

[In italiano, per favore](#)  
[En english, please](#)

## UNA COMPARACION ENTRE ANALISIS CEFALOMETRICOS CON TRAZADO MANUAL, DIGITALIZADO Y COMPUTARIZADO

Farhad B Naini, BDS, FDS, Msc. Registrar, Mladen Otasevic, BDS, FFD, Msc. Registrar,

Navtej S Vasir, BDS, MSc, MOrth, FDS, FFD. Consultant

---

Traducción al Español  
Dr. Jorge Mayora Ibarra

Corresponding author: Farhad B Naini, BDS, FDS, Msc. Registrar, Central Middlesex Hospital and the Royal London Hospital, fax, 0044 208 963 8844 e-mail: [farhad@naini.freeserve.co.uk](mailto:farhad@naini.freeserve.co.uk)

### RESUMEN

Se evaluaron 30 cefalometrías en radiografías laterales usando tres métodos diferentes, trazado manual, trazado con una tableta digitalizadora y digitalización de la imagen cefalométrica en la pantalla usando el "mouse" de la computadora. Hubo diferencias significativas entre los tres métodos, teniendo ventajas la digitalización en la pantalla, en particular en lo referente al tiempo utilizado para introducir datos, a la habilidad para aumentar y agrandar porciones de la imagen y a la facilidad de reproductibilidad de los análisis.

### INTRODUCCION

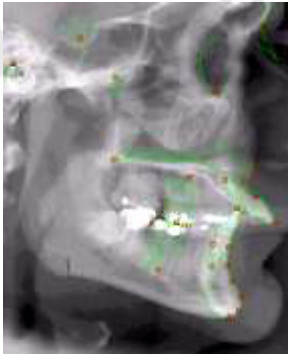
El valor de un análisis cefalométrico preciso en ortodoncia y en cirugía Ortognática está bien establecido. Hace 20 años, el método de elección para los análisis cefalométricos en radiografías era el trazado manual. Richardson (1981) comparó el trazado manual con un método directo usando una tableta digitalizadora. El encontró que la digitalización directa daba menos desviaciones estándar y por lo tanto era mas reproducible. Jackson y col. (1985) estudiaron la reproductibilidad de la digitalización en la pantalla de la computadora, en el que los cefalogramas fueron pasados a la pantalla de la computadora por medio de una videocámara, y los compararon con un trazado manual convencional. Ellos encontraron que el método de digitalización en la pantalla era comparable con el método de trazado manual. Oliver (1991) encontró que la digitalización convencional, la digitalización en la pantalla y el trazado manual, eran comparables en cuanto a precisión.

Aún cuando el proceso del trazado manual, avalado por el tiempo, y los análisis cefalométricos en radiografías son todavía clínicamente útiles, tienen claros inconvenientes. Una desventaja importante es la cantidad de tiempo requerido para realizar y trazar manualmente varios análisis.

El objetivo de este estudio fue por lo tanto evaluar los méritos relativos del trazado manual, de la digitalización y del más recientemente introducido análisis cefalométrico generado por computadora (usando OTP por Ortho Visión). Esperamos que este estudio nos ayude a contestar la pregunta sobre la reproductibilidad de los métodos mencionados, y a mostrar las diferencias en la reproductibilidad en la intra e inter-examinador.

**METODO**

Se evaluaron 30 cefalometrías en radiografías laterales, escogidas al azar, usando cada uno de los tres métodos, por los dos examinadores, ambos en su segundo año de entrenamiento ortodóntico de posgrado. Se checó la reproductibilidad en la intra e inter-examinador re-analizando las 30 radiografías después de un mes.



**Fig. 1**

Para el trazado manual se utilizó un marcador duro HB de 0.5mm y hojas de acetato de buena calidad fijadas a la radiografía con una cinta adhesiva transparente. Se usó un negatoscopio bien iluminado en un cuarto oscuro. Entonces se realizó el análisis manualmente con el uso de un transportador y una regla. El segundo método involucró el uso de una tableta digitalizadora, la cual es un dispositivo computarizado periférico que tiene dos partes, la tableta y el cursor "cross-hair". Se realizó una digitalización directa de cada cefalograma colocando éste sobre la tableta digitalizadora., la cual consiste de una placa de vidrio impregnado con un red electrónica sobre una caja iluminada, y se usa el cursor para registra los puntos anatómicos activando el botón del cursor. La señal electrónica del cursor es recibida por la tableta digitalizadora, la cual registra los datos en un sistema de coordenadas que es almacenado en la computadora. En el tercer método de digitalización en la pantalla, la imagen del cefalograma es trasladada directamente a la computadora por medio de una video y por lo tanto es "fijada" en la pantalla del monitor. La imagen entonces es indirectamente digitalizada usando el "mouse" (figura 1).



**Fig.2**

**ANALISIS ESTADISTICO**

Se usó el método de error de Dahlberg's (sugerido por Houston, 1983) para ver la reproductibilidad intra e inter-examinador. La Tabla I muestra los resultados del primer examinador, y la Tabla II los del segundo examinador. Se usó el coeficiente de correlación intraclass (sugerido por Fleiss) para comparar los tres métodos de medición de datos usados por los dos examinadores (Table III).

**Table I**

	<b>MANUAL</b>	<b>TABLETA</b>	<b>EN-PANTALLA</b>
<b>SNA</b>	1.29	0.62	0.40
<b>SNB</b>	0.92	0.52	0.39
<b>ANB</b>	0.72	0.76	0.37
<b>MMPA</b>	1.44	0.52	0.88
<b>U1-MxP</b>	1.63	0.91	0.99
<b>L1-MnP</b>	3.02	0.73	0.66
<b>UAFH</b>	1.07	0.67	0.49
<b>LAFH</b>	0.86	0.79	0.41

**Table II**

	MANUAL	TABLETA	EN-PANTALLA
<b>SNA</b>	0.66	0.40	1.06
<b>SNB</b>	0.60	0.43	1.47
<b>ANB</b>	0.72	0.50	0.84
<b>MMPA</b>	1.58	0.46	1.43
<b>U1-MxP</b>	0.84	0.70	1.90
<b>L1-MnP</b>	0.95	0.57	1.23
<b>UAFH</b>	0.92	1.44	2.01
<b>LAFH</b>	0.81	0.65	2.76

**Table III**

METHOD	METODO DE COEFICIENTE DE CORRELACION INTRA-CLASS (despues de Fleiss)
TRAZADO MANUAL	0.997
DIGITALIZACION CON TABLETA	0.987
DIGITALIZACION EN PANTALLA	0.996

## RESULTADOS

Los principios de los análisis cefalométricos no son diferentes cuando se usa una computadora, sin embargo, hubo diferencias significativas entre los tres métodos. La reproductibilidad Intra-examinador para el primer examinador mostró a la digitalización en la tableta como la más precisa y al método de trazado manual como el menos preciso (Tabla I). Para el segundo examinador la digitalización en la tableta también fue la más precisa, pero la menos precisa fue la digitalización en la pantalla (Tabla II). La reproductibilidad Inter-examinador mostró a la digitalización en la tableta como la más precisa, y al método manual como el menos preciso. Hubo muy pocas diferencias en los tres métodos de medición entre los dos examinadores (Tabla III).

## DISCUSION

El método más reproducible para el primer examinador fue la digitalización en la pantalla, pero este no fue el mismo caso para el segundo examinador. Esto puede haberse debido a que el primer examinador hizo un mejor uso de la habilidad de mejorar las imágenes alterando el contraste y la nitidez y a la habilidad de magnificar porciones de la imagen para ayudar a la identificación de las marcas (figura 1 y 2). La facilidad de producir y usar análisis reproducibles fue un beneficio muy útil del método de digitalización en la pantalla, y reduce significativamente el tiempo necesario para analizar los datos.

## CONCLUSIONES

Es evidente que el uso de la computadora ha cambiado los análisis cefalométricos en ortodoncia. Los avances tecnológicos recientes han permitido el uso de sistemas de captura de imágenes y la manipulación de las imágenes. Con la reducción de precios, la tecnología cefalométrica computarizada esta ahora más al alcance de la mayoría de los ortodoncistas. Sin embargo, se puede anticipar que el trazado manual seguirá siendo popular, ya que es todavía menos costoso y más fácilmente accesible.

## REFERENCES

1. Richardson A. A comparison of traditional computerised methods of cephalometric analysis. Eur J Orthod 1981; 3:15-20.
2. Jackson PH, Dickson GC, Birnie DJ. Digital image processing of cephalometric radiographs: a preliminary report. Br J Orthod 1985; 12:122-132.
3. Oliver RG. Cephalometric analysis comparing five different methods. Br J Orthod 1991; 18:277-283.
4. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod; 1983; 83:382-390.

---

To cite this article please write:

Naini F.B., Otasevic M., Vasir S.N.A Comparison of manual tracing, digitising and computer cephalometric analysis. Virtual Journal of Orthodontics [serial online] 2001 Mar 15; 3(4):[4 screens] Available from URL: <http://www.vjo.it/034/compaen.htm>

---

[about us](#) | [current issue](#) | [home](#)

Virtual Journal of Orthodontics ISSN - 1128 6547  
NLM Unique ID: 100963616 OCoLC: 405786477  
Issue 3.4 - 2001 - <http://www.vjo.it/vjo034.htm>  
Copyright © 1996-2001 All rights reserved  
E-mail: [staff@vjo.it](mailto:staff@vjo.it)