

# Evaluación de la eficacia de webceph como herramienta para el trazado cefalométrico digital

Patricia Torres Reyes<sup>1</sup>  
 Salma Krystel Calderón Hurtado<sup>2</sup>  
 Sergio Alfaro Urue<sup>2</sup>,  
 José Ignacio Aguilera Longoria<sup>1</sup>,  
 Carlos Enrique Cuevas Suárez<sup>3</sup>

## Resumen

**Introducción.** El trazado cefalométrico es fundamental para el diagnóstico en ortodoncia y ortopedia maxilofacial. En la actualidad existen programas de trazado cefalométrico digital que permiten realizar dicho trazado con mayor facilidad; sin embargo, la mayoría de estos programas tienen un costo elevado. WebCeph es una aplicación gratuita en la que se puede realizar el trazado cefalométrico, sin embargo, no existen estudios previos donde se avale su confiabilidad. Evaluar la confiabilidad, funcionalidad y eficacia de WebCeph permitirá su uso con mayor facilidad y accesibilidad en el área de diagnóstico en ortodoncia. **Objetivo.** Determinar la confiabilidad de las medidas obtenidas mediante el programa gratuito computarizado WebCeph en comparación con el ya reconocido programa NemoCeph, como método auxiliar de diagnóstico cefalométrico. **Métodos.** Se empleó una muestra de 100 radiografías laterales de cráneo obtenidas de pacientes de edad entre los 13 a 55 años, las cuales fueron obtenidas de pacientes que acuden a la clínica de ortodoncia de la Facultad de Odontología UT. A cada radiográfica se les realizó trazado cefalométrico con WebCeph (G1) y con NemoCeph (G2). Los valores obtenidos en el programa WebCeph y NemoCeph fueron comparados y para determinar la confiabilidad de los resultados empleando análisis estadístico U Mann-Whitney. **Resultados.** Se observó que ambos programas (WebCeph y NemoCeph) presentaron valores en todos los tipos de trazado cefalométrico dentro del rango estándar. **Conclusión.** Los datos obtenidos muestran que la precisión del software gratuito WebCeph es comparable con el programa NemoCeph. WebCeph puede ser utilizado de forma segura como alternativa al software NemoCeph y permite un análisis cefalométrico instantáneo sin la adquisición de una licencia.

**Palabras clave:** Análisis cefalométrico, ortodoncia, software.

## Evaluation of the effectiveness of webceph as a tool for digital cephalometric tracing

## Abstract

**Introduction.** Cephalometric tracing is essential for diagnosis in orthodontics and maxillofacial orthopedics. Currently, there are digital cephalometric tracing programs that make it easier to perform such tracing; however, most of these programs are expensive. WebCeph is a free application in which cephalometric tracing can be performed; however, there are no previous studies where its reliability is endorsed. Evaluating the reliability, functionality and efficacy of WebCeph will allow its use with greater ease and accessibility in the area of orthodontic diagnosis. **Objective.** To determine the reliability of the measurements obtained by means of the free computerized program WebCeph in comparison with the already recognized program NemoCeph, as an auxiliary method of cephalometric diagnosis. **Methods.** A sample of 100 lateral skull radiographs obtained from patients between the ages of 13 and 55 years, which were obtained from patients attending the orthodontic clinic of the UT School of Dentistry, were used. Each radiograph was traced cephalometrically with WebCeph (G1) and with NemoCeph (G2). The values obtained in the WebCeph and NemoCeph programs were compared to determine the reliability of the results using Mann-Whitney U statistical analysis. **Results.** It was observed that both programs (WebCeph and NemoCeph) presented values in all types of cephalometric tracings within the standard range. **Conclusion.** The data obtained show that the accuracy of the free WebCeph software is comparable with the NemoCeph program. WebCeph can be safely used as an alternative to the NemoCeph software and allows instantaneous cephalometric analysis without the purchase of a license.

**Keywords:** Cephalometric analysis, orthodontics, software.

Recibido: Febrero 2022, Aceptado: Abril 2022, Publicado: Junio 2022

### Citación:

Torres P, Calderón SK, Alfaro S, Aguilera JI, Cuevas CE. Evaluación de la eficacia de webceph como herramienta para el trazado cefalométrico digital. Journal Odont Col. 2022;15(29):8-14

1. Facultad de Odontología Unidad Saltillo, Universidad Autónoma de Coahuila.
  2. Facultad de Odontología Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila.
  3. Área Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Hidalgo.
- Autor responsable de correspondencia: Patricia Torres Reyes  
 Correo electrónico: [patricia.torres@uadec.edu.mx](mailto:patricia.torres@uadec.edu.mx)

## Introducción

La cefalometría es un método de diagnóstico empleado en ortodoncia que permite evaluar de forma cuantitativa los cefalogramas y comparación de estructuras de tejidos duros y blandos en las radiografías laterales de cráneo (1). Contribuye a confirmar o aclarar la evaluación clínica del paciente, así como proporciona información adicional para la toma de decisiones dentro del plan de tratamiento (2).

Desde la introducción de la cefalometría por Broadbent en 1931, los rápidos avances en la tecnología han permitido el desarrollo de varios softwares cefalométricos, los cuales, han reemplazado gradualmente el método de trazado cefalométrico manual ya que la incidencia de errores se puede minimizar al momento de utilizar la computadora para planificar el tratamiento.

En la actualidad existen programas de trazado cefalométrico digital que permiten realizar dicho trazado con mayor facilidad. Presentan algunas ventajas como la eliminación de los errores de imágenes impresas, sin embargo, tienen la desventaja de la presencia de errores en la identificación de puntos, medición de planos y ángulos dependiendo de la forma en la que esté tomada la radiografía y un costo elevado. Algunos autores han comparado los métodos de análisis cefalométrico digitales y manuales que el análisis cefalométrico asistido por computadora arrojó resultados comparables a los del método manual (3-8).

En los últimos años se realizó el lanzamiento de aplicación llamada WebCeph para trazado cefalométrico la cual es totalmente gratuito, sin embargo, no existen estudios que comprueben su efectividad y confiabilidad en los trazados cefalométricos. El presente estudio está enfocado en comparar la funcionalidad y eficacia de WebCeph con un programa que tiene un costo elevado (Nemoceph) y verificar si poseen características similares que permita ser empleado con la confiabilidad y seguridad necesaria de un trazado cefalométrico.

## Métodos.

Fueron empleados 100 cefalogramas laterales de cráneo de pacientes (ambos sexos, entre los 13-55 años) que acudieron a consulta al posgrado de ortodoncia de la Maestría de Ciencias Odontológicas con Acentuación en Ortodoncia de la Facultad de Odontología Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila. Fueron elegidas aquellas radiografías que presentaran buena calidad para permitir la fácil identificación de los puntos de referencia. A cada radiográfica se les realizó trazado cefalométrico con WebCeph (G1) y con NemoCeph (G2). Se realizaron 25 medidas angulares y 14 lineales que fueron comparadas en los trazados cefalométricos de Jarabak, Steiner, Tweed, Ricketts, Wits con ambos softwares.

Cada imagen digital de radiografía cefalométrica lateral fue guardada en una computadora (MSI, GF63 10SC-222) antes de ser importado al software WebCeph y NemoCeph. Se realizó la identificación de puntos de referencia en las imágenes digitales con la opción semiautomática de WebCeph mientras que para NemoCeph los puntos de referencia identificados manualmente con el cursor para posteriormente completar el cálculo de cada medición indicando la opción para medir ángulos y líneas. Finalmente, cada imagen analizada fue almacenada individualmente y realizado el análisis cefalométrico por el mismo investigador evaluando 5 cefalogramas por día (15 días). Posterior a un intervalo de dos semanas, se volvieron a medir las mismas radiografías utilizando el software NemoCeph. Los valores obtenidos en el programa WebCeph y NemoCeph fueron comparados y para determinar la confiabilidad de los resultados se empleó el análisis estadístico U Mann-Whitney.

## RESULTADOS.

Los datos obtenidos muestran que los softwares digitales para trazado cefalométrico WebCeph y NemoCeph presentaron valores dentro del rango estándar en los análisis cefalométricos realizados. Así mismo, los resultados obtenidos muestran que de las 39 medidas (25 angulares y 14 lineales) tomadas en cuenta sólo en 4 se presentaron diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Los análisis cefalométricos de Wits, Ricketts y Steiner no presentaron diferencia estadísticamente significativa entre ambos programas en ninguno de los parámetros analizados; Jarabak mostró diferencia ( $p < 0.05$ ) en 3 mediciones y Tweed sólo en una de ellas.

### Análisis de Steiner

En los resultados obtenidos para éste análisis se encontró una similitud en la mayoría de los puntos identificados a excepción del ángulo IS en el cual se presentó una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre los dos grupos de 0.0159. La identificación de los puntos de referencia, el el ápice del incisivo superior, a menudo se ve afectada por la superposición de otras estructuras anatómicas y ha mostrado poca reproducibilidad. En los resultados obtenidos de las demás medidas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre los dos grupos. (Tabla 1)

### Análisis Cefalométrico de Ricketts.

Los parámetros identificados en el análisis de Ricketts mostraron que no existe diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) si empleamos WebCeph o Nemoceph para realizar éste trazado cefalométrico. (Tabla 2)

### Análisis Cefalométrico de Jarabak.

En el análisis de Jarabak se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre los dos grupos, en dos medidas lineales: Base craneal anterior (0.015) y altura de la

rama (0.00144). Además de una medida angular, ángulo goniaco superior (0.018). Estos resultados se pueden ver por la difícil localización del punto Gonion sin previamente haber trazado los 2 planos para identificarlo y por el punto condilion. En los resultados obtenidos de las demás medidas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los dos grupos. (Tabla 3)

**Tabla 1. Análisis de Steiner**

Medida/Angulo	WebCeph	NemoCeph	Diferencia	Valor P
SNA 82°	81.8370707	82.6565657	-0.8113	0.941
SNB 80°	78.6528485	78.6565657	-0.00368	0.995
ANB 2°	3.91247475	4.09183673	-0.13665	0.738
Ángulo del plano oclusal 14°	16.2831616	17.0707071	-0.77967	0.248
Angulo plano mandibular 32°	32.6881818	34.2346465	-1.531	0.0692
Posición IS 4mm	5.2969697	4.92323132	0.37	0.298
Ángulo IS 22°	25.76	23.3865306	2.5836	0.0159
Posición II 4mm	6.7161111	6.59585859	0.11905	0.745
Ángulo II 25°	29.8868687	29.2843434	0.5965	0.558
Ángulo interincisivo 131°	118.325152	123.353535	4.9781	0.087

**Tabla 2. Análisis de Ricketts**

Medida/Angulo	WebCeph	NemoCeph	Diferencia	Valor P
Eje facial 90° +/- 3.5	87.3067	86.38	0.9267	0.194
Profundidad facial 85.9 +/- 3	87.1412	87.53	-0.3888	0.546
Ángulo plano mandibular 27.1 +/- 4.54	25.7252	25.6492	0.076	0.93
Arco mandibular 25 +/- 4	37.2069	36.73	0.4769	0.89
Convexidad 2.4 mm +/- 2	3.4621	3.7148	-0.2527	0.553
Inclinación plano palatal 1 +/- 3.5	0.1679	0.0026	0.1653	0.71
Altura facial inferior 47 +/- 4	45.2141	45.38	-0.1659	0.816
Inclinación II 22 +/- 3	26.2512	25.7515	0.4997	0.55
Protrusión II 1 +/- 2.3	4.1476	4.0206	0.127	0.856
Upper molar to PTV E+3 mm +/- 3	15.9906	15.7261	0.2645	0.646
Ángulo interincisivo 130° +/- 6	120.5216	123.3572	-2.8456	0.126
Protrusion labial 3mm +/- 2	-0.7814	-0.3853	-0.3853	0.159

### Análisis Cefalométrico de Tweed

En los puntos de referencia empleados para realizar el análisis de Tweed se observó que FMIA 65° e IMPA 90° no presentaron diferencia entre WebCeph y Nemoceph sin embargo FMA 25° mostró una diferencia ( $p < 0.05$ ) entre ambos programas esto puede ser debido a la difícil localización de los puntos cefalométricos Porion y Gonion. (Tabla 4)

### Análisis Cefalométrico de Wits

En el análisis de Wits no se encontraron diferencias significativas estadísticamente ( $p > 0.05$ ) entre los dos grupos (Tabla 5).

**Tabla 3. Análisis de Jarabak**

Medida/Ángulo	WebCeph	NemoCeph	Diferencia	Valor P
Ángulo silla 123° +/-5	125.39	126.29	-0.9	0.254
Ángulo articular 143° +/- 6	147.68	148.18	-0.49	0.63
Ángulo goniaco 123° +/-7	119.89	119.96	-0.06	0.3
Suma total 396 +/-6	393.94	394.36	-0.41	0.65
Base craneal anterior 71 +/-3	62.85	64.31	-1.45	0.015
Base craneal posterior 32 +/-3	31.83	31.47	0.36	0.47
Ángulo goniaco superior 52°-55°	47.34	46.02	1.32	0.018
Ángulo goniaco inferior 70°-75°	73.6	73.72	-0.12	0.883
Altura de la rama 44 +/-5	43.68	46.24	-2.5	0.00144
Cuerpo mandibular 71 +/-5	67.98	68.54	-0.56	0.36
Altura facial posterior 70-85	72.48	74.44	-1.96	0.05
Altura facial anterior 105-120	110.82	113.2	-2.37	0.06
A.Fac. Post / A. Fac. Ant 54-80	65.66	65.76	-0.1	0.89

**Tabla 5. Análisis de Tweed**

Medida/Ángulo	WebCeph	NemoCeph	Diferencia	Valor P
FMA 25°	25.7431	28.1515152	-2.4084152	0.008
FMIA 65°	56.972	57.5141414	-0.5421414	0.566
IMPA 90°	97.2157	96.1679798	1.0477202	0.368

**Tabla 5. Análisis de Wits**

Medida/Ángulo	WebCeph	NemoCeph	Diferencia	Valor P
Wits	0.5801	0.0179	0.5622	0.46

## Discusión

La cefalometría lateral de cráneo es un auxiliar de diagnóstico esencial para identificar la presencia de discrepancias anteroposteriores y verticales así como para evaluar la relación entre los tejidos blandos y las estructuras dentales. Durante la planificación del tratamiento de ortodoncia, el análisis cefalométrico es un método de diagnóstico fundamental para identificar la presencia de discrepancias esqueléticas.

Los amplios avances tecnológicos han llevado al uso creciente de trazado cefalométrico digitales que presentan varias ventajas: proporciona beneficio en el tiempo de realización del trazado, mejora en el almacenamiento de los datos, fácil manipulación de imágenes, espacio de almacenamiento limitado, permite la manipulación de la imagen y ajuste del contraste de la radiografía y se evitan errores de superposición (9).

Independientemente del software empleado para la realización del trazado cefalométrico digital, éste debe ser confiable, seguro, preciso y con alto índice de reproducibilidad (7).

WebCeph es un software en línea diseñado para el área de ortodoncia y cirugía ortognática, con bases en la inteligencia artificial y que favorece en la planificación del tratamiento de ortodoncia y registro de pacientes. Cuenta con trazado cefalométrico automático, análisis cefalométrico, simulación del tratamiento, superimposición automática, archivo de imágenes y galería de fotos así como también permite la edición manual de los puntos de referencia(10).

Yassir y col. (2021) compararon la precisión y la fiabilidad de WebCeph con AutoCAD. Emplearon 50 cefalogramas laterales digitales de pacientes de ortodoncia y fueron trazados cefalométricamente con ambos programas. La reproducibilidad de las mediciones con WebCeph y AutoCAD fueron adecuadas, mientras que la correlación intraclase reveló una concordancia muy buena y excelente para todas las mediciones. Concluyeron que diferentes problemas, como la mala identificación de puntos de referencia de tejidos blandos y la inconsistencia de las mediciones son inherentes al WebCeph automático sin embargo estas limitaciones pueden ser superadas empleando el WebCeph semiautomático y que puede ser empleado el software con precaución(10).

En el presente estudio comparamos WebCeph con Nemoceph, este software se utilizó como nuestro software gold standar ya que estudios previos han demostrado la precisión del análisis cefalométrico utilizando Nemoceph. Aguilar Hernández (2020) comparó las mediciones cefalométricas realizadas con el software Nemoceph con mediciones manuales cefalométricas equivalentes(11). Los resultados obtenidos en este estudio reflejaron que todos los parámetros medidos tuvieron un coeficiente mayor a 0.75, lo que significa una fuerza de concordancia excelente. Los resultados de ambas técnicas de trazado fueron similares, lo que indica que NemoCeph es confiable y se puede utilizar de forma rutinaria. Tripti Tikku y col. (2014) encontraron una alta correlación entre las mediciones usando NemoCeph y el método convencional(12). Ambos métodos mostraron mediciones consistentes, las medidas lineales, altura facial anterior (AFH), altura facial posterior (PFH), longitud del labio superior (ULL), longitud del labio inferior (LLL), longitud de la base craneal anterior (ACBL), longitud de la base craneal posterior (PCBL), altura maxilar (MxL), longitud mandibular (MdL), incisivo inferior a la línea NB (L1 a NB) y protrusión del labio inferior (LLP) mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre las dos técnicas pero fueron clínicamente aceptables (la diferencia entre la técnica digital y manual fue de 1 mm para medidas lineales y 1° para medidas angulares. Mientras que, entre las medidas angulares, solo el ángulo del plano oclusal mostró una diferencia estadísticamente significativa entre las dos técnicas que no fue clínicamente aceptable.

En el presente estudio se encontró que las medidas lineales base craneal anterior (ACBL), altura de la rama y las medidas angulares ángulo incisivo superior (U1 to NA), ángulo goniaco superior (Ar-Go-Na) y FMA mostraron una diferencia significativa estadística-



mente significativa entre los softwares NemoCeph y WebCeph pero no con gran variación clínica.

## Conclusión

- Los datos obtenidos muestran que el Software WebCeph puede ser un programa digital confiable para la realización de trazado cefalométrico digital.
- La precisión de los datos obtenidos por WebCeph es similar al programa NemoCeph.
- WebCeph puede ser utilizado de forma segura como alternativa al software NemoCeph y permite un análisis cefalométrico instantáneo sin la adquisición de una licencia y con el empleo de inteligencia artificial.

## Referencias bibliográficas

1. Kula K. Cephalometry in orthodontics: 2D and 3D. 1 edition. Quintessence; 2018. 197 p.
2. Guedes P de A, de Souza JÉN, Tuji FM, Nery ÊM. A comparative study of manual vs. computerized cephalometric analysis. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(2):44–51.
3. Liu JK, Chen YT, Cheng KS. Accuracy of computerized automatic identification of cephalometric landmarks. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2000;118(5):535–40.
4. Khader D, Peedikayil F, Chandru T, Kottayi S, Namboothiri D. Reliability of One Ceph software in cephalometric tracing: A comparative study. *SRM J Res Dent Sci*. 2020;11(1):35.
5. Chen YJ, Chen SK, Yao JCC, Chang HF. The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. *Angle Orthod*. 2004;74(2):155–61.
6. Santoro M, Jarjoura K, Cangialosi TJ. Accuracy of digital and analogue cephalometric measurements assessed with the sandwich technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006;129(3):345–51.
7. Celik E, Polat-Ozsoy O, Toygar Memikoglu TU. Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. *Eur J Orthod*. 2009;31(3):241–6.
8. Albarakati SF, Kula KS, Ghoneima AA. The reliability and reproducibility of cephalometric measurements : a comparison of conventional and digital methods. 2012;11–7.
9. Chen YJ, Chen SK, Chang HF, Chen KC. Comparison of Landmark Identification in Traditional Versus Computer-Aided Digital Cephalometry. *Angle Orthod*. 2000;70(5):387–92.
10. Yassir YA, Salman AR, Nabbat SA. The accuracy and reliability of WebCeph for cephalometric analysis. *J Taibah Univ Med Sci*. 2021.
11. De Alba-Cruz Israel, Aguilar-Hernández M. Análisis de concordancia entre trazado cefalométrico manual y cefalométrico digital con programa Nemoceph. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2020;77(5):244–6.
12. Tikku T, Khanna R, Maurya RP, Srivastava K, Bhushan R. Comparative evaluation of cephalometric measurements of monitor-displayed images by Nemoceph software and its hard copy by manual tracing. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2014;4(1):35–41.