

ORIGINALES

Análisis comparativo de diversos parámetros cefalométricos de posición e inclinación incisal superior

S. PALMA MOYA* e I. GARCÍA-ESPONA**

Universidad de Granada

RESUMEN: En este artículo se analiza la concordancia existente entre distintas medidas de posición e inclinación incisal superior. Hemos analizado 102 pacientes de $12,1 \pm 3,4$ años con maloclusión de clase I utilizando los métodos cefalométricos más difundidos en la actualidad. Los parámetros de inclinación incisal superior mostraron mayor correlación que los de posición incisal. Los valores normativos y la amplitud de sus intervalos no mostraron una nítida correspondencia, especialmente los referidos a inclinación incisal superior. Steiner considera vestibulovercionados valores catalogados como normales por los restantes autores.

PALABRAS CLAVE: Posición. Inclinación. Incisivo superior. Cefalometría.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SEVERAL CEPHALOMETRIC PARAMETERS IN UPPER INCISOR POSITION AND INCLINATION

ABSTRACT: This article analyzes the agreement existing between the different measurements of the upper incisor position and angle. We evaluated 102 patients whose ages ranged from 12.1 ± 3.4 years old with class I malocclusion, using the most extensive cephalometric methods. The upper incisor angle parameters showed higher correlation than incisor position parameters. The standardized values and the extent of their intervals did not show a clear correspondence, especially the ones related with the upper incisor angle. Steiner considers the same values found to be normal by the rest of the authors as labial angle values.

KEY WORDS: Position. Angle. Upper incisor. Cephalometric.

INTRODUCCIÓN

Conseguir una adecuada posición de los incisivos superiores es uno de los condicionantes esenciales a la hora de tratar cualquier maloclusión. Esta posición ha sido ampliamente analizada por

multitud de análisis cefalométricos que en muchas ocasiones difieren entre sí. Por ello debemos considerar la posibilidad de que los parámetros de posición e inclinación incisal de distintos análisis cefalométricos puedan estar midiéndonos «normalidades» diferentes según apliquemos un análisis u otro.

Por otra parte no podemos olvidar que la posición e inclinación incisal nunca han de venir dadas por una relación estrictamente numérica, ya que tienen un carácter individual, en donde intervienen multitud de factores externos, por lo que estos valores numéricos deberán servir únicamente de forma orientativa para posicionar adecuadamente los incisivos sobre sus arcadas basales.

Los parámetros cefalométricos incisales más relevantes obtenidos de la revisión bibliográfica fueron los de:

— Riedel^{1,2}: en su estudio cefalométrico midió la inclinación del incisivo superior respecto a los planos Silla-Nasion (SN) y plano de Frankfurt horizontal (FH), así como su posición respecto al plano Nasion-Pogonion (NPg) (Fig. 1).

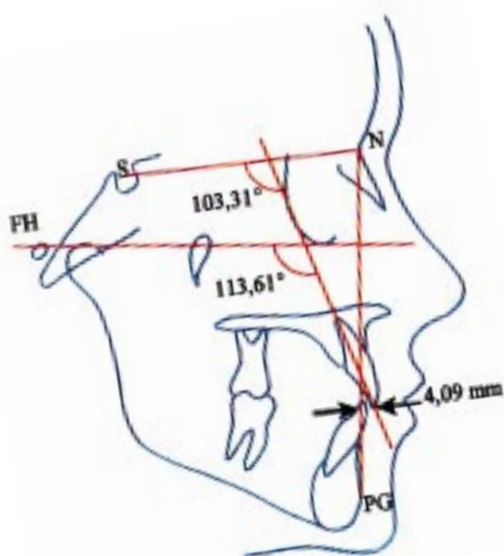


Figura 1. Análisis cefalométrico de Riedel. Parámetros de posición e inclinación incisal superior. Planos de referencia: SN, FH y NPg.

*Licenciada y doctor en Odontología.

**Profesor titular de Ortodoncia. Universidad de Granada.

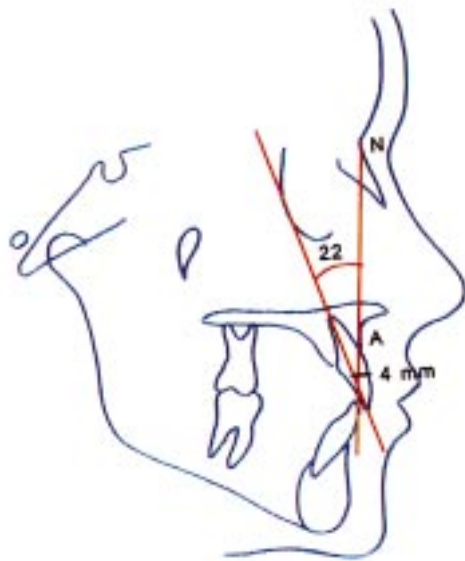


Figura 2. Análisis cefalométrico de Steiner. Parámetros de posición e inclinación incisal superior. Línea de referencia: NA.

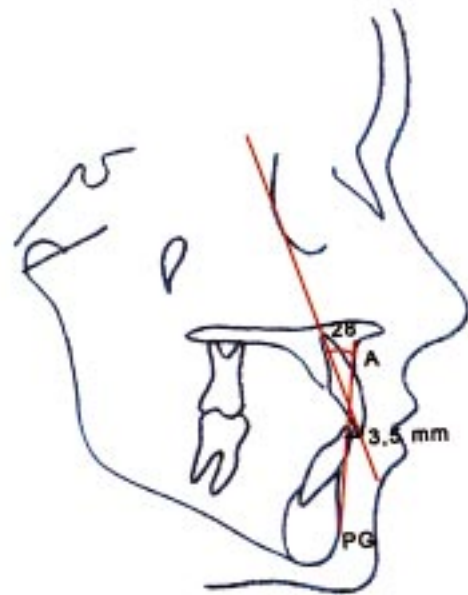


Figura 3. Análisis cefalométrico de Ricketts. Parámetros de posición e inclinación incisal superior. Plano de referencia: APg.

— Steiner^{3,4}: relaciona el incisivo superior con la línea NA mediante una medida angular y otra lineal. Describe la posición del incisivo superior como la distancia más corta entre el punto más anterior de la cara vestibular del incisivo central superior y la línea NA y su inclinación como el ángulo formado por el eje del incisivo central superior y dicha línea. De la misma forma, Steiner relaciona el incisivo inferior con la línea NB. Como criterio de signos considera que cuando la parte más anterior del incisivo superior queda por delante de la línea NA el valor es positivo y cuando queda por detrás es negativo (Fig. 2).

— Ricketts⁵⁻⁸: evalúa la posición incisal tanto inferior como superior utilizando como referencia la línea APg y la inclinación como el ángulo formado por el eje axial del incisivo superior y la línea APg (Fig. 3).

— Björk en 1955 y Burstone⁹ en 1978 valoraron el grado de protrusión incisal mediante el ángulo formado por el incisivo superior y el plano palatino (PP), proponiendo ambos autores una misma norma (110°), pero con márgenes normativos diferentes, refiriendo Björk el más amplio (Fig. 4).

— Por último, McNamara^{10,11} propuso como línea de referencia para evaluar la posición incisal la perpendicular al plano de Frankfurt, que pasa por el punto A y determinó que para una cara bien equilibrada la distancia desde la cara vestibular del incisivo superior a la citada línea debería ser de 4 a 6 mm (Fig. 5).

La gran diversidad de parámetros evaluados de posición e inclinación incisal superior, así como la deter-

minación de sus valores normativos a partir de poblaciones mayoritariamente anglosajonas, nos han llevado a plantearnos este trabajo, que establece como objetivos:

— Definir los valores medios, analizando el dimorfismo sexual, en los citados parámetros de posición e inclinación incisal superior en población oclusiva de clase I.

— Determinar la relación existente entre los diferentes parámetros de inclinación y posición incisal superior mediante la obtención de los coeficientes de correlación y las correspondientes nubes de puntos,

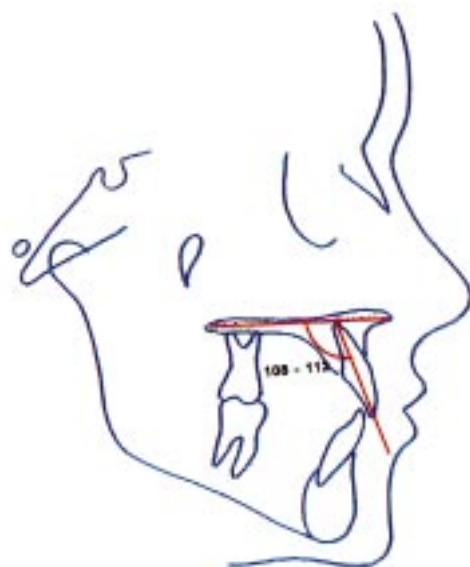


Figura 4. Análisis cefalométrico de Björk y Burstone. Parámetros de inclinación incisal superior. Línea de referencia: plano palatino (PP).

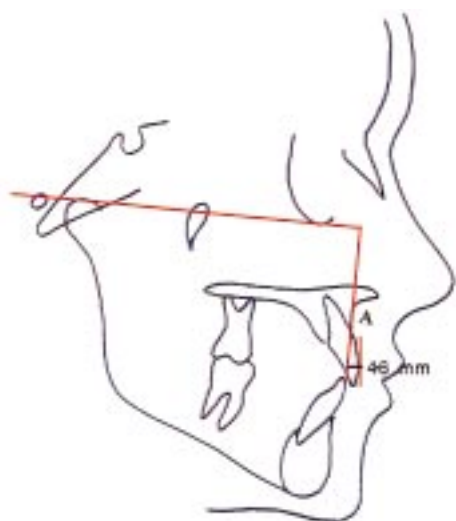


Figura 5. Análisis cefalométrico de McNamara. Parámetro de posición incisal superior. Línea de referencia: línea de McNamara.

rectas y ecuaciones de regresión.

— Y finalmente valorar la concordancia existente entre las distintas medidas de posición e inclinación incisal superior.

MATERIAL Y MÉTODO

Hemos analizado una muestra compuesta por 102 pacientes maloclusivos de clase I, de ambos sexos (42 hombres y 60 mujeres), con edades comprendidas entre los 7 y 20 años ($12,1 \pm 3,4$).

A todos los individuos de la muestra se les exigió una clase I ósea y un patrón mesofacial, evaluados mediante los parámetros ANB de Steiner y plano mandibular de Ricketts, a fin de que ni la clase esquelética ni el patrón facial interfiriesen en los valores obtenidos para la posición e inclinación incisal.

A cada paciente se le realizó una telerradiografía lateral de cráneo manteniendo la cabeza en posición estable, con el plano de Frankfurt paralelo al suelo y los dientes en máxima intercuspidad. En el trazado cefalométrico se evaluó la posición e inclinación incisal superior mediante cuatro parámetros lineales y cinco angulares. Cada trazado fue comprobado dos veces y en caso de discrepancia se anotó el valor medio de las dos anotaciones.

Los parámetros de posición incisal superior utilizados fueron los de Riedel, Steiner, Ricketts y McNamara, previamente descritos. Los parámetros de inclinación incisal superior pertenecen a los análisis de Riedel —respecto a Silla-Nasion (SN) y respecto al plano de Frankfurt (FH)—, Björk-Burstone, Steiner y Ricketts.

El análisis estadístico incluyó la estadística des-

criptiva de los distintos parámetros de posición e inclinación incisal superior, el análisis de correlación no paramétrica de Spearman y el análisis de regresión lineal, considerando la nube de puntos, la recta de regresión y la ecuación de regresión lineal.

La obtención de las diferentes ecuaciones de regresión nos permitió la posibilidad de identificar valores equivalentes de parámetros diferentes y valorar la concordancia entre los valores normativos propuestos por los distintos autores.

RESULTADOS

Parámetros de posición incisal superior

Hemos obtenido valores promedio más protrusivos que los propuestos por Ricketts, Riedel, Steiner y McNamara, tal como ilustra la [tabla 1](#).

Los parámetros de posición incisal superior que presentaron un mayor grado de correlación fueron los de Ricketts y Riedel dado el elevado coeficiente de correlación ($r = 0,95$) y la concentración de la nube de puntos en torno a la recta de regresión ([Fig. 6](#)). Por el contrario los que presentaron una menor correlación fueron los de Riedel y McNamara ($r = 0,58$) ([Fig. 7](#)).

La [tabla 2](#) ilustra los valores equivalentes de los parámetros de posición incisal superior analizados, obtenidos a partir de las ecuaciones de regresión lineal y empleando como variable independiente X, por ser uno de los análisis más difundidos en la actualidad, el parámetro de Steiner, que figura en la primera columna de la tabla con valores progresivamente crecientes de 0 a 7 mm.

Mediante las ecuaciones de regresión obtenidas en este estudio hemos representado en las columnas adyacentes los valores equivalentes a los de Steiner pertenecientes a los parámetros de Ricketts, Riedel y McNamara.

La franja punteada clara representa los valores que cada autor considera como normativos y la punteada oscura se corresponde con el valor promedio normativo de cada uno de ellos. Los valores situados por encima de esta franja representan los valores re-

Tabla 1. Parámetros de posición incisal superior.

	Valor normativo (mm)	Valor obtenido en la muestra (mm)	Valor obtenido en varones (mm)	Valor obtenido en las mujeres (mm)
Ricketts	$3,5 \pm 2,3$	$5,3 \pm 2,8$	$5,4 \pm 2,9$	$5,3 \pm 2,7$
Riedel	$4,1 \pm 3,3$	$6,1 \pm 3,1$	$6,1 \pm 3,1$	$6,0 \pm 3,0$
Steiner	$4,0 \pm 1,0$	$5,7 \pm 2,5$	$5,7 \pm 2,5$	$5,6 \pm 2,2$
McNamara ..	$5,0 \pm 1,0$	$5,7 \pm 2,5$	$5,8 \pm 2,8$	$5,7 \pm 2,4$

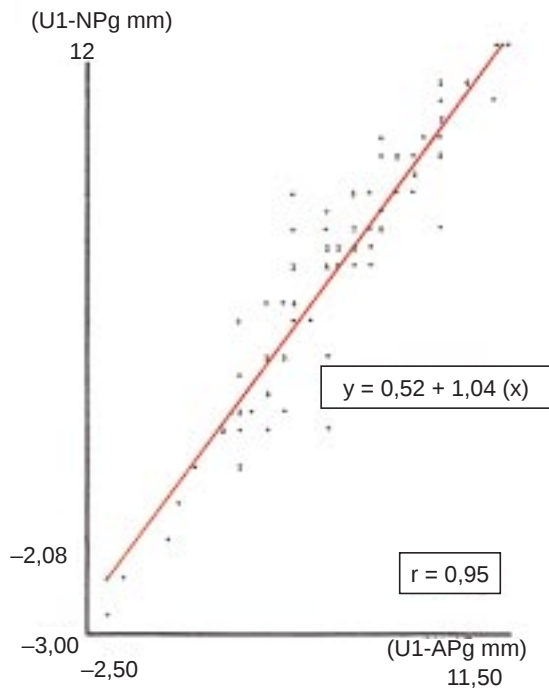


Figura 6. Nube de puntos y recta de regresión entre los parámetros de posición incisal superior de Riedel y Ricketts. Máximo grado de correlación entre los parámetros analizados de posición incisal superior.

trusivos y los valores situados por debajo los protrusivos. Se obtuvo una notable concordancia entre los valores normativos de los cuatro parámetros de posi-

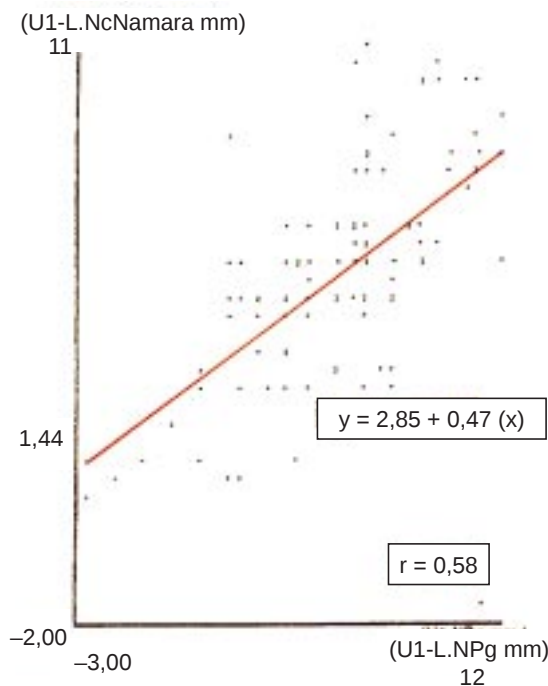


Figura 7. Nube de puntos y recta de regresión entre los parámetros de posición incisal superior de Riedel y McNamara. Mínimo grado de correlación entre los parámetros analizados de posición incisal superior.

Tabla 2. Análisis comparativo entre los parámetros de posición incisal superior de Steiner, Ricketts, Riedel y McNamara.

Steiner (U1-Namm)	Ricketts (U1-Apgmm)	Riedel (U1-NPgmm)	McNamara (U1-L.McNamara mm)
0,00	-1,97	-3,59	1,45
1,00	-0,69	-1,90	2,20
2,00	0,59	-0,21	2,95
3,00	1,87	1,48	3,70
4,00	3,15	3,17	4,45
5,00	4,43	4,86	5,20
6,00	5,71	6,55	5,95
7,00	6,99	8,24	6,70

La franja punteada oscura indica el valor normativo y la franja punteada clara el intervalo de normalidad. Estas franjas implican la equivalencia entre los distintos parámetros de posición incisal superior mediante la aplicación de las ecuaciones de regresión.

ción incisal superior.

Parámetros de inclinación incisal superior

Hemos obtenido en nuestro estudio un valor promedio equivalente a los propuestos por Riedel (tanto respecto a Silla-Nasion como respecto al plano de Frankfurt), Björk-Burstone y Ricketts, pero más vestibuloversionado que el propuesto por Steiner, tal como ilustra la **tabla 3**.

Los parámetros de inclinación incisal superior que mayor grado de correlación presentaron entre sí fueron los de Steiner con Ricketts y Steiner con Riedel (respecto al plano de Frankfurt) dado el elevado coeficiente de correlación ($r = 0,89$) y la concentración de ambas nubes de puntos en torno a las rectas de regresión (**Figs. 8 y 9**). Por el contrario, los parámetros que menor correlación presentaron fueron los de Riedel (respecto a SN) y Ricketts ($r = 0,77$) (**Fig. 10**).

La **tabla 4** ilustra los valores equivalentes de los parámetros de inclinación incisal superior analiza-

Tabla 3. Parámetros de inclinación incisal superior.

	Valor normativo	Valor obtenido en la muestra	Valor obtenido en varones	Valor obtenido en mujeres
Riedel (respecto a SN)	103,3 ± 7,8°	103,5 ± 6,3°	103,1 ± 6,2°	103,8 ± 6,4°
Riedel (respecto a FH)	113,3 ± 5,3°	114,6 ± 6,5°	113,3 ± 6,2°	115,4 ± 6,5°
Björk-Burstone	110,0 ± 6,0°	112,2 ± 6,9°	111,2 ± 7,2°	112,9 ± 6,8°
Ricketts	28,0 ± 4,0°	27,3 ± 6,4°	26,8 ± 6,6°	27,7 ± 6,2°
Steiner	22,0 ± 2,0°	24,9 ± 6,5°	24,3 ± 7,0°	25,3 ± 6,2°

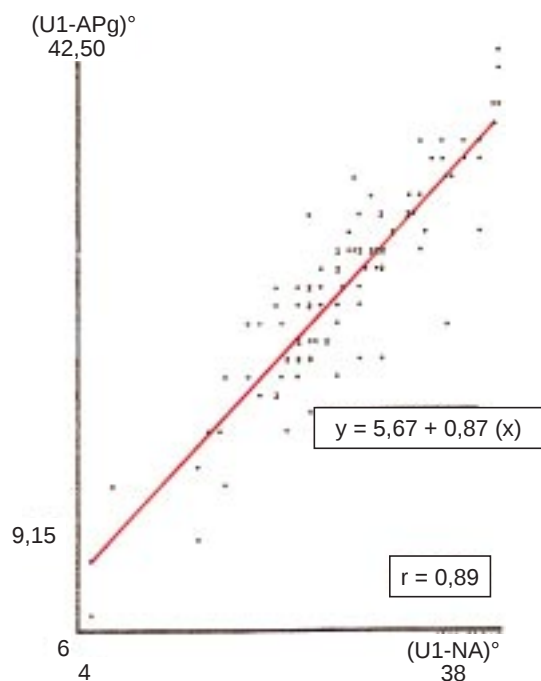


Figura 8. Nube de puntos y recta de regresión entre los parámetros de inclinación incisal superior de Steiner y Ricketts.

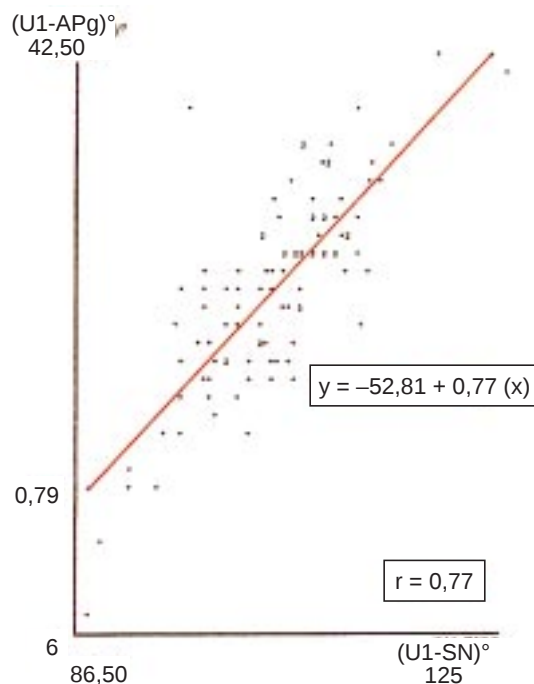


Figura 10. Nube de puntos y recta de regresión entre los parámetros de inclinación incisal superior de Riedel (SN) y Ricketts.

dos, obtenidos a partir de las ecuaciones de regresión lineal y empleando como variable independiente el parámetro de inclinación incisal superior de Steiner. Los márgenes normativos de los distintos parámetros

de inclinación incisal superior guardan una menor concordancia entre sí que los márgenes normativos de los parámetros de posición incisal superior.

DISCUSIÓN

Parámetros de posición incisal superior

El valor promedio de posición incisal superior obtenido en nuestra muestra resultó más protrusivo que los valores propuestos por Ricketts, Riedel y Steiner. Valores promedio más protrusivos que los considerados por estos autores fueron también obtenidos por Taylor y Hitchcock¹² y Scheideman¹³ para el parámetro de Ricketts; Taylor y Hitchcock para el parámetro de Riedel, y Costa Campos¹⁴ y Moreno González¹⁵ para el parámetro de Steiner. Sin embargo, el valor promedio obtenido en nuestra muestra se encontró muy próximo al valor propuesto por McNamara.

No observamos en ningún caso diferencias estadísticamente significativas entre sexos de forma similar a otros estudios previos^{10,13}, y a diferencia del estudio de Cacho Casado et al, para quienes la posición incisal superior sería más protrusiva en la mujer.

Uno de los aspectos que más nos interesaba develar al plantear este trabajo de investigación era corroborar la concordancia entre los valores normativos de los distintos autores y descartar qué paráme-

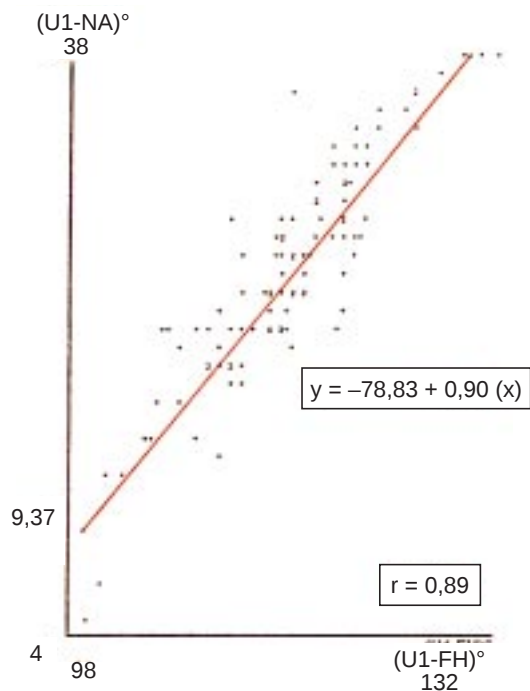


Figura 9. Nube de puntos y recta de regresión entre los parámetros de inclinación incisal superior de Steiner y Riedel (FH).

Tabla 4. Análisis comparativo entre los parámetros de inclinación incisal superior de Steiner, Ricketts, Riedel (respecto a SN y FH) y Björk-Burstone.

Steiner (U1-NA)°	Ricketts (U1-APg)°	Riedel (SN) (U1-SN)°	Riedel (FH) (U1-FH)°	Björk-Burstone (U1-PP)°
13,00	16,98	89,47	102,02	96,45
14,00	17,85	90,66	103,13	97,80
15,00	18,72	91,85	104,24	99,15
16,00	19,59	93,04	105,35	99,60
17,00	20,46	94,23	106,46	101,85
18,00	21,33	95,42	107,57	103,20
19,00	22,20	96,61	108,68	104,55
20,00	23,07	97,80	109,79	105,90
21,00	23,94	98,99	110,90	107,25
22,00	24,81	100,18	112,01	108,60
23,00	25,68	101,37	113,12	109,95
24,00	23,94	102,56	114,23	111,30
25,00	27,42	103,75	115,34	112,65
26,00	28,29	104,94	116,45	114,00
27,00	29,16	106,13	117,56	115,35
28,00	30,03	107,32	118,67	116,70
29,00	30,90	108,51	119,78	118,05
30,00	31,77	109,70	120,89	119,40
31,00	32,64	110,89	122,00	120,75
32,00	33,51	112,08	123,11	122,10

La franja punteada oscura indica el valor normativo y la franja punteada clara el intervalo de normalidad. Estas franjas implican la equivalencia entre los distintos parámetros de posición incisal superior mediante la aplicación de las ecuaciones de regresión.

tros incisales de los distintos análisis pudiesen estar determinando intervalos de normalidad y anormalidad diferentes.

Nuestros resultados (tabla 2) indican que los márgenes más amplios de normalidad los establecen Riedel y Ricketts y que los valores normativos de los cuatro parámetros de posición incisal superior muestran una notable concordancia entre sí, aunque no siempre valores considerados como normales por un autor lo son igualmente para otro. Así, por ejemplo, el valor de 6 mm respecto a la línea NA que es considerado como un valor protrusivo por Steiner equivale a valores comprendidos dentro de los rangos de normalidad establecidos por Ricketts, Riedel y McNamara.

Parámetros de inclinación incisal superior

El valor promedio de inclinación incisal superior obtenido en nuestra muestra fue muy similar a los

valores propuestos por Riedel (respecto a Silla-Nasion y respecto al plano de Frankfurt), Björk-Burstone y Ricketts. Valores promedio de inclinación incisal superior similares a los considerados por estos autores fueron los obtenidos por Cacho Casado¹⁶ y Taylor y Hitchcock para el parámetro de Riedel (respecto a Silla-Nasion) y de Björk-Burstone, y Taylor y Hitchcock y Christie¹⁷ para el parámetro de Ricketts. Sin embargo, el valor promedio obtenido en nuestro estudio resultó más vestibuloversionado que el propuesto por Steiner, coincidiendo con lo encontrado sobre población española en los estudios de Moreno González y Menéndez Núñez¹⁸⁻²⁰.

No observamos en ningún caso diferencias estadísticamente significativas entre sexos. Sin embargo, para Cacho Casado et al los varones presentarían mayor vestibulovisión que las mujeres en los parámetros de Riedel y Burstone.

Al evaluar la concordancia entre los intervalos de normalidad y anormalidad de los distintos parámetros de inclinación incisal superior observamos (tabla 4) que el margen más amplio de normalidad lo establece Riedel (respecto de Silla-Nasion) y el más estrecho Steiner, en tanto que la norma promedio más lingualizada la establece Steiner y la más vestibulizada Ricketts. Destaca clínicamente la observación de que Steiner considera como vestibuloversionados valores catalogados como normales por los restantes cuatro parámetros de inclinación incisal. Por ello los márgenes normativos de los distintos parámetros de inclinación incisal superior guardan una menor concordancia entre sí que los márgenes normativos de los distintos parámetros de posición incisal superior.

Dadas las importantes diferencias registradas al valorar la posición e inclinación incisal superior mediante el uso de los distintos parámetros creemos que para evaluar la ubicación más adecuada del incisivo superior sería conveniente hacer uso de varias medidas de posición e inclinación y tener en consideración la correlación existente entre las mismas. De forma que si hacemos uso de dos de los análisis cefalométricos más difundidos actualmente, como son Steiner y Ricketts, prácticamente nos aseguramos de haber adoptado unos valores promedio adecuados de posición e inclinación incisal superior, dado que el rango conjunto de normalidad propuesto por ambos autores engloba la casi totalidad de los valores promedio propugnados por el resto de los autores, tanto los más protrusivos como los más retrusivos.

CONCLUSIONES

1. En la muestra analizada de población maloclusiva de clase I el incisivo superior se encuentra más protrusivo que la norma establecida por Steiner, Ricketts y Riedel, y dentro de los márgenes de normalidad establecidos por McNamara. La inclinación del incisivo superior coincide con la propuesta por Riedel (tanto respecto a Silla-Nasion como respecto al plano de Frankfurt), Björk-Burstone y Ricketts, pero supera ligeramente la norma establecida por Steiner.

2. Los valores promedio de los diferentes parámetros de posición e inclinación incisal superior analizados tan sólo muestran diferencias clínicas, pero no estadísticamente significativas entre sexos.

3. En el análisis de correlación entre los distintos parámetros de posición e inclinación incisal superior se observó una moderada correlación entre los parámetros de posición incisal superior y una elevada correlación entre los de inclinación.

4. Para los parámetros de posición incisal superior los autores que presentaron el margen más amplio de normalidad fueron Ricketts y Riedel; por el contrario, el margen más estrecho lo presentaron McNamara y Steiner. Para los parámetros de inclinación incisal superior el autor que mantiene un margen de normalidad más amplio es Riedel (respecto a Silla-Nasion) y el que marca un margen más estrecho es Steiner. La norma promedio más vestibulizada la establece Ricketts y la más lingualizada Steiner.

5. Destaca clínicamente la observación de que Steiner considera como vestibulovercionados valores catalogados como normales por los restantes cuatro parámetros de inclinación incisal analizados.

6. Dadas las importantes diferencias registradas al valorar la posición e inclinación incisal superior mediante el uso de los distintos parámetros, consideramos conveniente que para evaluar la disposición del incisivo superior de un determinado paciente hagamos uso de varias de las medidas de posición e inclinación y se tenga en consideración la correlación existente entre las medidas empleadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Riedel RA. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1950;20:168-78.
2. Riedel RA. An analysis of dentofacial relationships. *Am J Orthod* 1957;43:103-19.
3. Steiner CC. Cephalometric in clinical practice. *Angle Orthod* 1959;29:8-29.
4. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning an assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960;46:721-35.
5. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod* 1960;46:330-57.
6. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1960;31:141-56.
7. Ricketts RM. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *Am J Orthod* 1969;55:795-803.
8. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 1950;20:168-78.
9. Burstone CJ, Randal BJ, Lean H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometric for orthognatic Surgery. *J Oral Surg* 1978; 36:269-77.
10. Ellis E, McNamara JA Jr. Cephalometric evaluation of incisor position. *Angle Orthod* 1986;56:324-44.
11. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86:449-69.
12. Taylor W y Hitchcock P. The Alabama analysis. *Am J Orthod* 1966;52:245-65.
13. Scheideman GB. Cephalometrics analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod* 1980;78:404-20.
14. Costa Campos A. El análisis de Steiner en la raza española. *Rev Esp Ortod* 1972;4:205-12.
15. Moreno González JP. Estudio cefalométrico en adultos ideales. En: Costa Campos A, ed. *Ortodoncia actual*. Barcelona: Doyma; 1987. 95-100.
16. Cacho Casado A, Marín Ferrer JM, Alio Sanz JJ, Cerón Vivancos JA. Relación de los incisivos con las bases óseas según el sexo y el tipo facial. *Ortod Esp* 1995;36:36-54.
17. Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1977;48:128-35.
18. Menéndez Núñez M. Valores cefalométricos en población adulta andaluza. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada; 1989.
19. Menéndez Núñez M, Travesí Gómez J, Carreño García J, García Espona JI. Normas cefalométricas en población adulta andaluza. Parte I. Introducción y revisión de la literatura. *Rev Iberoam Ortod* 1994;13:135-49.
20. Menéndez Núñez M, Travesí Gómez J, Carreño García J, García Espona JI. Normas cefalométricas en población adulta andaluza. Parte II. Material y método. Resultados. Discusión y conclusiones. *Rev Iberoam Ortod* 1994;13:150-63.

Correspondencia:

SUSANA PALMA MOYA.
Sauces, 6. Urbanización Las Acacias.
13002 Ciudad Real.