

Comparación de dos métodos de medición radiográfica: VixWin Pro vs manual en radiografías panorámicas digitales

Iselva V. Marcano S.

Ortodoncista. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Panamá.
isvalt@hotmail.com

Recibido: 28/05/2010
Aceptado: 08/12/2010

Resumen

Debido al gran auge de la radiografía digital, se busca en este estudio comparar dos métodos de medición en radiografías panorámicas digitales: el método de medición digital con el programa VIX WIN PRO y el método de medición manual de radiografías panorámicas digitales medidas con instrumentos convencionales de medición. Se utiliza como objeto de medición caninos maxilares impactados de 40 pacientes siendo las variables medidas: localización horizontal, localización vertical, angulación, distancia de la cúspide del canino impactado al plano oclusal, distancia de la cúspide del canino impactado a la cresta ósea, tiempo promedio de medición en ambos métodos. Se realizó el estudio con un nivel de significancia de 0.05%. No hay diferencia significativa entre ambos métodos de medición radiográfica, lo que demuestra la fidelidad de resultados entre ambos métodos. Se demostró diferencia significativa en el tiempo de medición siendo el método digital con el programa VIX WIN PRO ligeramente más eficaz que el método manual.

Palabras clave: Radiografía panorámica digital, caninos impactados, software VixWin Pro, método manual de medición

Summary. Comparison of two methods for radiographic measurement: VixWin Pro Digital vs digital panoramic radiographs manual

Due to the high growth of digital radiography, the aim in this study was to compare two methods of measurement in digital panoramic radiographs: digital measurement method with the VIX WIN PRO program and method of manual measurement of digital panoramic radiographic measurements with conventional instruments measurement. It is used as the measuring object impacted maxillary canines of 40 patients being measured variables: horizontal location, vertical location, angle, and distance from the top of the impacted canine to the occlusal plane, distance from the apex of the impacted canine to the bone crest, average time measurement in both methods. The study was conducted with a significance level of 0.05%. No significant difference between the two radiographic measurement methods, demonstrating the fidelity of results between both methods. Significant difference was observed in the measurement time being the digital method with the program PRO WIN VIX slightly more effective than the manual method.

Keywords: digital panoramic radiography, canine impacted VixWin Pro software, manual measurement method

Introducción

Han existido controversias respecto al uso de los términos retención, impactación e inclusión, sin embargo, para definir la condición del objeto de estudio, se prefirió la utilización del término impactación, definido como diente que no ha erupcionado en el tiempo generalmente previsto para su aparición. Presenta su saco pericoronario intacto y no está comunicado con la cavidad bucal. El obstáculo que impide su erupción puede ser tejido blando, duro (hueso) o estructuras suprayacentes (supernumerarios). La impactación puede ser ectópica, si el canino se encuentra impactado en una posición no correcta, pero cercana a su lugar habitual y heterotópica, si la impactación llega a lugares más alejados como la órbita, seno maxilar, apófisis coronoides o cóndilo (1).

Los caninos maxilares son los segundos dientes de la arcada, después de los terceros molares, en frecuencia de impactación y ocupan según la generalidad de los autores, el tercer lugar en este orden de patologías, hallando de primero el tercer molar inferior y el segundo el tercer molar superior (2,3). En la actualidad, su prevalencia oscila entre el 2 y 3% en población general, siendo mayor en muestras ortodóncicas (4).

Algunas secuelas asociadas a esta alteración incluyen la anquilosis del canino afectado, formación de quistes, infecciones, reabsorción radicular de dientes vecinos, entre otras (5,6). Estos factores obligan al establecimiento del diagnóstico y pronóstico temprano, este último se define como la capacidad de determinar la duración, el curso y la terminación de una enfermedad sin que esta sea tratada, o su posible respuesta a la terapéutica elegida (7,8).

Aunque su etiología es actualmente poco definida, estudios previos indican que la causa más común para la impactación del canino maxilar está relacionada a la localización y combinación de agentes como: discrepancia entre el tamaño de los dientes y el perímetro del arco maxilar, retención prolongada o pérdida temprana del canino deciduo, posición anormal del germen de uno o ambos caninos permanentes, fisuras alveolares en caso de pacientes con labio y

paladar hendido, anquilosis de caninos deciduos o permanentes (9,10).

Los métodos diagnósticos clínicos que permiten la evaluación de caninos impactados incluyen: 1) ausencia de prominencia o asimetría en el fondo del surcobucal en la región canina “labial sulcus”, a partir de los nueve años de edad (11-13). 2) presencia de algún tipo de malposición del incisivo lateral (14,15). 3) incisivos laterales cónicos o ausencia congénita de éstos (16,17).

El examen clínico como elemento diagnóstico es altamente valioso, sin embargo se hace necesario utilizar otra herramienta de pesquisa fundamental como lo es el examen radiográfico y más profundamente la tomografía axial computarizada (TAC).

Investigadores han concluido que las radiografías panorámicas son necesarias para determinar la vía de erupción de los caninos, a tal fin elaboraron un diagrama basado en cinco sectores para evaluar la posición del canino impactado y determinar el pronóstico para su erupción espontánea (18). Posteriormente investigadores como Lindauer y colaboradores modificaron dicho diagrama definiendo solo cuatro sectores para simplicidad del análisis (19).

La medición manual de radiografías se ha utilizado durante muchos años para determinar la ubicación del canino y relación con tejidos vecinos, a través de la ejecución de trazados para mediciones angulares y lineales. Pero gracias a los constantes avances tecnológicos de la radiología odontológica, se ha logrado el desarrollo de programas computarizados destinados a efectuar las mediciones radiográficas. Con esto a finales de la década de los 60 e inicio de los 70, el computador se torna un aliado en búsqueda de la información cuantitativa concerniente al diagnóstico ortodóntico.

Actualmente, empiezan a imponerse en todas las áreas de la medicina procedimientos electrónicos para la obtención de imágenes diagnósticas que puedan ser analizadas, contrastadas y manipuladas con un software digital. Este grupo de imágenes se han denominado “radiografías digitales”.

Investigaciones afirman que existen dos métodos para obtener una imagen radiográfica digital: la imagen radiográfica digitalizada y la imagen radiográfica digital, la diferencia entre ambas consiste en que la imagen digitalizada se obtiene mediante el escaneo o la captura fotográfica de la imagen de una placa radiográfica, convirtiendo de esta manera una imagen analógica en una imagen digital, mientras que la radiografía digital se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen mediante sensores electrónicos sensibles a los rayos x, colocados de manera similar a una película común, para convertir los rayos-x directamente a señales electrónicas (20).

A pesar de los grandes adelantos científicos un porcentaje del gremio odontológico se muestra indeciso de utilizar herramientas tecnológicas disponibles hoy en día por considerarlas poco fiables o accesibles, otro porcentaje por el contrario, consideran que los resultados de análisis realizados por software de medición tendrán un resultado más confiable que el realizado manualmente por el operador. Es por ello que el objetivo principal de este estudio es comparar dos métodos de medición de radiografías panorámicas digitales, el método de medición digital con el software VIXWIN PRO en radiografía panorámica digital y el método de medición manual en radiografía digital impresa utilizando instrumentos convencionales como negatoscopio, papel de trazado, lápiz y protractor. El objeto de medición utilizado es el canino maxilar permanente impactado analizado en 40 radiografías panorámicas.

Materiales y métodos

El presente es un estudio explicativo, correlacional, de diseño no experimental, de tipo transversal realizado a 40 pacientes del Centro de Imágenes Digitales Especializadas Dentofaciales IDENFA, Panamá en el período enero 2007 a agosto 2009.

La muestra del estudio fue realizada por conveniencia con base en una población de 4203 radiografías de pacientes del centro de imágenes. La muestra final se definió de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: pacientes mayores de 12 años con caninos superiores permanentes

impactados, de buena salud periodontal, con dentición de incisivos superiores permanentes en boca. Las panorámicas digitales se obtuvieron del equipo Orthoralix 9200 DDE.

El análisis radiográfico realizado fue basado en el estudio de Martins y col (21), donde las variables a medir en ambos métodos para la ubicación del canino maxilar permanente impactado son según su localización horizontal, localización vertical, angulación, distancia de la cúspide del canino al plano oclusal, distancia de la cúspide del canino a la cresta ósea, tiempo total de medición, siendo el objetivo general de esta investigación determinar si existe diferencia significativa entre ambas mediciones utilizadas.

Protocolo de medición:

1-. Medición Digital con software VIXWIN PRO de GENDEX se procedió a medir la radiografía panorámica digital, en primer lugar por este método. Las mediciones se realizaron con un nivel de calibración del equipo de 6.2, utilizando para la medición digital un único computador Marca Toshiba Intel Atom N200. Se realizó la medición digital en horas de la mañana, no más de 10 radiografías por día para evitar el cansancio del operador. En primera instancia por el operador y en un segundo tiempo por el juez experto en radiología dental y maxilofacial siguiendo el mismo protocolo.

2-. Medición Manual: Posteriormente se realiza la medición por método manual de las mismas radiografías utilizadas en el método digital pero esta vez impresas en impresora especializada para este fin, se utiliza para el trazado: negatoscopio, papel de trazado, lápiz y protractor.

La medición de la radiografía con método manual fue realizada por el operador, las horas seleccionadas fue durante la mañana, con un máximo de no más de 10 radiografías por día. Luego de culminar la primera medición de los 40 pacientes se prosiguió a volver a medir por segunda vez a fin de comprobar los datos obtenidos en la primera medición.

Las variables medidas en este estudio (21):

Localización horizontal del canino (fig. 1)

Es aquella determinada de acuerdo a la posición de la cúspide del canino, se divide la porción anterior del hemiarco superior en cinco sectores divididos de la siguiente forma:

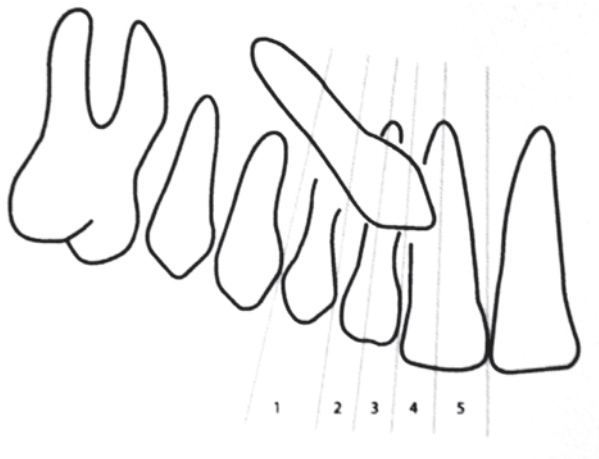
Sector 1 entre mesial y distal del canino primario

Sector 2 entre distal del incisivo lateral y eje largo del incisivo lateral

Sector 3 entre eje largo del incisivo lateral y mesial del incisivo lateral

Sector 4 entre distal del incisivo central y eje largo del mismo incisivo

Sector 5 entre eje largo del incisivo central la línea media dentaria superior



Sector 1 entre mesial y distal del canino primario

Localización vertical del canino (fig.2)

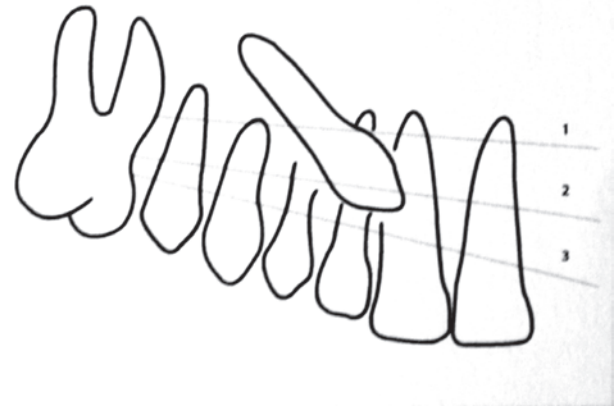
Es aquella que se obtiene al dividir la porción radicular de los incisivos central y lateral, adyacentes al canino impactado, en tres partes iguales, denominadas sectores, estos son:

Sector 1 tercio apical radicular de los incisivos adyacentes

Sector 2 tercio medio radicular de los incisivos adyacentes

Sector 3 tercio coronal de los incisivos adyacentes.

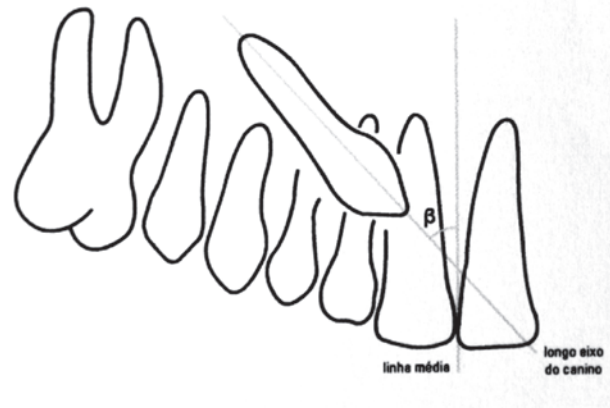
Se determina la localización vertical del canino impactado en base a la ubicación de la cúspide del canino en cualquiera de estos sectores.



Localización Vertical del Canino

Angulación del Canino (Fig. 3)

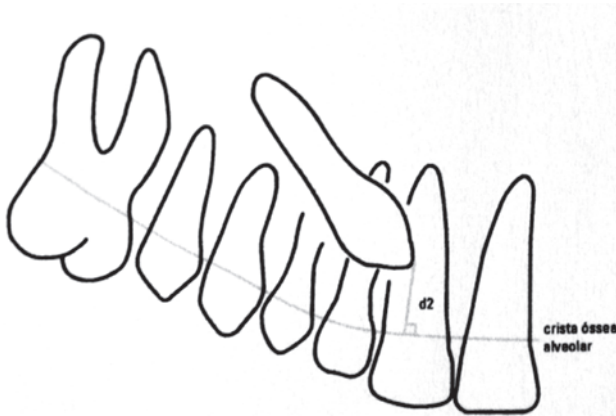
Corresponde al ángulo formado entre la línea media y el eje largo del canino superior impactado.



Angulación del Canino

Distancia de la cúspide del canino a la cresta ósea (Fig.4)

Se obtiene con parámetro similar al ítem anterior, donde se mide la distancia de la cúspide del canino impactado a la cresta ósea en la radiografía panorámica digital, en ángulo recto a la cresta.



Distancia de la Cúspide del Canino a la Cresta Ósea (Fig.4)

Distancia de la cúspide del canino al plano oclusal (fig.5)

Se obtiene trazando el plano oclusal superior en la radiografía panorámica y una línea perpendicular a este pasando por la cúspide del canino impactado. La distancia es medida en esta línea.



Distancia de la cúspide del canino al plano oclusal

Tiempo

Es aquella medida que permite datar los momentos en que ocurren ciertos hechos. Para este estudio se tomará la hora de inicio de la medición de cada radiografía digital y la hora de finalización de la misma, se realizará en cada método de medición: manual y digital.

La validez de esta investigación se determinó mediante juicio de experto, en este caso, profesores especialistas en ortodoncia, en radiología dental y maxilofacial, en metodología de investigación y un estadístico a fin de garantizar que los mismos cumplieran a cabalidad el propósito de servir para la recolección de datos.

Se utilizó la t de student para muestras apareadas y Coeficiente de correlación de "r" Pearson, refleja el grado en que las puntuaciones están asociadas en este estudio.

Hipótesis Investigación (H1): "Se espera que exista diferencia significativa en los valores obtenidos según la medición de imágenes radiográficas digitales con el Software VIXWIN PRO en relación a la medición de radiografías digitales impresas con el método manual o convencional para la localización de caninos superiores impactados de los pacientes que acudieron al Centro de Imágenes Digitales y Dentofaciales (IDENFA) en el período enero 2007 a agosto de 2009.

Resultados

Se presentan los resultados obtenidos en la investigación y para ello se recurre al uso de tablas, gráficas y modelos estadísticos.

ANÁLISIS DE DESCRIPTORES

Los datos obtenidos durante la realización de este estudio son analizados de acuerdo a las variables inicialmente presentadas, mediante modelos estadísticos.

Planteamiento de la hipótesis para todas las variables del estudio:

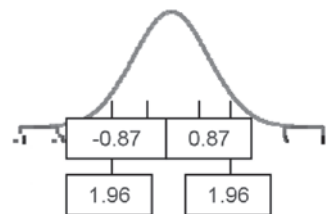
Hipótesis

Ho: (nula) Media digital no es igual a Media manual $X1 \neq X2$

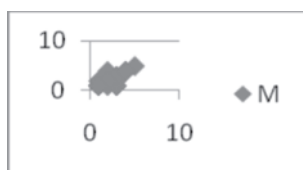
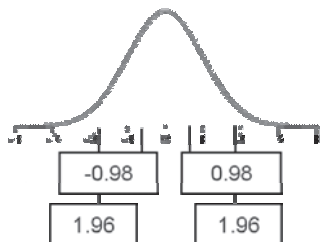
H1: (alterna) Media digital es igual a la Media manual $X1 = X2$

Nivel de significancia $\alpha = 5\% = 1.96$

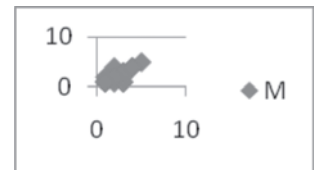
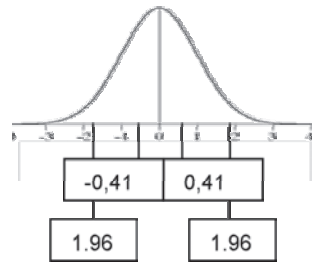
Localización horizontal del canino ($t = -0,87$) con "r" de Pearson 0,79 alta y positiva



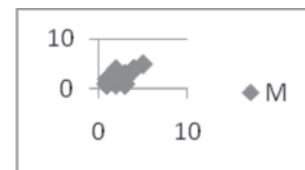
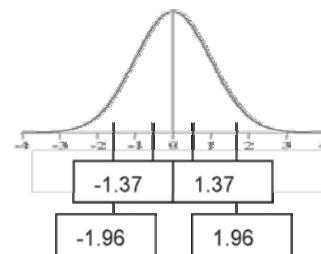
Localización vertical del canino: $t = -0,988$. Coeficiente de correlación "r" de Pearson: 0,87



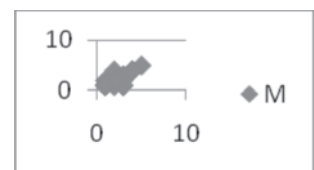
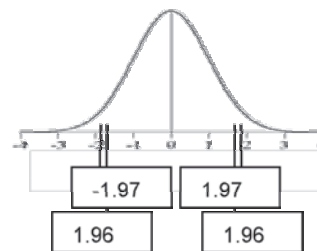
Angulación del canino: $t = -0,41$, se acepta la hipótesis nula y Correlación "r" de Pearson = 0.89 que demuestra alta dependencia entre los métodos de estudio medidos en esta variable.



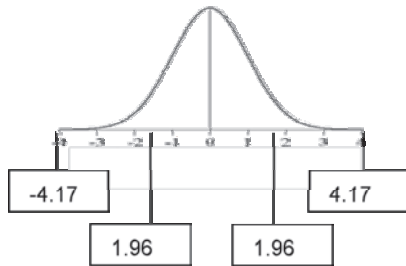
Distancia de la cúspide al plano oclusal: $t = -1,37$ y $r = 0.82$ es alta y positiva, se obtiene que hay diferencia no significativa entre ambos métodos de estudio.



Distancia de la cúspide del canino a la cresta ósea: $t = -1,97$ y "r" = 0.82



Tiempo: $t = 4,17$ y “ r ” 0.17 baja y negativa. Estos resultados indican que sí existe diferencia en el tiempo utilizado para cada método de medición, método digital y método manual, siendo el método digital ligeramente más eficiente que el método manual.



Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en comparación a los dos grupos de estudio, digital y manual, permite observar valores muy próximos a las medias, reflejando diferencias no significativas entre ambos métodos estudiados. Con esto se concluye que la forma de obtención de las medidas seleccionadas no difiere conforme el método escogido, se afirma así que estos métodos estudiados son comparables.

Investigaciones realizadas de comparación de métodos de medición radiográfica por medio de software de trazado cefalométrico y trazado manual han concluido que ambos métodos utilizados brindan excelentes resultados (22-24). Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con estos estudios, ya que estos son similares entre los métodos comparados, método manual y método digital, esto brinda confianza para la ubicación y exposición quirúrgica del canino impactado, aspecto necesario para lograr eficientemente su ubicación en el arco.

Otras investigaciones indican que no hay similitud en los resultados conseguidos entre ambos métodos comparados y concluyen que la radiografía obtenida y trazada digitalmente refleja una ampliación horizontal (25,26). En esta investigación no se apreció esta situación porque la muestra estaba basada en radiografías ya digitales y no digitalizadas que son las que han presentado una magnificación de 20 % según estos estudios.

Autores recomiendan cautela en la utilización

de medidas reflejadas por programas de trazado cefalométrico, estos estudios han sido realizados con un programa que demarca los puntos cefalométricos directamente sobre la piel y sitúa los puntos localizados en regiones esqueléticas utilizando cálculos matemáticos, presentando mayor variabilidad en las medidas (27). A diferencia del estudio anterior, en esta investigación el programa de medición utilizado no mostró variación significativa en sus resultados ya que la demarcación de los puntos se hace según la estimación del operador sin tener que realizar cálculos matemáticos que posiblemente sean los responsables de la variabilidad de las medidas obtenidas.

Al analizar las ventajas y desventajas de utilizar ambos métodos de medición, manual y digital, se considera que la correlación y reproducibilidad de las mediciones dependen de la experiencia diversa entre los operadores. Una gran desventaja recae sobre el método de medición manual, por el hecho de necesitar un mayor tiempo de ejecución, en particular aquellos casos que requieren de gran número de mediciones ya que estas se pueden tornar tediosas y desgastantes para el operador, al contrario del método computarizado que puede ser realizado en menor tiempo según sea la destreza del clínico.

La principal dificultad que se encontró en este estudio al momento de medir con el programa VIXWIN PRO y que fue reflejada en el tiempo total de ejecución del proceso de medición digital, fue durante la localización de la cresta alveolar y su distancia a la punta de la cúspide del canino impactado, se cree que es debido a la dificultad de visualización por la sobreposición de imágenes de estructuras dentarias sobre la cresta ósea y la particular observación de cada operador, se hizo necesario la utilización de recursos disponibles en el programa como es el “zoom”, esta localización fue más difícil por el método digital que por el método manual. Una manera de mejorar la calidad de la imagen es con la utilización de un monitor de video de alta resolución ya que influye favorablemente en la visualización de detalles de la imagen.

Conclusiones

Este estudio permitió la comparación de dos métodos de medición radiográfica ampliamente utilizados hoy en día, los instrumentos de medición utilizados: medición con el software VIXWIN PRO y medición manual de radiografías panorámicas impresas provienen de la misma fuente que es la radiografía digital, obteniendo como conclusiones:

-No existen diferencias significativas en las siguientes variables del estudio: localización horizontal del canino, localización vertical del canino, angulación del canino, distancia de la cúspide al plano oclusal, lo que indica fidelidad y alta confiabilidad de los resultados obtenidos por el método digital utilizando el software de medición VIXWIN PRO comparado con el método manual de medición y viceversa.

- La distancia de la cúspide del canino maxilar impactado a la cresta alveolar medida por los dos métodos de medición del estudio demuestran que existe diferencia entre ambos métodos de medición pero no significativa, posiblemente adjudicado a la observación particular de cada operador del nivel de cresta ósea.

- La variable tiempo promedio que toma realizar las distintas mediciones: digital y manual en radiografías panorámicas digitales para la localización del canino superior permanente impactado indica que existe diferencia significativa entre ambos métodos de medición. El promedio de tiempo que toma realizar la medición manual es ligeramente mayor que el digital, siendo el método digital ligeramente más eficaz que el método manual en este estudio.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a la Dra. Grethel Brown por su asesoramiento técnico, apoyo en la selección de muestra y valiosas sugerencias. Dra. Gloria Marengo y Lic. Edgar Meléndez Martín por sus aportes técnicos necesarios para la realización de este estudio.

Referencias

1. Aguirre W, Jervis R, editores. Menopausia y osteoporosis. Conceptos actuales y manejo práctico. Ecuador: V&O Gráficas; 1999.
2. Latuff I, Uggas L. Aplicación del método de predicción Quiros-Palma para determinar la extracción del tercer molar inferior en niños con dentición mixta. *Ortodoncia. WS. Rev Latinoam Ortod Odontopediatría.* 2009; 1-22.
3. Richardson G, Rusell KA. A review of impacted permanent maxillary cuspids: diagnosis and prevention. *J Can Dent Assoc.* 2000; 66(9): 497-501
4. Lindauer SJ, Rubenstein LK, Hang WM, Andersen W, Isaacson RJ. Canine Impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc,* 1992; 123(3): 91-2, 95-7
5. Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod.* 1988; 10(1):283-95.
6. Bishara SE. Clinical management of impacted maxillary canines. *Semin Orthod.* 1998; 4(2): 87-98.
7. Bishara SE. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(2): 159-71.
8. Morris ML. The diagnosis, prognosis, and treatment of the loose tooth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1953; 6(9):1037-46.
9. Goodman SF, Novak KF. Determinación del pronóstico. En: Newmann MG, Takei HH, Carranza FA, editores. *Periodontología clínica.* 9na ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2002. p. 502-14.
10. Canut J. *Ortodoncia y terapéutica.* 2da ed. Barcelona: Masson; 2001.
11. Uribe R. *Ortodoncia y teoría clínica.* 2da ed. Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
12. Coulter J, Richardson A. Normal eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions. *Eur J Orthod.* 1997; 19(2): 171-83.

13. Ericson S, Kurol J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance. *Eur J Orthod*. 1986; 8(3): 133-40.
14. Jacobs SG. The impacted maxillary canine. Further observations on aetiology, radiographic localization, prevention/ interception of impaction, and when to suspect impaction. *Aust Dent J*. 1996; 41(5): 310-16.
15. Ferguson JW. Management of the unerupted maxillary canine. *Br Dent J*. 1990; 169(1): 11-7.
16. Kuftinec MM, Stom D, Shapira Y. The impacted maxillary canine: II. Clinical approaches and solutions. *J Dent Child*. 1995; 62(5): 325-34.
17. Shellhart W, Jasper S, Abrams H, Wilson T. Case report: management of significant incisor root resorption associated with maxillary canine impaction. *Angle Orthod*. 1998; 68(2): 187-92.
18. Blair GS, Hobson RS, Leggat TG. Posttreatment assessment of surgically exposed and orthodontically aligned impacted maxillary canines. *Am J Orthod*. 1998; 113(3): 329-32.
19. Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 91(6):483-92.
20. Lindauer SJ, Rubenstein LK, Hang WM, Andersen W, Isaacson RJ. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc*. 1992; 123(3): 91-7.
21. Quirós J. Radiología digital ventajas, desventajas, implicaciones éticas *Rev Latinoam Ortodon Odontopediatria*. 2005:1-4.
22. Martins PP, Araujo J, Eduardo A Avaliação radiográfica da localização de caninos superiores não irrompidos *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2005; 10(4):106-14.
23. Baskin NH, Cisneros GJ. A comparison of two computer cephalometric programs. *J Clin Orthod Boulder*. 1997; 31(4): 231-3.
24. Oliver R. Cephalometric analysis comparing five different methods. *Br J Orthod*. 1991; 18: 277-83.
25. Latuff I, Uggas L. Aplicación del método de predicción Quiros-Palma para determinar la extracción del tercer molar inferior en niños con dentición mixta. *Rev Latinoam Orthod Odontopediatria*, 2009; 1-22.
26. Ferreira M, Janson G, Freitas M. Evaluation of a cephalometric software. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2006; 11(2):1-9.
27. Nimkarn MH, Miles PG. Reliability of computer-generated cephalometrics. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 1995; 10(1):43-52.
28. Tsang KH, Cooke MS. Comparison of cephalometric analysis using a non-radiographic sonic digitizer (Digigraph Workstation) with conventional radiography. *Eur J Orthod*. 1999; 21(1):1-13.
29. Oliver R. Cephalometric analysis comparing five different methods. *Br J Orthod*. 1991; 18: 277-83.
30. Peck S, Peck L. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod*. 1994; 64(4): 249-56.
31. Stewart J. Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001; 119:216-25.