento Incisivo superior – NA, Ángulo Incisivo Inferior – NB y Segmento Incisivo Inferior –NB, son las medidas diferentes. Sin embargo, concluyó que en estos métodos no existe diferencia significativa en sus mediciones.

Rojas, A. ⁽⁹⁾, en Lima – Perú, en el año 2018, realizó un estudio que tuvo como objetivo “comparar la eficacia del método de trazado cefalométrico manual y el método digital utilizando el NemoCeph”. Se utilizó un total de 40 cefalometrías, se realizaron en dos momentos, un análisis inicial, luego dos semanas se realizó el análisis final. En los resultados no encontraron diferencia significativa entre las medidas tanto en el momento inicial como en el final, también entre el método digital y manual. Llegaron a la conclusión que no existe variación significativa por lo que se demuestra la validez del programa NemoCeph.

Sameera, A ⁽¹⁰⁾, en 2016, realizó un estudio para “evaluar y comparar la precisión y confiabilidad de las mediciones cefalométricas entre el método computarizado de radiografías digitales directas y el trazado convencional”. Se consideró análisis esqueléticos de Steiner, Wits,

Tweeds, McNamara, Jaraback en un total de 50 radiografías cefalométricas, se analizaron tanto manualmente como digital con el software FACAD. Concluyen que en el análisis de las medidas son precisas y no encuentran diferencia significativa sin embargo consideran que el método digital tiene ventajas como “la transmisión, el almacenamiento y las dosis bajas de radiación”.

San Román, G. ⁽¹¹⁾, en el año 2015 realizó un estudio, su objetivo del presente fue “evaluar la eficacia del programa de diagnóstico cefalométrico computarizado con el manual”, utilizó el programa Radiocef Studio 2. Analizaron un total de 60 cefalometrías, en las cuales realizaron el análisis de Steiner. En los resultados no encontraron diferencia significativa, por lo que llegan a concluir que el programa digital es totalmente confiable.

Isaid, A. ⁽¹²⁾, en el año 2015, realizó un estudio para “comparar las diferencias en cefalometrías para diagnóstico ortodóntico entre radiografías cefálicas 2D y 3D” lo que hizo dicho autor es “comparar las medidas angulares y lineales en análisis cefalométrico de Ricketts y Steiner”. Utilizaron un total de 30 radiografías cefalométricas 2D y 3D en donde realizaron los trazos y posteriormente fueron analizados. Luego de realizar el análisis llegan a la conclusión que existe una diferencia significativa en las medidas de Ricketts y Steiner.

Esteva, F. ⁽¹³⁾ en el año 2014, realizó un estudio en cual consistió en

“comparar la confiabilidad de las medidas del programa Cefalométrico computarizado NemoCeph con el trazado realizado manualmente con radiografías digitales”, se utilizó un total de 20 cefalometrías, en las cuales se realizó los trazos cefalométricos manualmente, luego las radiografías digitales se pasaron por el programa NemoCeph, en el resultado se obtiene que no existe diferencia significativa por lo que se concluye que el Ortodoncista puede elegir entre un programa digital o realizar de manera manual ya que los dos son confiables.

Ulloa, M. ⁽¹⁴⁾ en el año 2009, realizó un estudio con el propósito de “investigar la confiabilidad de las medidas cefalométricas entres dos sistemas de trazado computarizados y el método de trazado manual”, para el método digital utilizó los softwares de ODONTSIS y QUICK CEPH. En un total de 6 radiografías cefalométricas realizaron los trazos de Steiner y Rickets, llegando a la conclusión que ambos programas tienen un gran porcentaje de confiabilidad por lo que el especialista puede elegir alguno para realizar su trabajo.

2.1. Antecedentes teóricos

A. Inicio de la Radiografía

Wilhelm Röntgen era un físico alemán, el cual descubrió los rayos X, en el año 1895. Le colocan “rayos X” porque al inicio no sabían en qué radicaba, luego se hizo las averiguaciones pertinentes y llegaron a concluir que es una “radiación electromagnética potente capaz de

penetrar estructuras que al ojo humano no se puede observar”⁽¹³⁾.

La primera radiografía registrada en la historia, fue realizada en la mano de la esposa del físico alemán Wilhelm Röntgen, la cual lleva por nombre Ana Bertha Ludwing, pues en la película se observaba claramente las estructuras óseas.

B. Cefalometría

Inicia en el siglo XVI con Da Vinci, pues trazaba estructuras anatómicas tanto horizontales como verticales buscando relaciones proporcionales, buscaba demostrar que existe diferencia en los biotipos faciales⁽¹⁴⁾.

Los objetivos de la cefalometría son:

- Conocer valores
- Diagnóstico
- Evolución del progreso del tratamiento
- Resultado final del tratamiento
- Comparar valores de inicio y final.
- Estudiar el crecimiento craneo facial.

C. Análisis Cefalométricos

Se refiere a la obtención y análisis de medidas lineales y angulares, las cuales son realizadas en radiografías laterales del cráneo, pues en éstas lo que se busca es analizar la posición del cráneo, de los huesos de la cara y de los dientes. Luego de analizar se procede al pronóstico de un posible tratamiento de ortodoncia⁽¹⁵⁾.

Este análisis permite al profesional Cirujano Dentista o especialista en ortodoncia evaluar, analizar en grados y milímetros para un correcto diagnóstico y plan de tratamiento, también el procedimiento que va teniendo el paciente con su tratamiento o el resultado que obtuvo al final de tratamiento.

D. Análisis Cefalométrico Manual

Fue Brodbent, en el año 1931, quien introdujo el análisis de método manual. Este método se realiza en cefalometrías de manera física, acá se puede analizar medidas lineales y/o angulares de acuerdo a lo que el especialista desea o busca obtener ⁽¹⁶⁾ ⁽¹⁷⁾.

Para realizar el trazado cefalométrico manual se necesita la cefalometría en físico, un negatoscopio, un lápiz, reglas, y papel de acetato o canson.

- Radiografías laterales del cráneo en físico.
- Se coloca sobre el negatoscopio, a la izquierda.
- Se colocó el papel cefalométrico junto con la cefalometría.
- Se fija en la parte superior.
- Se realiza el trazado con el lápiz ubicando puntos y planos.
- Luego, se realiza los trazos para obtener ángulos o líneas.
- Finalmente se obtiene las medidas que se desea.

Cuando el operador lo hace de manera manual lo realiza utilizando una regla y un graduador la cual el margen es muy

pequeño, pues está en milímetros, esto requiere de una gran precisión, también el marcador realiza un grosor y este puede interferir en la medición exacta ⁽¹⁸⁾. Existe un margen de error al realizarlo de manera manual ya que existen interferencias. Además, así sea el mismo operador el que realiza el trazo de la misma cefalometría en diferentes periodos va a haber una diferencia.

E. Análisis Cefalométrico Digital

Es un método en el cual se emplea una cefalometría digital, es decir en el computador. La tecnología ha evolucionado y en este caso a favor de la medicina, especialmente de la Especialidad de Ortodoncia ya que con este tipo de formato permite ahorrar tiempo, organizar mejor la información, el espacio es más amplio, y al paciente se le exhibe una mejor presentación ^{(16) (17)}.

En esta cefalometría “los puntos cefalométricos y los contornos de tejidos son determinados por el operador, mientras que todas las mediciones son realizadas por el computador” ⁽¹⁹⁾.

Han salido y siguen saliendo al mercado programas digitales para el análisis de cefalometrías, por ello es que se estudia día a día su validación y su margen de error ^{(20) (21)}.

Existen dos maneras de realizar el trazado cefalométrico digital (22).

- Primero, los puntos referenciales son ubicados por el especialista con el mouse.
- Segundo, son colocados por el sistema automáticamente.

F. NemoCeph

Este programa fue creado por la empresa Nemotec, empresa española, la cual fue creada en el año 1992 (23).

Se lanzaron cronológicamente como se indica a continuación:

- NemoDent: Desarrollada en Windows.
- VisualDent: Lanzado en 1995, utilizado para la captura, archivo y comunicación.
- NemoCeph: Lanzado en 1996, primer software utilizado para el campo Ortodóntico, para el análisis de cefalometrías.
- DentalStudio: Lanzado en 1998.
- NemoCeph: Lanzado en 1999. Crisis de la empresa. Entre 2004 –2006 lanzan las actualizaciones
- NemoScan: Lanzado en 2007 para Implantología, Radiología y Ortodoncia.
- NemoCeph, NemoCast, y Planners, lanzados en el 2010, los programas que están aptos para Ortodoncia.

- NemoCeph 3D, lanzado en el 2019. Con actualizaciones en el software.
- El programa NemoCeph permite diagnosticar, planificar y diseñar en 3D, en Odontología en las especialidades de Ortodoncia, Implantología, Diseño de sonrisa y Ortognática⁽²⁴⁾.

El presente programa tiene múltiples beneficios como: la sencillez y rapidez en los puntos y trazados cefalométricos, el operador puede personalizarlo con las medias o análisis que este necesite, también la comunicación con el paciente es dinámica y fácil el programa cuenta con presentaciones prediseñadas y puede ser integrado a la planificación de otras especialidades como Implantología, diseño de sonrisa⁽²⁴⁾.

Funciones del NemoCeph⁽²⁶⁾.

- Realiza análisis cefalométrico.
- Personalización de análisis
- La cefalometría se puede superponer en la foto del paciente.
- Se realizan plan de tratamiento ortodóntico.
- Plantillas e informes personalizados.
- Incorporación de NemoBox para compartir casos.

G. Análisis de Steiner

Steiner en el año 1953 publicó “Cefalometría para ti y para mí”, en la revista American Journal of Orthodontics el objetivo es lograr una oclusión normal ⁽²⁵⁾.

El análisis se divide en ⁽²⁵⁾:

- 1. Esqueleto (AE):** Relación entre el cráneo con la mandíbula y el maxilar, también la relación intermaxilar.
- 2. Diente (AD):** Relación de incisivos superior e inferiores.
- 3. Tejido blando (ATB):** Perfil facial inferior

Puntos Cefalométricos del Análisis de Steiner ⁽²⁷⁾.

- **Punto A:** Subspinal.
- **Punto B:** Supramental.
- **Punto D:** Punto más central de la sínfisis mentoniana.
- **Punto E:** Punto más anterior de la mandíbula en relación al plano mandibular.
- **Punto Gn:** Gnation.
- **Punto Go:** Gonion.
- **Punto L:** Lambda
- **Punto Me:** Mentoniano.
- **Punto N:** Nasion.
- **Punto Pg:** pogonion.

- **Punto S:** Silla turca.

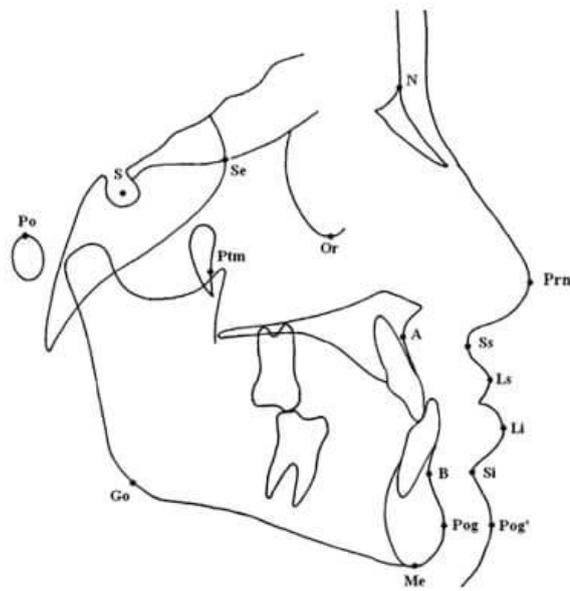


Imagen 1: Puntos cefalométricos

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

Análisis del Patrón Esquelético ⁽²⁷⁾.

- **Ángulo SNA**

Se trata una línea SN y NA y la intersección es la que indica la relación anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo.

- **Valor Normal:** $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$
- **Ángulo aumentado:** protrusión maxilar
- **Ángulo disminuido:** retrusión maxilar.

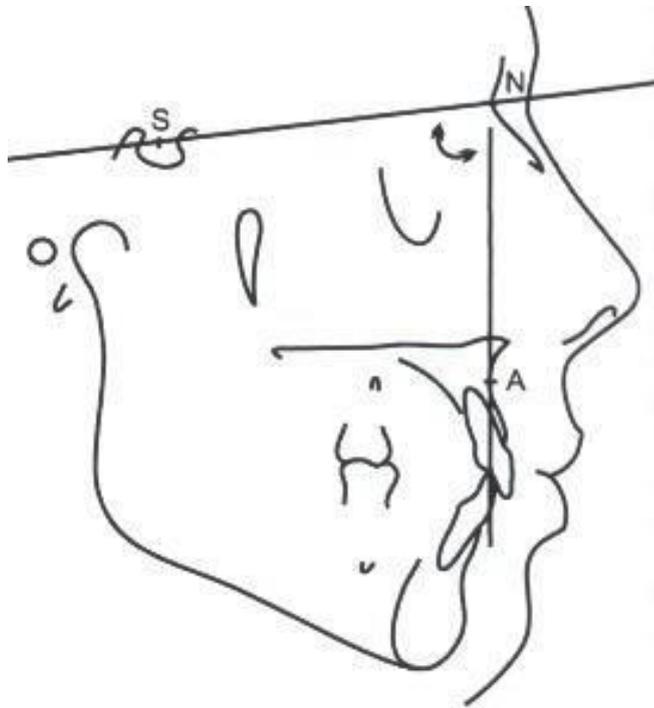


Imagen 2: Ángulo SNA

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo SNB:**

Se traza la línea SN y NB, el resultado indica la relación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base de cráneo.

- **Valor normal:** $80^\circ \pm 2^\circ$
- **Ángulo aumentado:** protusión mandibular
- **Ángulo disminuido:** retrusión mandibular

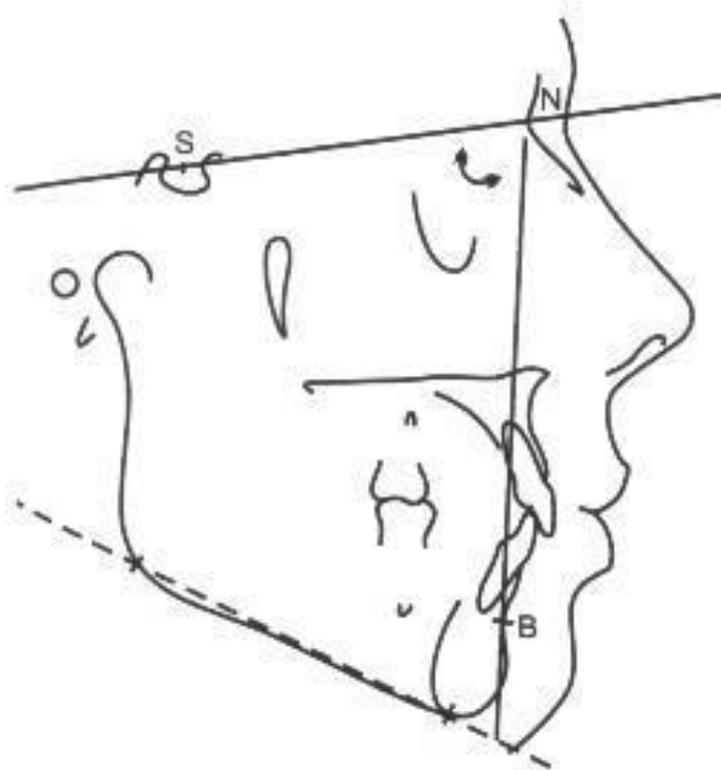


Imagen 3: Ángulo SNB

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo ANB:** Es el resultado de la intersección del trazado de las líneas NA y NB. Estas medidas indican la relación entre los maxilares.

Valor: $2^{\circ} \pm 2$

- Entre 0° y 4° indica una relación esquelética clase I
- Mayor de 4° indica una relación esquelética clase II
- Menor de 0° indica una relación esquelética clase III

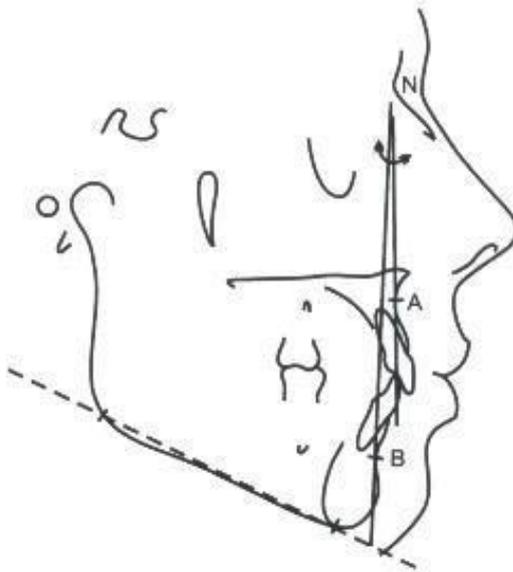


Imagen 4: Ángulo ANB

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo SND:** Se traza las líneas SN y ND y la intersección analiza la posición de la mandíbula en relación con la base del cráneo.
 - **Valor:** 76/77 +/- 2
 - Ángulo aumentado: protusión mandibular
 - Ángulo disminuido: retrusión mandibular.

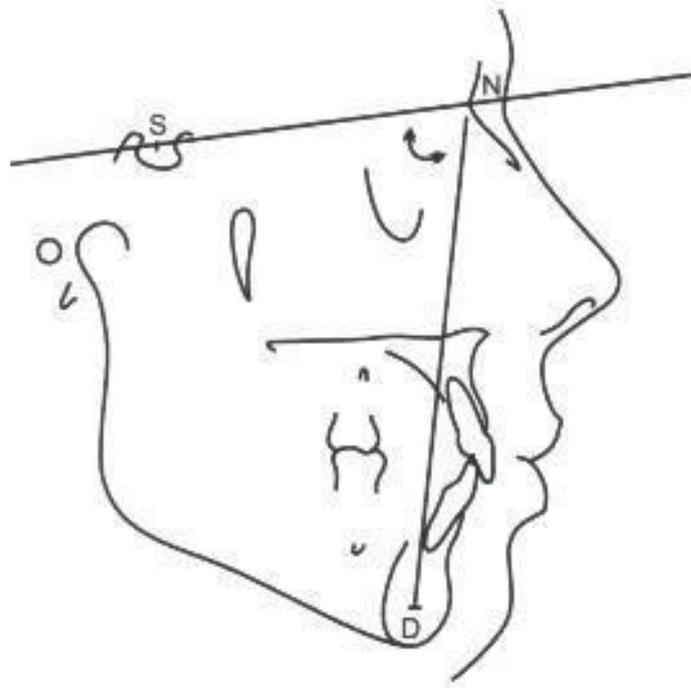


Imagen 5: Ángulo SND

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo GoGN – SN**

Está conformado por el el plano S-N y el plano mandibular (Go-Gn) . Marca la dirección del crecimiento.

- **Valor normal:** 32°
- Angulo aumentado: crecimiento vertical mandibular
- Ángulo disminuido: crecimiento horizontal mandibular

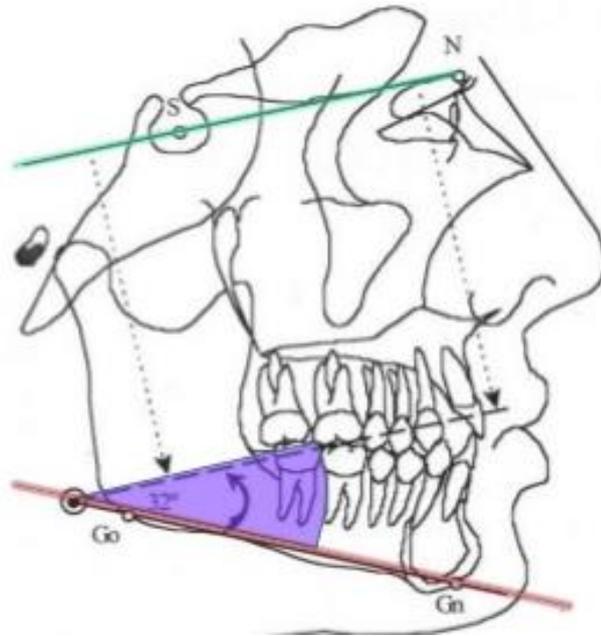


Imagen 6: Ángulo GoGn - SN

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo del plano oclusal – SN:** Determinado por la intersección del plano oclusal con la línea SN. Relaciona al plano oclusal con la base del cráneo.
 - **Valor normal:** 14°
 - **Ángulo aumentado:** plano oclusal empinado
 - **Ángulo disminuido:** plano oclusal aplanado

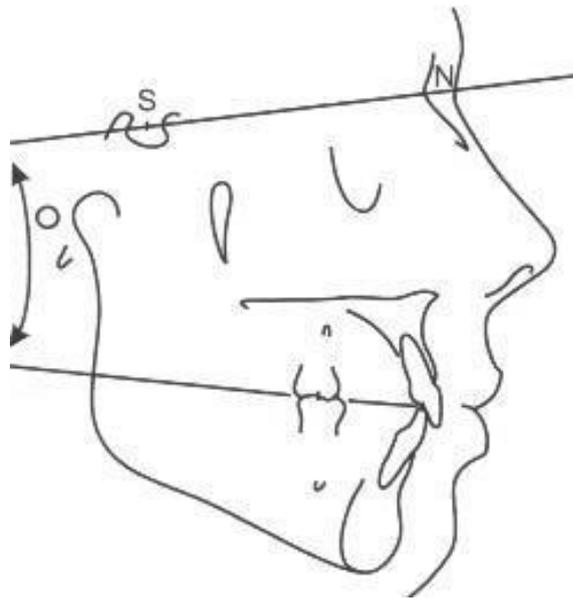


Imagen 7: Ángulo del plano oclusal

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

Análisis Dental ⁽²⁷⁾.

- **Distancia Incisivo superior – NA (1 – NA):** Distancia lineal desde la cara vestibular del incisivo a la línea NA.
 - **Valor normal:** 4mm
 - Aumentado: protusión incisal
 - Disminuido: retrusión incisal

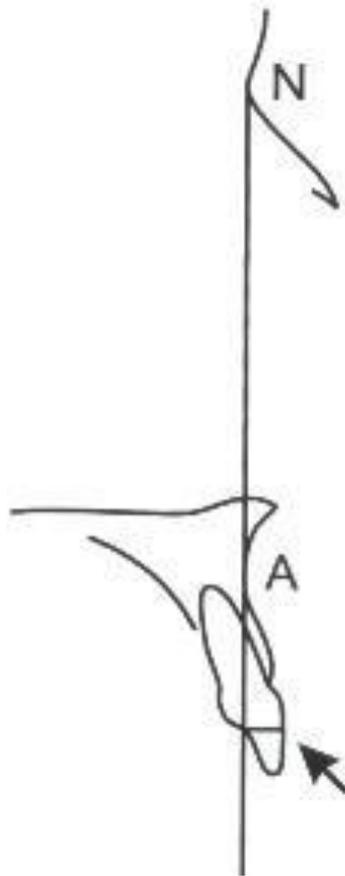


Imagen 8: Distancia Incisivo Superior

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo incisivo superior (1-NA):** Es la intersección del eje longitudinal del incisivo central superior con la línea NA. Indica la inclinación del incisivo.
 - **Valor normal:** 22°
 - Aumentado: vestibularización del incisivo.
 - Disminuido: palatinización del incisivo

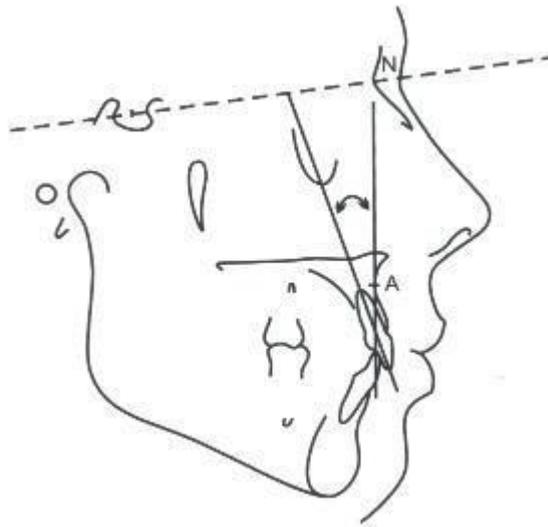


Imagen 9: Ángulo del Incisivo superior

Fuente: "Cephalometrics for you and me", 1953.

- **Angulo incisivo inferior (1-NB):** Es la intersección del eje longitudinal del incisivo central inferior con la línea NB. Indica la inclinación del incisivo.
 - **Valor normal:** 25°
 - Aumentado: vestibularización del incisivo
 - Disminuido: palatinización

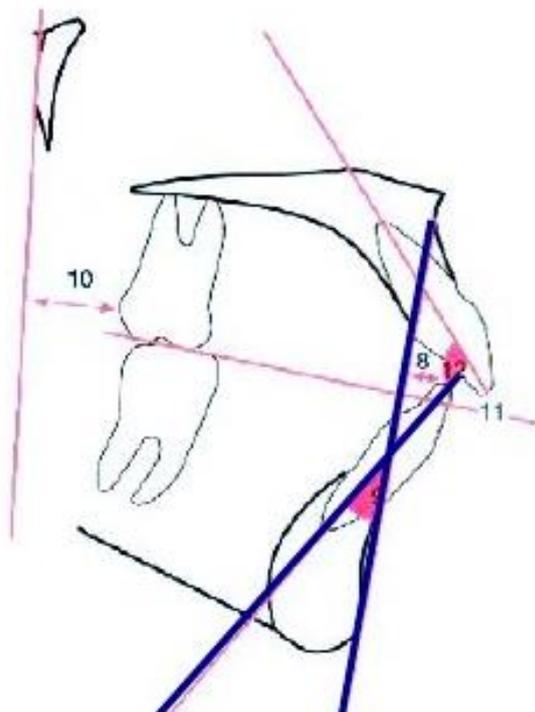


Imagen 10: Ángulo del Incisivo Inferior

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Distancia Incisivo inferior – NB (1 – NB):** Trazo desde la cara vestibular del incisivo a la línea NB.
 - **Valor normal:** 4mm
 - Aumentado: protusión del incisivo
 - Disminuido: retrusión del incisivo



Imagen 11: Distancia del Incisivo Inferior

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Ángulo interincisal (1/1):** Se entrecruza los ejes de los incisivos sup. e inf. Da como resultado la inclinación de estos.
 - **Valor normal:** 131°

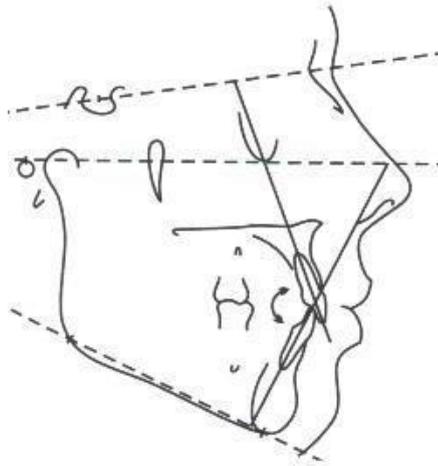


Imagen 12: Ángulo Interincisal

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

- **Distancia pogonión – NB:** Expresada en mm. NO existe un parámetro de valor normal.

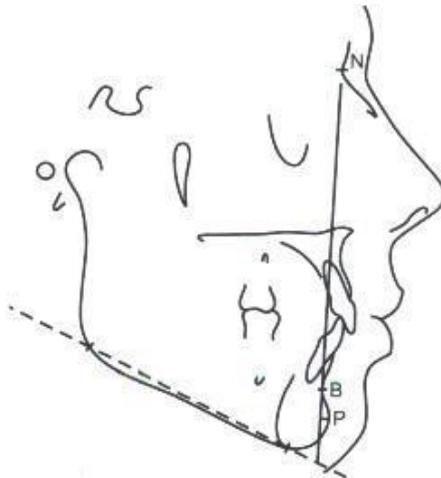


Imagen 13: Distancia pogonión - NB

Fuente: “Cephalometrics for you and me”, 1953.

H. INDICE DE VERT⁽²⁸⁾.

Ricketts en el año 1969, construyó el “análisis de Ricketts”⁽²⁹⁾.

a. Índice de VERT

VERT utiliza medidas las cuales son calculadas teniendo en cuenta el signo (+) o (-), para obtener el biotipo facial⁽³⁰⁾.

Se utilizan 5 factores, los cuales son; eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior y el arco mandibular.

1. Eje facial^(31 - 32):

Ángulo formado por pterigomaxilar y gnation con basion y nasion.

Describe la dirección del crecimiento del mentón.

Valor niños de 9 años: $90^\circ \pm 3^\circ$.

El valor no se modifica con los años.

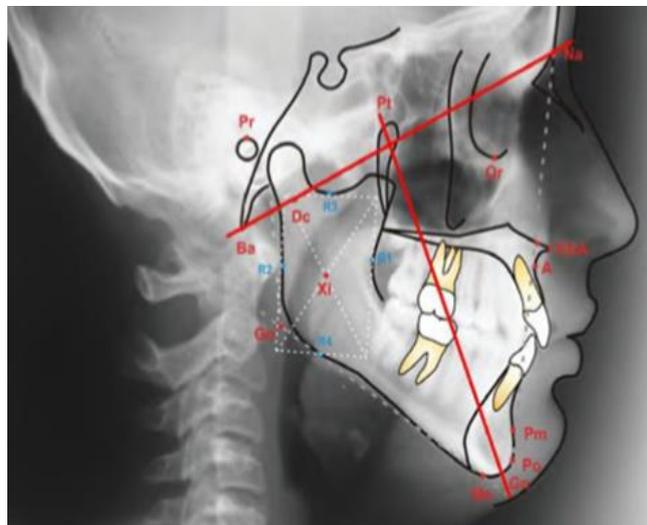


Imagen 14: Ángulo del Eje facial

Fuente: bioprogresivos “hardcore-fanboys-from-hell”. 1998.

2. Profundidad facial:

Ángulo formado por N – Po y el plano de Frankfort (Po – Or). Se mide el ángulo posteroinferior.

Determina si es una maloclusión Clase II o Clase II.

Valor niños de 9 años: $87^{\circ} \pm 3^{\circ}$.

Aumenta 1° cada 3 años.

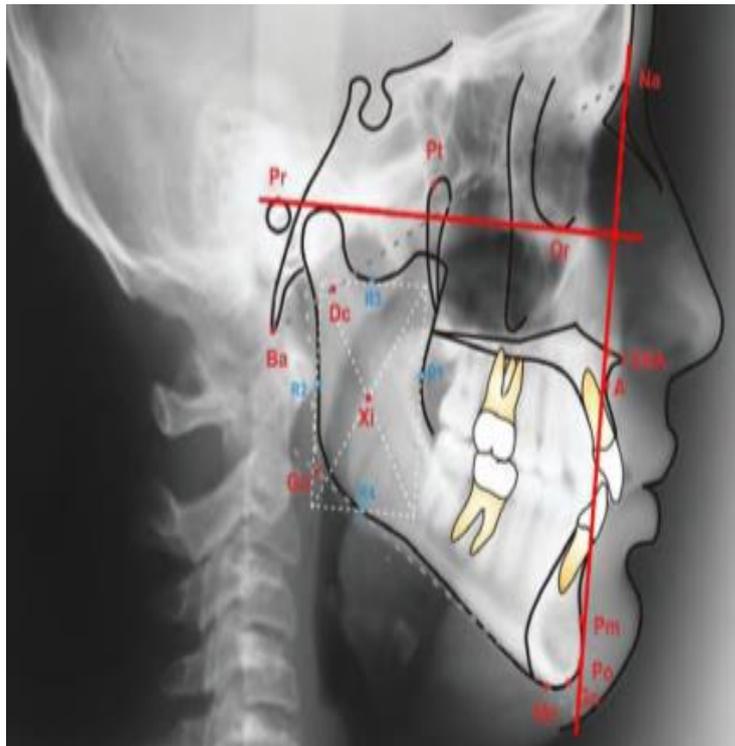


Imagen 15: Ángulo de la Profundidad Facial

Fuente: bioprogresivos “hardcore-fanboys-from-hell”. 1998.

3. Plano mandibular:

Ángulo formado por el plano mandibular y la trasposición del Plano de Frankfurt.

Valor niños de 9 años: $26^\circ \pm 4^\circ$.

Aumenta 1° cada 2 años.

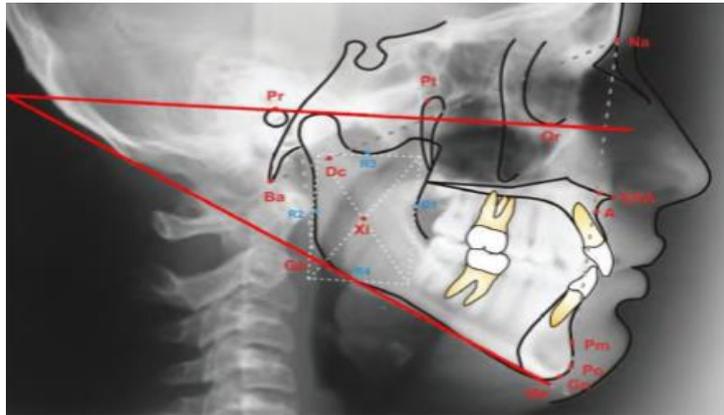


Imagen 16: Ángulo del Plano mandibular

Fuente: bioprogresivos “hardcore-fanboys-from-hell”. 1998.

4. Altura facial inferior:

Ángulo formado por Espina Nasal Anterior (ENA), centro de la rama (X1) y la protuberancia mentoniana (Pm). Indica la divergencia vertical y horizontal de las bases maxilares.

Valor niños de 9 años: $47^\circ \pm 4^\circ$.

Valor no modificable.

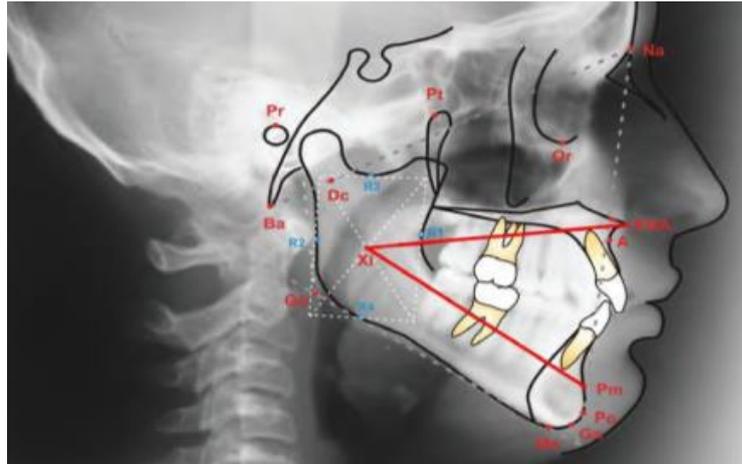


Imagen 17: Ángulo de la Altra facial Inferior

Fuente: bioprogresivos “hardcore-fanboys-from-hell”. 1998.

5. Arco mandibular:

Ángulo formado por Xi – Pm, y el eje condilar, Xi- Dc.

Describe la forma de la mandíbula y la inclinación del cóndilo.

Valor niños de 9 años: 26° +/- 4°.Aumenta 1° cada 2 años.

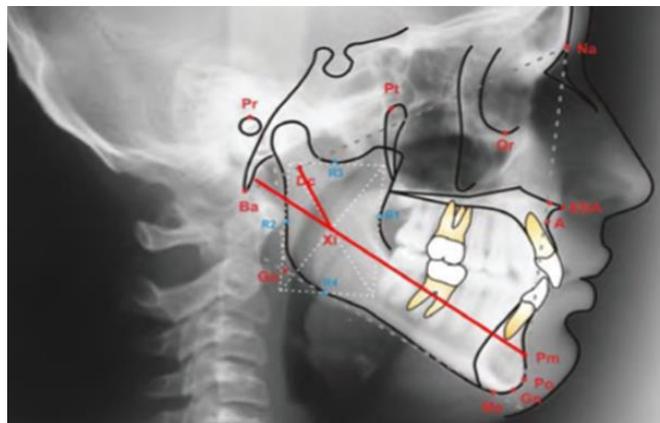


Imagen 18: Ángulo del arco mandibular

Fuente: bioprogresivos “hardcore-fanboys-from-hell”. 1998.

I. ANÁLISIS DE JARABAK

Este análisis está enfocado para determinar la dirección y el potencial de crecimiento ⁽³⁰⁾.

a. Medidas angulares

1. **Ángulo de la silla (Na – S – Ar):** Indica la posición de la mandíbula. normal $123^{\circ} \pm 5$.

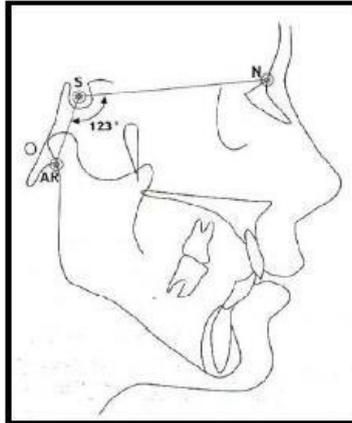


Imagen 19: Ángulo de la Silla

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

2. **Ángulo articular (S – Ar – Go):** Indica la posición de la rama mandibular. Normal $143^{\circ} \pm 6$

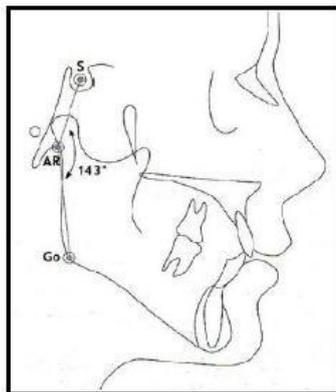


Imagen 20: Ángulo articular

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

3. **Ángulo goniaco (Ar – Go – Me):** Describe la morfología mandibular.

Normal $130^{\circ} \pm 7$

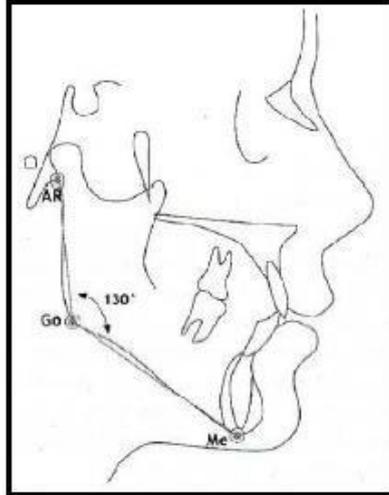


Imagen 21: Ángulo goniaco

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

- a. **Ángulo goniaco superior (Ar – Go – Na):** Indica la oblicuidad de la rama mandibular. Normal 52° a 55°

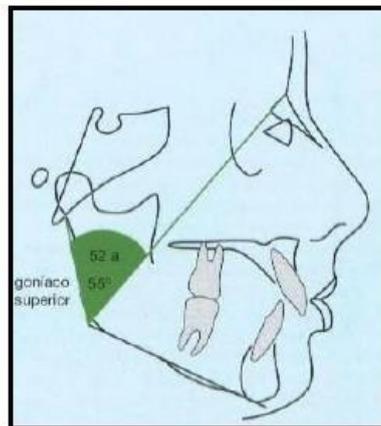


Imagen 22: Ángulo goniaco superior

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

- b. **Ángulo goniaco inferior (Ar – Na – Me):** Describe la oblicuidad del cuerpo mandibular. Normal 70° a 75°

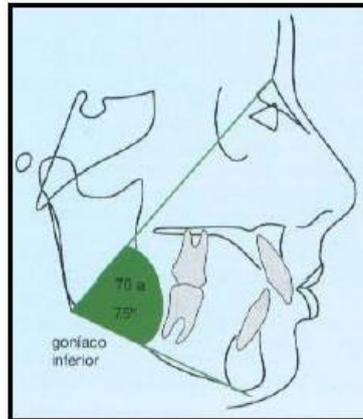


Imagen 23: Ángulo goniaco inferior

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

4. **Suma total (1+2+3):** valor normal $396^{\circ} \pm 6$. Es la suma de los ángulos de la silla, articular y goniaco. Determina la dirección del mentón

Suma total

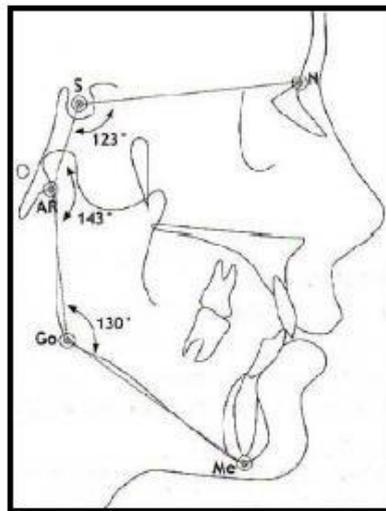


Imagen 24: Suma de los ángulos

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

b. Medidas lineales

1. Base craneal anterior: S - N

Evalúa la predisposición del crecimiento mandibular.

Valor: 74.5 +/-3

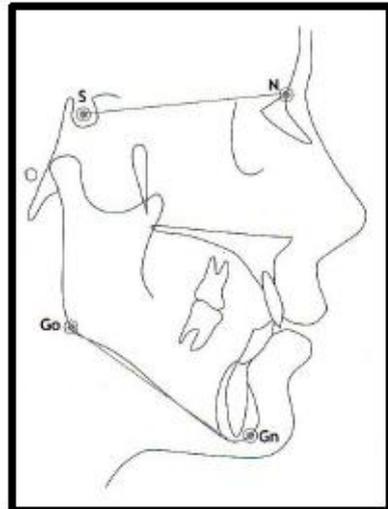


Imagen 25: Base craneal anterior

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

2. Base craneal posterior: Art - S

Indica el crecimiento vertical de la altura facial posterior.

Valor: 32 +/- 3

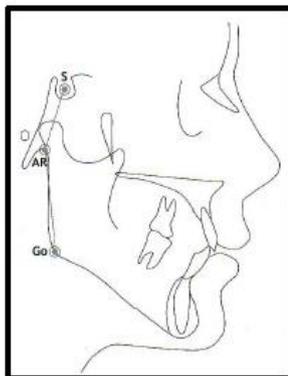


Imagen 26: Base craneal posterior

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

3. Altura facial posterior - Altura facial anterior

Determina la dirección del crecimiento.

El obtiene mediante:

$\frac{\text{Altura facial anterior}}{\text{Altura facial posterior}} \times 100$

Altura facial posterior

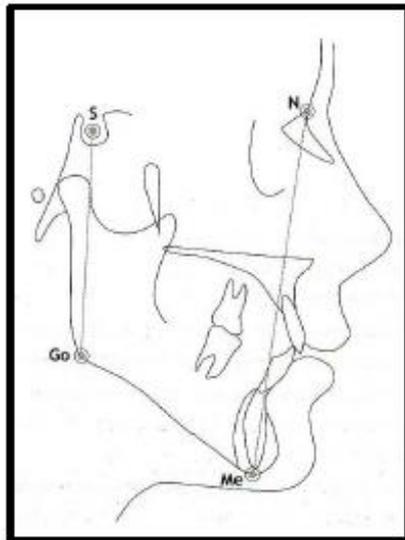


Imagen 27: Altura facial posterior / altura facial anterior

Fuente: Análisis cefalométrico de Jarabak 1969.

2.2. Definición de términos básicos

2.3.1. Cefalometría: Se considera a las medidas que se realizan sobre radiografías laterales, de estas se logra valores al hacer trazos lineales o angulares.

2.3.2. Trazado manual: Este método se realiza en cefalometrías de manera física, acá se puede analizar medidas lineales y/o angulares de acuerdo a lo que el especialista desea o busca

obtener ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾.

2.3.3. NemoCeph: “es la herramienta que más posibilidades le ofrece en el diagnóstico, plan de tratamiento y presentación del caso en ortodoncia. Su sencillez, facilidad de personalización y potencia de comunicación le convierten en el programa más utilizado a nivel mundial” ⁽²⁵⁾.

2.3.4. Reproducibilidad: es la capacidad de ser reproducido o replicado por otros.

2.3.5. Análisis: Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen.

2.3.6. Medidas lineales: se utilizan para la medición de distancias horizontales y/o verticales.

2.3.7. Medidas angulares: Se a la clase de mediciones sobre un arco en un plano.

2.3. Hipótesis

Hi: No existe diferencia significativa en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph)

2.3.1. “Operacionalización” de las variables

Tabla 1: “Operacionalización” de las variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador (es)	Instrumento (s)	Escala	Valores
Trazado cefalométrico manual	Barra J. refiere que: “es un método que emplea radiografías en formato físico para generar medidas lineales y angulares de los elementos anatómicos del cráneo y de la cara, lo cual ofrece importante información para la elaboración de los análisis cefalométricos” ⁽¹⁶⁾ .	Manual	Grados y milímetros	Ficha de recolección de datos	Razón	<p>Steiner</p> <ul style="list-style-type: none"> - SNA: 82° +/- 2 - SNB: 80° +/- 2 - SND: 76° +/- 2 - ANB: 2° +/- 2 - XY: 60° - GoGn – SN: 32° +/- 5 - Plano oclusal: 14° - Inclinación de incisivo superior: 22° - Inclinación de incisivo inferior: 25° - Segmento SL: 51mm - Segmento SE: 17mm <p>Índice de VERT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eje facial: 90° +/- 3 - Profundidad facial: 87° +/- 3 - Plano mandibular: 26° +/- 4 - Altura facial inferior: 47° +/- 4 - Arco mandibular: 26 +/- 4 <p>Fórmula: (valor normal – valor del paciente) / Desviación estándar</p> <p>Suma de los 5 resultados entre 5.</p>

						Jarabak <ul style="list-style-type: none"> - Ángulo silla: 122° +/- 5 - Ángulo articular: 143° +/- 6 - Ángulo goniaco: 130° +/- 7 - Suma: 396 +/- 6 - Ángulo goniaco superior: 53.5 +/- 1.5 - Ángulo goniaco inferior: 72.5 +/- 2.5 - Base de cráneo posterior: 34 +/- 3 - Base de cráneo anterior: 74.5 +/- 3 - Altura facial posterior – altura facial anterior: 63.5 +/- 1.5
Trazado cefalométrico digital	Es un método en el cual se emplea una cefalometría digital, es decir en el computador y un software para realizar el análisis.	NemoCeph	Grados y milímetros	Ficha de recolección de datos	Razón	Steiner <ul style="list-style-type: none"> - SNA: 82° +/- 2 - SNB: 80° +/- 2 - SND: 76° +/- 2 - ANB: 2° +/- 2 - XY: 60° - GoGn – SN: 32° +/- 5 - Plano oclusal: 14° - Inclinación de incisivo superior: 22° - Inclinación de incisivo inferior: 25° - Segmento SL: 51mm - Segmento SE: 17mm Índice de VERT <ul style="list-style-type: none"> - Eje facial: 90° +/- 3 - Profundidad facial: 87° +/- 3 - Plano mandibular: 26° +/- 4 - Altura facial inferior: 47° +/- 4 - Arco mandibular: 26 +/- 4

						<p>Fórmula: (valor normal – valor del paciente) / Desviación estándar. Suma de los 5 resultados entre 5.</p> <p>Jarabak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ángulo silla: 122° +/- 5 - Ángulo articular: 143° +/- 6 - Ángulo goniaco: 130° +/- 7 - Suma: 396 +/- 6 - Ángulo goniaco superior: 53.5 +/- 1.5 - Ángulo goniaco inferior: 72.5 +/- 2.5 - Base de cráneo posterior: 34 +/- 3 - Base de cráneo anterior: 74.5 +/- 3 - Altura facial posterior – altura facial anterior: 63.5 +/- 1.5
--	--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2021.

III. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

No experimental, porque las variables no se van a modificar.

3.2. Diseño de investigación

- Retrospectivo ya que se analizará cefalometrías tomadas anteriormente.
- Transversal porque las variables van a ser medidas una sola vez.
- Descriptivo porque se detallan las variables.
- Observacional porque el tesista no va a manipular las variables.

3.3. Población

Cefalometrías de un total de 76 en físico y digital de pacientes de la base de datos del Consultorio Odontológico Dentotal del Dr. Jorge Carrascal Ortiz.

3.4. Muestra

La fórmula se utilizó para determinar el tamaño de la muestra para comparar promedios en dos poblaciones en estudios comparativo que emplean variables cuantitativas.

Se reemplaza la formula y el tamaño de muestra resultó, redondeando a 26 cefalometrías.

$$n = \frac{2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Donde:

Nivel de confianza o seguridad (1- α) : 95% $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$

Poder estadístico 80% $Z_{1-\beta} = 0.84$

Precisión (d) $d = 2,21$

(Valor de la diferencia de promedios que se desea detectar)

Varianza (S^2) $S^2 = 8,18$

(De la variable cuantitativa que tiene el grupo de referencia)

TAMAÑO MUESTRAL (n) $n = 26$

3.5. Criterios de Inclusión y exclusión

3.5.1. Criterios de inclusión

- Radiografía lateral de cráneo nítidas.
- Radiografía lateral de cráneo con la presencia de incisivos y primeros molares permanentes
- Radiografía lateral de cráneo de pacientes con pre tratamiento ortodóntico.
- Radiografía lateral de cráneo con registros completos.

- Radiografía lateral de cráneo con regla de calibración visible.
- Radiografía lateral de cráneo tomadas en el mismo Centro Radiológico.

3.5.2. Criterios de exclusión

- Radiografía lateral de cráneo de pacientes con alteraciones (Fractura mandibular, ausencia de parte de hueso, aparatología en hueso)
- Radiografía lateral de cráneo de pacientes con alteraciones morfológicas.
- Radiografía lateral de cráneo borrosas.
- Radiografía lateral de cráneo manchadas.
- Radiografía lateral de cráneo con imágenes distractoras.
- Radiografía lateral de cráneo en tratamiento ortodóntico.

3.6. Técnica de recolección de datos

La técnica que se aplicó para medir la variable fue una ficha de recolección de datos

3.7. Instrumento

Ficha de recolección de datos para el método manual y el método digital.

3.8. Técnica de análisis de datos (estadísticas)

Observación: No se va a manipular las variables, por ende, no va a tener un efecto; sin embargo, sí se va observar y analizar las cefalometrías.

Ficha de Recolección de Datos: Se va utilizar la ficha para llenar las medidas que realiza tanto con un análisis manual como el digital (NemoCeph).

3.9. Procedimiento

Contar con los materiales:

- 26 radiografías laterales de cráneo en formato digital.
- 26 radiografías laterales de cráneo en formato físico.

a. Procedimiento para el trazado manual

Tener:

- Negatoscopio LED.
- Papel cefalométrico.
- Juego de escuadras.
- Portaminas de 0.5mm
- Borrador
- Se coloca cada cefalometría sobre el negatoscopio LED, encima se coloca el papel cefalométrico, se fija a la

izquierda.

- Se identifican las estructuras a trazar y se procede con el trazado
- Se procede a analizar 26 radiografías laterales de cráneo con análisis cefalométrico de Steiner, 26 con el Índice de VERT y 26 con el análisis de Jarabak.
- Se obtiene valores en grados y milímetros, los cuales se trasladan a la ficha de recolección de datos.
- Se guardan para la comparación con los resultados del trazado digital (NemoCeph)

b. Procedimiento para el trazado digital

Se necesita una laptop con el programa NemoCeph en su versión NemoStudio 2019 instalado.

- En el programa, cada cefalometría es guardada en una carpeta con sus datos respectivos (nombres y apellidos, fecha de nacimiento, edad, género).
- Se selecciona la cefalometría a trabajar.
- Se realiza la calibración, tomando como referencia la regla que está en la radiografía lateral de cráneo.
- Se hizo click en el botón “empezar a trazar” y se sigue con la ubicación de los puntos cefalométricos.
- Al terminar, se da click en “ajustes finos”
- Luego en la parte derecha seleccionas los análisis que

deseas obtener, en este caso análisis de Steiner, índice de VERT y análisis de Jarabak.

- Se seleccionó el botón imprimir para guardar los resultados en formato PDF de los trazos y medidas.
- Se guardaron los resultados para colocarlo en la ficha de recolección de datos y para su comparación con los resultados del análisis manual.

3.10. Instrucción y calibración

a. Instrucción

- El tesista es capacitado por un especialista en ortodoncia para la ubicación de los puntos cefalométricos, el dibujo, los trazos y las medidas que se van a analizar, en la presente son el análisis de Steiner, índice de VERT y análisis de Jarabak.

b. Calibración

- El tesista realiza los trazos cefalométricos de manera manual y digital, hace la recolección de datos.
- El especialista en ortodoncia verifica cada cefalometría, las corrige y se obtiene una mejora.

3.11. Aspectos éticos de la investigación

En toda la investigación no fue necesario realizar un consentimiento informado, ya que solo se necesitó el archivo de las radiografías cefalométricas de pacientes ya evaluados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación e interpretación de resultados

Las pruebas T de Student, se utiliza para comparar dos variables cuantitativas, el objetivo es determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph), se encontró diferencia estadísticamente significativa en la medida del Eje XY, $p > 0.01$ (Tabla 2), las demás medidas no tuvieron diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 1. Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph).

Variables	Manual Promedio	Digital Promedio	Significancia t -Student
Ángulo SNA	83°	86°	0,026
Ángulo SNB	81°	82°	0,266
Ángulo ANB	3°	4°	0,483
Ángulo SND	78°	81°	0,075
Eje XY	63°	67°	0,004
Ángulo GoGn -SN	31°	30°	0,459
Plano oclusal	17°	16°	0,465
Inclinación del Incisivo Superior	27°	24°	0,170
Segmento SL	51,2 mm	48,2 mm	0,330
Segmento SE	16,6 mm	17,2 mm	0,644
Índice de Vert	-0,49	-0,41	0,672
Ángulo Silla	124°	122°	0,185
Ángulo articular	144°	149°	0,031
Ángulo goniaco	127°	119°	0,011
Suma de los tres ángulos	395°	389°	0,026
Ángulo goniaco superior	49°	46°	0,047
Ángulo goniaco inferior	75°	72°	0,313
Altura de la rama	49,3	48,6	0,737

Base de cráneo posterior	37,8	31,9	0,024
Base de cráneo anterior	61,4	62,4	0,743
Altura facial posterior	76,7	77,6	0,769
Altura facial anterior	115,3	107,2	0,142

p> 0,01: No existe diferencias significativas.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p>0,01$) entre los dos grupos, en la medida angular del eje XY con 0,004. En los resultados obtenidos de las demás medidas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,01$) entre los dos grupos.

Tabla 2: Medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Steiner.

Variables	Manual Promedio	Digital Promedio	Significancia t -Student
Ángulo SNA	83°	86°	0,026
Ángulo SNB	81°	82°	0,266
Ángulo ANB	3°	4°	0,483
Ángulo SND	78°	81°	0,075
Eje XY	63°	67°	0,004
Ángulo GoGn -SN	31°	30°	0,459
Plano oclusal	17°	16°	0,465
Inclinación del Incisivo Superior	27°	24°	0,170
Inclinación del Incisivo Inferior	31°	25°	0,049
Segmento SL	51,2 mm	48,2 mm	0,330
Segmento SE	16,6 mm	17,2 mm	0,644

p> 0,01: No existe diferencias significativas.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p>0,01$) entre los dos grupos, en la medida angular del eje XY con 0,004. En los resultados obtenidos de las demás

medidas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,01$) entre los dos grupos.

Tabla 3: Medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el índice de VERT.

Variables	Manual Promedio	Digital Promedio	Significancia t -Student
Índice de Vert	-0,49	-0,41	0,672

$p> 0,01$: No existe diferencias significativas.

No se encontraron diferencias significativas estadísticamente ($p>0,01$) entre los dos grupos.

Tabla 4: Medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Jarabak

Variables	Manual Promedio	Digital Promedio	Significancia t -Student
Ángulo Silla	124°	122°	0,185
Ángulo articular	144°	149°	0,031
Ángulo goniaco	127°	119°	0,011
Suma de los tres ángulos	395°	389°	0,026
Ángulo goniaco superior	49°	46°	0,047
Ángulo goniaco inferior	75°	72°	0,313
Altura de la rama	49,3	48,6	0,737
Base de cráneo posterior	37,8	31,9	0,024
Base de cráneo anterior	61,4	62,4	0,743
Altura facial posterior	76,7	77,6	0,769
Altura facial anterior	115,3	107,2	0,142

$p> 0,01$: No existe diferencias significativas.

No se encontraron diferencias significativas estadísticamente significativas ($p>0,01$) entre los dos grupos.

4.2.Discusión

En el campo de la odontología y en especial en la ortodoncia para tener un tratamiento exitoso ha venido avanzado tecnológicamente como el análisis cefalométrico digital, el cual tiene ventajas como ahorro de tiempo, almacenamiento, capacidad de obtener resultados de múltiples resultados.

Tenemos a Izgi, E. et all, en el 2019, que utilizó en programa OnyxCeph y el método manual, donde no encontraron diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, en algunas medidas, tales como Cd-A, Cd-Gn, Go-Me, ANS-Me, GoGnSN°, son diferentes entre ambos métodos. En el presente estudio se encontró que los promedios entre el trazado manual y el digital no presentaron diferencias significativas entre los métodos; sin embargo, hubo valores diferentes en el Eje XY.

Por otro lado, Aguilar en el 2019, encontró precisión en el trazado cefalométrico entre el método manual y el método digital, teniendo mayor ventaja el método digital de acuerdo a la época. En la presente investigación coincide con el autor ya que los resultados obtenidos son estadísticamente similares y le da la razón en utilizar el método digital ya que el profesional tiene que estar capacitado y estar siempre actualizado de acuerdo a la época.

Sin embargo, Vera, C. encuentra diferencias en las medidas del Segmento Incisivo superior – NA, Ángulo Incisivo Inferior – NB y

Segmento Incisivo Inferior –NB. El autor considera que no existe diferencia estadísticamente significativa. En la presente investigación se encuentra que existe una medida diferente en el EJE XY; pero se considera en la totalidad de la investigación que no existe diferencia estadísticamente significativa, concordando con los resultados obtenidos por Vera, C.

Expresa Rojas, A. que las medidas obtenidas con el método manual y digital utilizando el programa NemoCeph muestran diferencias similares y alta correlación, lo que demuestra la validez y reproducibilidad del programa cefalométrico NemoCeph. En la presente investigación se encuentran resultados similares, por lo que el profesional es libre de escoger entre ambos métodos de análisis.

En el 2016, Sameera, A. no encontró diferencia significativa sin embargo consideran que el método digital tiene ventajas como “la transmisión, el almacenamiento y las dosis bajas de radiación”. Por otro lado, San Román, G. en el 2015 el análisis no mostró diferencias significativas entre los grupos diagnosticados con el análisis cefalométrico manual y el diagnosticado con el programa computarizado Radiocef Studio 2. Estando de acuerdo con dichos autores ya que en los resultados se muestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos métodos de análisis. Se demuestra la validez del programa digital (NemoCeph).

Esteva, F. y Ulloa, M. obtienen en sus resultados que no existen diferencias estadísticamente significativas, llegando a la conclusión que el correcto trazado manual y los programas digitales tienen gran porcentaje de confiabilidad. Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación que lleva por nombre “estudio comparativo de los trazos cefalométricos con el método manual vs el método digital (NemoCeph)” tienen mucha relación a los resultados obtenidos anteriormente por los autores ya mencionados, mostrando que comprueba la fiabilidad de ambos métodos de análisis para un correcto diagnóstico.

Demostrándose la confiabilidad de programas digitales, el profesional, puede elegir con qué método realizar el análisis cefalométrico, teniendo en cuenta el avance tecnológico.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al comparar los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph), no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las medidas conseguidas entre los dos métodos.
- Existe una diferencia significativa de 0,004 en el ángulo XY en el análisis de Steiner, utilizando en método manual y digital, las demás medidas son estadísticamente similares.
- Según el Índice de VERT y el análisis de Jarabak no existe diferencia estadísticamente significativa, en los resultados obtenidos con ambos métodos.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda seguir realizando estudios comparativos de los trazos cefalométricos con los softwares actualizados puesto que estas se emplean en el campo de la Ortodoncia con mayor frecuencia, es por ello que se quiere saber la fiabilidad de los métodos digitales.
- Ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas se recomienda seguir utilizando una forma manual teniendo en cuenta una radiografía nítida, en buen estado para la correcta localización de puntos.
- Se recomienda ser más minucioso en el trazado manual para realizar un buen diagnóstico y un correcto plan de tratamiento.

REFERENCIAS (Según VANCOUVER)

1. Baumrind, S. y Frantz, R. The reliability of head film measurements. Landmark identification. *American Journal of Orthodontics*, 1971. 60(2),111–27. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0002941671900285>
2. Esteva Segura, Francisco Javier. Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales. *Revista Mexicana de Ortodoncia* [Internet]. 2014 [Abril-Junio]; Vol 2, N°2, P95-98. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2014/mo142c.pdf>
3. Kochar, G. D., Jayan, B., Chopra, S., Verma, M., Kadu, A. y Singh, S. Comparison of speed and precision of manual viz a viz computer assisted cephalometric measurements. *Journal of Pierre Fauchard Academy (India Section)*. 2015. 29(1), 11-20.
4. Pellicer L. Estudio Cefalométrico Comparativo entre trazados manuales y digitales con programas informáticos. [Tesis de Titulación]. Universidad de Salamanca. 2014. Disponible en: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/127846/DC_PellicerCastilloL_EstudiaoCefalometrico.pdf?sequence=1
5. Chen YJ, Chen SK, Yao JC, Chang HF. The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. *Angle Orthod.* 2004 Apr;74(2):155-61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15132440/>

6. İzgi E, Pekiner FN. Comparative Evaluation of Conventional and OnyxCeph™ Dental Software Measurements on Cephalometric Radiography. Turk J Orthod. 2019 Jun;32(2):87-95. doi: 10.5152/TurkJOrthod.2019.18038. Epub 2019 Jun 1. PMID: 31294411; PMID: PMC6605879. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31294411/>
7. Aguilar-Hernández M, de Alba-Cruz I. Análisis de concordancia entre trazado cefalométrico manual y cefalométrico digital con programa Nemoceph. Revista ADM 2020; 77 (5): 244-246. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/96142>
8. Vera, C. Comparación de la eficacia de los valores cefalométricos según Steiner empleando tres métodos de medición en pacientes del área de Ortodoncia del USS. Pimentel. [Tesis de titulación]. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7097>
9. Rojas, A. Estudio comparativo de la eficacia entre el método de trazado manual y el método digital. [Tesis de titulación]. Universidad Nacional Federico Villareal. Lima. 2018. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2546>
10. Sameera, A. Revista de investigación clínica y diagnóstica. 2016. Vol 10.
11. San Román, G. Eficacia del programa de Análisis cefalométrico Radiocef Studio 2 versus el análisis cefalométrico manual. Universidad Católica de Santa María. Revista de Postgrado Scientiarvm. 2015. Disponible en: http://www.scientiarvm.org/cache/archivos/PDF_835971260.pdf
12. Isaid, A. Diferencias en Cefalometrías para diagnóstico ortodóncico entre Radiografías Cefálicas 2D y 3D. Universidad San Francisco de Quito. 2015.

13. Esteva, F. *Comparative study between digital and manual cephalometry with digital radiographs*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología. 2014. Vol 2. <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>.
14. Ulloa, M. Estudio comparativo de confiabilidad entre el método de trazado cefalométrico manual con el trazado computarizado (Quick Ceph y Odontsis) en los análisis cefalométricos de Ricketts resumido y Steiner. [Tesis de titulación Universidad San Francisco de Quito]. 2009.
15. Barra, J. Historia de la radiología y su contribución a la odontología. Clínica Dental. 2017. [Internet]. Disponible en: <https://clinicadentalbarrasoto.com/historia-de-la-radiologia/>
16. Canut, J. A. *Ortodoncia Clínica*. Barcelona, España. 1988.
17. Vellini, F. *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. 1ª edición*. Sao Paulo, Brasil: Artes médicas. 2002. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/256042295/Ortodoncia-Diagnostico-y-Planificacion-Clinica-Flavio-Vellini-Ferreira>
18. Thurow, R. *Atlas of Orthodontic principles*. St Louis, Estados Unidos: The C.V. Mosby Company. 1977.
19. Rojas, A. Estudio comparativo de la eficacia entre el método de trazado manual y el método digital. [Tesis de titulación]. Universidad Nacional Federico Villareal. Lima. 2018. Pág. 16. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2546>
20. Rosas W. Estudio explorativo comparativo entre el método manual y un método computarizado para el trazado cefalométrico de radiografías cefálicas laterales. Caracas. 2005.

21. Lacob M. Accuracy of computer-assisted cephalometric measurements: a comparative study. *International Journal of Medical Dentistry*. Págs. 109-112. 2014. (Disponible en: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rctH&q=&esrc=s&source=web&cd=l&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiIwilp5XLAhVMKB4KHafBXMQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ijmd.ro%2Farticulo%2F358>)
22. Ongkosuwito E. The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *European Journal of Orthodontics*. Vol 24. 2016. (Disponible en: <http://ei0.oxfordjournals.org/content/34/3/254>)
23. Reyes D. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento de población infantil en la ciudad de Puebla, México. *Revista Tamé*. 2014. (Disponible en: http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_6/Tamé_3_6)
24. Cavdar K. A comparison of conventional and computerized cephalometric methods. *Clinical Dentistry and Research*. Vol 35, 2011. (Disponible en: http://www.dishekdergi.hacettepe.edu.tr/htdergi/makaleler/20111_sayi04makale.pdf)
25. BeGole EA. Software development for the management of cephalometric radiographic data. *Comput Programs Biomed*. 1980.
26. Nemotec a biotech dental company. RG Ortodoncia exclusive. Nemotec training and education. Madrid, España.[Internet] Disponible en: www.nemotec.com
27. Vellini F. *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. 1ª edición*. Sao Paulo, Brasil: Artes médicas. 2002.
28. Murali R. Comparative Study of Manual Cephalometric Tracing in Digital Lateral Cephalogram for Accuracy and Reliability of Landmarks. *Indian Journal of Multidisciplinary Dentistry*. 2011.(Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121246X2013000200005&script=sci_arttext&lng=e

29. VELLINI F. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Edición Artes Médicas. Latinoamericana. 2002.
30. Zamora C, Duarte S. Atlas de cefalometría. Análisis clínico y práctico. AMOLCA, Venezuela. 2003.
31. Wahl, N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of the cephalometer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007
32. Azenha, C. M. (2008). Protocolos en Ortodoncia: diagnóstico, planificación y mecánica. Sao Paulo: Editora Napoleao.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia Determinar si hay diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph).

Formulación del problema	Objetivos del problema	Hipótesis	Metodología	Muestra
¿Existe diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph)?	<p>Objetivo General</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Steiner. - Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el índice de VERT. - Comparar las medidas cefalométricas obtenidas con el método manual y el método digital (NemoCeph), según el análisis de Jarabak. 	<p>Hi: No existe diferencia significativa en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital (NemoCeph)</p>	<p>El presente trabajo es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retrospectivo ya que analizará cefalometrías tomadas anteriormente. • Transversal porque las variables van a ser medidas una sola vez. • Descriptivo porque se detallan las variables. • Observacional porque el tesista no va a manipular las variables. 	<p>La fórmula se utilizó para determinar el tamaño de la muestra para comparar promedios en dos poblaciones en estudios comparativo que emplean variables cuantitativas. Se reemplaza la formula y el tamaño de muestra resultó, redondeando a 26 cefalometrías.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

ANEXO 02: Resolución de aprobación de Proyecto de Investigación.



Jr. José Sabogal N° 913
Cajamarca – Perú
Telf.: (076) 365819
www.upagu.edu.pe

Resolución de Facultad N° 0 51-2021-D-FCS-UPAGU

Cajamarca, 03 de febrero del 2021

Visto: El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis intitulado “ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS TRAZOS CEFALOMÉTRICOS CON EL MÉTODO MANUAL VS. EL MÉTODO DIGITAL (NEMOCEPH)”, revisado por la responsable de investigación Mg. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por la bachiller **YULISA TORRES GAITÁN**.

CONSIDERANDO:

Que, la interesada referida en el visto ha presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante el Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Que, la responsable de investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación.

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR el proyecto de Tesis intitulado “ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS TRAZOS CEFALOMÉTRICOS CON EL MÉTODO MANUAL VS. EL MÉTODO DIGITAL (NEMOCEPH)”, presentado por la bachiller **YULISA TORRES GAITÁN**.

ARTÍCULO SEGUNDO. – DECLARAR, a la bachillera **YULISA TORRES GAITÁN**, expedita para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

ARTÍCULO TERCERO. - ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con **VIGENCIA** de hasta **UN AÑO** a partir de la fecha de la presente resolución.

ARTÍCULO CUARTO. - DESIGNAR como asesor del mencionado proyecto de tesis al MS. CD. PEDRO TORRES ROJAS

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIV. PRIV. ANTONIO GUILLERMO URRELO
Facultad de Ciencias de la Salud


Dr. Homero Bazán Zurita
DECANO (e)

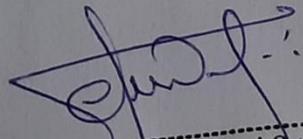
Cc. Interesados/ Archivo

ANEXO 03: Constancia de Calibración del Especialista en Ortodoncia

CONSTANCIA DE CALIBRACION DEL ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

Yo, JORGE CARRASCAL ORTIZ Identificado con 26646037

doy fe y certeza de haber capacitado a la Bach. Yulisa Torres Gaitán, calibrando con un índice de calidad bueno, lo cual le sirve a la alumna para la recolección de datos mediante el uso de una ficha, para la ejecución de su investigación la cual lleva por nombre **“Estudio comparativo de los trazos cefalométricos con el método manual vs el método digital (NemoCeph)”**


C.D. ESP. Jorge Carrascal Ortiz
ORTODONCIA Y ORTOPEdia MAXILAR
RNE. 2596
COP. 10055

COP: 10055

ANEXO 04: Ficha de recolección de datos (Análisis de Steiner – Método Manual)

Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital

(NemoCeph)

ANÁLISIS DE STEINER (Método Manual)											
Paciente	Ángulo SNA	Ángulo SNB	Ángulo ANB	Ángulo SND	Eje XY	Ángulo GoGn - SN	Plano oclusal	Inclinación del Incisivo Superior	Inclinación del Incisivo Inferior	Segmento SL	Segmento SE

ANEXO 05: Ficha de recolección de datos (Análisis de Steiner – Método Digital)

Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital

(NemoCeph)

ANÁLISIS DE STEINER (Método Digital)											
Paciente	Ángulo SNA	Ángulo SNB	Ángulo ANB	Ángulo SND	Eje XY	Ángulo GoGn - SN	Plano oclusal	Inclinación del Incisivo Superior	Inclinación del Incisivo Inferior	Segmento SL	Segmento SE

ANEXO 06: Ficha de recolección de datos (Análisis de Jarabak - Método Manual)

Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital

(NemoCeph)

ANÁLISIS DE JARABAK (Método Manual)											
Paciente	Ángulo Silla	Ángulo articular	Ángulo goniaco	suma de los tres ángulos	Ángulo goniaco superior	Ángulo gonico inferior	Altura de la rama	Base de cráneo posterior	Base de cráneo anterior	Altura facial posterior	Altura facial anterior

ANEXO 07: Ficha de recolección de datos (Análisis de Jarabak - Método Digital)

Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital

(NemoCeph)

ANÁLISIS DE JARABAK (Método Digital)											
Paciente	Ángulo Silla	Ángulo articular	Ángulo goniaco	suma de los tres ángulos	Ángulo goniaco superior	Ángulo gonico inferior	Altura de la rama	Base de la cráneo posterior	Base de cráneo anterior	Altura facial posterior	Altura facial anterior

ANEXO 08: Ficha de recolección de datos (Índice de VERT - Método Manual)

**Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital
(NemoCeph)**

ÍNDICE DE VERT (Método Manual)					
Paciente	Eje facial	Profundidad Facial	Plano mandibular	Altura Facial Inferior	Arco mandibular

ANEXO 09: Ficha de recolección de datos (Índice de VERT - Método Digital)

**Diferencia en los trazos cefalométricos entre el método manual vs el método digital
(NemoCeph)**

ÍNDICE DE VERT (Método Manual)					
Paciente	Eje facial	Profundidad Facial	Plano mandibular	Altura Facial Inferior	Arco mandibular

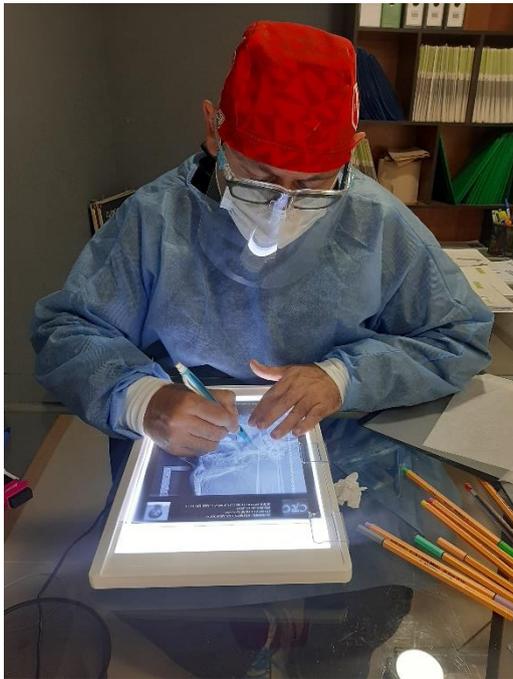
ANEXO 10: Fotografías del procedimiento



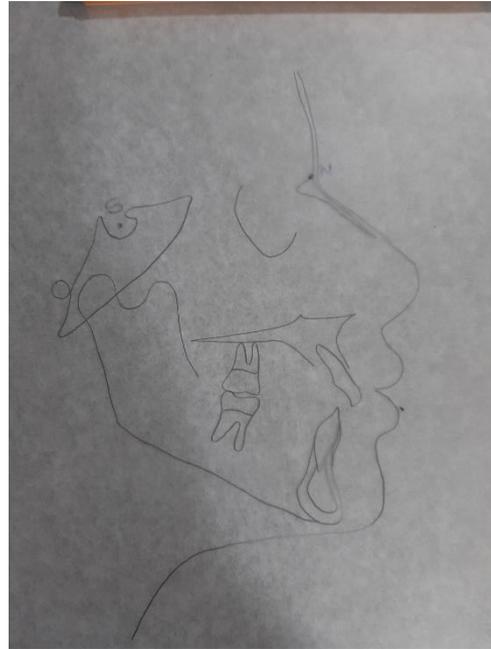
Fotografía 1: Selección de las cefalometrías



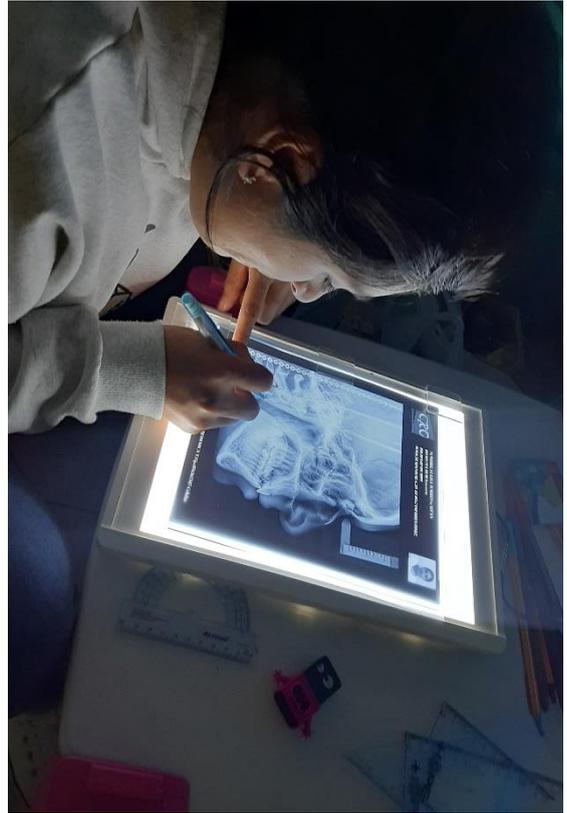
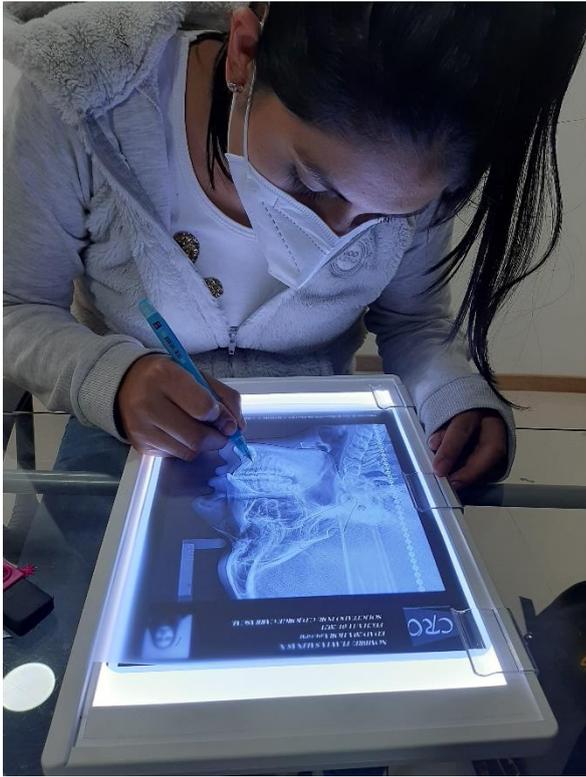
Fotografía 2: Cefalometría en formato físico



Fotografía 3: Instrucción del especialista



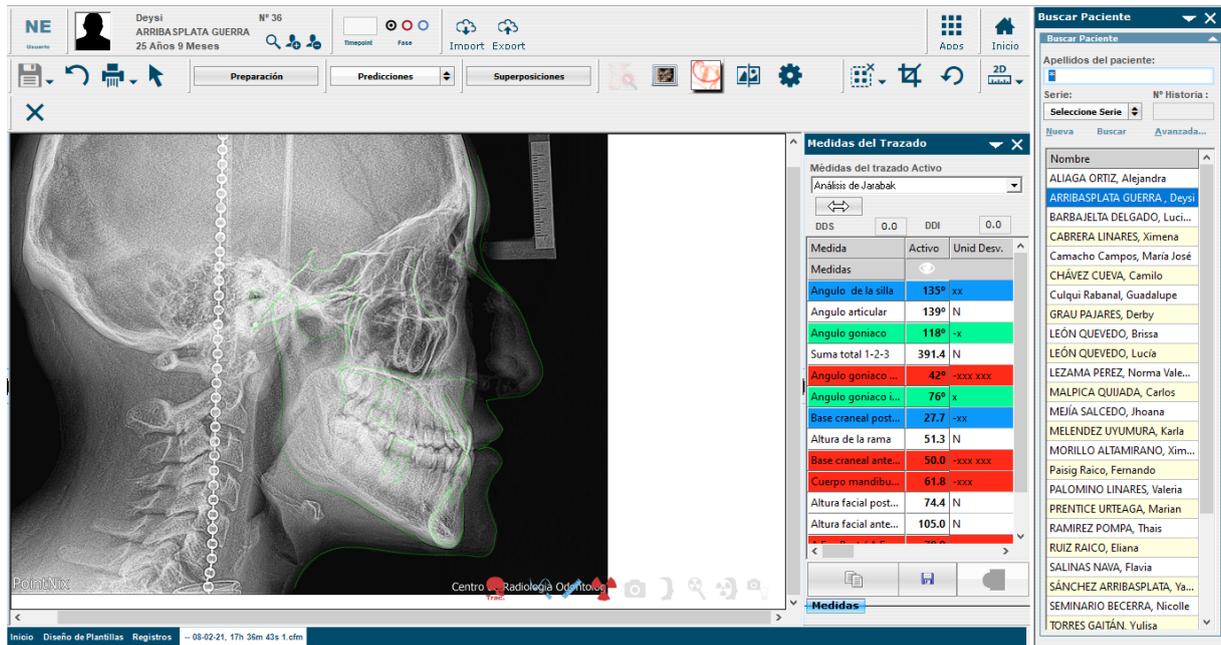
Fotografía 4: Trazado cefalométrico



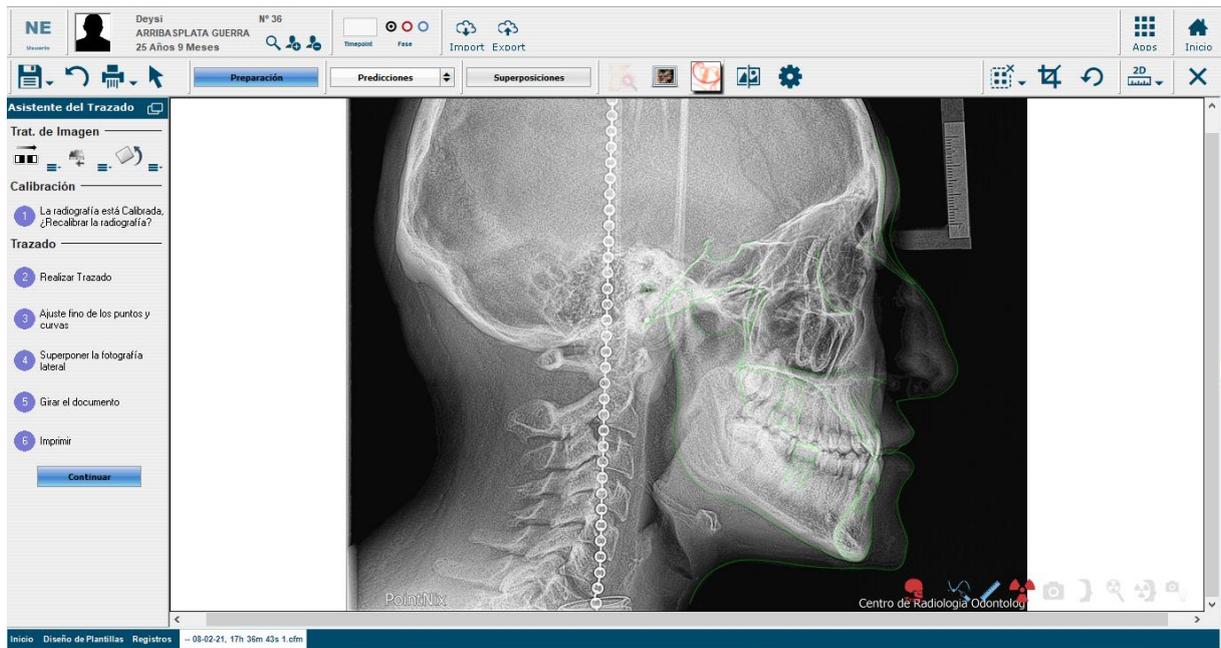
Fotografía 5: Análisis cefalométrico



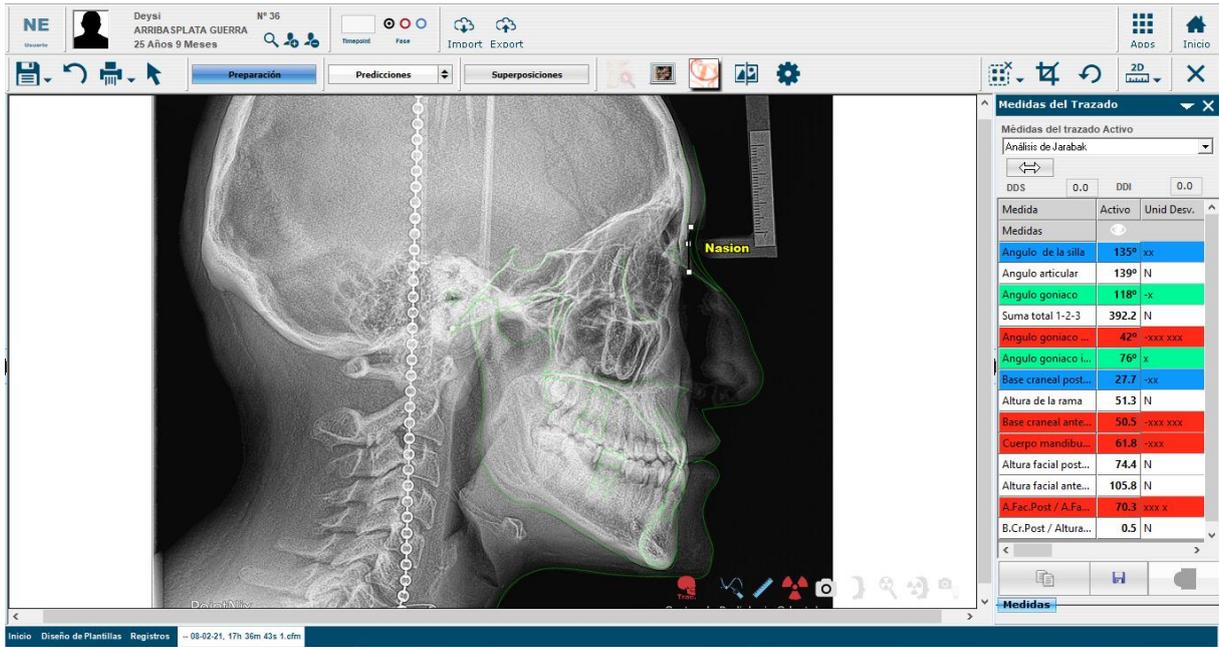
Fotografía 6: Revisión final



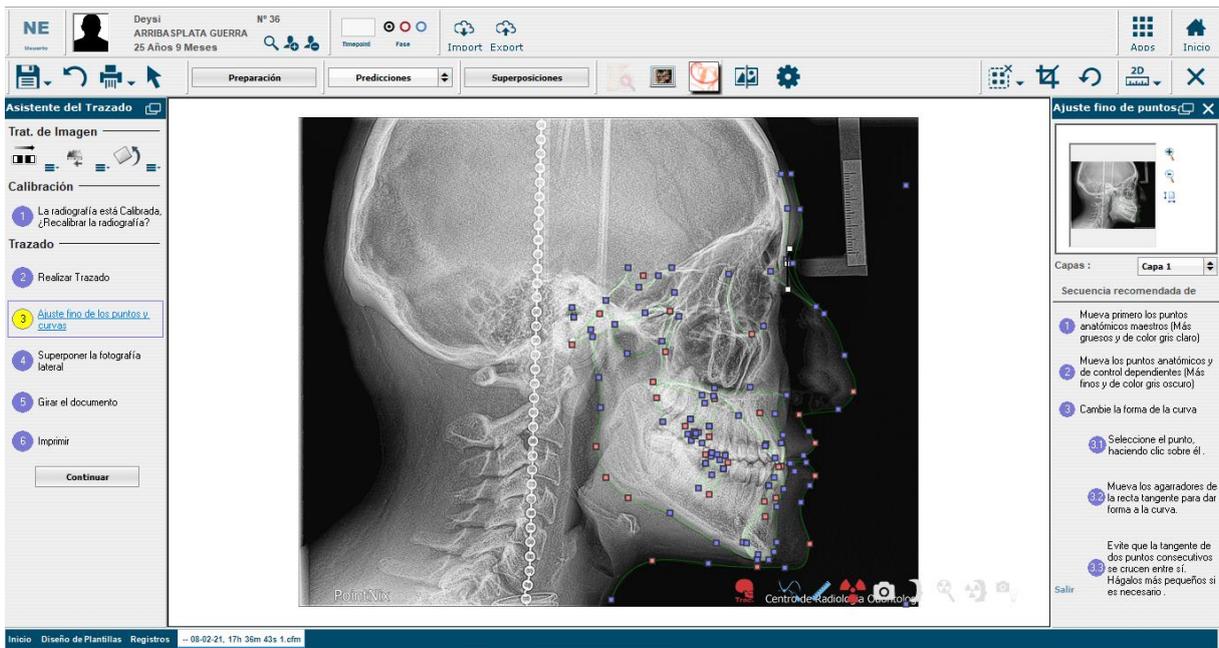
Fotografía 7: Registro de cefalometrías en NemoCeph



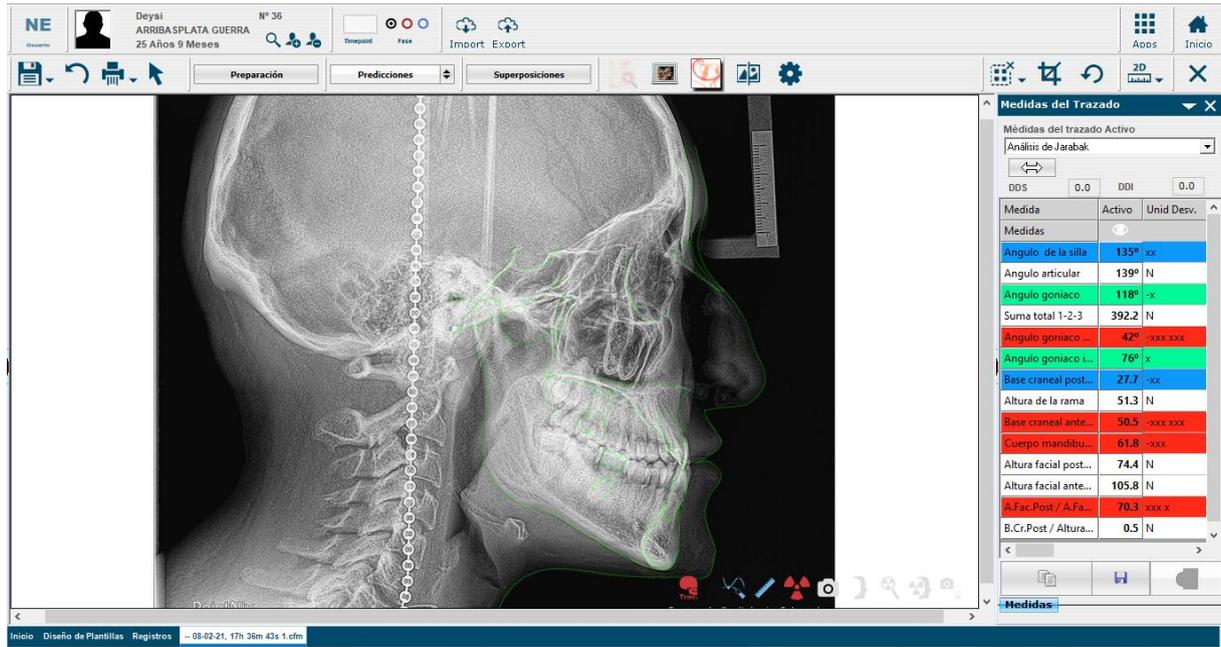
Fotografía 8: Calibración de imagen



Fotografía 9: Realizar trazado



Fotografía 10: Ajustes finos de los puntos y curvas



Fotografía 11: Seleccionar el análisis

