

# Cone Beam: Sistema Accuitomo 3DX, Morita



**Dr. Andrés Briner Billard**  
Centros Radiológicos IMAX y Clínica Estoril  
**Dr. Ricardo Urzua Novoa**  
Profesor asignatura Imagenología  
Facultad Odontología U. Finis Terrae  
Centros Radiológicos IMAX y Clínica Estoril

## *Abstract*

*Many cone beam machines are available today, information from the accuitomo 3dx morita japan is presented in this report, comparing efficiency, indications and amount of absorbed x-ray dose by the patient between this cone beam system and medical ct systems. some cases are presented to appreciate the yield of this exam.*

## *Resumen*

*De los numerosos aparatos Cone Beam que existen en el mercado, se entrega información del sistema Cone Beam Accuitomo 3DX de la firma Morita, Japón. Se compara las características, eficiencia, indicaciones y cantidad de radiación absorbida por el paciente con este tipo de tomografía computada, con TC de tipo médico y otros sistemas de cone beam. Se muestra algunos casos en los que se puede apreciar el rendimiento de este tipo de examen.*

### *Keywords*

*Cone beam, absorbed dose, tomography*

## *Introducción*

En estos momentos nuestra especialidad está viviendo un cambio extraordinario, derivado de la incorporación de la nueva Tecnología Cone Beam CT. El motivo de esta publicación es dar a conocer esta nueva herramienta diagnóstica con que dispone nuestra especialidad y específicamente nuestra experiencia acumulada en 6 meses de utilización del sistema Accuitomo 3DX de Morita (Japón).

Una serie de sinónimos engloban el mismo concepto, como Tomografía Computada de Haz Cónico, Cone Beam Tomography, Tomografía CB, Tomografía Dental 3DX, CT Dental 3D, Tomografía Volumétrica, Accuitomo.

La primera publicación dando cuenta del desarrollo de la tomografía cone beam aparece en el Journal del Dento Maxillo Facial Radiology de Julio de 1999, de los autores Y. Arai y colaboradores, del Departamento de Radiología de la Escuela Dental de la Universidad de Nihon (Japón) y del Departamento de Radiología Oral del Instituto de Odontología de la Universidad de Turku, (Finlandia).<sup>(1)</sup> En esta publicación los autores dan a conocer el nacimiento de esta nueva herramienta diagnóstica la que denominaron como Ortho CT, y que estaba basado en la estructura física de un equipo Scanora de Soderex, Finlandia, al cual se le adicionó en el plano de proyección un intensificador de imagen y un computador con un software diseñado para obtener la información volumétrica de la zona a estudiar.

La secuencia para obtener un examen con esta técnica se inicia con una exposición en el plano frontal y otra en el sagital, llamadas Scout View.

En las imágenes obtenidas se determina con precisión la zona que nos interesa explorar (en la literatura se denomina con las siglas en inglés como ROI). Luego un haz cónico de rayos hace un giro de 360°, centrado en esta área de interés, realizando 556 cuadros sobre un detector plano (Flat panel detector). La información de estas imágenes es almacenada en el computador como "Raw data" o datos que aún no han sido procesados. Posteriormente se efectúa la reconstrucción tridimensional del volumen expuesto mediante una serie de algoritmos que permiten integrar las imágenes planas, constituida por pequeños píxeles, en una imagen volumétrica, constituida por voxels. A la información así

obtenida se le nombra como CT data o Datos volumétricos. Por último esta información volumétrica es utilizada para realizar los "Slices" o cortes en los tres planos del espacio, los cuales pueden tener un espesor que va de 0,125 a 2,0 mm. El operador será el que determine el espesor del corte de acuerdo a cada necesidad. Generalmente utilizamos cortes de 1 mm. sin embargo, algunos exámenes que posteriormente serán integrados a algunos software para planificación de implantes, requieren cortes de 0.50 o 0.250 mm. Estos cortes pueden ser efectuados un sin número de veces reorientando la información volumétrica de tal manera que se alinee con las estructuras anatómicas que el operador pretenda estudiar. Una selección de estos cortes son impresos para efectuar un informe del estudio radiográfico. También es posible obtener imágenes en 3D, lo que permite en muchos casos entregar imágenes que son de mucha utilidad y clarificadoras para el clínico.

Específicamente este equipo tiene un tamaño de voxel isotrópico (con todas sus caras iguales) de 0.125 mm, lo cual representa una cantidad de 512 voxels por milímetro cúbico (ver cuadro comparativo). Esta elevada resolución permite visualizar con gran detalle las estructuras dentales

y máxilo faciales, superando al menos en 4 veces la resolución de los tomógrafos computados de uso médico y otros sistemas Cone Beam. (Cuadro 1)

Otro factor a considerar en la calidad de la imagen es la profundidad de bits (Bit Depth), que dice relación con la cantidad de diferentes tonalidades de grises que pueden estar asociados a un voxel. En este aspecto, prácticamente todos los equipos de Cone Beam actuales trabajan con 12 bits, lo cual parece ser suficiente en nuestra área. Los CT de uso médico trabajan con 16 bits.

Un elemento fundamental a favor de la tecnología Cone Beam es que éste utiliza muy bajas dosis de radiación para obtener imágenes de alta calidad. En efecto el sistema Accuitomo tiene dosis de radiación por examen similar a la de los equipos panorámicos. Es así como un estudio comparativo efectuado entre este sistema y un tomógrafo computado multi-detector de uso medico, efectuado por K. Hashimoto y colaboradores<sup>(2)</sup> determinó lo siguiente:

- 1.- La calidad de imagen con 3DX fue mejor que las obtenidas con el CT multidetector en todos los casos.

**Cuadro 1**

Cuadro Comparativo		
	T voxels	n
CT medico	0.3-0.2	37-125 voxels/mm3
I Cat	0.4-0.2	16-125 voxels/mm3
Accuitomo	0.125	512 voxels/mm3
Mercuray	0.1	1000 voxels/mm3

**Cuadro 3**

Información Técnica 3D Accuitomo
Tamaño del Voxel: 0,125 x 0,125 x 0,125mm.
Espesor de los cortes: de 0,125 mm. a 2 mm
K.V.: 60 a 80
mA: 1a 10
Tpo. de exposición: 17,5 seg.
Dosis de Radiación: similar a 1 Rx. Panorámica
Dosis Efectiva: 0.0074 mSv

**Cuadro 2**

Parameters	Newton 9000	Newton Plus	3D Accuitomo	I-CAT	Mercuray	Medical CT
X-ray beam	Cone	Cone	Cone	Cone	Cone	Fan
Sensor	Area CCD	Area CCD	Area CCD - flat panel	Area Silicon flat panel	Area CCD	Linear solid state/gas
Grayscale	8 bit	12 bit	12 bit	12 bit	12 bit	16 bit
Voxel size (mm <sup>3</sup> )	0.265	0.07 - 0.20 (variable)	0.125	0.4 typical 0.2 minimum	0.1	0.3
Patient position	supine	supine	seated	seated	seated	supine
Image area	Maxillo-facial	Maxillo-facial	Limited Max-facial	Maxillo-facial	Maxillo-facial	Entire body
Effective dose (max & mand mSv)	0.04 - 0.05	0.01 - 0.02	0.0074	0.03	0.034	.289 low .723 high

Fuente: University of Texas, Health Science Center - San Antonio, Tx.

2.- La dosis piel con el CT multidetector fue de 458 mSv por cada examen.

3.- La dosis con el 3DX fue de 1.19 mSv por examen.

Obteniendo como conclusión que los resultados indican la superioridad del CT cone beam (3DX) en el estudio de los tejidos duros del área dental, con una disminución franca en la dosis del tejido del paciente.

E Hirsch (3) en su conferencia del año 2006 en el encuentro de la IADR, en Australia, ratifica la menor dosis de radiación del Accuitomo al compararlo con otro sistema de cone beam (NewTom) y el TC espiral multicorte CTMx 8000 IDT Philips, donde concluye que "desde el punto de vista de la protección radiológica, el estudio radiográfico 3D de los maxilares, debe ser realizado mediante el sistema CB-CT para aplicación dental."

Se adjunta un cuadro comparativo de diversos sistemas cone beam y un CT de uso medico efectuado en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas U.S.A. en San Antonio. (Cuadro 2)

Otras publicaciones como la efectuada en el DMFR del año 2006 por K. Honda, y colaboradores, (4) obtuvieron como conclusión que el Cone beam CT es una alternativa

dosis efectiva y costo efectivo al TC helicoidal para la evaluación diagnóstica de anomalías óseas en los cóndilos mandibulares.

Se acompaña un cuadro con las características técnicas básicas del sistema 3DX Accuitomo. (Cuadro 3)

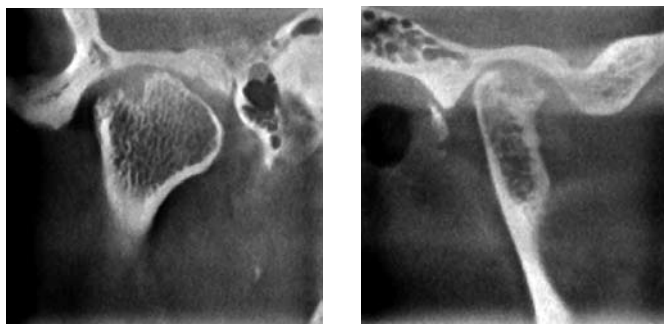
La gran resolución de las imágenes obtenidas permite no sólo la investigación de los remanentes óseos alveolares para la inserción de implantes de óseo integración o procesos patológicos óseos de cierto tamaño, sino que además permite un diagnóstico preciso en las áreas de endodoncia, periodoncia, traumatología dento máxilo facial, estudios de localización, estudio de lesiones tumorales, quísticas, malformaciones y muchas otras aplicaciones útiles para todas las especialidades de la odontología.

Yhamada y colaboradores,<sup>(5)</sup> se refieren en su publicación a la utilidad del sistema cone beam para evaluar la instalación de injertos antes y después de la instalación de implantes dentales o tratamiento ortodóncicos en dientes vecinos a fisuras.

Mostraremos algunas aplicaciones y el rendimiento que se puede lograr en diferentes patologías.

### Caso 1

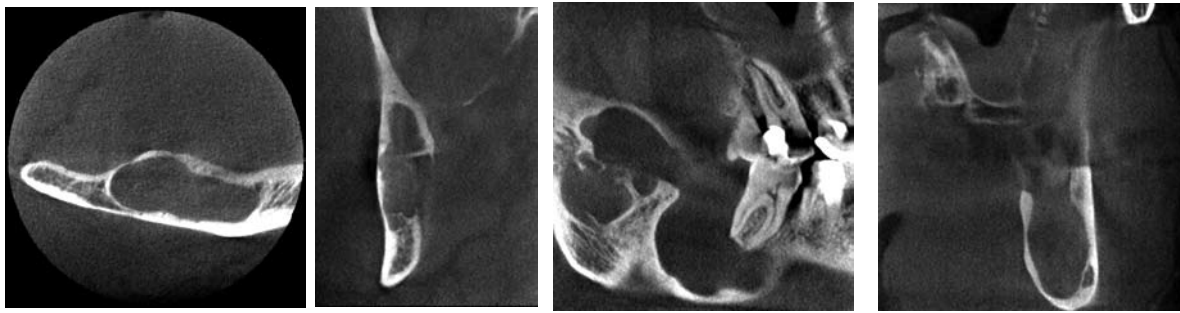
Paciente con dolor articular. Corte coronal y sagital de ATM derecha. Extensa erosión en la superficie condilar.



### Caso 2

Paciente hombre, aumento de volumen zona de ángulo y rama mandibular derecha. Extensa lesión osteolítica multiloculada, comprometiendo rama, ángulo y cuerpo mandibular del lado derecho. Franco adelgazamiento de las tablas lingual y vestibular en la zona del ángulo mandibular y pérdida de parte de la tabla lingual en la rama mandibular. Queratoquiste.

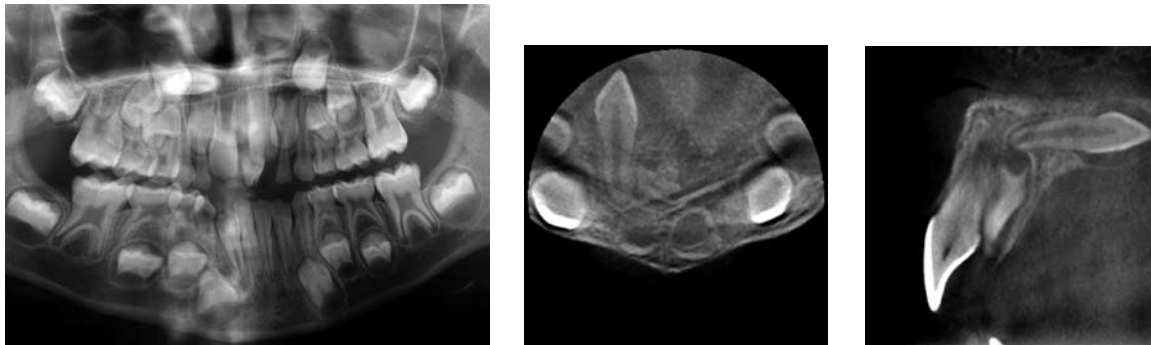




**Caso 3**

Radiografía panorámica de un niño, en la que se aprecia un diente supernumerario semi incluido en zona de incisivo central superior derecho, por palatino de él. Además, entre canino y lateral superior derechos en evolución, se observa

otro diente supernumerario. Este último se encuentra ubicado bajo el piso de fosas nasales, en el paladar. Las imágenes son muy demostrativas en los cortes axial y transversal.



**Caso 4**

Niña de 9 años, a la que se efectúa radiografía panorámica previa a tratamiento ortodóncico. El primer premolar superior esta rechazado hacia distal, observándose extensa área osteolítica corticalizada. Las tablas palatina y

vestibular están francamente adelgazadas y abombadas en los cortes axial y transversal es posible observar pequeña área densa. Esta calcificación nos entrega antecedentes que permiten hacer compatible esta lesión con un TOA.



### Caso 5

Paciente de 16 años, con traumatismo dento alveolar, el que le provoca la avulsión del incisivo lateral superior izquierdo y la luxación del incisivo central superior izquierdo. En los cortes axial y transversal para el incisivo central se ve la

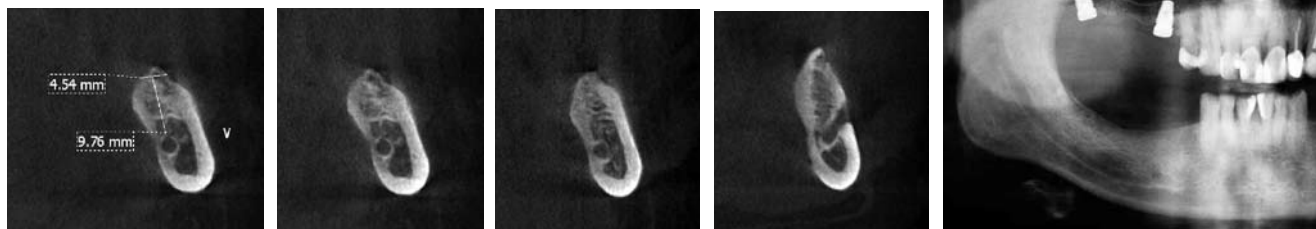
fractura de la tabla vestibular, y la luxación de este diente con irrupción del tercio apical radicular al vestíbulo. El corte transversal para la zona del incisivo lateral muestra fractura de las tablas vestibular y palatina.



### Caso 6

Estudio radiográfico para evaluación de hueso remanente para la instalación de implantes de óseo integración. Se adjunta cortes transversales donde se puede apreciar

el diámetro vestibulo lingual, especialmente en la zona marginal y la altura ósea desde la zona del reborde a cortical superior del conducto dentario.



## Bibliografía

1. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Y. Arai, E. Tammsialo, K. Iwai, K. Hashimoto and K. Shinoda DMFR July 1999, Vol 28 N 4.
- 2.- A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine.
- 3.- Osseus abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. (K Honda, TA Larheim, K Maruhashi, K matsumoto, and K Iwai). (DMFR. 2006 35: 152-157.2006
4. Radiation Exposure by Multi-slice-CT vs. Cone-Beam E Hirsch. IADR Internacional Association for dental research Junio, 2006
5. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report. (Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, Lino M, Isono H, Ishii H, Mishima A, Kobayashi K, Seto K.) Cleft Palate Craniof. J. March, 2005.