



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA
CONE BEAM EN CIRUGÍA BUCAL.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

FABIOLA TREJO MARTÍNEZ

TUTOR: Esp. MARINO CRISPÍN AQUINO IGNACIO

ASESORA: Mtra. ROCÍO GLORIA FERNÁNDEZ LÓPEZ

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS A:

A Dios por estar conmigo en todo momento.

Mis papas Catalina Martínez Trejo y José Trejo Chávez que, gracias a su trabajo y esfuerzo me han dado todo lo que tengo y lo que soy, que su inteligencia y valores inculcaron en mí, ser cada vez mejor. Por toda la confianza, paciencia y cariño que me depositaron durante todo este tiempo. Gracias por todo.

A mis hermanas Ana, Alicia y Paula que, me apoyaron y fueron constantes a mi lado, que vivieron mis emociones. Por su absoluta comprensión.

A mis tíos y toda mi familia Trejo Chávez y Martínez Trejo, por su dedicación y confianza única, que creyeron en que podría lograr esta tarea, por su apoyo incondicional.

Adrian por su inmenso amor y apoyo en todo momento que, me impulsaron en infinitas ocasiones a seguir adelante en este proyecto, por toda la confianza.

Mis amigas de toda la vida que, vivieron junto conmigo las inquietudes que se me presentaron y que siempre me escucharon y compartimos complicidad total.

A la UNAM que, me abrió las puertas a su amplios conocimientos en la Facultad de Odontología.

Mis profesores y doctores Mtro. Marino Aquino, Mtra. Rocío Fernández, C. D. Jacqueline Bojorge, C. D. Vania Ramírez, C. D. Carmen Granados, C. D. Eloísa Montes, Mtro. Ricardo Muzquiz que me guiaron en el sentido del saber.

Mis condiscípulos Georgina, José, Marco, Nataly, que con la comprensión del mismo sentir y aunque poca ha sido la convivencia es grande la amistad forjada.

APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN CIRUGÍA BUCAL

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....5

ANTECEDENTES DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM (CBCT) DE HAZ DE CONO5

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES DE CIRUGÍA BUCAL.....8

CAPÍTULO 1

INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

1.1 IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS.....9

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....12

1.3 TÉCNICA DE INTERPRETACIÓN EN FORMACIÓN DE IMAGEN.....12

CAPÍTULO 2

MANEJO DEL SOFTWARE Y SUS FUNCIONES

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....14

2.2 FUNCIÓN DEL SOFTWARE ON DEMAND 3D.....17

2.3 APLICACIÓN.....18

2.4 TIPOS DE CORTES EN ANATOMÍA BÁSICA.....20

CAPÍTULO 3

APLICACIONES EN CIRUGÍA BUCAL	23
3.1 IMPLANTES.....	24
3.1.1PRESENTACIÓN DE CASO.....	26
3.2 TERCEROS MOLARES INFERIORES INCLUIDOS.....	29
3.2.1 PRESENTACIÓN DE CASO.....	31
3.3 CANINOS RETENIDOS.....	33
3.3.1 PRESENTACIÓN DE CASO.....	35
3.4 DIENTES SUPERNUMERARIOS.....	39
3.4.1 PRESENTACIÓN DE CASO.....	41
CONCLUSIÓN.....	47
GLOSARIO.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50



INTRODUCCIÓN

El uso de estudios imagenológicos, son de esencial utilidad en el campo de la odontología, tanto para el diagnóstico como el plan de tratamiento. La Tomografía es el procesamiento de imágenes por secciones, un avance en la tecnología que permite una mejor visión a tercera dimensión eliminando la superposición de imágenes; mediante una exploración dinámica.

La Tomografía Computarizada Cone Beam (Tomografía Computarizada de Haz de Cono) proporciona mayor información y específica con menor cantidad de radiación a comparación de la tomografía convencional. Esta tiene ventajas como la precisión en el diagnóstico; a partir de diversos cortes (axial, coronal y sagital).

En odontología el escaso uso de este método se debe a varios factores como es el coste de este auxiliar de diagnóstico además de la difusión de aplicaciones, de manera concreta la utilidad en Cirugía Bucal teniendo el conocimiento de este software, es una gama amplia de funciones útiles para el diagnóstico y tratamiento.

En este manual se muestra en forma simplificada y específica, cada aplicación del software OnDemand3D propio de la CBCT, enfocado en agilizar sus funciones en temas como terceros molares y caninos incluidos, supernumerarios e implantes. Con el objetivo principal de mejorar el plan de tratamiento y determinar un diagnóstico definido.



ANTECEDENTES DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM (CBCT) DE HAZ DE CONO

A partir del descubrimiento de Wilhelm Conrad Roentgen en 1895 de los rayos Roentgen¹. En los últimos años, los avances en estudios imagenológicos de diagnóstico han representado grandes beneficios para el campo de odontología.

La CBCT trabaja a partir de un haz cónico de rayos X para producir una imagen en 3D, mediante esta modalidad de uso de rayos X, es necesario saber que: Tomo-significa sección, Gráfica-significa escritura, imagen, dibujo: la tomografía es una técnica de imagen que permite la obtención de imágenes de una capa, o sección, del cuerpo, mientras difumina las imágenes de las estructuras en otros planos.²

En 1972, se presenta el primer Tomógrafo Computarizado descrito por Sir Goodfrey Newbold Hounsfield al cual llamó EMMIMARK I. El sistema original inicialmente se diseñó sólo para imágenes de cráneo y en 1976 se comenzaron a usar TC diseñados para cuerpo completo por primera vez en cortes horizontales, eliminando la superposición de estructura anatómicas. En 1987 se desarrolló el Cone Beam para uso dental y se crea el primer software para uso tridimensional desarrollado por Columbia Scientific Inc. (Marylan, USA) Dentascan.³

La evolución en imagenología como método auxiliar de diagnóstico ha permitido nuevas técnicas con la ayuda de dispositivos computacionales que nos permiten imágenes más claras tanto de tejidos óseos como mejor definición de tejidos blandos, las dimensiones de los tejidos observados de ser, bidimensionales a tridimensionales.

¹ Vimal K. Sikri, Fundamentos de Radiología Dental, 4ª Ed. amolca, Venezuela 2012. p. 11

² Joen M. I. Laura J. H. Radiografía Dental Principios y Técnicas. 4ª Ed. New York: amolca; Año 2013

³ Ricardo Urzúa N. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales Aplicaciones. Editorial Amolca. Venezuela Año 2005. p.265-66,278.



En cuanto a la evolución de los aparatos se han creado equipos que generan excelentes imágenes con menor dosis de radiación mediante las diferentes formas de adquisición de datos, de corte a corte ó cortes simples y mediante la adquisición continua en espirales o helicoidales.

Escáneres de Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT ó TCHC) dedicadas para la región oral y maxilofacial (OMF) fueron iniciados a finales de 1990 independientemente por ARAI en Japón y MOZZO en Italia.⁴

En el 2003, Hashimoto informó que la unidad de 3DX CBCT, antes este dispositivo llamado Ortho-CT, produce una mejor calidad de imagen con una dosis de radiación mucho menor que la más reciente unidad de TC con multidetector helicoidal (1,19 mSv* vs 458 mSv por examen).⁵

Las principales diferencias entre la Tomografía Computarizada Cone Beam y la Convencional. En la Convencional, el paciente se encuentra parado o sentado durante la toma y la emisión del rayo en los tomógrafos médicos es de abanico delgado que necesita dar varios giros para escanear el cráneo del paciente. En CBCT Emite un rayo cónico que necesita un solo giro para la obtención del complejo cráneo facial. (Fig. 1)

⁴ W. J. Casselman. GRJ Swennen. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2009; 38: 609–625.

⁵Faisal A. Qureshy, Truitt A. Savell, y J. M. Palomo, Applications of Cone Beam Computed Tomography in the Practice of Oral and Maxillofacial Surgery J 66:791-796, 2008

*Referido en Glosario

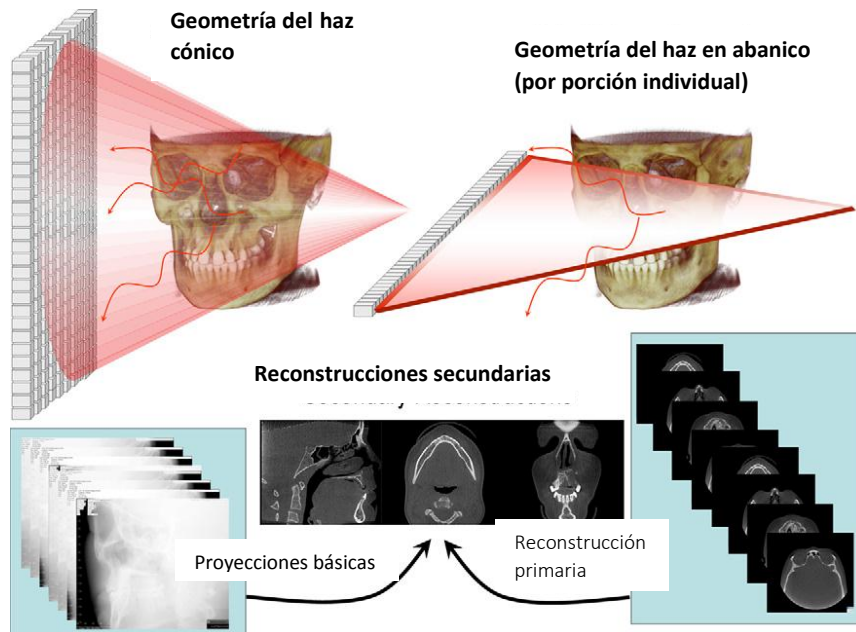


Fig. 1. Esquema de proyección del haz comparando la geometría de adquisición de convencional de abanico o un haz cónico (*derecho* de haz ()) y "cono" *izquierda*) geometría de la imagen y la producción de la imagen resultante. En la geometría de haz cónico (*izquierda*), múltiples proyecciones forman la base de datos de proyección de imágenes planares ortogonales que se reconstruyen en segundo lugar. En la geometría de haz en abanico, la reconstrucción primaria de datos produce cortes axiales de la que la reconstrucción secundaria genera imágenes ortogonales. La cantidad de dispersión generada (líneas sinusoidales) y registrado por la adquisición de imágenes de haz cónico es sustancialmente mayor, reduciendo el contraste de la imagen y el aumento de ruido de la imagen.⁶

Entre otras cualidades esta nueva tecnología facilita otras necesidades en odontología como:

- Rapidez en la toma, entre 20 y 40 segundos
- Bajo costo
- Imágenes de alta calidad en diferentes planos
- Elimina por completo la superposición de imágenes
- Tiene la posibilidad de realizar diferentes cortes a diferentes escalas
- Menor dosis de radiación que la Tomografía Convencional

⁶ William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSA, Allan G. Farman, BDS, PhD, DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin N Am 52 (2008) 707–730



- Reconstrucciones tridimensionales, de escala real de 1 a 1
- Posibilidad de manipulación en la PC mediante un Software (generar imágenes 2D)
- Alta resolución.
- Útil en la creación de un modelo de estereolitografía
- Permite un análisis volumétrico y evaluación de la edad dental
- Fácil manejo
- Compatible con DICOM (Imagen digital y Comunicaciones en Medicina)

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES DE CIRUGÍA BUCAL

Con el propósito de conservar la salud en todos los ámbitos surgió la cirugía. Se considera el padre de la Cirugía Andrea Vesalius quién practicó disecciones cadavéricas e ilustró en *De Humani Corporis Fabrica*⁷.

En Cirugía Bucal es importante el conocimiento anatómico y características clínicas de la cavidad bucal, dentro de lo cual comprende: huesos, dientes, encía, músculos, irrigación arterial y venosa, y la inervación. Entre los aspectos más importantes previos a un procedimiento quirúrgico es la valoración clínica, auxiliados de los medios imagenológicos permiten una mejor planeación del procedimiento a realizar con un certero diagnóstico. Actualmente en cirugía oral y maxilofacial, pacientes hospitalarios en condiciones de trauma y patologías dependen de la Tomografía Convencional y radiografías simples, valiéndose de imágenes en solo dos dimensiones.

El Software de la CBCT beneficia la planificación pre quirúrgica mediante equipos con intensificadores de imagen de alta sensibilidad.

⁷ Dr. Jesús Tapia J. Dr. Abel A. Dr. Wulfrano R. A. Introducción a la Cirugía. M. Graw Hill. México 2011 p. 3



Desde 1990 ha habido un gran interés en esta nueva técnica de imagen en la región oral y maxilofacial por diferentes grupos de investigación⁸.

CAPÍTULO 1

INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

1.1 IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS

Para la obtención de imágenes tridimensionales de utilidad en diagnóstico y tratamiento, se realizará desde el hecho de tener una fuente de rayos X y un detector que rotaran en forma sincronizada en 180° alrededor de la cabeza del paciente, la emisión del haz de rayos en forma cónica y dependiendo de la amplitud del campo focal obtendremos imágenes del complejo maxilofacial (variando en el espacio de interés) en forma de voxeles (elementos de volumen individuales isotrópicos). En un tiempo aproximado de 10 a 20 segundos y al mismo tiempo adquirir la imagen en la computadora (Fig.2)

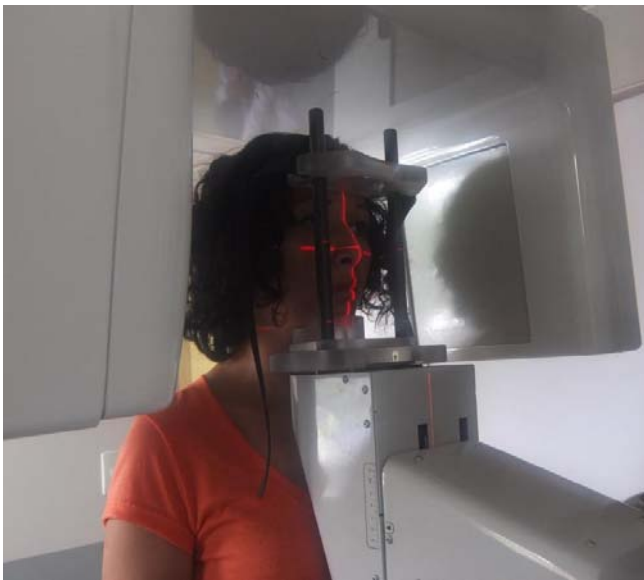


Fig.2 Posición adecuada del paciente.

⁸ W. J. Casselman. GRJ Swennen. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2009; 38: 609–625



La imagen generada en la tomografía está formada por una matriz de múltiples cuadros llamados “pixel” (abreviación de picture element) corresponde a los rectángulos o cuadrados que conforman una imagen digital.

Estos pixeles conforman una imagen bidimensional o plana, cuando esta imagen adquiere un volumen se llama voxel (abreviación de volume element corresponde a un cuadrado tridimensional)⁹. (Fig.3)

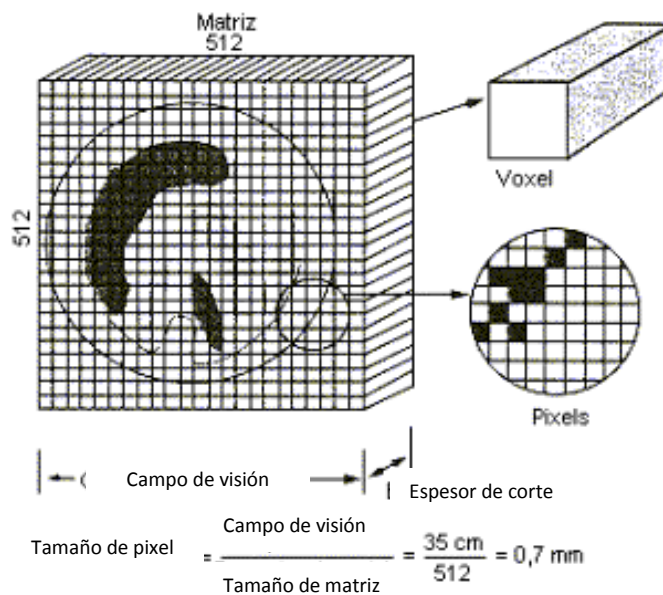


Fig. 3 Las lecturas obtenidas en cada punto van a ser procesadas matemáticamente de manera que, el ordenador construye una matriz espacial a modo de reja dividida en pequeños compartimentos volumétricos llamados voxel, representado en el monitor por un pixel.¹⁰

Entre las características que definen a la Tomografía en tercera dimensión se encuentran la resolución de bajo contraste que nos permite diferenciar las estructuras con su entorno; el factor ruido de la imagen dificulta la resolución de bajo contraste. La resolución espacial es una resolución de alto contraste que podría facilitarse con el tamaño del voxel.

⁹ Ricardo Urzúa N. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales Aplicaciones. Editorial Amolca. Venezuela Año 2005. p.268

¹⁰ <http://webs.ono.com/aantongil/tc/principiosFisicosYGeneraciones7.htm>



Interpretar en radiología para denominar el color negro donde haya nula absorción de rayos X en la zona será radiolúcida, traducida en tomografía teniendo en cuenta que observaremos densidades se designa “hipodenso”; en sustancias o tejidos que absorben mayor cantidad de rayos X son llamados radiopacos (más blanca en la radiografía) traducido a interpretación tomográfica “hiperdenso”.

En las imágenes adquiridas en el computador se observan con diferentes tonalidades de grises, esta información se distribuye entre el blanco y el negro, en la que cada píxel representa cuantitativamente en diferentes tonalidades de gris en los valores atenuados de los tejidos explorados; los valores atenuados son medidos en unidades Hounsfield (HU)¹¹ (Fig.4)

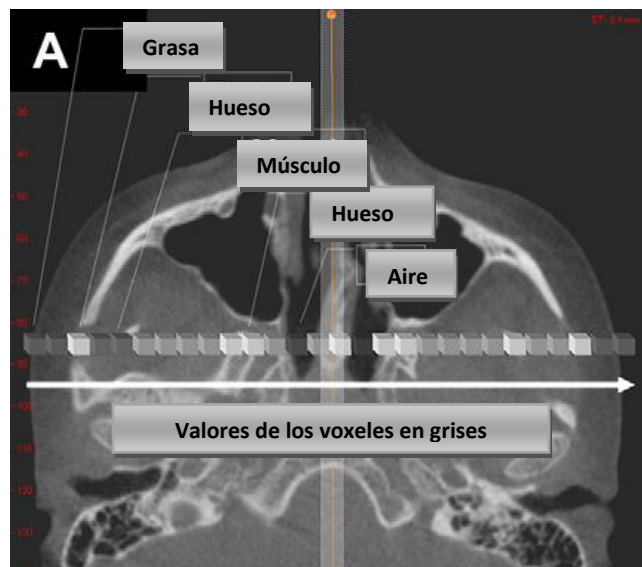


Fig. 4 La construcción de imágenes de suma ray. Una proyección axial (A) se usa como la imagen de referencia. Una rebanada sección se identifica (línea de trazos) que, en este caso, corresponde al plano sagital medio y el espesor de esta porción se incrementa para incluir los lados izquierdo y derecho de los datos volumétricos fijados. Como el espesor de los aumentos de "bloque", se añaden voxels que representan elementos como aire, hueso y tejidos blandos.¹²

¹¹ Ricardo Urzúa N. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales Aplicaciones. Editorial Amolca. Venezuela Año 2005. p.269

¹² William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSa, Allan G. Farman, BDS, PhD, DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin N Am 52 (2008) 707–730



1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El paciente debe ser instruido para evitar movimientos y respirar en forma pausada y tranquila. Previo al examen la cabeza del paciente se posiciona de tal manera que el plano oclusal sea paralelo al piso.

La rotación del aparato oscila entre los 20 segundos para minimizar el artefacto de movimiento de respiración del paciente, mejorando la obtención de imagen en una relación en 1:1 de las estructuras anatómicas. Con un margen de error de 0,1 mm. Los volúmenes de la región maxilofacial pueden obtenerse con el paciente en cualquiera de tres posiciones: acostado, de pie o sentado.

1.3 TÉCNICA DE INTERPRETACIÓN EN FORMACIÓN DE IMAGEN

Para poder interpretar las proyecciones adquiridas de una imagen, es importante saber que las unidades CBCT pueden clasificarse de acuerdo al volumen de la imagen o campo de visión, en inglés, field of view (FoV); que se puede seleccionar para cada paciente, basado en la condición de la enfermedad y la región designada a explorar. Puede ser craneofacial (mayor a 15 cm), maxilofacial (10-15 cm), interarcada (7-10cm), arco individual (5-7cm), región localizada (5cm o menos).

Las unidades de CBTC se pueden clasificar en dos grupos, según el tipo de detector: un dispositivo de carga modulada (CCD) en combinación de un tubo intensificador de imagen (IIT) ó un detector de imágenes de pantalla plana, que intervienen en la calidad de la imagen. La alineación de (IIT /CCD) comprende un tubo intensificador de imagen de rayos X acoplado a un dispositivo de carga modulada por medio de un acoplamiento de fibra óptica.¹³

¹³ William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSa, Allan G. Farman, BDS, PhD, DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin N Am 52 (2008) 707-730



Debido a que la formación de la imagen se determina por los voxeles producidos a partir del conjunto de datos volumétricos en los detectores. Aún en la etapa de adquisición con detectores de alta calidad se presentan imperfecciones, para compensar estas heterogeneidades, de imágenes en bruto requiere un desplazamiento sistemático y corrección de defectos y ganancia de calibración conocida como detector de procesamiento. Pasando a la etapa de reconstrucción, proporciona un sinograma (imagen compuesta que relaciona cada fila de cada imagen de proyección). Formato de visualización.

El conjunto de datos volumétricos es una recopilación de todos los voxeles disponibles, que generalmente se presenta en los dispositivos de CBCT, para observación clínica, como imágenes reconstruidas secundarias en tres planos ortogonales: axial, sagital y coronal (Fig.5)

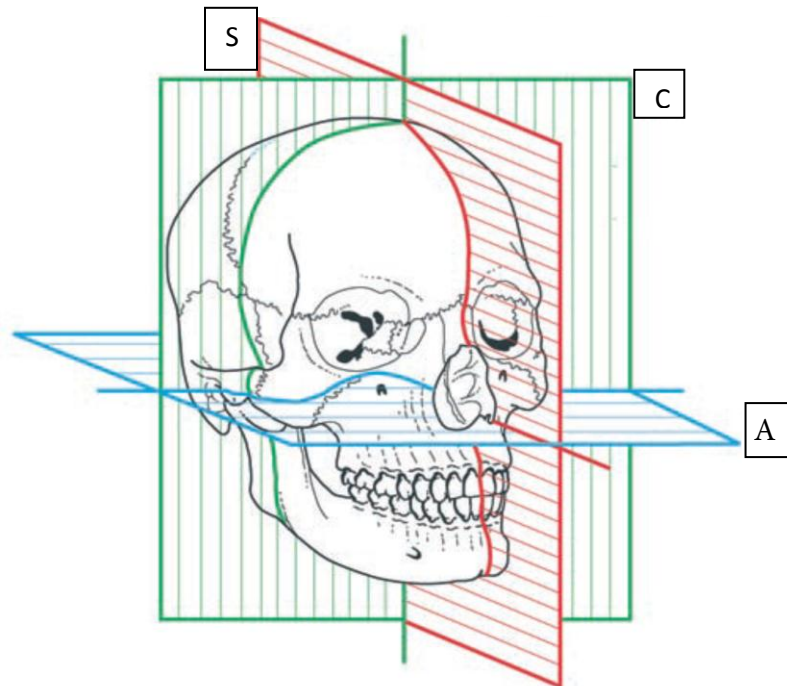


Fig.5 Definición de los planos axiales, sagital y coronal.¹⁴

¹⁴ Arana-Fdez. de M., Estanislao Buitrago-V., Pedro Benet-I., Francisco Tobarra-P., Eva Computerized tomography: introduction to dental techniques RCOE, 2006, Vol 11, N°3, 311-322



CAPÍTULO 2

MANEJO DEL SOFTWARE Y SUS FUNCIONES

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Se trata de un Software basado en módulos que permite el almacenamiento de datos DICOM teniendo el acceso desde cualquier lugar. Este mecanismo incluye diversas herramientas personalizables para ayudar con el diagnóstico y planificación del tratamiento; diseñado para cada campo específico de odontología.

OnDemand3D servidor comprime los datos DICOM con el algoritmo JPEG2000 y transmite la información de alta densidad primero. En un minuto, se puede ver el cráneo y empezar a examinar o planificar para el tratamiento.

Ondemand3D App es un software de formación dental que proporciona visualización 3D de imágenes ecográficas de pacientes. Ondemand3D App ofrece vistas de MPR (Multi-Planar Reformat), panorámica, transversal, y la de TMJ (ATM los desórdenes temporomandibulares) y muchas funciones para diagnosticar inmediata y precisamente.¹⁵

La CBCT utiliza un haz de rayos X en forma de cono, en oposición al haz en forma de abanico utilizado en la Tomografía Computarizada (TC) convencional. La CBCT utiliza un tubo de rayos X y un detector plano colocados opuestos uno al otro. El haz cónico rota 360° alrededor del paciente, generando una imagen para cada grado de rotación (serie de 360 imágenes).

¹⁵ OnDemand3D™ Application Manual de Operación Build 1.0.9.1451 Version 1.0 Copyright 2011 Cybermed Inc



Los rayos X son recibidos por el detector, transmitidos por una cámara de alta resolución con dispositivo de carga acoplada y reconstituidas por un procesador digital. Dependiendo del equipo, los tiempos de exploración varían desde 17 segundos a un poco más de un minuto. Las imágenes finales pueden ser imprimidas a una escala 1.1.¹⁶

2.2 FUNCIÓN DEL SOFTWARE ONDEMAND 3D

La función principal del Ondemand3D App es manejar y organizar sin esfuerzo imágenes médicas y ofrecer herramientas para 2D y 3D de análisis de pacientes. Ondemand3D App tiene siguientes módulos y cada módulo es diseñado para el uso específico.

DBM (Administrar de Base de Datos)

El módulo DBM que maneja datos de DICOM. Se pueden almacenar y manejar datos en el servidor y también en el disco local. Simplemente arrastrar y soltar los datos de DICOM para copiarlos a diferente lugar. DBM es capaz de almacenar los archivos DICOM en CD/DVD. (Fig. 6)

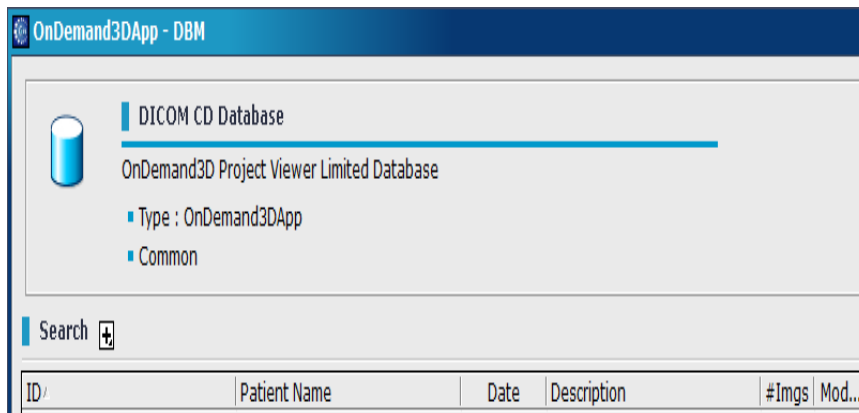


Fig. 6 Modulo DBM

¹⁶ Vimal K. Sikri. Fundamentos de radiología dental. Cuarta edición. Año 2012. 167-168



DLB (Dinámica LightBox)

Dynamic Light Box es un rápido visor de imágenes que permite navegar por imágenes volumétricas en 3D fácil y rápidamente. Este módulo ofrece una visión axial, sagital, coronal y proporciona la función del espesor oblicua y representación zoom 3D de un espacio cúbico. (Fig. 7)

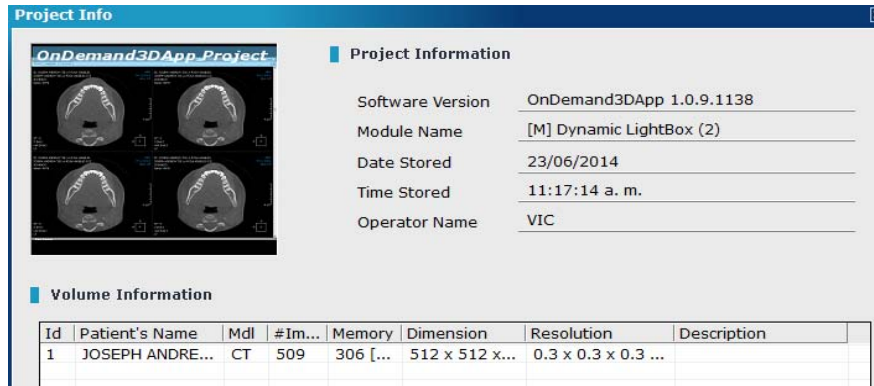


Fig.7 Modulo DLB

DVR (Reformateo del volumen dental)

DVR es el módulo principal para OnDemand3D App que proporciona varios formatos de las imágenes 3D tales como axial, panorámico, transversales, TMJ y etc. El módulo DVR también tiene la vista de la imagen del volumen 3D, las imágenes del grueso y presentación de MIP. Con estos formatos de vista, se puede simular el planeamiento de colocación de implantes. (Fig. 8)

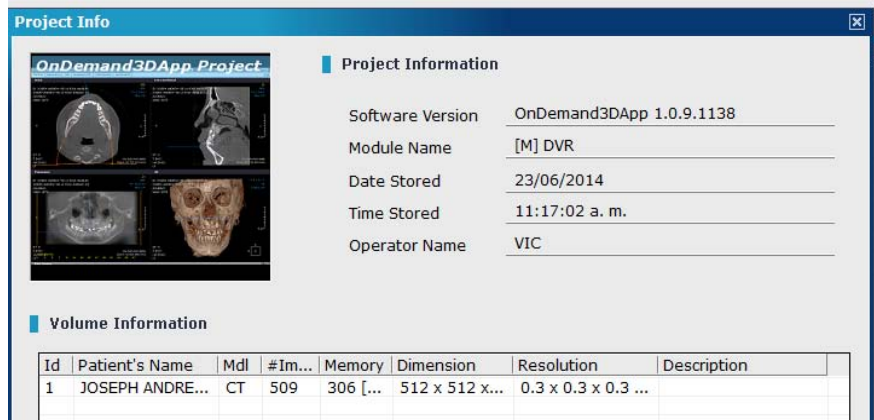


Fig.8 Modulo DVR



Planeación de implante (opcional)

Planear Implante es una función adicional para el módulo DVR. Esta función ofrece una biblioteca de los implantes conocidos, simulaciones de la colocación del implante, análisis de la estructura del hueso y la localización del conducto dentario mandibular. Esta función hace que sea posible la planificación del pre-quirúrgico con mayor nivel de precisión.

3D (opcional)

El módulo 3D proporciona una técnica innovadora de visualización 3D, segmentación, y funciones del análisis para las imágenes de DICOM. Este módulo tiene varios modos de presentación como VR (Volume Rendering), MIP / Min IP, y más. La única función de zoom 3D permite visualizar pequeñas estructuras anatómicas con un alto grado de precisión y calidad (Fig.9)

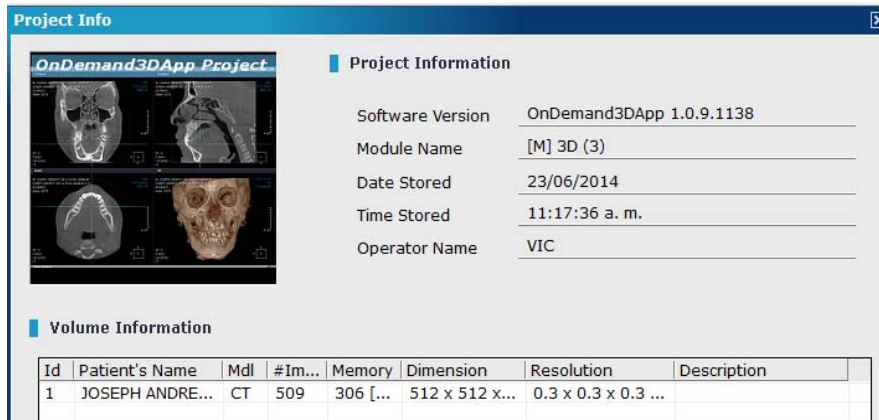


Fig.9 Modulo 3D

Generación de Rayos-X (opcional)

Generación Rayo-X es un módulo opcional para crear imágenes radiográficas proyectadas por perspectiva como imágenes laterales o frontales de Cefalometría. Sólo deben seleccionar un par de puntos que corresponde a las barras virtuales, este módulo generará la imagen lateral y la frontal de radiografía cefalometrica en la misma configuración y la ampliación como una cefalometría real.



Informe

El módulo informe archiva las imágenes capturadas de Ondemand3D App y usted puede crear un informe personalizado en el formato de HTML con imágenes capturadas. También, este módulo apoya funciones ampliadas como almacenar, imprimir, hacer películas (por la impresión de DICOM) y transmitir las imágenes capturadas a servidores DICOM/PACS.

Proyecto visor (opcional)

Project Viewer no es un módulo, sino un software separado para ver los archivos de proyecto que están guardados en el servidor. Un trabajo hecho por Ondemand3D App puede almacenarse como un archivo de proyecto, y este archivo se puede ver con Ondemand3D App Project Viewer.¹⁷

2.3 APLICACIÓN

La disponibilidad de la tomografía Computarizada Cone Beam es común en condiciones de patología ósea y dental como fracturas, así como evaluación preoperatoria de dientes retenidos, formación de articulación temporomandibular, y análisis de hueso disponible para colocación de implantes, aplicación en cefalometría para ortodoncia. Actualmente es mayor el uso de aplicaciones del software en tratamientos y diagnóstico, en la mayoría de los casos utilizando la visualización en 3D. Debido a la exportación de imágenes digitales a DICOM.

En el ámbito quirúrgico permite la cirugía guiada por imagen, en la planificación de fabricar modelos quirúrgicos para implantes. Proporciona un modelo asistido por el ordenador y la fabricación de prótesis sobre implantes. Facilita aplicaciones para simular cirugías de osteotomía y distracción ósea. Debido a las características de CBCT, se puede hacer uso de la ampliación de la imagen y posibilidad de añadir anotaciones.

¹⁷ Cybermed Inc. OnDemand3D™ Application Manual de Operación Build 1.0.9.1451 Version 1.0
Copyright 2011



A partir de las imágenes ortogonales y la naturaleza isotrópica de los conjuntos de datos volumétricos se pueden obtener imágenes multiplanares (MPR) que incluyen un plano curvo de forma oblicua.¹⁸ (Fig.10)

Una suma de rayos que proporcionan una imagen ortogonal o MPR al aumentar el número de voxeles adyacentes incluidos en la pantalla crea una imagen que representa un volumen específico del paciente.

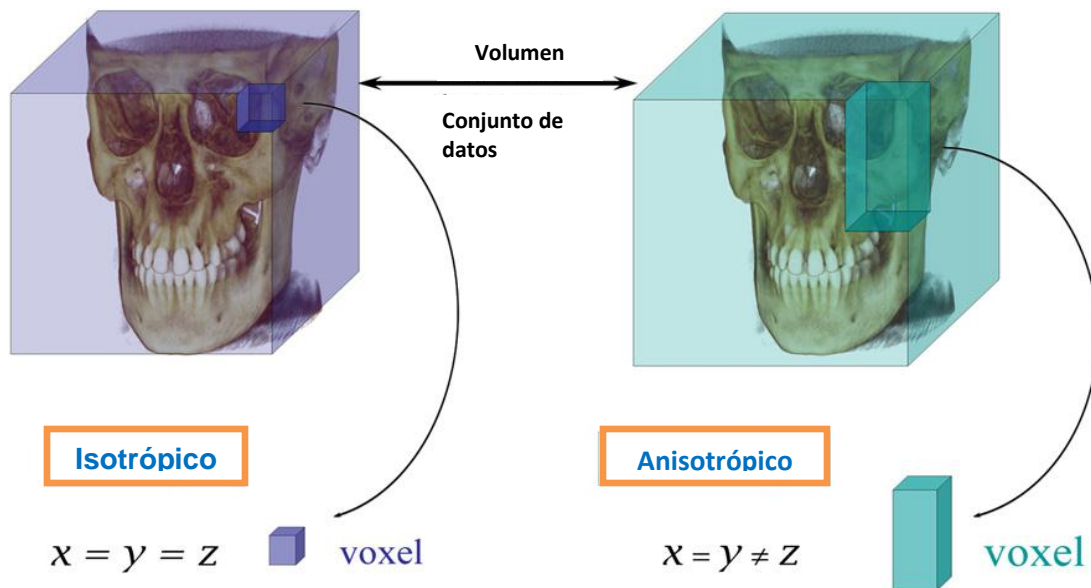


Fig. 10 Comparación de conjuntos de volúmenes de datos obtenidos isotrópicos (izquierda) y anisotrópicamente (derecha). Debido a la adquisición de datos CBCT depende de los voxeles de composición son iguales en las tres dimensiones, en lugar de columnas con altura que es diferente de las dimensiones de anchura y profundidad.¹⁹

La disponibilidad de algoritmos de medición de cursor impulsado por un software proporciona al médico con una capacidad interactiva para la evaluación tridimensional en tiempo real.

¹⁸ Allan G. Farman and William C. S. The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography (Semin Orthod 2009;15:2-13.) © 2009 Elsevier Inc.

¹⁹ William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSA, Allan G. Farman, BDS, PhD, DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin N Am 52 (2008) 707-730



2.4 TIPOS DE CORTES EN ANATOMIA BÁSICA

En el sistema de cómputo se representarán imágenes reconstruidas secundarias en tres planos ortogonales (axial, sagital y coronal); la suma de estos datos aportará un corte adicional: el croseccional. (Fig. 11)

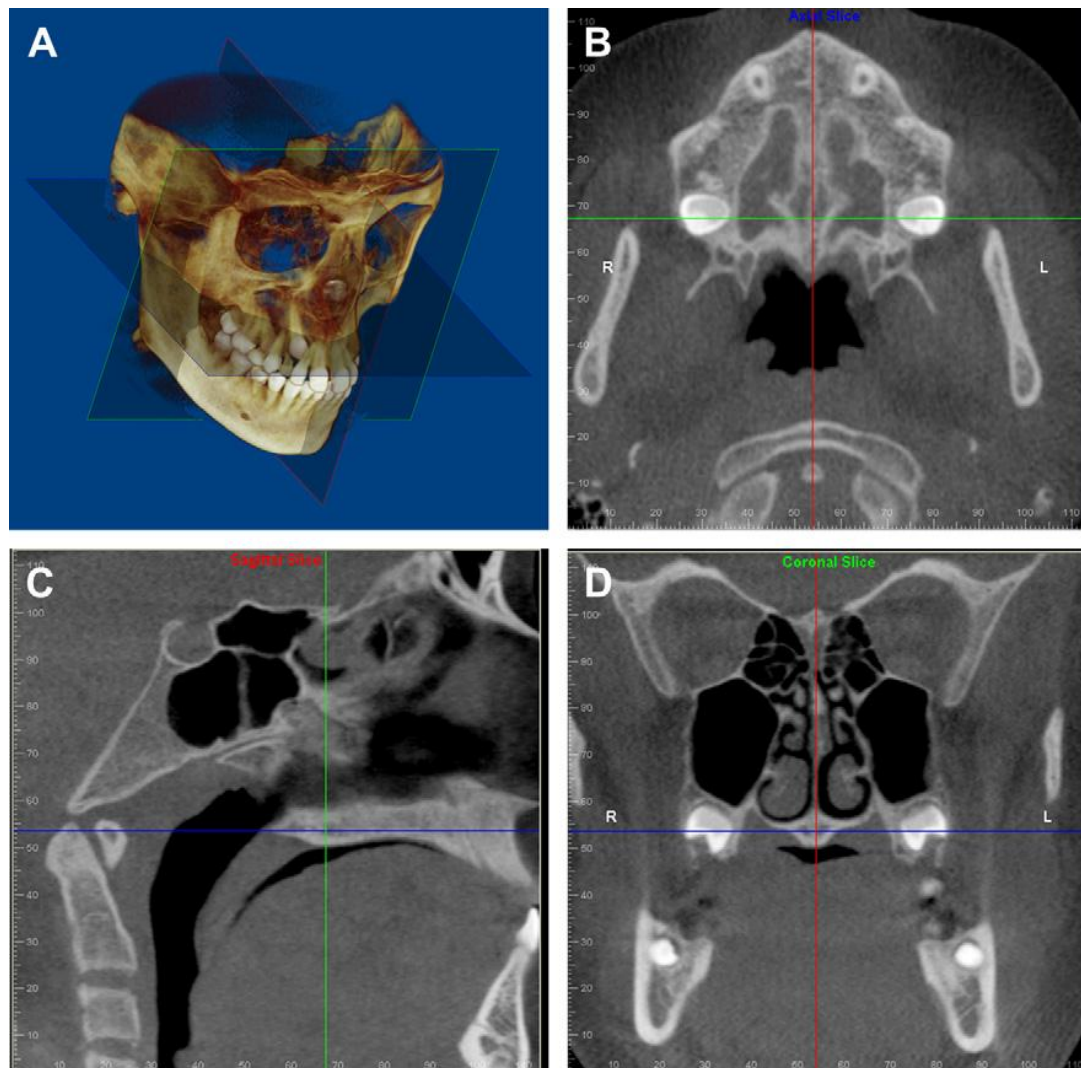


Fig. 11 Modos de visualización estándar de los datos volumétricos CBCT. (A) la representación volumétrica 3D de tejido duro que muestra los tres planos ortogonales en relación con el conjunto de datos volumétrica reconstruida; cada plano ortogonal tiene múltiples secciones de rebanada delgada en cada plano. (B) Imagen axial Representante. (C) Imagen sagital representante, y (D) coronal.²⁰

²⁰ William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSa, Allan G. Farman, BDS, PhD, DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin N Am 52 (2008) 707–730



Una vista axial representa una sección transversal al dividir el cuerpo en un plano horizontal que se intercepta en el eje longitudinal en forma de ángulo recto, proporcionando un campo superior y uno inferior (Fig.12)

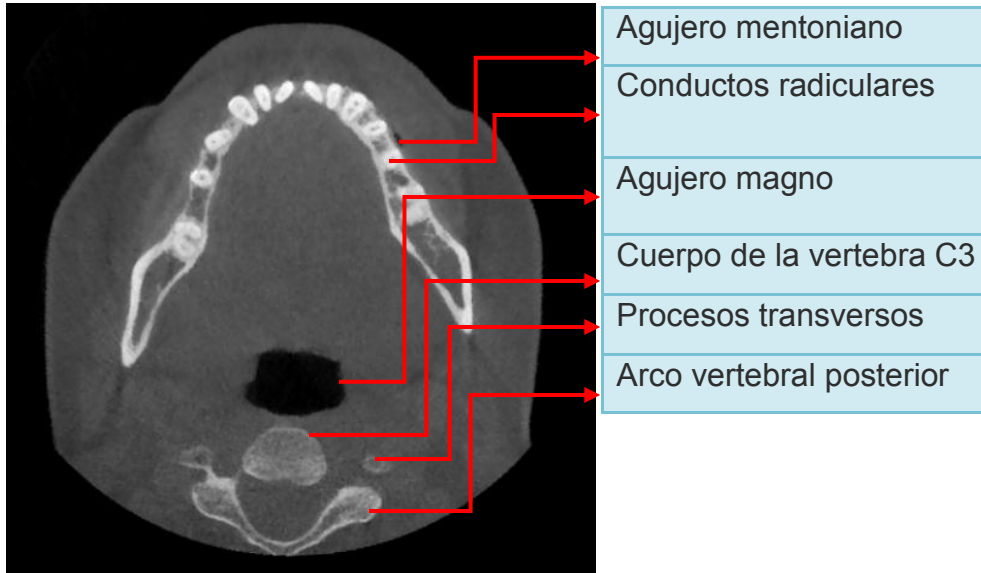


Fig. 12 Corte axial

En el corte sagital, es una sección transversal que se obtiene al dividir el cuerpo en un plano sagital en el cual el plano vertical es paralelo al plano medio y se obtienen una sección izquierda y una derecha, (Fig. 13)

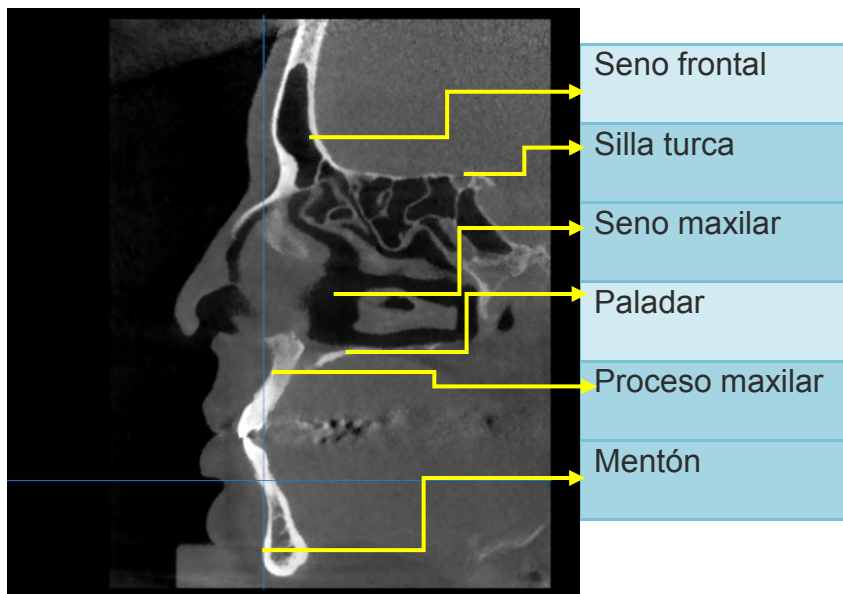


Fig. 13 Corte sagital



Una vista coronal se obtiene al dividir el cuerpo por el plano frontal o coronal, el cual es un plano vertical paralelo al plano medio, obteniendo una sección anterior y una posterior (Fig. 14).

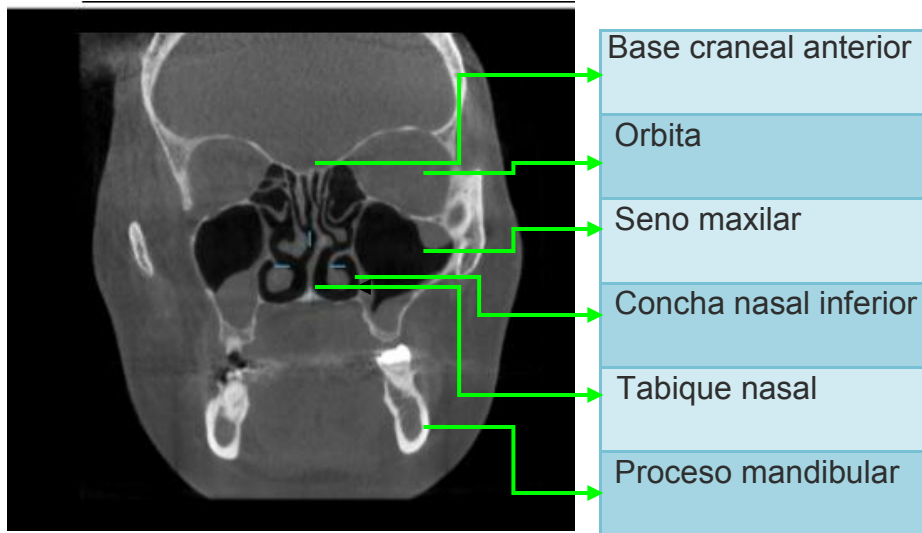


Fig.14 Corte coronal

Existen estructuras anatómicas que no están particularmente visualizados físicamente y como se muestra en el plano sagital y / o planos coronal, y el formato multiplanar (MPR) puede ser útil en estos casos.

La orientación de este formato es espectador derivado y puede ser oblicua lineal (útil para la evaluación de la articulación temporomandibular) oblicua curva (que proporciona una imagen "panorámica") o serie transplanar (proporcionando imágenes transversales contiguos ortogonal MPR), con un formato multiplanar combinado con imágenes tridimensionales (Fig. 15-16).

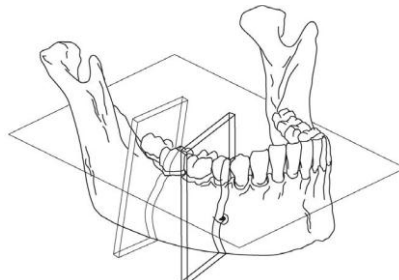


Fig.15 Diagrama de representación de los cortes oblicuos sagitales a la mandíbula.

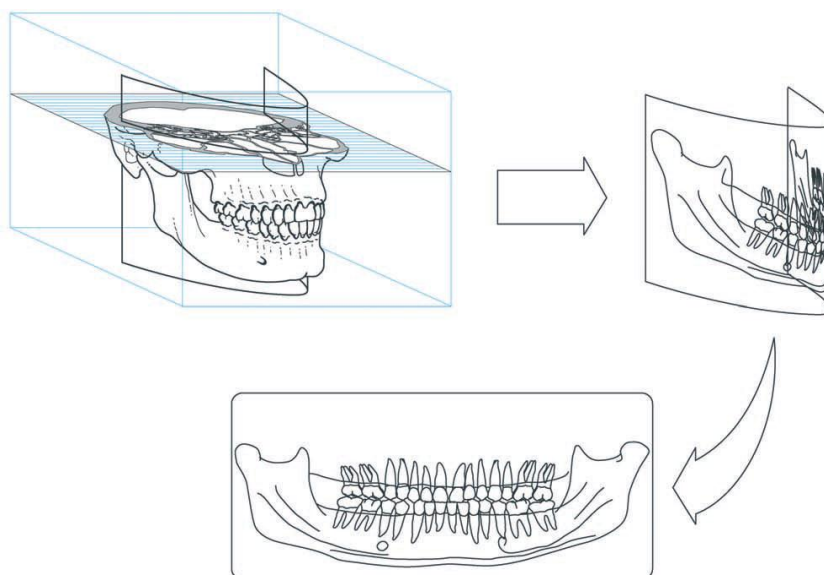


Fig.16 Diagrama de representación de una reconstrucción multiplanar oblicua a la mandíbula. Del conjunto de datos se escoge sólo la información que sigue la estructura semicircular de los maxilares.²¹

CAPÍTULO 3

APLICACIONES EN CIRUGÍA BUCAL

El objetivo de cualquier examen de formación de imágenes es demostrar la posición de los elementos anatómicos, tanto el tejido duro y blando, en tres planos del espacio. La Tecnología CBCT ha perfeccionado el camino para el desarrollo de pequeñas y relativamente baratas tomógrafos dedicados para su uso en imágenes oral y maxilofacial.

Los sitios web de los fabricantes proporcionan numerosos ejemplos que ilustran el valor de CBCT en la evaluación de la posición de los dientes incluidos, dientes supernumerarios, posición seno maxilar (en referencia a los molares superiores), conductos mandibulares y estructuras vasculonerviosas.

²¹ Arana-Fdez. de M., Estanislao Buitrago-V., Pedro Benet-I., Francisco Tobarra-P., Eva Computerized tomography: introduction to dental techniques RCOE, 2006, Vol 11, N°3, 311-322



PRINCIPALES USOS DE CBCT EN:

3.1 IMPLANTES

La implantología moderna (definida como el uso implantes intraóseos en titanio para la rehabilitación protésica) es el estudio del proceso de osteointegración y su historia se remonta a los años 60 por el investigador sueco Ingvar Brånemark y sus colaboradores, 1969²².

El posicionamiento intraóseo de un implante desencadena un proceso de cicatrización, donde el hueso obtiene nuevamente su forma original en un proceso de reparación y remodelado, las fases principales son:

- a) Formación de un hematoma alrededor del implante.
- b) Acumulación de células inflamatorias y mesenquimatosas.
- c) Liberación y activación de mediadores a partir del tejido sometido al trauma y a partir del círculo hemático.
- d) Diferenciación de células mesenquimatosas en osteoblastos y formación simultánea de un tejido de granulación y revascularización.
- e) Acción macrofágica del tejido de granulación por osteoclastos.
- f) Formación de hueso trenzado.
- g) Formación de hueso lamelar.
- h) Remodelación ósea.

La fase más delicada para la osteointegración es entre las 2 y 4 semanas después de la inserción del implante, el proceso de remodelado óseo puede necesitar hasta 12 meses.

²² Mateo Ch. Tácticas y técnicas en cirugía oral. 2ª ed. Editorial amolca. Venezuela 2010. P. 331



La selección y determinación de este plan de tratamiento se define en una anatomía local favorable de la cresta edéntula, fundamentada a través de la inspección, palpación y encerado diagnóstico.

Los estudios imagenológicos facilitan información y permiten seleccionar el diámetro y longitud ideal del implante. En casos de anatomía incierta, las imágenes tridimensionales y en relación de reproducción 1:1 suministrados por la tomografía permiten un análisis detallado de la zona implantar.

Los parámetros comunes para maxilar y mandíbula son: altura del remanente óseo alveolar, ancho buco-lingual del remanente óseo-alveolar, forma de la cresta alveolar, grosor de las corticales, ubicación del seno maxilar, fosas nasales y conducto palatino, ubicación del agujero mentoniano y extensión de depresión lingual.

El software utilizado para Cone Beam CT permite la planificación prequirúrgica en implantología a partir de reconstrucciones transversales y multiplanar, aunado al módulo croseccional. Una apropiada herramienta el recorrido del conducto dentario. (Fig. 19-20)

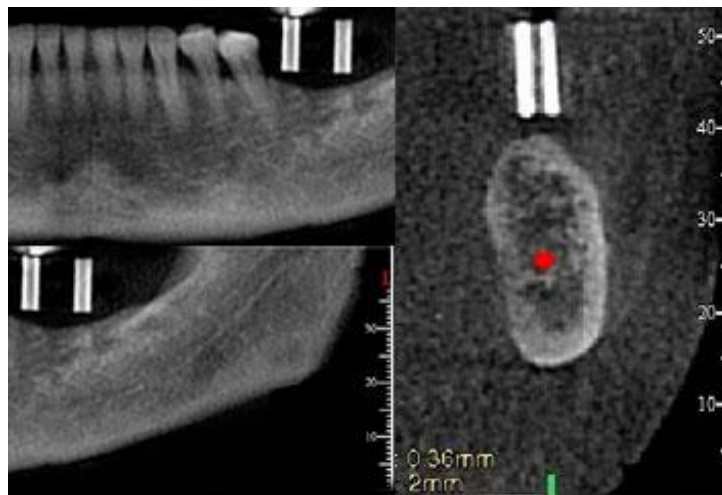


Fig.19 Planificación de de colocación de implantes, en relación con el dentario inferior.²³

²³ <http://www.dentoimagen.com/tomografias-cone-beam.php>

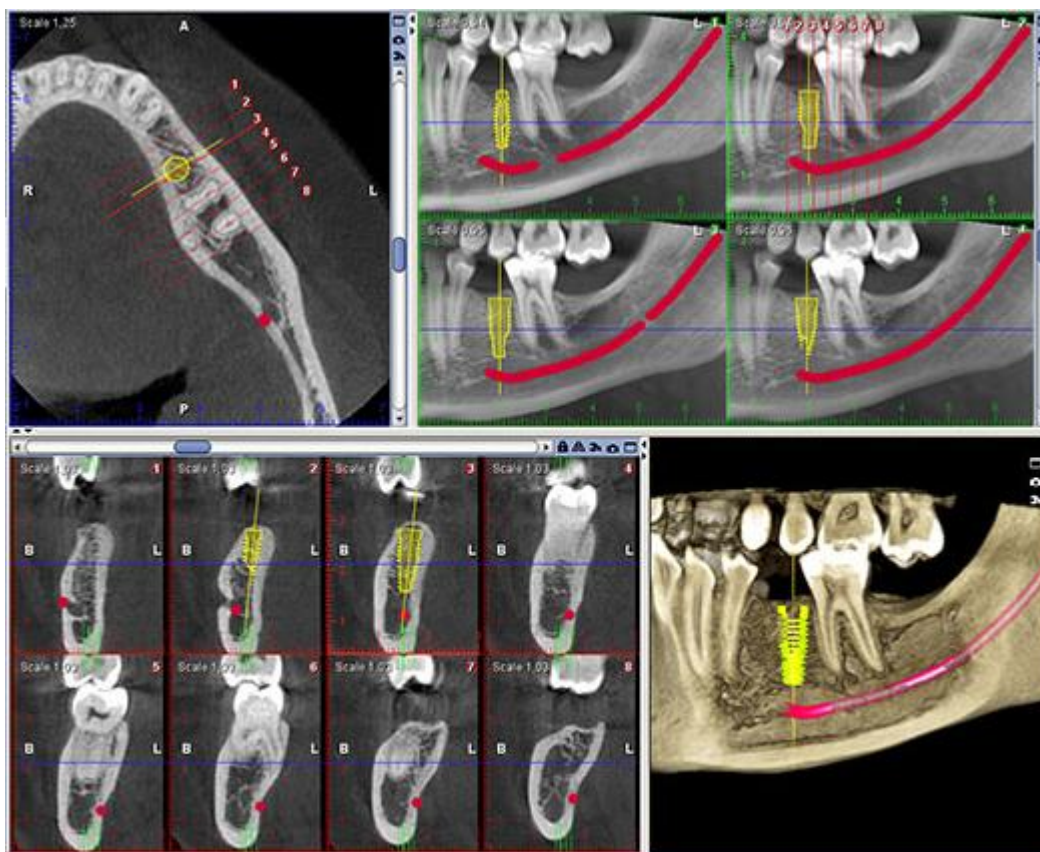


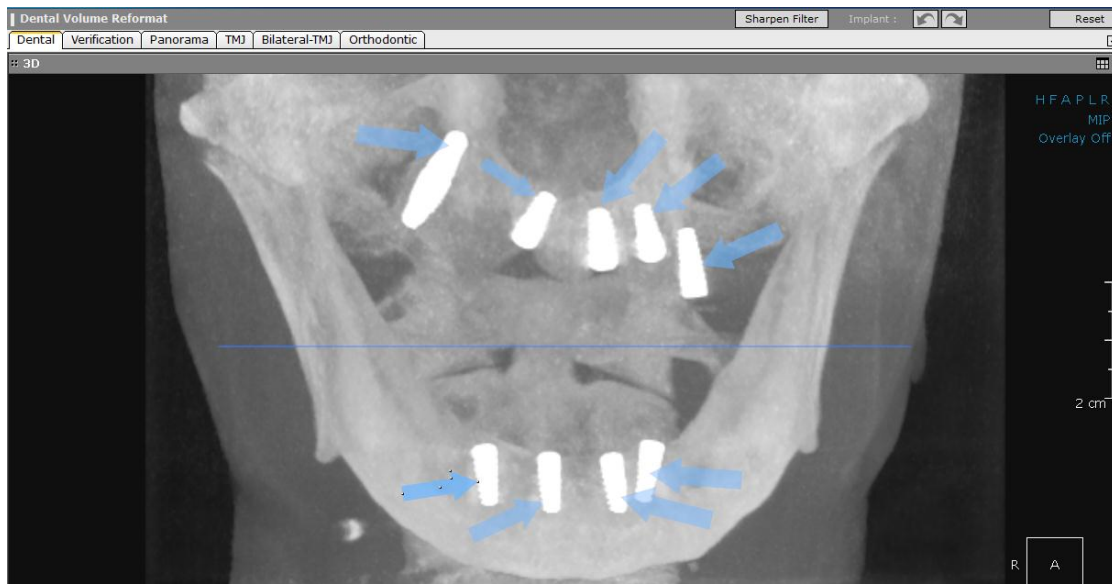
Fig. 20 Planificación de de colocación de implantes, en relación con el dentario inferior²⁴

3.1.1 PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino totalmente desdentado con 9 implantes: 5 en maxilar y 4 en mandíbula.

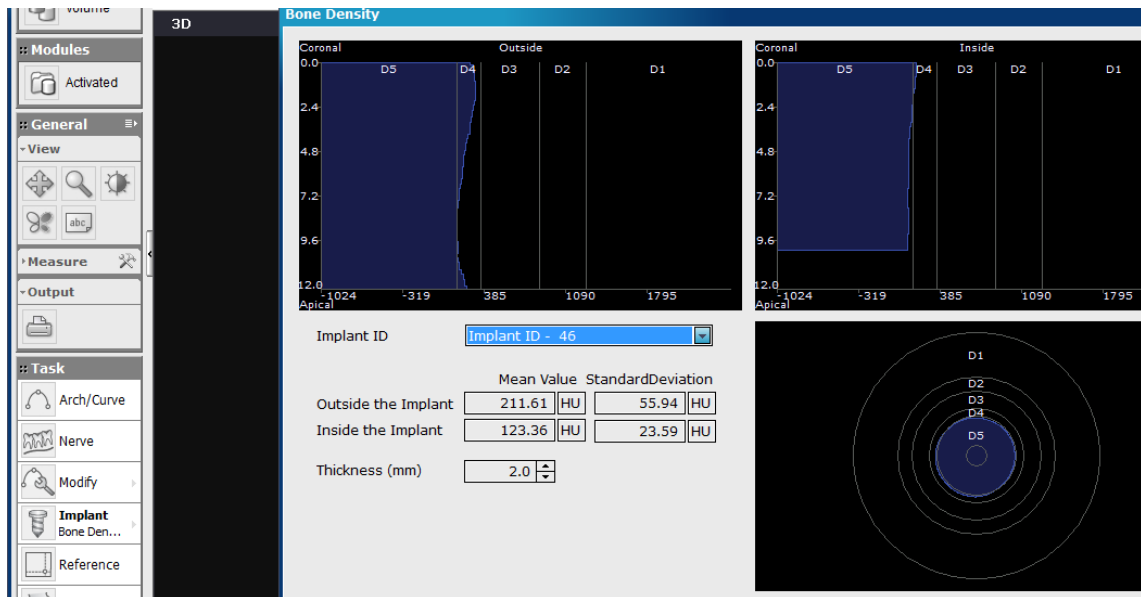
Se presenta con el Software de OnDemand3D en los diferentes módulos y aplicaciones útiles para colocación y evaluación de implantes. (Fig. 21-24)

²⁴ <http://www.codit.com.ar/servicios>



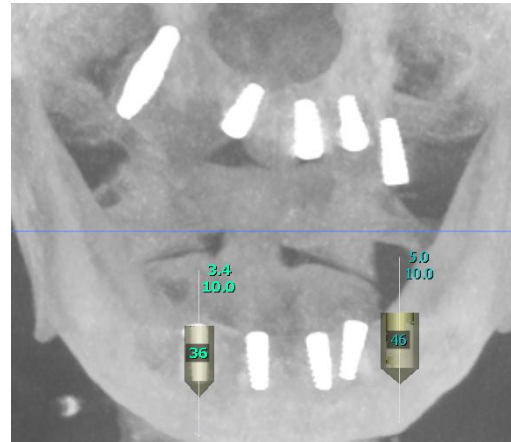
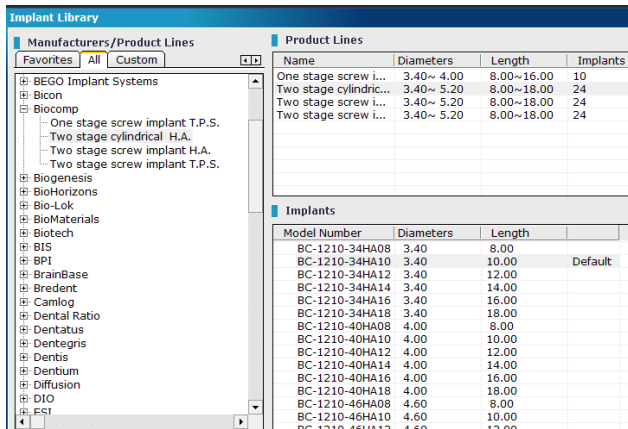
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig.21 Posición de 9 implantes señalados Módulo DVR, en MIP. Se observan con mayor hiperdensidad.



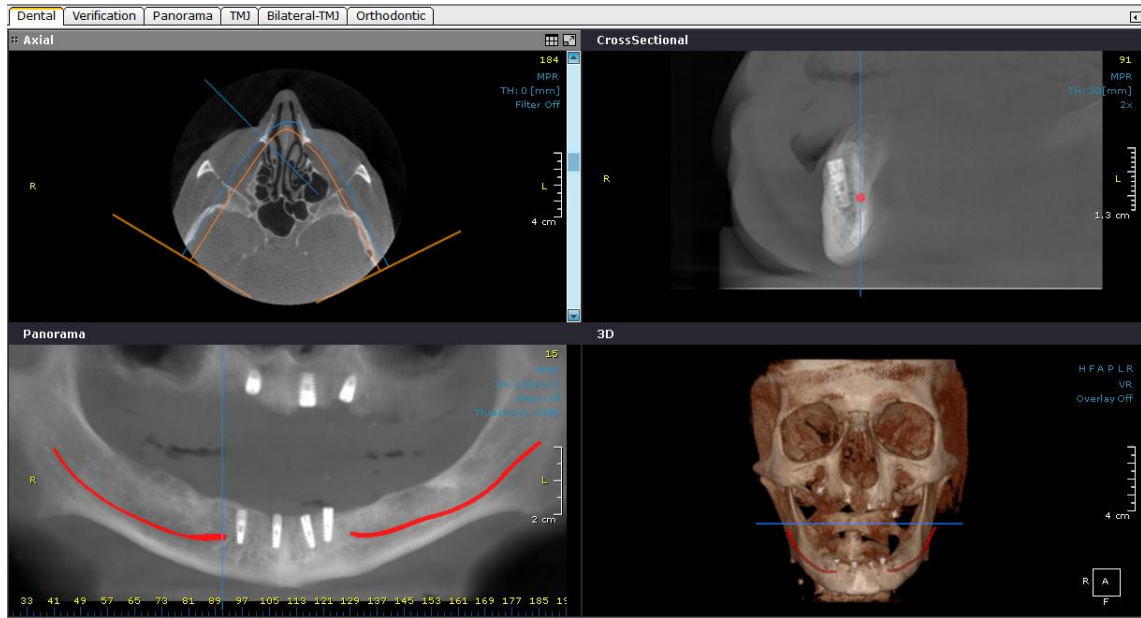
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 22 Simulada la posición de los implantes se utiliza la aplicación de Bone Density, que mide la densidad de hueso circundante que debe estar lo más cercano al centro D5 que es lo más ideal. En unidades Hounsfield.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 23 En la aplicación de Implant Library, se desglosa una lista de implantes más comunes para seleccionar el más adecuado a la zona.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 24 En módulo DVR, con la aplicación de localización del nervio mandibular, se observa la distancia con los implantes, en vista panorámica y croseccional.



3.2 TERCEROS MOLARES INFERIORES INCLUIDOS

El proceso de erupción de las piezas dentarias permanentes se controla genéticamente, de acuerdo con un tiempo y recorrido preestablecido hasta el momento de llegar a una posición funcional, durante este proceso pueden surgir eventualidades de interferencia, provocando inclusión dental.

Este tipo de sucesos tiene una recurrencia de 20%-30% en poblaciones desarrolladas con mayor incidencia en el sexo femenino y con la siguiente frecuencia según Mateo Chiapasco:

Terceros molares	20-30%
Caninos superiores	0,8-2,4%
Incisivos	0,1-0,5%
Premolares inferiores	0,3%
Premolares superiores	0,2%
Segundos molares superiores	0,08%
Segundos molares inferiores	0,06%
Caninos inferiores	0,05%-0,4%
Primeros molares inferiores	0,04%
Primeros molares superiores	0,02%

Incidencia de piezas dentarias incluidas²⁵

La etiopatogénesis de los dientes incluidos se atribuye a factores locales y sistémicos: locales como extracciones de dientes temporales y sistémicos como displasia cleidocraneal.

Los problemas relacionados con la inclusión dentaria, entre los más comunes: pericoronitis, enfermedad periodontal, reabsorción radicular de dientes adyacentes, quistes y tumores odontógenos.

²⁵ Mateo Ch. Tácticas y técnicas en cirugía oral. 2ª ed. Editorial amolca. Venezuela 2010. P. 138



El tratamiento idóneo son controles clínicos y radiográficos cuando el pronóstico no es predecible. En otros casos es eficiente la extracción de diente temporal, tratamiento ortodóntico, exposición quirúrgica asociada o no con reposicionamiento ortodóntico, reimplante dentario ó finalmente la extracción.

Con el objetivo de generalizar una evaluación, se han propuesto sistemas de clasificación basados en auxiliares de diagnóstico imagenológicos, que permiten una aproximación de la dificultad de la extracción en fase de programación. Clasificación en base al tercer molar con respecto al margen anterior de la rama ascendente de la mandíbula. (Fig. 25)

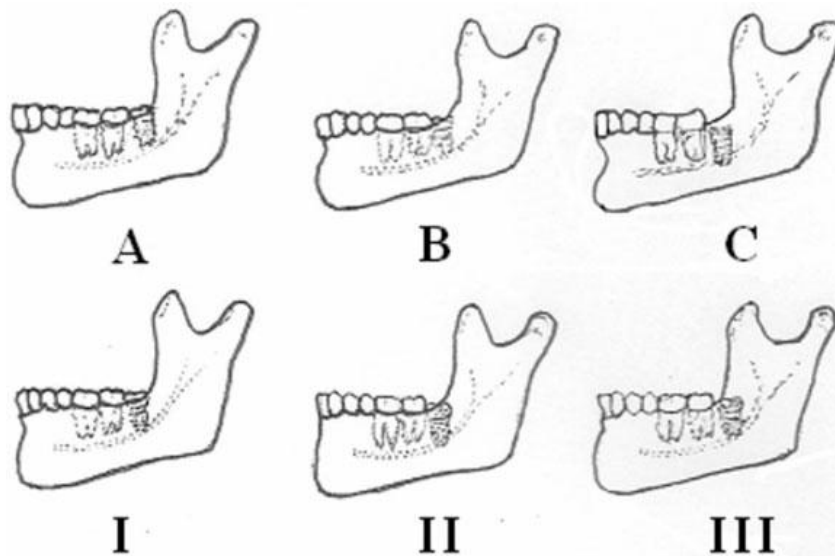


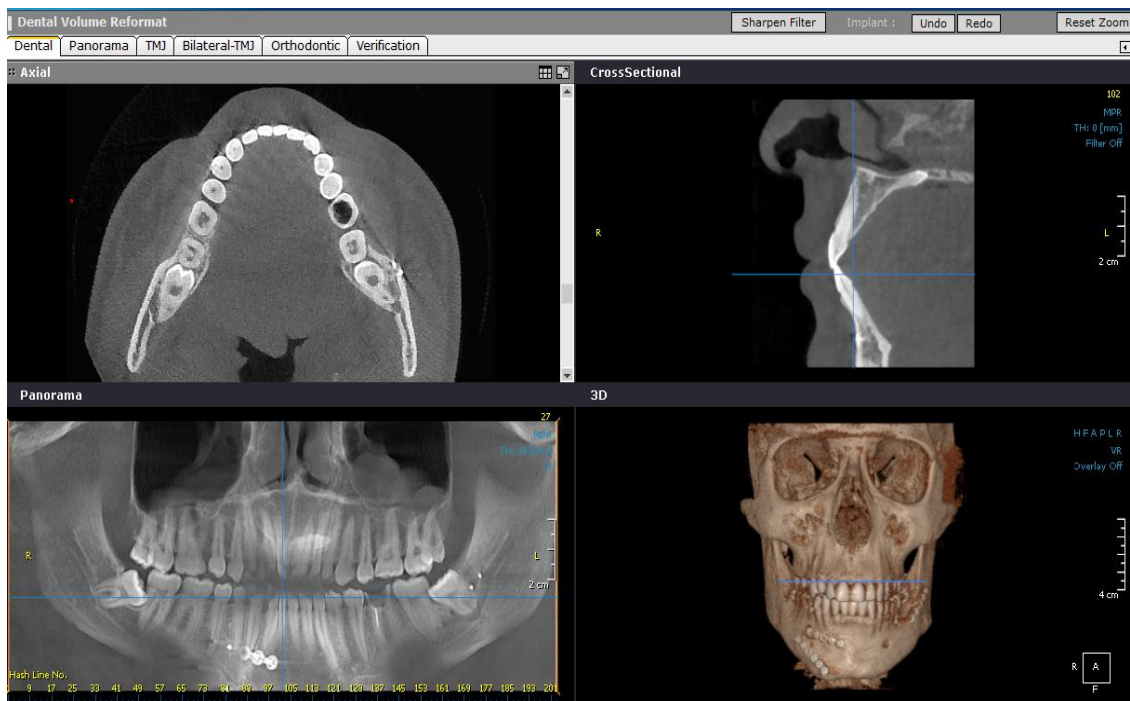
Fig. 21 Clasificación de Pell-Gregory sobre nivel de erupción de tercer molar mandibular. A= erupcionado, B= semi-erupcionado, C= retenido, I= adecuado espacio retromolar, II= espacio retromolar insuficiente, III= tercer molar parcial o totalmente dentro de la rama mandibular (Adaptado y modificado de Halmos et al., 2004).²⁶

²⁶ Fernando H.; Toro Y., Oscar; Vega V., Manuel y Verdejo M., Mauricio. Erupción y Retención del Tercer Molar en Jóvenes entre 17 y 20 Años, Chile. Int. J. Morphol. 2009, vol.27, n.3, pp. 727-736. ISSN 0717-9502.



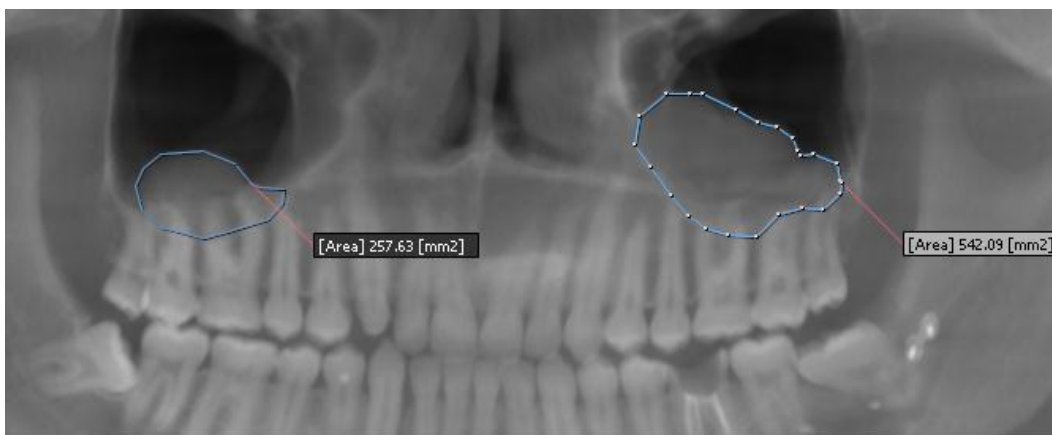
3.2.1 PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino de 21 años de edad. Se presenta CBCT con el Software de OnDemand3D en los diferentes módulos y aplicaciones útiles para localización de dos terceros molares inferiores, con la aplicación de Pell-Gregory A-III. (Figs. 26-29)



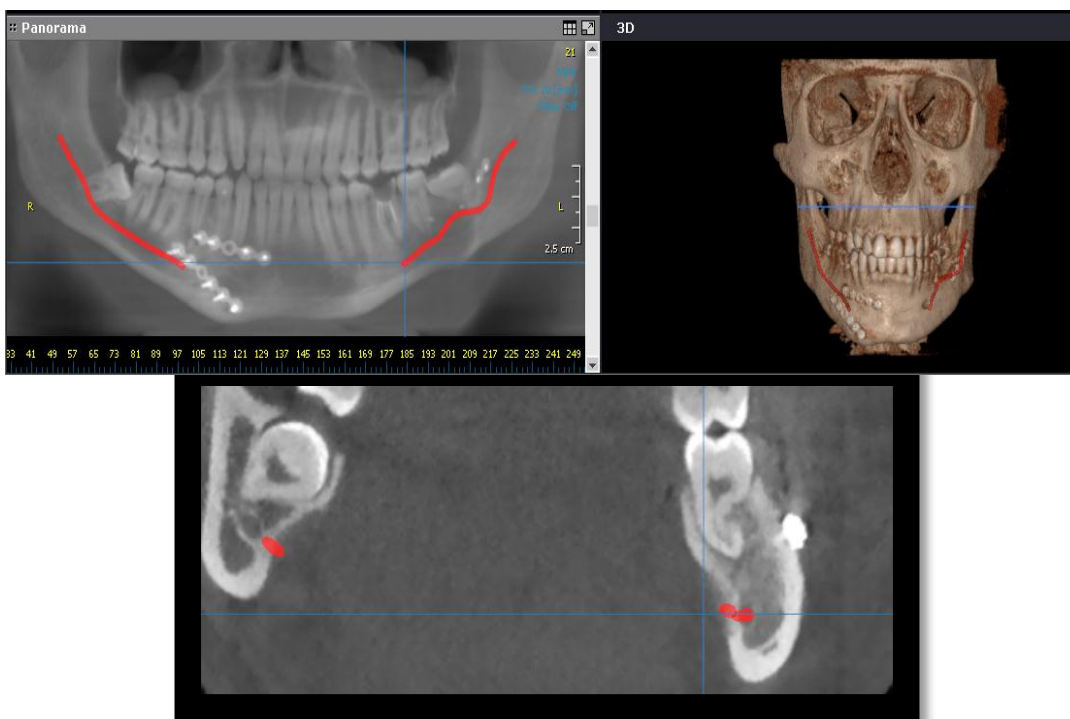
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 26 En módulo DVR, se define la posición de los terceros molares inferiores y hallazgos imagenológicos: una zona hiperdensa en senos maxilares (pólipos sinusales), placas que se observan con mayor hiperdensidad en el cuerpo de la mandíbula.



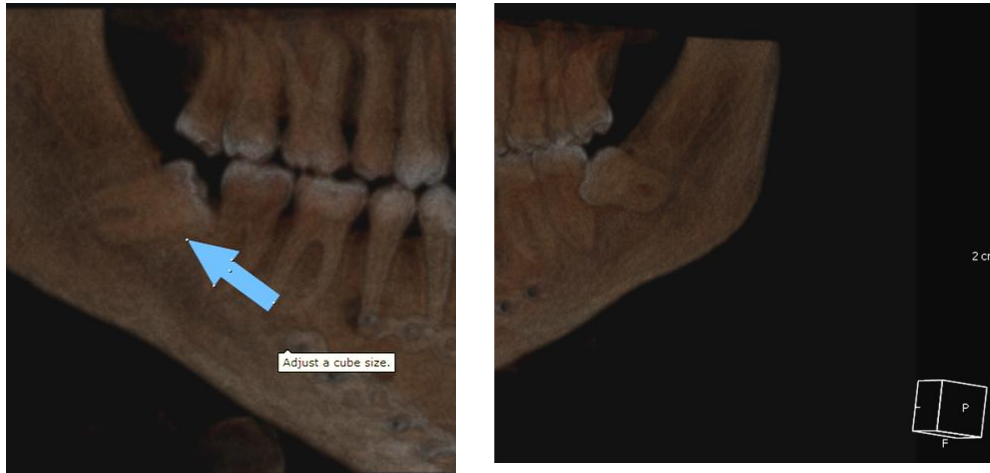
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 27 Se contornea el área hiperdensa que corresponde a pólipos sinusales, con la aplicación de medir área y se obtiene en milímetros reales.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 28 Se coloca una guía del recorrido del nervio dentario inferior y se ubica en 3D y croseccional.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 29 En módulo DVR, aplicación 3D Zoom, Load Preset-Teeth1, izquierda en vista vestibular y lingual, girado por el cubo inferior izquierdo.

3.3 CANINOS RETENIDOS

La erupción dental se define como un movimiento del diente de su lugar de desarrollo en el proceso alveolar a su posición funcional e cavidad oral. El diente “incluido” es aquel que se encuentra retenido en el maxilar, rodeado de lecho óseo. ²⁷

La etiopatogenia puede ser de causas: locales, sistémicas, prenatales, postnatales, genético-evolutiva. Clínicamente el paciente puede presentar, amplia gama de manifestaciones desde sintomáticas hasta estar incluidos dentro de procesos tumorales malignos.

La función de la Tomografía Computarizada de Haz Cónico en estos casos es especialmente dirigida a procesos tumorales, quistes gigantes, para valorar la situación del paquete vasculonervioso.

²⁷ C. Navarro Cuéllar, J. I. Salmerón Escobar, R. Pujol Romanyá, L. García Monleón. Cirugía Oral. Copyright 2008 España p. 19



Los caninos incluidos representan un alto índice en los casos de dientes retenidos un 45% en las diferentes modalidades: Canino superior vestibular, canino superior palatino, caninos superiores bilaterales, canino superior en posición intermedia, canino inferior en posición lingual.

Los caninos impactados varían mucho en la inclinación y la ubicación y puede conducir a la reabsorción de los incisivos vecinos, así como la degeneración quística. El eje longitudinal del canino impactado se ha definido con la ayuda de una barra de herramientas de calibración de distancia en el software. Mediante tres puntos de vista coronal, sagital y axial, se puede determinar distancias y ángulos con gran precisión y ayuda del software; evaluando el tratamiento requerido a mayor fidelidad. (Fig.30)

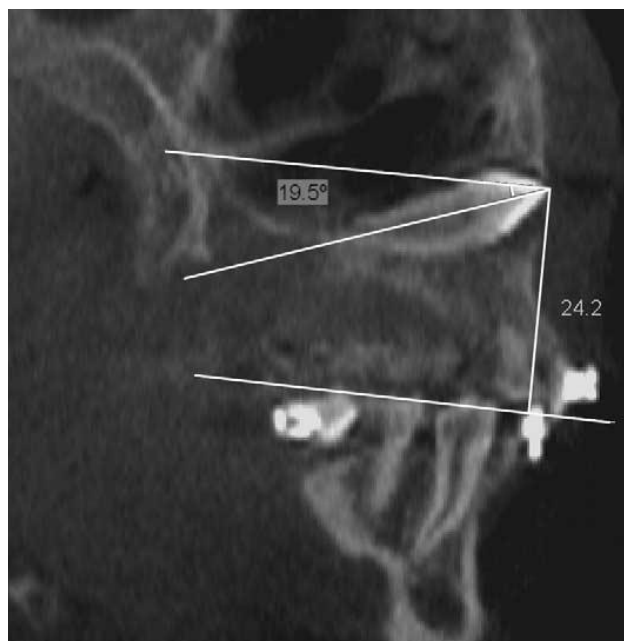


Fig. 30 Ángulo de canino retenido al plano oclusal (-19,5 °) y la distancia de la punta de la cúspide del plano oclusal (24,2 mm).²⁸

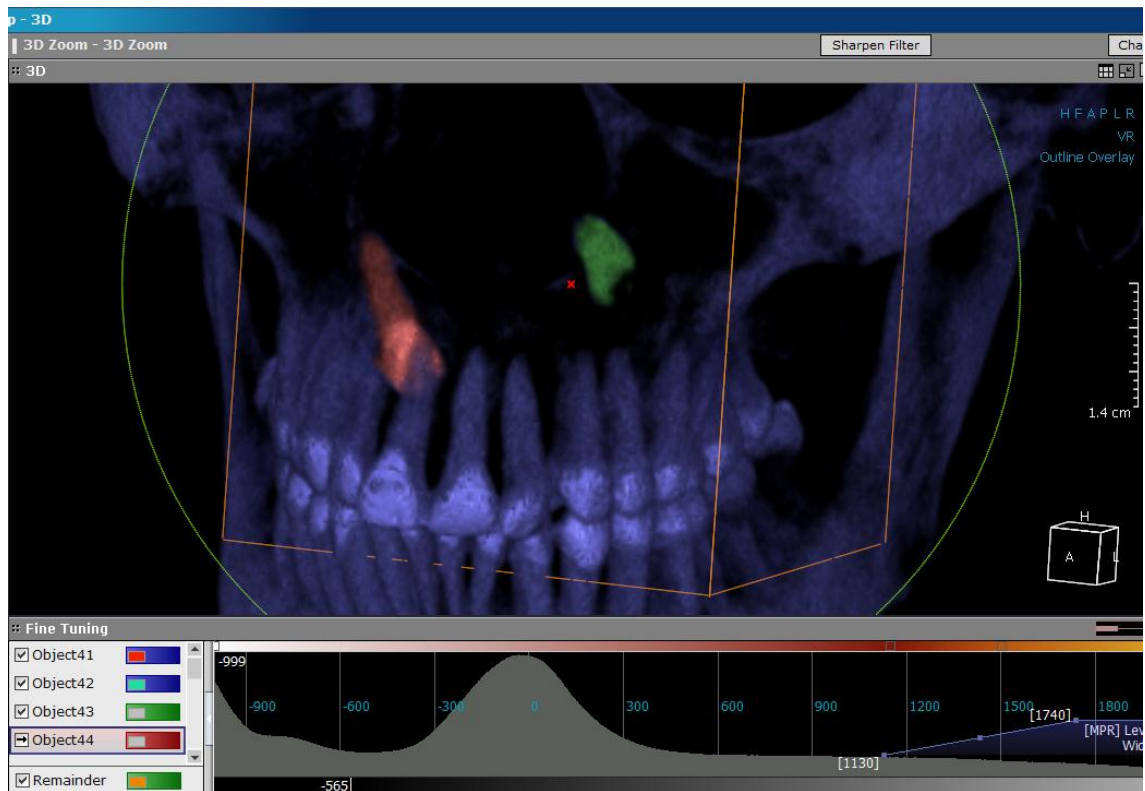
²⁸ Leah Walker, a Reyes Enciso, and James Mahc Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography



3.3.1 PRESENTACIÓN DE CASO

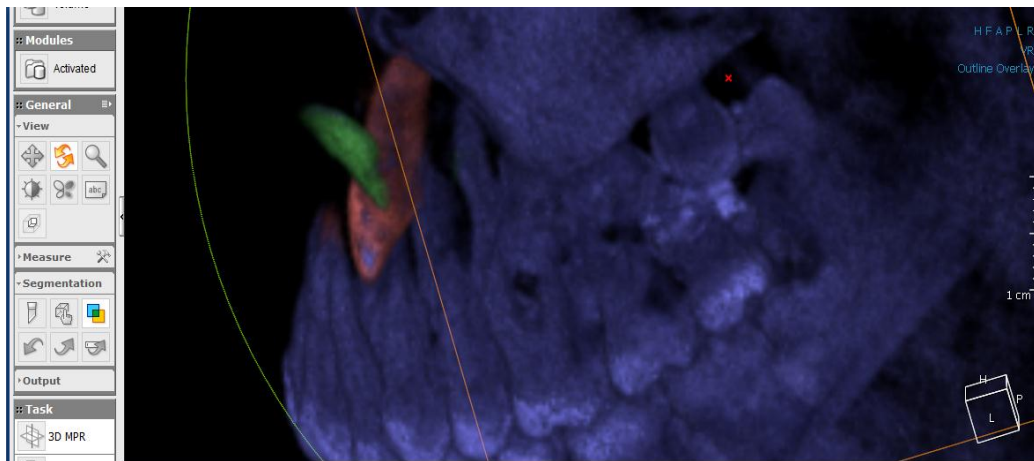
CANINOS

Paciente femenino, de 42 años de edad, se presenta con un canino superior derecho incluido y canino superior izquierdo desplazado. Se presenta CBCT con el Software de OnDemand3D en los diferentes módulos y aplicaciones útiles para su localización. (Fig. 31-38)



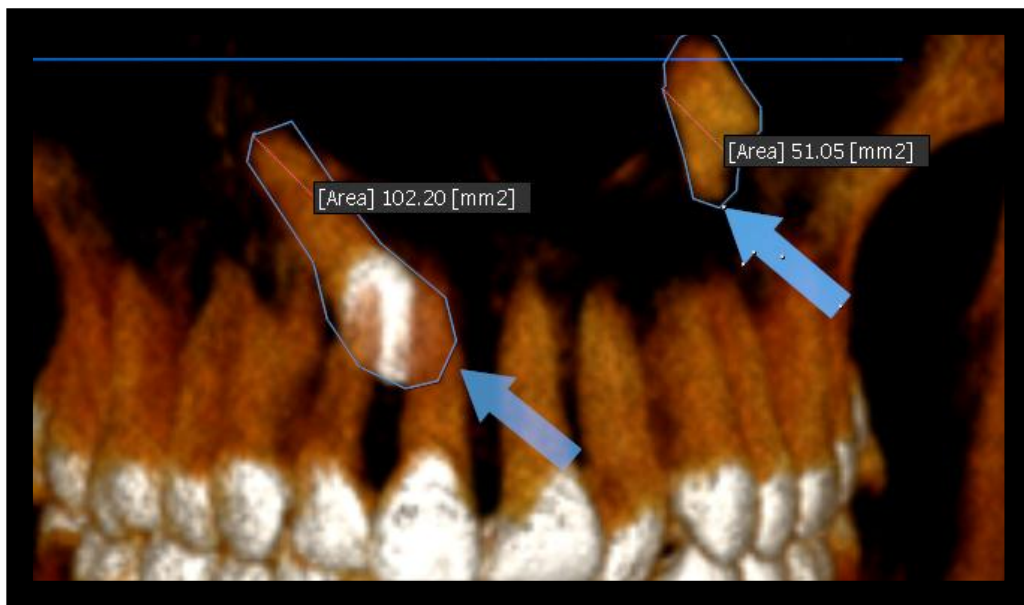
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 31. En módulo 3D y, zoom, utilizando la aplicación de segmentación y más opciones; se localiza el canino superior derecho (rojo) y el resto radicular de canino izquierdo (verde), en una vista del cubo girado a la izquierda, diferenciando con Fine Tuning.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 32 En vista lateral asignada por el cubo. En módulo 3D zoom.



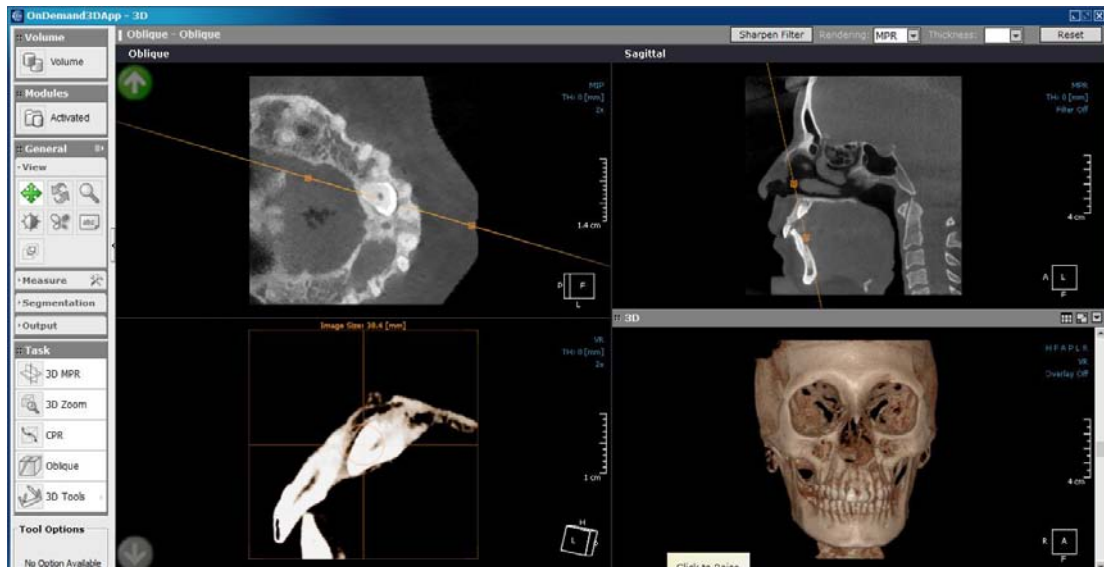
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 33 En módulo VDR: con el icono de Fine tuning y load preset, se observan categoría de opacidad en vista de dientes. Y medición de área de los dientes incluidos.



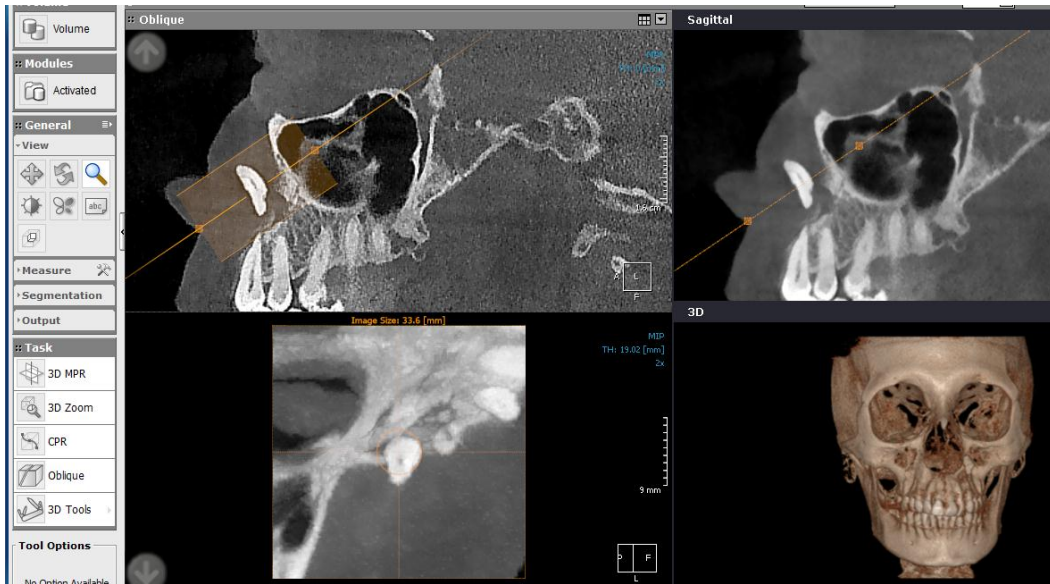
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 34 Corte sagital en módulo VDR, el canino superior derecho, en TH 0.0



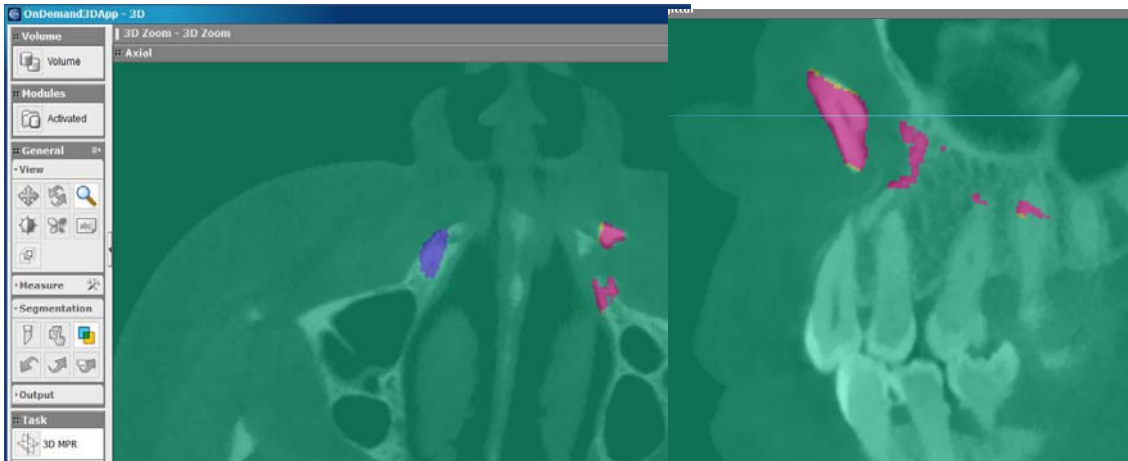
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 35 En módulo 3D y aplicación de trabajo oblicua partir de un corte sagital en MIP y VR, se observa en un filtro de 2x y TH 0, el canino superior derecho.



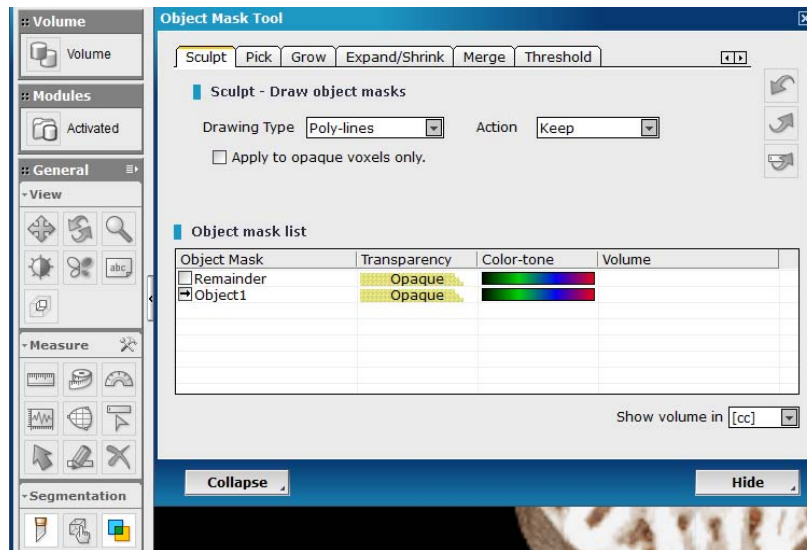
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 36 En aplicación de cortes oblicuos, vista sagital y axial MIP, la posición del resto radicular correspondiente al canino superior izquierdo desplazado.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 37 En vista axial y sagital con aplicaciones de segmentación y Fine tuning.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 38 Del módulo 3D la aplicación de segmentación se desglosan diversas aplicaciones de Objet Mask Tool para diferenciar de forma más compleja las imágenes.

3.4 DIENTES SUPERNUMERARIOS

La existencia de dientes supernumerarios en los maxilares deben ser identificados de forma cuidadosa, lo cual en ocasiones resulta complejo, teniendo la facilidad de guiarse de auxiliares de diagnostico imagenológicos más precisos y completos para realizar un exitoso tratamiento.



Fig.39 Vista intraoral de dientes supernumerarios de forma tuberculada ubicados en palatino.²⁹

²⁹ Sxule Bayrak, DDS, a Kerem Dalci, Case report: Evaluation of supernumerary teeth with computerized tomography (Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;100:E65-9)



Las complicaciones asociadas incluyen, el desplazamiento y mal posición de los dientes adyacentes, diastema anormal, reabsorción radicular, e incluso la formación de quistes dentígero.

Este sistema, puede producir una imagen precisa de la relación tridimensional de los supernumerarios relativos a las estructuras dentales adyacentes, lo cual es importante durante la evaluación quirúrgica o de ortodoncia. Aproximadamente la mitad de los supernumerarios en el arco anterior se invierte, seguido por transversal, normal, e inclinada oblicuamente y entró en erupción.

En un estudio realizado de evaluación de dientes supernumerarios mediante tomografía computarizada de haz cónico de 487 casos con dientes supernumerarios, en China 2007. Se obtuvieron los siguientes resultados.

Distribución de los dientes supernumerarios según la forma y ubicación

Forma	Anterior arco	Los premolares	Molares	Paladar	Totales
Cónico	506	9	0	8	523
Incisivo-como	39	0	0	0	39
Tuberculada	20	2	0	0	22
Premolar-como	14	20	4	1	39
Geminada-premolar-como	0	2	0	0	2
-Molar como	0	0	1	0	1
Totales	579	33	5	9	626



Interpretación de las estructuras anatómicas en 50 casos con dientes supernumerarios entre TCCB, panorámica y vistas laterales cefalométricas

Representación anatómica	Panorámica			Cefalométrica lateral			DVT-9000	
	Excelente	Medio	Pobre	Excelente	Medio	Pobre	Excelente	Medio
Relación mesiodistal	44	2	4	-	-	-	50	0
Relación vertical	43	3	4	29	17	4	50	0
Relación bucolingual	-	-	-	30	14	6	50	0
Corona de "S"	36	10	4	26	20	4	49	1
Raíz de "S"	20	20	10	3	24	23	47	3
Raíz de los incisivos	37	12	1	6	16	28	44	6
Piso nasal / canto	35	14	1	27	22	1	49	1

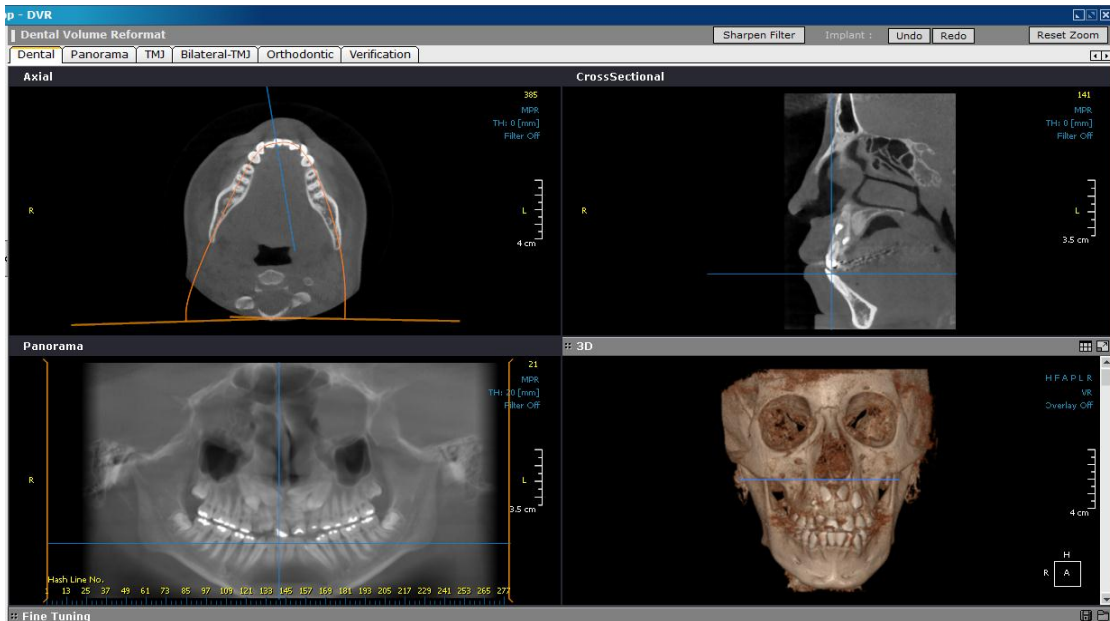
TVP, Nueva Tom Modelo QR-DVT 9000, Verona, Italia, S, "dientes supernumerarios".³⁰

3.4.1 PRESENTACIÓN DE CASO

DIENTES SUPERNUMERARIOS

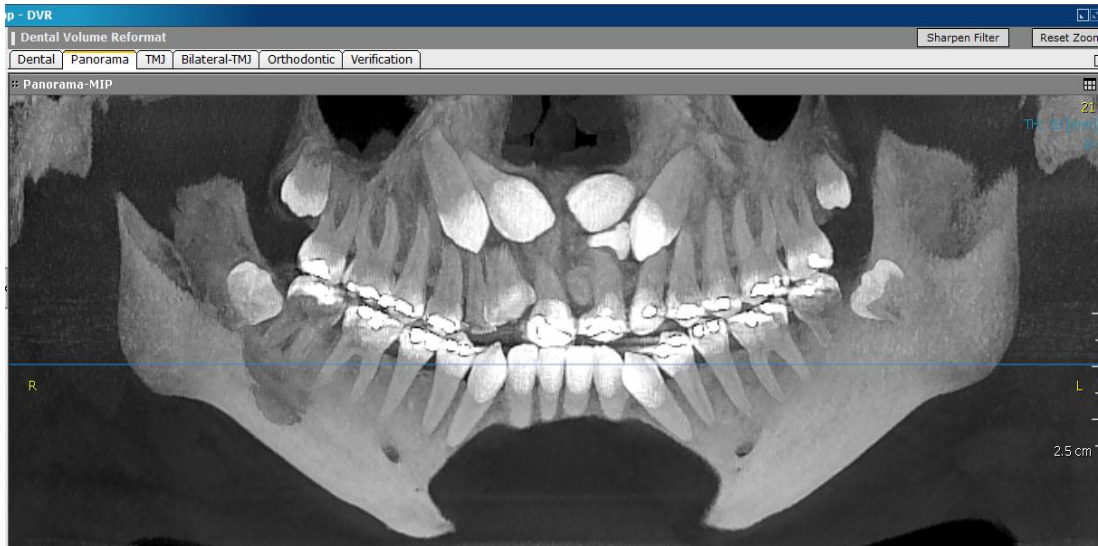
Paciente masculino, con dientes supernumerarios en zona del maxilar anterior; Se presenta CBCT con el Software de OnDemand3D en los diferentes módulos y aplicaciones útiles para su localización. (Fig. 40-48)

³⁰ Deng-gao Liu, SMD, a Wan-lin Zhang, DDS, a Zu-yan Zhang, DDS, PhD, b Yun-tang Wu, DDS, b and Xu-chen Ma, Three-dimensional evaluations of supernumerary teeth using cone-beam computed tomography for 487 cases, Vol. 103 No. 3 March 2007



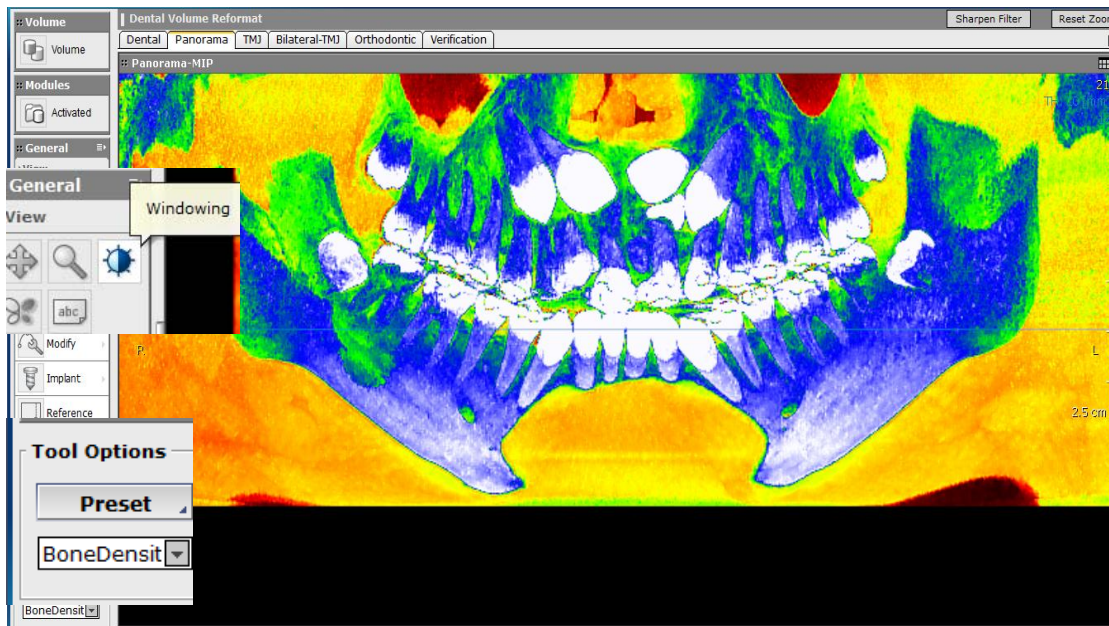
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 40 En módulo VDR se observa los tres cortes, y aplicación en 3D: axial, croseccional y panorámica.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López







Fig. 41 En módulo DVR, vista panorámica MIP, con TH 10 (mm) y filtro 1x, se observan 2 supernumerarios en la zona anterior del maxilar.

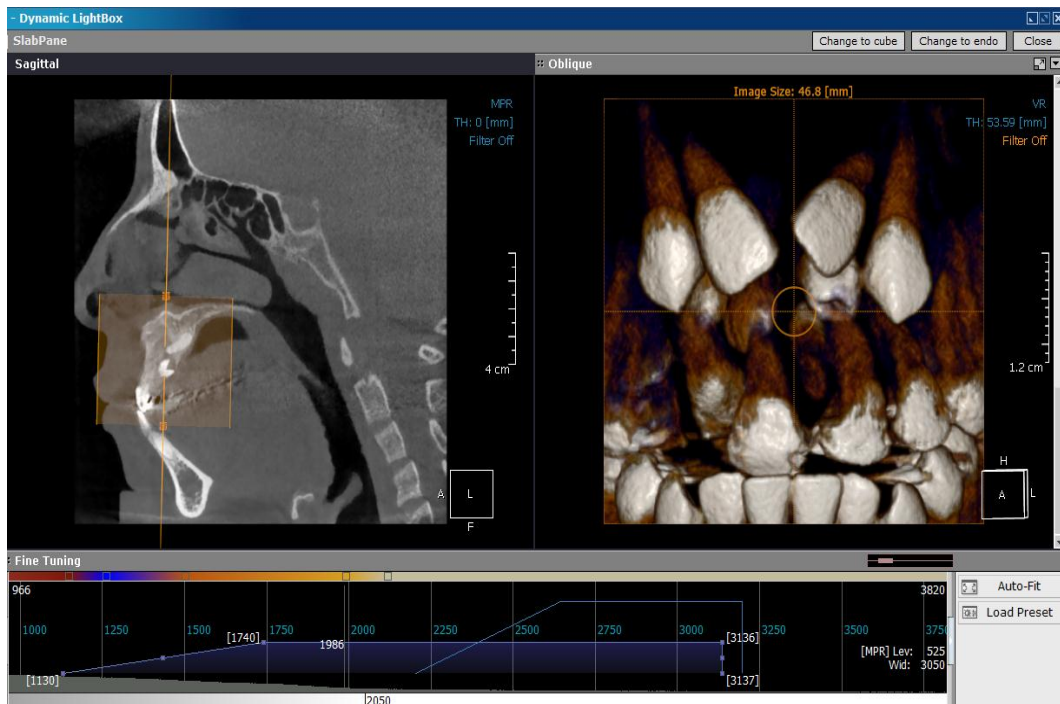


Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 42 En DVR, misma imagen con aplicación de Bone Density (Densidad de hueso).

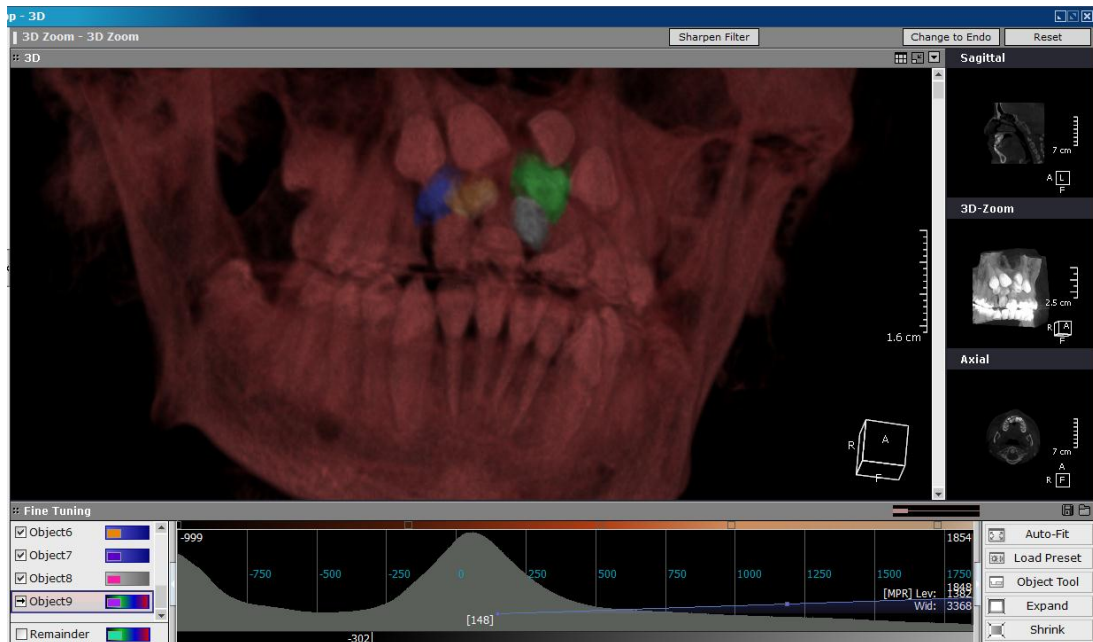
Tabla representativa del color relacionado con su estructura anatómica.

COLOR	ESTRUCTURA
	HUESO MÁS DENSO
	HUESO MENOS DENSO
	ESMALTE
	CEMENTO Y DENTINA
	TEJIDOS BLANDOS
	AIRE



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 44 En módulo Dynamic LightBox, la aplicación de Load Preset, se identifican las coronas de los supernumerarios.



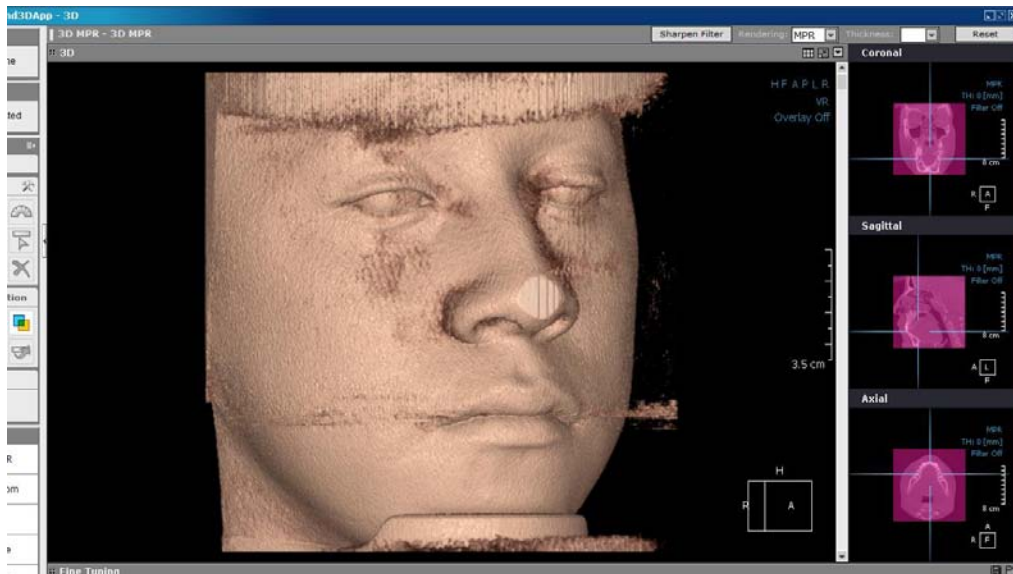
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 45 En módulo 3D con la aplicación de segmentación se localizan 4 supernumerarios en diferentes colores.



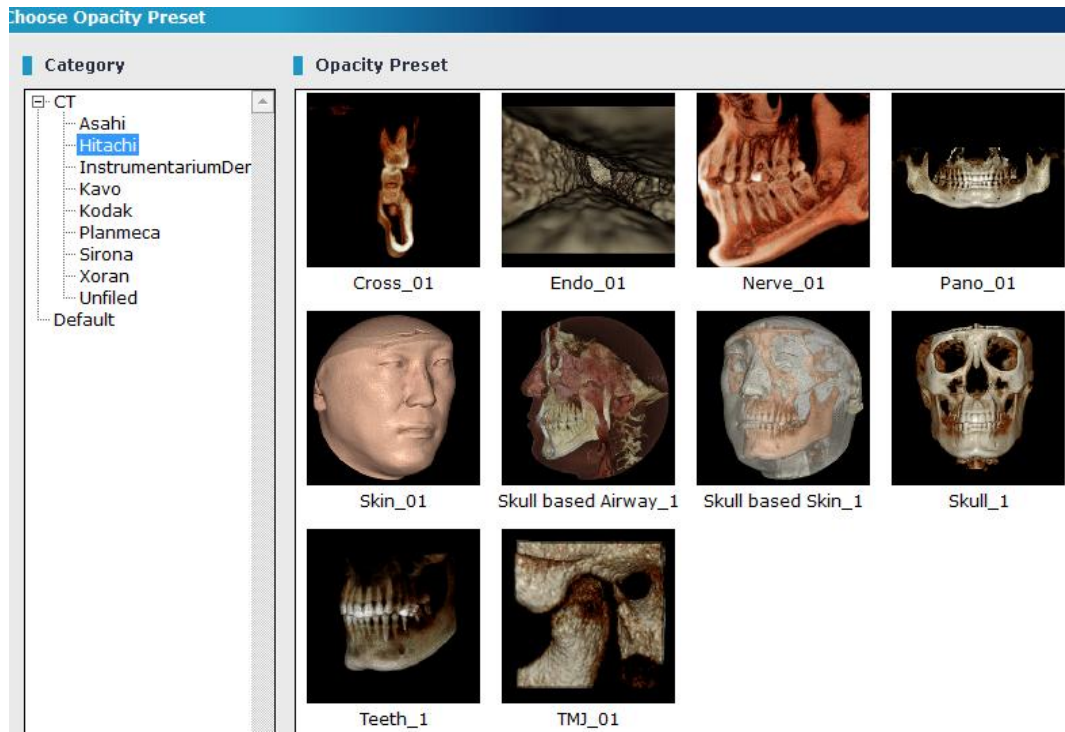
Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 46. Se muestra en módulo 3D MPR, dónde se aprecia en un fondo coronal y en anterior con aplicación de Fine Tuning y Load Preset, en Kodak- teeth



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 47 En módulo 3D MPR, se realiza un esbozo de tejidos blandos externos con aplicación de Fine Tuning y categoría Hitachy, presentando una reconstrucción facial del paciente.



Cortesía de: Mtra. Rocío Gloria Fernández López

Fig. 48. En módulo 3D MPR, las aplicaciones de Load Preset, que contiene diversas categorías en modelos tridimensionales



CONCLUSIÓN

La Tomografía Computarizada Cone Beam en conjunto con un software especializado, se facilita la utilización de este método auxiliar de diagnóstico, para su aplicación en Cirugía Bucal. De igual manera con este manual facilita la localización y reconstrucción de imágenes, enfocadas en temas específicos de interés para Cirugía Bucal como: colocación de implantes, terceros molares incluidos, caninos incluidos y dientes supernumerarios. Orientando las zonas de trabajo en tercera dimensión se da a conocer diversas herramientas para visualizar estructuras adyacentes.

Conociendo estas aplicaciones representa un gran progreso en el área de imagenología, tanto para el diagnóstico como plan de tratamiento.



GLOSARIO

TC, TAC, TTAC, RTC, TDA: Tomografía Computarizada, Tomografía Axial Computarizada, Tomografía Transaxial computarizada, Reconstrucción Tomográfica computarizada, Tomografía digital Axial. Es la combinación de imágenes digitales directas y tomografías.

CBCT, TCHC: Tomografía computarizada de haz de cono. Obtención de imágenes digitales mediante un haz de rayos X en forma cónica.

3D: Tercera dimensión. Tridimensional.

OMF: Región Oral y Maxilofacial.

PC: Computadora personal.

DICOM: Digital Imaging and Communication in Medicine. Un sistema computacional. Es el estándar reconocido mundialmente para el intercambio de imágenes médicas, para el manejo, almacenamiento, impresión y transmisión de imágenes médicas.

VOXEL: Abreviación de volume element corresponde a un cuadrado tridimensional.

mSv: mili Sieverts. Dosis de radiación absorbida por el paciente.

HU: Hounsfield. Unidades de medida de diferentes tonalidades de grises.

FoV: Field of View. Campo de visión de la imagen a obtener.

CCD: (Siglas en inglés, Charge-coupled devices) dispositivos de carga modulada. Conjunto de semiconductores sensibles a los rayos X contenidos en un chip de silicón.

IIT: Tubo intensificador de imagen. Intensificador de imagen de rayos X.



App: es una abreviatura de la palabra en inglés application. Programa con características especiales.

TMJ: ATM. Articulación Temporomandibular.

DBM: Administrar de Base de Datos. Almacenar y manejar datos en el servidor y también en el disco local. Archivos DICOM en CD/DVD.

DLB: Dynamic Light Box es un rápido visor de imágenes que permite navegar por imágenes volumétricas en 3D fácil y rápidamente. Este módulo ofrece una visión axial, sagital, coronal y proporciona la función del espesor oblicua y representación zoom 3D de un espacio cúbico.

DVR: Es el módulo principal para OnDemand3D App que proporciona varios formatos de las imágenes 3D tales como axial, panorámico, transversales, TMJ y etc.

MPR: Multi-Planar Reformat. Reformateo de paneles múltiples.

VR: Volumen Rendering. Volumen de reproducción. Es un conjunto de técnicas usadas para mostrar una proyección 2D (en la pantalla de visualización) de un conjunto de datos discretamente muestreados en 3D.

MIP: Intensidad de máxima proyección.

Min: Intensidad de mínima proyección.

Zoom: Herramienta que acerca o aleja la imagen selecta.

VOI: (Volume of interest) Volumen de interés en el panel 3D.

Pan: mover la imagen completa en la pantalla.



Threshold: (umbral) En la vista panorámica, establece un valor mínimo de densidad para que aparezca en la vista panorámica.

3D Zoom: proporciona imágenes en 3D de alta calidad. A diferencia de 3D general, esto mantiene la misma calidad de imagen aunque la imagen objetiva esté ampliada con el zoom. También es muy útil cuando observa las estructuras muy pequeñas.

CPR: ofrece el panel óptimo para los estudios de vía respiratoria. Esta herramienta puede usarse en cualquier imagen y especialmente en 3D, coloca automáticamente cada punto en el centro sólido, superficie y el centro de vía respiratoria.

Load preset: (Load opacity preset) cantidad de opacidad preestablecida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A.C. Miracle S.K. Mukherji. Cone beam CT of the Head and Neck, Part 2: Clinical Applications. AJNR Am J Neuro radiol 30:1285–92 _ Aug 2009
2. Allan G. Farman and William C. S. The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography (Semin Orthod 2009;15:2-13.) © 2009 Elsevier Inc.
3. Arana-Fdez. de M., Estanislao Buitrago-V., Pedro Benet-I., Francisco Tobarra-P., Eva Computerized tomography: introduction to dental techniques RCOE, 2006, Vol 11, N°3, 311-322.
4. C. Navarro Cuéllar, J. I. Salmerón Escobar, R. Pujol Romanyá, L. García Monleón. Cirugía Oral. Copyright 2008 España p. 19
5. Deng-gao Liu, SMD, a Wan-lin Zhang, DDS, a Zu-yan Zhang, DDS, PhD,b Yun-tang Wu, DDS,b and Xu-chen Ma, Three-dimensional evaluations of supernumerary teeth using cone-beam computed tomography for 487 cases, Vol. 103 No. 3 March 2007



6. Deng-gao Liu, SMD,^a Wan-lin Zhang, DDS,^a Zu-yan Zhang, DDS, PhD,^b Yun-tang Wu, DDS,^b and Xu-chen Ma, DDS, PhD,^c Beijing, China. Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:91-8.
7. Dr. Jesús Tapia J. Dr. Abel A. Dr. Wulfrano R. A. Introducción a la Cirugía. M. Graw Hill. México 2011 p. 3
8. Faisal A. Quereshy, Truitt A. Savell, y J. M. Palomo, Applications of Cone Beam Computed Tomography in the Practice of Oral and Maxillofacial Surgery *J* 66:791-796, 2008
9. Fernando H.; Toro Y., Oscar; Vega V., Manuel y Verdejo M., Mauricio. Erupción y Retención del Tercer Molar en Jóvenes entre 17 y 20 Años, Chile. *Int. J. Morphol.* 2009, vol.27, n.3, pp. 727-736. ISSN 0717-9502.
10. Joen M. I. Laura J. H. Radiografía Dental Principios y Técnicas. 4^a Ed. New York: amolca; Año 2013
11. Leah Walker, a Reyes Enciso, and James Mahc Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. Los Angeles, Calif. (*Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:418-23)
12. LH Matzen*, J Christensen, H Hintze, S Schou and A Wenzel. Influence of cone beam CT on treatment plan before surgical intervention of mandibular third molars and impact of radiographic factors on deciding on coronectomy vs surgical removal. 2013 The British Institute of Radiology *Dentomaxillofacial Radiology* (2013) 42,
13. Mateo Ch. Tácticas y técnicas en cirugía oral. 2^a ed. Editorial amolca. Venezuela 2010. P. 331
14. Ricardo Urzúa N. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales Aplicaciones. Editorial Amolca. Venezuela Año 2005. p.269



15. OnDemand3D™ Application Manual de Operación Build 1.0.9.1451
Version 1.0 Copyright 2011 Cybermed Inc
16. Tsuyoshi Sawamura *, Kazuyuki Minowa, Motoyasu Nakamura.
Impacted teeth in the maxilla: usefulness of 3D Dental-CT for
preoperative evaluation. European Journal of Radiology 47 (2003)
221_226
17. Vimal K. Sikri, Fundamentos de Radiología Dental, 4ª Ed. amolca,
Venezuela 2012. p. 11, 153-157, 165-190.
18. Wilbur L. Smith, MD. Thomas A. Farrell. MB, FRCR, MBA,
Introducción al diagnóstico por imagen. 4ª edición. Wolters Kluwer
Health España 2014. p.3-10
19. William C. Scarfe, BDS, FRACDS, MSa, Allan G. Farman, BDS, PhD,
DSc, MBA What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin
N Am 52 (2008) 707–730
20. W. J. Casselman. GRJ Swennen. Cone-beam computerized
tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A
systematic review of the literature. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2009;
38: 609–625

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. <http://webs.ono.com/aantongil/tc/principiosFisicosYGeneraciones7.htm>
2. <http://www.dentoimagen.com/tomografias-cone-beam.php>
3. <http://www.codit.com.ar/servicios>