



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DIVISIÓN  
DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**

**Identificación del punto A (subespinal)  
en tomografías como predictor del tipo  
de clase Esqueletal, bajo los criterios de  
Jarabak y Steiner**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**P R E S E N T A:**

**C. D. LILLIANA ESPARZA JIMÉNEZ**

**TUTOR: Dr. GABRIEL SÁEZ ESPINOLA**

**CIUDAD DE MÉXICO, CDMX.**

**2017**

# Identificación del punto A (subespinal) en tomografías como predictor del tipo de clase Esqueletal, bajo los criterios de Jarabak y Steiner.

## *Identification of the point A (subspinal) in tomographies as predictor of the skeletal class type, under the criteria of Jarabak and Steiner.*

\* Liliana Esparza Jiménez \*\*Dr. Gabriel Sáez Espínola  
\*\*\* Dr. Arcelia Meléndez Ocampo

### Resumen

En la actualidad, unos de los problemas a los que se enfrenta los profesionales estriba en que autores como; Jarabak, menciona que el punto A se localiza a 2mm del ápice y autores como Steiner, mencionan que es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior. La controversia de la ubicación del punto A radica en su localización, lo que se traduce en un cambio en la posición del punto, y por lo tanto, un diferente diagnóstico esquelético que influirá en el plan de tratamiento del paciente. **Objetivo:** Determinar el punto A en tomografías bajo los criterios de Jarabak y Steiner, en relación con la clase esquelética. **Material y método:** Se realizó un estudio transversal-descriptivo en 31 adultos de ambos sexos, de edades comprendidas entre 18-40 años que asistieron a la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, en la clínica de Ortodoncia. Se revisaron 31 Tomografías Computarizadas Cone Beam al igual las radiografías del expediente, se trazaron las tomografías y radiografías, se coloca la clase esquelética resultante y se compararon los resultados. **Resultados:** Se compararon los diagnósticos esqueléticos (tomografías, radiografías control y radiografías expediente) en base a la localización del Punto A, se identificó que el 36% coinciden en el diagnóstico esquelético. **Conclusiones:** En las tres comparaciones de los medios diagnósticos, más de la mitad de los diagnósticos sí coinciden en la clase esquelética, esto puede traducirse que la localización del punto A entre Jarabak y Steiner no tiene una variación significativa en el resultado de la clase esquelética.

**Palabras clave** Punto A, Jarabak, Steiner, Cone beam.

**Key words** Point A, Jarabak, Steiner, Cone beam.

### Abstract

At present, one problem faced by practitioners is that authors such as Jarabak mentions that point A is located 2mm from the apex, and authors such as Steiner mentions that it is the deepest point of the concavity of

the superior alveolar bone. The controversy of the location of the point A lies in its location, which translates into a change in the position of the point, and therefore, a different skeletal diagnosis that will influence the treatment plan of the patient. **Objective:** To determine the point A in tomographies under the criteria of Jarabak and Steiner, in relation to the skeletal class. **Material and method:** A cross-descriptive study was carried out on 31 adults of both sexes, aged 18-40 years attending the DEPeI, Faculty of Dentistry, UNAM, in the Orthodontics clinic. 31 Computed Tomography Cone Beam were examined, as were the radiographs of the file, the CT scans and x-rays were drawn, the resulting skeletal class was placed and the results compared. **Results:** Skeletal diagnoses (tomography, radiography, X-ray and record) were compared based on the location of Point A, 36% were identified in skeletal diagnosis. **Conclusions:** In all three comparisons of diagnostic media, more than half of the diagnoses do coincide in the skeletal class, this may translate that the location of point A between Jarabak and Steiner does not have a significant variation in the outcome of the skeletal class.

\* *Alumna de la Especialidad de Ortodoncia. DEPeI. UNAM.*

\*\* *Profesor Ortodoncia DEPeI. UNAM.*

\*\*\* *Profesora en Metodología de la Investigación. DEPeI. UNAM.*

## Introducción

En la actualidad la principal limitación que presenta la cefalometría es la evidencia de una imagen radiográfica bidimensional, por lo que un diagnóstico cefalométrico bidimensional es únicamente una aproximación y guía.<sup>1</sup>

Esta limitante de la cefalometría no sería resuelta hasta la introducción de las técnicas tridimensionales actuales que permiten un escaneado de todas las estructuras internas en la anatomía humana y una visualización correcta de problemas que anteriormente no se podían incorporar al diagnóstico y que hoy son el estándar dorado para muchos procedimientos.<sup>2</sup>

Sin embargo, los sistemas modernos de Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT) suponen un cambio radical en el mundo de la radiografía oral y maxilofacial. La información y obtención de imágenes 3D parece ofrecer una posible mejora en el diagnóstico y una mayor variedad de aplicaciones clínicas con una exposición de radiación significativa inferior a la de las TC convencionales (un 40% menor), aunque con dosis de radiación de tres a siete veces superior a la que podría recibir un

paciente durante la realización de una ortopantomografía o una serie periapical.<sup>3</sup>

Con la llegada de la cefalometría en 1922, se midió y dio a conocer un gran número de variables que permanecieron ocultas para el clínico hasta ese entonces. A través de los estudios cefalométricos se logró un conocimiento más profundo de las estructuras, describirlas, medirlas y estudiar sus interrelaciones.<sup>4</sup>

En la década de los 50's el interés por la técnica radiográfica se incrementó ampliamente, y ya por ese tiempo, autores como Goldstein en 1953, Richardson y Herzberg en 1954 y Koski en 1955, señalaron que muchos problemas, fracasos y recidivas en los tratamientos ortodóncicos tenían por origen la falta de un análisis cefalométrico completo de las estructuras óseas y faciales. Lo que abrió las puertas a diferentes autores como: Björk (1947), Downs (1948), Steiner (1953) Jarabak (1963), Ricketts (1960), y Mcnamara (1984), entre otros, a realizar sus propios análisis cefalométricos. Todos ellos, localizaron sus propios puntos (anatómicos o

externos) para establecer las relaciones ósea, dental y facial, teniendo como resultado el diagnóstico de la maloclusión. Algunos de estos puntos coinciden entre los autores y otros discrepan.<sup>5</sup> La cefalometría 3D es utilizada como una de las herramientas contemporáneas de diagnóstico en la ortodoncia. No solo puede ser utilizada como una herramienta estática, sino como una herramienta dinámica que permita diseñar, evaluar, analizar y predecir el tratamiento y resultados.<sup>6</sup>

Ahora bien, para diagnosticar la clase esquelética se han propuesto diferentes metodologías, entre ellas consideradas como estándar de oro la cefalometría de Steiner que considera el punto A como el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior.<sup>7</sup> Pero autores como Jarabak, localizan al punto A 2mm por delante de los ápices de los incisivos centrales superiores, lo selecciono así porque puede ser prontamente identificado y duplicado y también porque se aproxima más a la base apical del maxilar superior que como lo hace el punto A localizado en "subnasal". Por lo tanto, el presente estudio propone evaluarlo en la cefalometría 3D y determinar si el

diagnóstico de la clase esquelética de cada autor coincide o difiere, por la localización del punto A.<sup>8</sup>

## **Material y Método**

Se realizó un estudio descriptivo-transversal en 31 adultos de ambos sexos, de edades comprendidas entre 18-40 años que asistieron a la clínica de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM, durante agosto del 2014 a agosto del 2016. Para el estudio se revisaron 31 tomografías (Cone Beam) y 31 radiografías laterales de cráneo de los pacientes seleccionados (muestreo por criterio), utilizando el método de muestreo por criterio. Dichos criterios para la selección de tomografías fueron pacientes que ingresaron por primera vez a la clínica de ortodoncia, sin tratamiento de ortodoncia previo, que hayan terminado de crecer, no portadores de prótesis totales o removibles, que presentaran incisivos centrales superiores, sin condiciones médicas que impidieran su inclusión en el estudio y con consentimiento informado firmado.

Para comparar el punto A se utilizó la tomografía Cone Beam de cada paciente, en el programa ON DEMAND se realizó un corte sagital de lado derecho de cada paciente y se localizó el punto A de acuerdo a los criterios de Jarabak y de Steiner. Después se realizaron los trazados cefalométricos (SNA-SNB-ANB) en el programa SIDEXIS. Se tabularon los datos para posteriormente comparar el diagnóstico esquelético de cada uno de los Autores.

También se comparó el diagnóstico emitido en las radiografías laterales (ya trazadas por los ortodoncistas y las trazadas por la autora de esta investigación) con aquellos obtenidos en las tomografías. Se determinó si los autores difieren en el diagnóstico de la clase esquelética por la diferencia en la localización del punto A.

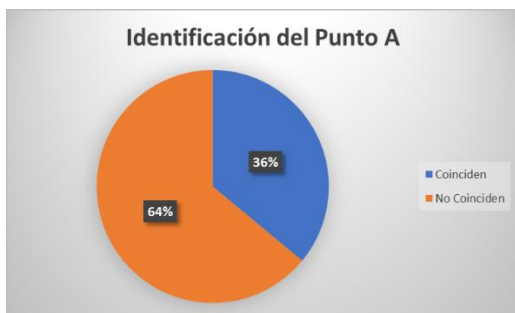
Al igual, se analizó si existen diferencias estadísticamente significativas entre el trazado cefalométrico en tomografía y el trazado cefalométrico en radiografía. Se aplicó la prueba de proporciones, con una significancia de 0.05.

## Resultados

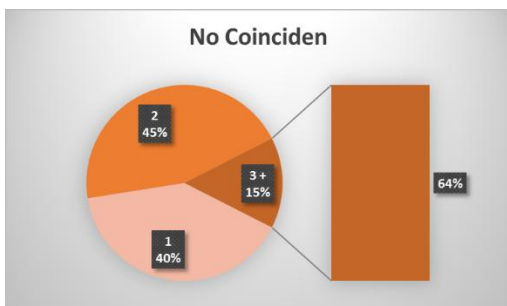
En el presente estudio participaron 31 tomografías, que se compararon con la radiografía lateral de cráneo incluida en el expediente (trazada por el ortodoncista) y con la radiografía control (trazada por el autor del presente estudio); el 42 % corresponde al sexo masculino y el 58% al femenino, el promedio de edad fue de 26 años ( $de \pm 5$ ). Los resultados que se presentan a continuación hacen referencia a la comparación en la ubicación del punto A entre Jarabak y Steiner tanto en tomografías como en radiografías.

Cuando se compararon los diagnósticos esqueléticos (tomografías, radiografías control y radiografías expediente) en base a la localización del Punto A, según Jarabak y Steiner, se determinó que el 36% coinciden en el diagnóstico esquelético, mientras que el 64% no coinciden (en 1 casilla el 40%, en 2 casilla el 45% y más de 3 casillas el 15%, de un total de 6 casillas) **(ilustración 1 y 2)**.

**Ilustración 1** Coincidencia de clase esquelética en tomografías vs radiografía control vs radiografía expedientes, entre Jarabak vs Steiner.



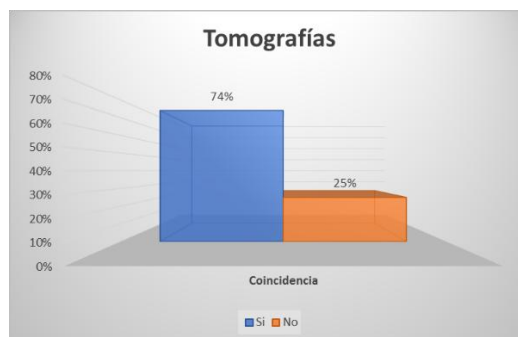
**Ilustración 2** Porcentaje de No coincidencia de clase esquelética en tomografías vs radiografía control vs radiografía expedientes, entre Jarabak vs Steiner.



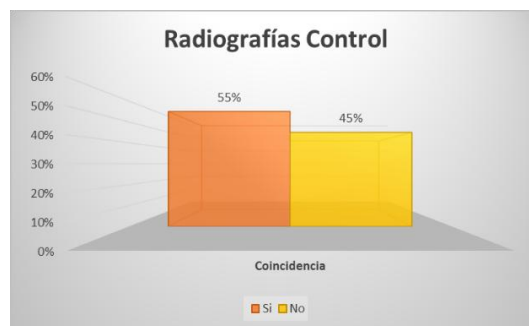
Se observó en las tomografías una coincidencia entre los autores del 74% en relación a la clase esquelética mientras que el 25% no coincidió (**Ilustración 3**). En cuanto a las radiografías de control la coincidencia de la clase esquelética fue del 55% mientras que el 45% no coincidió (**Ilustración 4**). También se compararon las radiografías del expediente mostrando una coincidencia del 87% entre ambos autores y 12% no coincidió

en la clase esquelética (**Ilustración 5**) (**Tabla 1**).

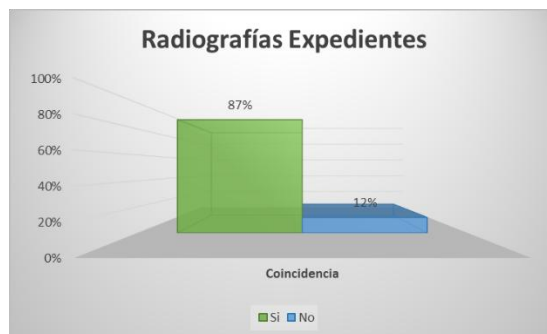
**Ilustración 3** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética en tomografías, entre Jarabak vs Steiner.



**Ilustración 4** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética en radiografías control, entre Jarabak vs Steiner.



**Ilustración 5** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética en radiografías del expediente, trazadas por su ortodoncista, entre Jarabak y Steiner.

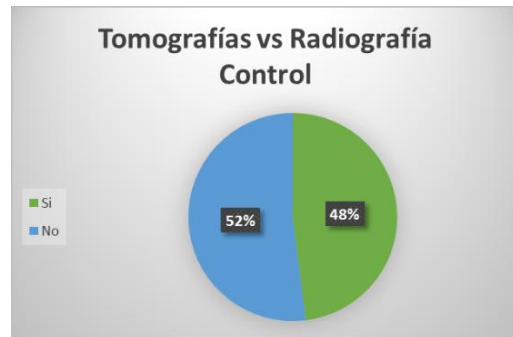


**Tabla 1** Comparación de coincidencias entre tomografías, radiografías Control y radiografías Expediente.

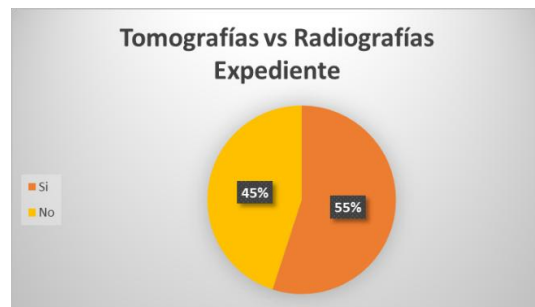


Ahora bien, cuando se compararon las tomografías vs radiografías control, se identificó que la coincidencia entre Jarabak y Steiner fue del 48% en la clase esquelética, y 52% no coincide (**Ilustración 6**). También se compararon las tomografías vs los resultados de las radiografías del expediente, se identificó una coincidencia del 55% mientras que un 45% no coincidió (**Ilustración 7**). Por último, se compararon ambas radiografías (control vs expediente) y se identificó que el 42% coinciden y el 58% no coinciden en el diagnóstico esquelético por la variación del punto A entre ambos autores (**Ilustración 8**).

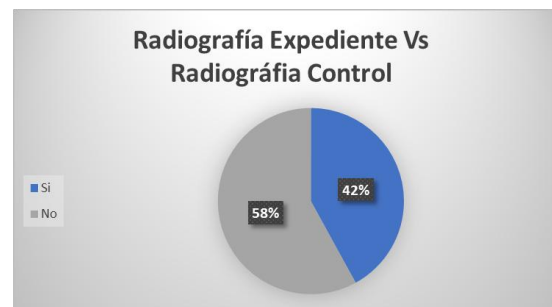
**Ilustración 6** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética entre Jarabak y Steiner.



**Ilustración 7** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética entre Jarabak y Steiner.



**Ilustración 8** Porcentaje de coincidencia en la clase esquelética entre Jarabak y Steiner.



Finalmente, se tomó la decisión de determinar si existía asociación entre la clase esquelética y la ubicación del punto A, cuando se contrastó la radiografía incluida en el expediente (trazada por el

ortodoncista) vs la tomografía se determinó que no existe asociación entre clase esquelética (la ubicación del punto A) y la técnica diagnóstica ( $\chi^2$ : 1.6,  $p < 0.05$ ), también se determinó si existía asociación en la radiografía control (trazada por el autor) y la tomografía, en la cual tampoco se encontró que existe asociación ( $\chi^2$ : 2.5,  $p < 0.05$ ). Por último, solo en el caso de la radiografía de expediente vs radiografía control, si se encontró asociación entre las clases esqueléticas y la ubicación del punto A ( $p > 0.05$ ), que determina que si se trazan las radiografías por diferente autor hay un riesgo (probabilidad) de equivocarse 2 veces más en el diagnóstico esquelético (OR=2.4).

Por último, para determinar si existe asociación entre las técnicas diagnósticas y la coincidencia de criterio en la localización del punto A, se aplicó la prueba  $\chi^2$ , los resultados pusieron en evidencia que no existe asociación entre los criterios diagnósticos y las técnicas diagnósticas: radiografía de control vs tomografía ( $\chi^2$ =2.5,  $p > 0.05$ ), ni entre el criterio radiografía de expediente vs tomografía ( $\chi^2$ =1.64,  $p > 0.05$ ).

Solo en el caso de la asociación del criterio: radiografía expediente vs radiografía control si se encontró asociación entre la posibilidad de un diagnóstico diferente (sesgado) puesto a que la radiografía expediente fue trazada por un autor distinto al que realizó el presente estudio, por lo tanto, esto constituye un factor de riesgo para un diagnóstico sesgado.

## Discusión

Los resultados del presente estudio pusieron evidencia que casi es la misma proporción de coincidencia y no coincidencia entre tomografías vs radiografías (control y de expediente), lo que significa que no existe diferencias estadísticamente significativas entre localizar el punto A según Jarabak o Steiner, ya que no va a variar el diagnóstico esquelético de manera relevante. Al respecto, los resultados encontrados no han sido posibles de contrastar con otros autores, porque no se ha publicado información al respecto. Pero si se ha podido identificar con mayor claridad y precisión la localización de puntos en tomografías en comparación con radiografías, donde



hay una mayor facilidad de cometer errores al localizar los puntos anatómicos por la transposición de imágenes, Rossini<sup>9</sup> en su estudio demostró que la tomografía tiene una alta precisión en las mediciones y la reproductibilidad, y puntos de referencia fiables. Al igual que Ludlow<sup>10</sup>.

Al igual que en este estudio donde no hubo asociación entre tomografías y radiografías, Ramírez<sup>11</sup> realizó mediciones en tomografías y radiografías digitales demostrando que la tomografía no presentaba una evidencia de una mayor eficacia y fiabilidad en comparación con las medidas realizadas en 2D. Otro autor como Zamora<sup>12</sup> también reconoce que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones angulares y lineales tomadas con la radiografía lateral de cráneo y las tomadas con tomografía TCCB.

En cuanto a la asociación entre la radiografía de expediente vs radiografía control si se encontró asociación entre las clases esqueléticas y la ubicación del punto A ( $\chi^2= 7.6$   $p>0.05$   $OR=2$ ), que establece que si se trazan las

radiografías por diferente autor hay un riesgo de equivocarse 2 veces más en el diagnóstico esquelético. Autores como De Araujo<sup>13</sup> concluye en su estudio que la confianza en los trazados cefalométricos convencionales (manuales y digitales) se puede aumentar utilizando un ordenador de análisis cefalométrico (software), ya que las discrepancias encontradas entre los trazados inter e intraobservador, tanto manuales y computarizados, en su mayoría no son estadísticamente significativas.

También hay que tomar en cuenta la radiación a la que se exponen los pacientes al tomar un CBCT, que puede ser de tres a siete veces superior a la que podría recibir un paciente durante la realización de una ortopantomografía o una serie periapical. Roberts, et al.<sup>14</sup> Estudiaron las dosis efectivas recibidas por los pacientes con el sistema CBCT, llegando a las mismas conclusiones que en los estudios de Silva<sup>15</sup> y Loubele<sup>16</sup> al comparar las dosis emitidas por las CBCT con las TC. Sin embargo, vieron que las dosis de estos sistemas continuaban siendo más elevadas que las de los sistemas radiográficos convencionales.

A pesar de estos datos existen pocos estudios que comparen la radiación de todos los sistemas en la práctica ortodóncica. Por lo tanto, sigue siendo un tema controversial, siendo esta investigación una aportación más al tema.

## **Conclusiones**

En las tres comparaciones de los medios diagnósticos, casi más de la mitad de los diagnósticos sí coinciden en la clase esquelética, esto puede traducirse que la localización del punto A entre Jarabak y Steiner no hay una variación significativa en el resultado de la clase esquelética. Pero si se demostró que hay mayor claridad en la localización de puntos anatómicos con el uso de tomografías CONE BEAM, ya que las radiografías laterales de cráneo tienen un mayor riesgo a un diagnóstico erróneo por la transposición de imágenes aunado a la calidad de la imagen radiográfica (nitidez), que dificulta la visualización clara y precisa de las estructuras anatómicas. Sin embargo, la radiación de la CBCT deberá estar justificada y no utilizarla como de rutina, a pesar de que se han

conseguido reducir de manera considerable la dosis emitida por las CBCT, éstas siguen siendo más elevadas que las radiografías convencionales. Por lo tanto, la radiación que generan los sistemas CBCT debe seguir siendo estudiada en profundidad, puesto que las repercusiones que ésta puede tener sobre los individuos deben ser correctamente analizadas.

También, se evidencia que cuando se trazan las radiografías por diferente autor hay un riesgo de equivocarse 2 veces más en el diagnóstico esquelético (diagnóstico sesgado), por los factores ya antes mencionados. Por último, se sugiere realizar los trazados cefalométricos en una radiografía lateral de cráneo convencional, ya que el riesgo de la dosis de radiación en una CBCT es mucho mayor (solo se justificará cuando el riesgo/beneficio sea mayor) y en cuanto al diagnóstico esquelético no importa con que criterio se localice el punto A, ya que no es estadísticamente significativo en el resultado. Y, por último, se propone ampliar una línea de investigación respecto a este tema, ya que los resultados encontrados no han sido

posibles de contrastar con otros autores, porque no se ha publicado información al respecto.

## Referencias Bibliográficas

1. Águila J. Manual de cefalometría. ED. Aguirum, 1993, 240 pág.
2. De Araújo P. Un estudio comparativo de la cefalometría manual vs computarizada. Dental Press J. Orthod. vol.15 no.2 Maringá, mar-abr, 2010.
3. Zamora N, et al. Evaluación de la dosis de radiación con los sistemas de tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia. Rev Esp Ortod. 2011;41:17-22.
4. Aguilar, FJ. Análisis de Bjork. Manual de cefalometría. Actualidades Medico Odontológicas de Latinoamérica, (1996).
5. Ricketts RM. Cefalometría Progresiva. Paradigma 2000. American Institute for Bioprogressive Education Scottsdale, Arizona. Estados Unidos. 1977. Pag. 252.
6. Lagravere M. Proposed reference point for 3 dimensional cephalometric analysis with cone-beam computerized tomography. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics November 2005.
7. Águila J. Manual de cefalometría. ED. Aguirum. 1993. 240 pág.
8. Jarabak J. aparatología del arco de canto con alambres delgados. ED. Mundi. Vol.1. 1975. Pág. 230-231.
9. Rossini G. et al. 3D cephalometric analysis obtained from computed tomography. Review of the literature. Ann Stomatol (Roma). 2011 Mar-Jun; 2(3-4): 31–39.
10. Ludlow J. et al. Presión of cephalometric landmark identification: Cone beam computed tomography vs conventional cephalometric views. AJODO. September 2009. Pp 312 e1-e9.
11. Ramírez JV. et al. Estudio comparativo entre mediciones cefalométricas en cone-beam y radiografía lateral digital. Revista Mexica de Ortodoncia. Vol.3, núm. 2, abril-junio 2015. Pp 84-87.
12. Zamora N. Cephalometric measurements from 3D reconstructed images compared with conventional 2D images. The Angle Orthodontist: September 2011, Vol. 81, No. 5, pp. 856-864.
13. De Araújo P. Un estudio comparativo de la cefalometría manual vs computarizada. Dental Press J. Orthod. vol.15 no.2 Maringá mar.-abr. 2010.
14. Roberts JA, et al. Effective dose from cone beam CT examinations in dentistry. Br J Radiol. 2009;82(973):35-40.
15. Silva MA, et al. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: A radiation dose evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;133 (5):640.e1-640.e5.
16. Loubele M, et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanner for dentomaxillofacial applications. Eur J Radiol. 2009;71 (3):461-8.