

APLICABILIDAD CLINICA DE LA TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE RAYO DE CONO DE SEXTA GENERACION EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA GENERAL



Ramírez L.J.; Salcedo J.A.
Villamizar C.A.;
Caycedo M.

Área: Tomografía
Categoría: Pregrado
Modalidad: Oral

RESUMEN

OBJETIVO: determinar la aplicabilidad clínica de la tomografía computarizada de rayo de cono de sexta generación (C.B.C.T) en la práctica odontológica. **MÉTODO:** Se realizó una revisión de la literatura teniendo en cuenta artículos científicos de bases de datos como MEDLINE, LILACS, SCIELO, PUBMED, y revistas JOURNAL donde se tuvo en cuenta artículos científicos del 2000- 2010, en inglés y español teniendo en cuenta las siguientes unidades de análisis la evolución y las ventajas del CBCT. La utilidad de CBCT como herramienta para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con implantes dentales. Y los usos más frecuentes e indicaciones de la CBCT en las otras ramas de la odontología, tales como endodoncia, periodoncia, cirugía y ortodoncia. **RESULTADOS:** Del 100% de los artículos analizados el 28.57% tratan de las diferentes opciones de aplicabilidad en endodoncia; el 21.42% para implantología; el 21.42 % hablan sobre las ventajas, desventajas y evolución de la radiología; en cirugía el resultado fue de 14.28%; el 10.71% corresponde a ortodoncia y por último 3.57% equivale a rehabilitación.

CONCLUSIONES: La CBCT es un medio que se emplea en el área médica y odontológica y nos permite obtener imágenes de alta calidad diagnóstica en tejidos duros y blandos de difícil visualización, de este modo el profesional del área de la salud cuenta con una gran ayuda diagnóstica, por esta razón los planes de tratamiento refieren un mínimo de error a la hora de desarrollarlo en el paciente.

PALABRAS CLAVES: Tomografía, CBCT, Implantes dentales, Miniimplantes ortodónticos, Imagenología.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the clinical applicability of the CT scan cone beam sixth generation (CBCT) in general dental practice. **METHOD:** We conducted a literature review considering scientific articles from databases such as MEDLINE, LILACS, SCIELO, PUBMED, and Journal which took into account scientific articles 2000 - 2010 and articles in English and Spanish With the following units of analysis to know the evolution and advantages of CBCT. Establish the usefulness of CBCT as a tool for diagnosis and treatment of patients with dental implants. Determine the most common uses and indications for CBCT in other branches of dentistry such as endodontics, periodontics, surgery and orthodontics.. **RESULTS:** Of 100% of the articles analyzed the results in 28.57% try different options applicability in endodontics, the 21.42% are based in implantology, the 21.42% they talk about the advantages, disadvantages and evolution of radiology; surgery the result was 14.28%, 10.71% is the orthodontic and finally rehabilitation equals 3.57%.

CONCLUSIONS: CBCT is a medium that is used in the medical and dental and allows us to obtain high quality images diagnosed in hard and soft tissues difficult to visualize, so the professional health area has a great diagnostic aid For this reason treatment plans refer a minimum of error when the patient develop.

KEY WORDS: Tomography, CBCT, dental implants, orthodontic mini implants, Imaging.

Ramírez L.J.; Salcedo J.A.*
Villamizar C.A.**
Caycedo M.***

INTRODUCCION

La tomografía computarizada es una tecnología de exploración de rayos x la cual se basa en reproducir imágenes en cortes axiales de un cuerpo dando como resultado una mayor exactitud a la hora de realizar diagnósticos y tratamientos adecuados según las necesidades del paciente.(1)

El primer estudio que se evidenció sobre la tomografía computarizada fue en julio de 1972 gracias al ingeniero eléctrico Sir Godfrey Newbold Hounsfield quien realizó un análisis sobre los extraños rayos que producían imágenes del cuerpo en tajadas dándonos como resultado imágenes volumétricas, la mezcla entre estos rayos y métodos matemáticos de Allan M. Cormack los cuales se basan en 3 principios: 1. la transformación de imágenes bidimensionales a tridimensionales, 2. La teoría del comportamiento corpuscular de la luz 3. Los resultados teóricos de J. Radón dieron como resultado la tomografía. (2)-(3)

Hounsfield en 1967 quería mejorar la técnica radiológica utilizada en el momento la cual tenía tres grandes limitaciones: la primera fue la incapacidad de poder divisar en una imagen plana escenas de tercera dimensión, la segunda fue la dificultad de poder diferenciar tejidos blandos de tejidos duros y por último la imposibilidad de cuantificar la densidad de los tejidos de este modo se obtuvieron las primeras imágenes tomográficas. (2)

En las tomografías de segunda generación el movimiento para generar las imágenes era combinado ya que ejercían rotación y traslación, y tardaban menos que los de primera generación.(2)-(3)

En la tercera generación se eliminó el movimiento de traslación para que de esta forma fuera más rápido, en estos escaners los rayos x y el detector rotaban simultáneamente cubriendo al paciente con un haz de rayos x en forma de abanico gracias a esto se logró obtener imágenes hasta en 5 segundos pero se presentaron falencias en los detectores.(2)-(3)

En 1976 aparecen las tomografías de cuarta generación que consistía en un arreglo estacionario de detectores en forma de anillo que rodeaban completamente al paciente de

modo que la rotación se limita al tubo de rayos x. (2)-(28)

En 1980 se introduce la tecnología de electrones la cual se basa en ser una arquitectura estacionaria (sin rotaciones) donde un rayo de cono hace un barrido a lo largo de cuatro placas semicirculares que rodean al paciente. el gran impacto que ocasiona este escaner fue la excelente resolución temporal, sin embargo tenía grandes desventajas: la trayectoria estaba limitada a un arco de 220 grados y a un plano que no coincide con el de los detectores y no pueden introducirse colimadores ya que el detector es estacionario. (2)

Para el odontólogo es importante conocer la aplicabilidad de la C.B.C.T como nueva tecnología para el desarrollo de una práctica clínica y un plan de tratamiento adecuado, Así mismo conocer cuáles son los beneficios, ventajas y usos de las tomografía de rayo de cono, como una excelente herramienta diagnóstica para práctica diaria.

Las radiografías convencionales son medios diagnósticos que producen imágenes planas 2D que nos impiden conocer el espesor del cuerpo y por lo tanto es difícil hablar de precisión a la hora de diagnosticar con ella.(6)

El objetivo de este estudio se basa en Determinar mediante un revisión de la literatura, la aplicabilidad clínica de la tomografía computarizada de rayo de cono de sexta generación (C.B.C.T) en la práctica odontológica general.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura teniendo como objeto de estudio la aplicabilidad clínica de la tomografía computarizada de rayo de cono de sexta generación en la práctica odontológica general. Se determinaron como descriptores de búsqueda como: tomografía, CBCT, implantes dentales, miniimplantes ortodónticos e imagenología. La revisión se hizo de forma electrónica, utilizando las

siguientes bases de datos: MEDLINE, LILACS, SCIELO, PUBMED y revistas JOURNAL, y en forma manual se revisaron publicaciones ubicadas en la biblioteca David Ordoñez de la Institucion Universitaria Colegios de Colombia y la biblioteca Luis Angel Arango de la ciudad de Bogotá D.C.

Para la selección de los articulos se determinaron los siguientes criterios, articulos del año 2000 al 2010 en ingles y español, se excluyeron articulos de bases de datos no reconocidas y que hayan sido publicados en idiomas diferentes al ingles y español.

Para la recoleccion de la informacion se elaboró una matriz bibliográfica con las siguientes características: autor, revista, volumen y año.

Las uinidades de analisis determindas para la revision fueron: la evolución y las ventajas del CBCT, la importancia de la utilidad de la tomografía en el diagnostico y tratamiento en pacientes con implantes dentales, usos e indicaciones de la tomografía en las diferentes ramas de la odontologia tales como endodoncia, rehabilitacion, cirugia y ortodoncia.

Una vez recolectada la informacion se realizó una lectura critica de los articulos y de este modo se les clasificó de acuerdo a cada unidad de analisis teniendo en cuenta las areas endodoncia, periodoncia, rehabilitacion, cirugia y ortodoncia

RESULTADOS

EVOLUCIÓN Y LAS VENTAJAS DEL CBCT.

Tabla 1

TITULO	CONTENIDO
Tomografía computarizada: introducción a las aplicaciones dentales	Expone las capacidades y características de la CBCT a la hora de tomar decisiones e integrar así esta técnicas en sus practicas
Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice	Ofrece un panorama de la actualidad disponible en CBCT y opiniones de la aplicación en los diferentes campos de la odontología clínica.

Tomografía axial computada	<ul style="list-style-type: none"> Resalta la importancia de la CBCT a la hora de tomar decisiones para el desarrollo de tratamientos. Explica las diferencias básicas de la CBCT con respecto a las radiografías convencionales. Explica el funcionamiento, técnicas y componentes de la tomografía.
Tomografía computarizada de haz cónico, aplicaciones clínicas en odontología comparación de otras técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Discutir aplicaciones clínicas en el diagnostico y tratamiento dental y orofacial. Comprara la CBCT con otras técnicas en la práctica odontológica.
Actualización en radiología dental. Radiología convencional vs. Digital.	Ofrece una visión actualizada de los distintos sistemas disponibles para la obtención de imágenes la práctica odontológica.
Ramírez J., Arboleda C., McCollough C. Tomografía computarizada por rayos x: fundamentos y actualidad	En este articulo se revisan los conceptos más importantes relacionados con los riesgos de la radiación, se explican algunas polémicas acerca de los beneficios y riesgos asociados con la tomografía computarizada.

UTILIDAD DE CBCT COMO HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE PACIENTES CON IMPLANTES DENTALES.

Tabla2

AUTOR-TITULO	CONTENIDO
Kivanc K., Selcen P., and Tuncer O. An assesment of the relation ship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone- beam computerized tomography.	Evalua la relacion entre el piso del seno maxilar y la raiz de los molares superiores mediante la CBCT para la realizacion de implates dentales.
Nahmias C., Lemmens C., Faul D., Carlson E., Long M., Blodgett T., Nuyts J. and Townsend D. Does reducing ct artifacts from dental implants influence the pet interpretation in pet/ct studies of oral cancer and head and neck cancer?	En pacientes con implantes dentales y presencia de cancer oral la CBCT no es un medio diagnostico confiable ya que se crea distorsion.
Perrella A., Lopes P., Rocha R., Pereira M., Cavalcanti M. Influence of dental metallic artifact from multislice ct in the assessment of simulated mandibular lesions.	Evalua los defectos a causa de los implantes dentales mandibulares mediante CBCT.
Mola A. Balasundaram A. Invitro cone-beam computed tomography imaging of periodontal bone.	Evalua la exactitud en las imagenes para la deteccion y cuantificacion de los defectos oseos periodonties en tres dimensiones.

Madrigal C, Ortega R, Meniz C, López-Quiles J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography.	Se analiza la disponibilidad de hueso en la region mentoniana para demostrar la ariación en el diagnostico entre la radiografía panorámica y la CBCT en la colocacion de implantes dentales.
MacDonald D. Some current legal issues that may affect oral and maxillofacial radiology. part 2: digital monitors and cone-beam computed tomography.	Refiere que es importante hacer una buena lecturade la tomografía de sexta generacion para la realizacion de implantes dentales y de este modo realizar un buen tratamiento y asi evitar problemas legales con el paciente.

Usos más frecuentes e indicaciones de la CBCT en las otras ramas de la odontología, tales como endodoncia, rehabilitación, cirugía y ortodoncia.

ENDODONCIA

Tabla 3

AUTOR-TITULO	CONTENIDO
Kaya S., Adiguzel O., Yavuz I., Tumen E., Akkus Z. Cone-beam dental computerize tomography for evaluating changes of aging in the dimensions central superior incisor root Canals.	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa complejo dentinopulpar histológicamente para observar los cambios de este con el paso de los años. • Determina con exactitud por medio de la CBCT: la longitud radicular, ancho de la celulosa cervical y apical y pronóstico de conductos radiculares.
Sandhya R, Velmurugan N, Kandaswamy D. Assessment of root canal morphology of mandibular first premolars in the Indian population using spiral computed tomography: an in vitro study.	Determino la morfología del conducto radicular del primer premolar inferior en una población indígena teniendo en cuenta: longitud radicular, posición de la bifurcación del conducto, invaginación de la raíz y espesor de la raíz.
Estrela C., Bueno M., Porto O., Rodrigues C., Pécora J. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography.	Este estudio comprobó la influencia que tiene el conducto dental sobre la periodontitis apical por medio de la CBCT.
Pereira C., Meurer M., Pascoalato C., Rocha S. Cone-beam computed tomography analysis of the apical third of curved roots after mechanical preparation with different automated systems.	Evalúa mediante la CBCT la longitud de del conducto en los diferentes sistemas de preparación radicular.
Estrela C., Bueno M., Sousa-Neto M., Pécora J. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images.	Describe y analiza un método para determinar el radio de curvatura de la raíz y el conducto radicular para la instrumentación mediante CBCT.
Deepalakshmi M., Miglani R., Indira R., Ramachandran S.	Presenta el caso de un molar superior que anatómicamente

spiral ct diagnosis and endodontic management of an anatomically variant palatal root with two canals in a maxillary first molar	tiene dos conductos y tiene como propósito concientizar al odontólogo que tenga en cuenta la anatomía dental durante el tratamiento endodóntico de los molares superiores.
Scarfe C., Levin M., Gane D., and. Farman A. Use of cone-beam computed tomography in endodontic.	Ofrece una demostración de imágenes de CBCT como complemento en el diagnostico y tratamiento endodóntico.
Kaya S., Adiguzel O., Yavuz I., Tumen E., Akkus Z. Cone-beam dental computerizes tomography for evaluating change of aging in the dimensions central superior incisor root canals.	Evalúa los cambios histológicos de los conductos radiculares a causa del envejecimiento.

REHABILITACIÓN

Tabla 4

AUTOR-TITULO	CONTENIDO
Hassan B., Souza P., Jacobs R., Berti S., Van der Stelt P. Influence of scanning and reconstruction parameters on quality of three dimensional surface models of the dental arches from Cone-beam computed tomography.	Investiga la influencia del campo de exploración, la apertura de la boca y estudio de los arcos dentales.

CIRUGIA

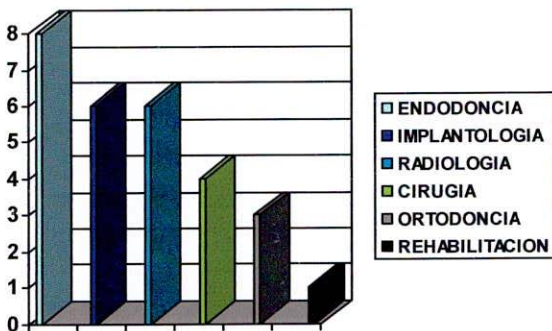
Tabla 5

AUTOR-TITULO	CONTENIDO
Howard-Swirzinski K., Edwards P., Tarnjit S. Saini T., Neil S. Length and geometric patterns of the greater palatine canal observed in cone beam computed tomography	Estudio acerca del conducto palatino. Lograr una técnica anestesia adecuada y eficaz a la hora de realizar procedimientos quirúrgicos.
Bissoli C., Castilho W., Edmundo I. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada Cone-beam (CBCT)	Este estudio nos refiere que la (CBCT) genera gran exactitud a la hora de diagnósticos o visualizar tumores o estructuras importantes a la hora de procedimiento quirúrgicos.
Pasquet G., Cavezian R. Diagnostic means using oral and maxillofacial cone beam computed tomography	Permite observar imagines exactas de las estructuras óseas por medio del cone beam
Suomalainen A. cone beam computed tomography in oral radiology	Comparación entre las imágenes radiográficas vs imágenes de (CBCT) para la observación de estructuras óseas, de este modo poder realizar procedimientos quirúrgicos con mayor precisión.

ORTODONCIA

Tabla 6

AUTOR-TITULO	CONTENIDO
Rabí G., Gómez B., Ramírez E., Rudolph M., Guzmán C. Ortopantomografía versus Cone-Beam CT en la medición de la angulación mesodistal de caninos en 29 pacientes en fase final de tratamiento ortodóncico	Este estudio comprueba que la (CBCT) es de suma importancia para evaluar paralelismo de las raíces en mayor proporción del canino ya que es la zona que mayor distorsión genera por la posición de este.
Kau C., Richmond S., Palomo S., Hans M. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics	La utilización del Cone-beam en el diagnóstico y tratamiento en el ámbito ortodóncico.
Merrett J., Nicholas A. Drage, Peter. Cone beam computed tomography: a useful tool in orthodontic diagnosis and treatment planning	Este artículo se basa en dar a conocer la exactitud proporcionada por la tomografía de rayo de cono a la hora de realizar diagnósticos y tratamientos en el campo de la ortodoncia.



DISCUSION.

Kivanc K. Col en el año 2010 Evaluo la relacion entre el piso del seno maxilar y la raiz de los molares superiores mediante la CBCT para la realizacion de implantes dentales.

Ferrella A. y col, evaluó los defectos a causa de los implantes dentales mandibulares mediante CBCT.

Kaya S. y col en el año Evalúa complejo dentinopulpar histológicamente para observar los cambios de este con el paso de los años.

Bissoli C. y col en el 2007 refiere que la (CBCT) genera gran exactitud a la hora de diagnósticos o visualizar tumores o estructuras importantes a la hora de procedimiento quirúrgicos

Pasquet G. señalo que Permite observar imagines exactas de las estructuras óseas por medio del Cone-Beam en el área quirúrgica.

Pereira C. en el 2009 Evalúa que la tendencia a estudiar mediante la CBCT es la longitud de del conducto en los diferentes sistemas de preparación radicular.

Rabí G. en el 2010 afirma que es de suma importancia para evaluar paralelismo de las raíces en el área de la ortodoncia en mayor proporción del canino ya que es la zona que mayor distorsión.

Merrett J en el 2009 afirma que el CBCT sirve para realizar diagnósticos y tratamientos en el campo de la ortodoncia.

CONCLUSIONES

- La CBCT es un medio que se emplea en el área médica y odontológica y nos permite obtener imágenes de alta calidad diagnóstica en tejidos duros y blandos de difícil visualización, de este modo el profesional del área de la salud cuenta con una gran ayuda diagnóstica, por esta razón los planes de tratamiento refieren un mínimo de error a la hora de desarrollarlo en el paciente.

- En pacientes que requieren el uso de implantes dentales la CBCT nos permite obtener información volumétrica de todas la superficies óseas (espesor y altura) de este modo podemos determinar si el uso del implante dental es adecuado o está contraindicado para el paciente, además nos permite visualizar las estructuras anatómicas cercanas y de esta manera no generar afecciones en nervios y estructuras óseas.

- En ortodoncia la CBCT se basa en evaluar el paralelismo radicular, diagnóstico y plan de tratamiento de dientes impactados, forma y posición de estructuras óseas, análisis cefalométrico en 3D, cirugías ortognáticas y análisis de crecimiento de los maxilares.

- En la parte endodóntica la CBCT es de gran ayuda para observar la longitud y morfología de los conductos radiculares y visualización de los mismos, identificación de lesiones periapicales, longitud radicular, raíces dilaceradas, patologías periapicales,

localización de cámara pulpar, conductos y fracturas radiculares

- En la parte quirúrgica se requiere para medir la longitud radicular de los terceros molares con respecto al seno maxilar, para la realización de procedimientos quirúrgicos y observar estructuras anatómicas cercanas al área del procedimiento.

AGRADACIMIENTOS

A Dios quien nos dio fuerzas para continuar con este proyecto aun en los momentos mas complicados.

A la Institución Universitaria Colegios de Colombia por su apoyo en el desarrollo de la investigación.

A la Dra. Martha Caycedo quien nos orientó con sus mejores aportes metodológicos para lograr una óptima investigación.

Al Dr. Carlos Villamizar por brindarnos sus conocimientos y su colaboración en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Arana E, Buitrago P, Benet, F, Tobarra E. Tomografía computarizada: introducción a las aplicaciones dentales: RCOE. 2006; 11:3:311-322
2. Ramírez J, Arboleda C, McCollough C. Tomografía computarizada por rayos x fundamentos y actualidad; Revista Ingeniería Biomédica 2008;2:4:54-72
3. Scarfe W, Farman A, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice: Journal can dent assoc 2006; 72 :1 75-80
4. Mol A, Balasundaram A. In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone: Dentomaxillofacial Radiology 2008; 37: 319-324
5. Dubravcic L. Historia de la medicina. (100 años del descubrimiento de los rayos x): Inst. Med. Sucre XLI: 2000:108 :75-81
6. Herrera A. DentScan: un programa de tomografía axial computarizada específico para el estudio de los maxilares: Estomat. 2010;5:1:57-67.
7. Frigi C, Gómez C, Ágreda, W, Miitsunari T, Castilho J, Moraes E: Importancia y aplicaciones del sistema de

tomografía computarizada Cone-beam. 2007;45:4:1-8.

8. Soumalainen A. Cone Beam computed tomography in oral radiology. 2010;5-80.

LECTURAS RECOMENDADAS

9. Cenk K, Kivanc K, Selcen P, Ozen T. An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography: European Journal of Dentistry: 2010; 4:462-467.

10. Merrett S, Nicholas A, Drage P. Cone beam computed tomography a useful tool in orthodontic diagnosis and treatment planning: University Dental Hospital Cardiff: 2009;36:202-210.

11. Howard K, Swirzinski P, y col. Length and geometric patterns of the greater palatine canal observed in cone beam computed tomography: International Journal Dentistry:2010:1-6

12. Barbieri G, Flores J, Escribano M, Discepoli N. Actualización en radiología dental. radiología convencional vs digital: Avances en odontoestomatología: 2006;22:2:131-138

13. Corbo, D. Cone beam computed tomography analysis of the apical third of curved roots after mechanical preparation with different automated systems: Seminario de Ingeniería biomédica. 2004:1-6.

14. Kaya S., Adiguzel O., Yavuz I., Tumen E., Akkus Z. Cone-beam dental computerized Tomography for evaluating changes of aging in the dimensions central superior incisor root canals: Medicinal Oral y Patología Oral:217-221

15. Madrigal C, Ortega R, Meniz C, López J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography: Medicina Oral Patología Oral Cirugía Bucal. 2008;13:5:307-312.

16. Sandhya R, Velmurugan N, Karidaswamy D. Assessment of root canal morphology of mandibular first premolars in the Indian population using spiral computed tomography: an in vitro study. 2010;21:2:169-173.

17. Frigi C. Gomez C. Mitsunari W. Castilho C. Moraes L. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada Cone-Beam (CBCT). 2007;45:4:1-8.
18. Estrela C. Bueno M. Lyra O. Rodrigues C. Pécora J. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography: Brazilian Dental Journal. 2009;20:5:370-375.
19. Mac Donald D. some current legal issues that may affect oral and maxillofacial radiology. Part 2: digital monitors and cone-beam computed tomography: Oral Maxillofacial Radiology: 2007;73:6:507-511.
20. Rabí G. Gómez B. Ramírez E. Rudolph M. Guzmán C. Ortopantomografía versus Cone beam CT en la medición de la angulación mesiodistal de caninos en 29 pacientes en fase final de tratamiento ortodóncico: Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2010;21:2:198-207.
21. Pereira C. Meurer M. Pascoalato C. Rocha S. Cone-beam computed tomography analysis of the apical third of curved roots after mechanical preparation with different automated systems: Brazilian Dental Journal. 2009; 20:5.
22. Estrela C. Bueno M. Pécora J. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images: Brazilian Dental Journal. 2008;19:2:114-118.
23. Deepalakshmi M. Miglani R., Indira R. Ramachandran S. Spiral ct diagnosis and endodontic management of an anatomically variant palatal root with two canals in a maxillary first molar: Short communication. 2010; 21:443-445.
24. Lenguas, A., Ortega, R., Samara, G. López, M. Tomografía computarizada de haz cónico, aplicaciones clínicas en odontología comparación de otras técnicas: Scientis Dental. 2010;7:2:147-159.
25. Scarfe C. Levin M. Gane D. Farman A. Use of cone-beam computed tomography in endodontic: international journal of dentistry:2009:1-20.
26. Hassan B. Souza P. Jacobs R. Berti S. Van der Stelt P. Influence of scanning and reconstruction parameters on quality of three dimensional surface models of the dental arches from Cone-beam computed tomography: 2009;14:303-310.
27. Suomalainen A. Cone beam computed tomography in oral radiology: Faculty of Medicine, University of Helsinki, in the main auditorium of the Institute of Dentistry.2010: 26:5-80.
28. Corbo D. Tomografía axial computada: seminario de ingeniería biomedical:2004:1-6