

11242



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

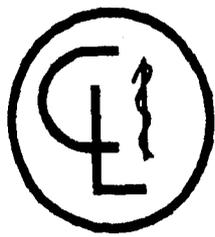
**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
CLINICA LONDRES

176  
8

**TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DENTAL  
UNA NUEVA ALTERNATIVA DIAGNOSTICA**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN RADIODIAGNOSTICO  
P R E S E N T A  
JAIME ALFONSO MADRID JARAMILLO**

DIRECTOR DE TESIS: DR. JAIME SAAVEDRA ABRIL



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

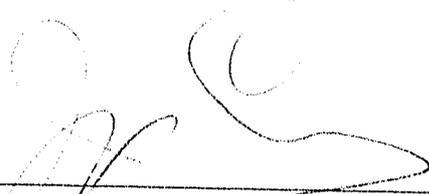


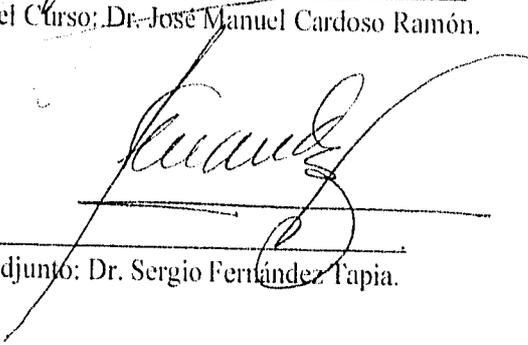
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

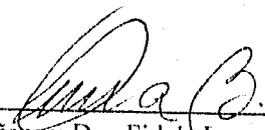
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

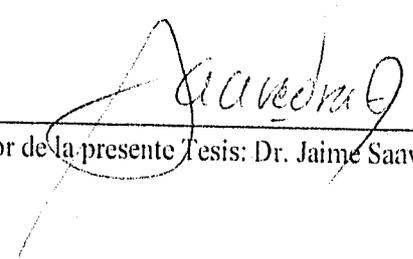
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

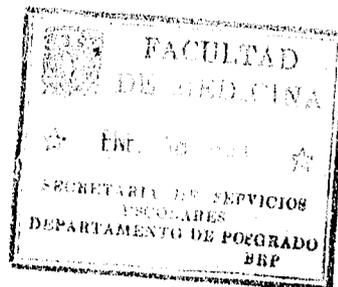
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

  
Director del Curso: Dr. José Manuel Cardoso Ramón.

  
Profesor Adjunto: Dr. Sergio Fernández Tapia.

  
Directora de Enseñanza: Dra. Fidela Luna Barradas.

  
Director de la presente Tesis: Dr. Jaime Saavedra Abril.



## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por todo.

### **A MIS PADRES**

Por la vida y el amor que siempre me han dado.

### **A OLGA**

Por su amor, apoyo y confianza incondicionales.

### **A MIS HERMANOS**

Con afecto, admiración, respeto y agradecimiento.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Al Doctor Jaime Saavedra Abril**

Por haberme brindado su tiempo y experiencia, con su dirección y asesoría hizo posible este trabajo.

### **Al Doctor Jesús Taboada Barajas**

Maestro y amigo por su apoyo desinteresado y valiosa colaboración.

### **A mis maestros**

Por todas las enseñanzas y ejemplos, claves para el éxito en nuestra profesión y en la vida.

### **A mis compañeros**

Por el apoyo y enseñanza de cada uno de ellos.

## INDICE

1.- INTRODUCCION -----	2
2.- JUSTIFICACION -----	5
3.- OBJETIVOS -----	6
4.- INDICACIONES -----	7
5.- CONTRAINDICACIONES -----	8
6.- VENTAJAS -----	9
7.- ANATOMIA DE LA REGION -----	10
8.- EXPLORACION CLINICA Y ANATOMIA RADIOLOGICA DE LOS DIENTES-----	13
9.- DESCRIPCION DE LA TECNICA -----	16
10.- INTERPRETACION DEL ESTUDIO -----	21
11.- ANATOMIA NORMAL EN DENTA SCAN -----	25
12.- INFORME RADIOLOGICO -----	34
13.- CASOS REPRESENTATIVOS -----	36
14.- CONCLUSIONES -----	50
15.- BIBLIOGRAFIA -----	51

## INTRODUCCION

El edentulismo parcial o completo afecta a millones de personas en el mundo. Buenos resultados cosméticos no significan una función oral adecuada. Los problemas inherentes a la dentición pueden resultar en una función oral inadecuada, dificultad en el lenguaje y posible disminución de la autoestima(1). Como solución a estos problemas los dentistas desarrollaron puentes removibles que son sujetos con implantes orales, postas metálicas que son embebidas dentro del hueso. Desafortunadamente los resultados a largo plazo no han sido satisfactorios y su uso ha sido limitado. En la actualidad los odontólogos empiezan a usar implantes que producen una interfase entre los tejidos blandos, el hueso y el implante.

El examen microscópico demuestra la capacidad del osteoblasto para crecer e integrarse con estos implantes de titanio, resultando en una óptima osteointegración. Estudios a largo plazo han sido optimistas, con resultados positivos del 91% para la mandíbula y del 81% para el maxilar. Esto ha conllevado a que en los últimos años el volumen de las cirugías para la colocación de implantes dentales se haya incrementado en todo el mundo(2). Sus buenos resultados es una alternativa para la colocación de dentaduras normales (3).

Los implantes son cilíndricos y varían en longitud y diámetro para compensar los diferentes grados de atrofia.

Está generalmente aceptado que es requerido un mínimo de 7 mm. de altura del hueso y 4 mm. de ancho, para poder colocar un implante; los cuales pueden ser tratados o no tratados y algunos están cubiertos con hidroxapatita. Después de la colocación del implante se requiere para su osteointegración tres meses de período sano para la mandíbula y seis meses para el maxilar .

Anteriormente el cirujano tenía que confiar en el examen clínico, radiografías panorámicas, intraorales y tomografía lineal para guiarse en la evaluación de pacientes candidatos a la colocación de implantes (4).

Uno de los primeros pasos en la evaluación para la colocación de implantes es el examen oral, el cual debe incluir un examen visual y físico. Ésto y la evaluación radiográfica, son procedimientos insuficientes e inexactos en la información anatómica para determinar la dimensión y configuración del hueso.

Las radiografías permiten al cirujano identificar el canal alveolar inferior y obtener una mejor determinación de la altura del proceso alveolar. Una de las desventajas de la radiografía convencional es que hay superposición de estructuras anatómicas, aunado a la dificultad en reconocer la densidad y el grosor del hueso, la diferencia entre áreas de alta densidad y áreas de disminución de densidad es pobre. Las mediciones en la altura y anchura del proceso alveolar no son exactas, existe una distorsión máxima de la imagen del 25% en las radiografías panorámicas. Estas limitaciones hacen imposible distinguir los detalles requeridos para el manejo apropiado de implantes dentales; por ejemplo, no demuestran la anatomía interna o la posición de una lesión en relación con el paquete neurovascular. En suma, hay una falla en la información acerca del grosor del proceso alveolar, la cual es requerida para el éxito de la planeación del implante dental (5).

La tomografía lineal puede superar la superposición de estructuras, observada en las radiografías convencionales, pero sus limitaciones incluyen imagen borrosa, degradación del contraste (6).

Introducida a inicios de 1970, la tomografía computada produce una imagen axial a través de una rebanada de tejido. Esto permitió al radiólogo realizar cortes secuenciales del cuerpo y visualizar estructuras internas (7).

En la tomografía axial computada (TAC) la cabeza de los pacientes es inclinada hacia atrás en el plano coronal, ésto provocó el fracaso por la marcada hiperextensión requerida, con lo cual el plano de corte no queda paralelo al proceso alveolar y por los artefactos creados por metales para la restauración dental. Todas estas limitaciones en la evaluación precisa de las estructuras óseas despertó el interés por desarrollar nuevas técnicas que permitieran una visión más detallada del proceso alveolar.

Una técnica reciente que emplea la tomografía computada, asistida con un software que genera imágenes panorámicas y oblicuas de la mandíbula y el maxilar fue creada. Estas imágenes facilitan la planeación preoperatoria de implantes quirúrgicos, sin embargo el examen oblicuo directo de la mandíbula es virtualmente imposible debido a la dificultad en localizar el cuerpo de la mandíbula perpendicular al círculo del tomógrafo.

Los radiólogos, cirujanos dentistas y científicos de la computación han desarrollado un programa de reconstrucción multiplanar, que permite al cirujano planear la posición tridimensional exacta del implante endoóseo en el arco mandibular, tomando además imágenes múltiples directas axiales, cortes paraaxiales y vistas panorámicas de los maxilares, permitiendo la utilización máxima del hueso disponible y también el que se eviten estructuras importantes, cuyo compromiso puede condicionar graves alteraciones al paciente o que se realicen cirugías innecesarias.

El programa llamado DENTA SCAN, se hizo comercialmente disponible a través de la empresa, Software Solution for Medical Imaging (MPDI), pero fue posteriormente vendido a los sistemas médicos de General Electric. Desde el desarrollo del programa original otros Software similares han sido introducidos en el mercado (8).

## JUSTIFICACION

Conocer la anatomía en todos sus detalles, es necesario para la colocación de implantes dentales, debido a que el daño de estructuras importantes puede causar graves consecuencias al paciente. Una lesión del paquete neurovascular dentro del canal, puede resultar en parestesias de la cara; la perforación de los senos maxilares aumenta la posibilidad de implantes fallidos y es una situación potencial de infección antral.

El cirujano debe conocer con exactitud la medida de la altura y el grosor del proceso alveolar. Esto es necesario para la selección apropiada del tamaño del implante y asegurar que exista hueso suficiente, la atrofia alveolar puede excluir el uso de implantes.

Al inicio del desarrollo de la tecnología del implante, se hizo evidente que las técnicas de imagen convencionales eran inadecuadas para la evaluación de pacientes candidatos a receptores de implantes. No es inusual durante la cirugía descubrir que el hueso existente es inadecuado para la colocación del implante, o que se realizó una cirugía innecesaria (9). Por lo que se describe aquí una nueva técnica para la evaluación radiográfica de pacientes candidatos o que han sido sometidos a la colocación de implantes dentales, que utiliza un nuevo programa software de tomografía computada para determinar detalles de la estructura ósea y las medidas exactas del grosor y altura del proceso alveolar. Esta nueva técnica es poco conocida en nuestro país y consideramos que un mayor conocimiento de ella contribuirá para un mejor estudio de los pacientes por parte de radiólogos, cirujanos dentistas e implantólogos.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Dar a conocer una nueva técnica radiológica para el estudio detallado de los maxilares, básicamente para el estudio preoperatorio de la colocación de implantes dentales.

### PARTICULARES

- a) Contribuir al conocimiento de radiólogos y cirujanos dentistas respecto al diagnóstico prequirúrgico del implante dental.
- b) Exponer las indicaciones precisas para la aplicación de esta herramienta diagnóstica.
- c) Evaluar los beneficios de esta nueva técnica con respecto a técnicas radiológicas convencionales.
- d) Presentación de una serie de casos que avalan nuestra apreciación.

## INDICACIONES

- Evaluación preoperatoria en pacientes candidatos a implante dental.
- Evaluación postquirúrgica en pacientes en quienes se ha colocado implantes dentales.
- Pacientes con invasión mandibular por cáncer de la cavidad oral.
- En cambios degenerativos de la unión temporomandibular.
- En casos de fracturas mandibulares.
- En enfermedad de los senos maxilares.
- Para la localización de cuerpos extraños.
- En resorción y retención de las raíces
- Para localización de preosteotomía en el canal mandibular.
- Control de osteotomía postlefort.
- Evaluación de la vitalidad ósea.
- Evaluación de pacientes con lesión de paladar hendido.
- En tumores mandibulares o maxilares.
- Evaluación y diferenciación de quistes odontogénicos y quistes inflamatorios.

## CONTRAINDICACIONES

- Claustrofobia.
- Enfermedad de Parkinson.
- Tremor y Tics.
- Excesivos objetos metálicos.
- Pacientes minusválidos.
- Retardo mental.
- Inestabilidad emocional o psiquiátrica.

## VENTAJAS

- Realiza mediciones precisas, incrementando el contraste tisular y permite una óptima visualización de la anatomía interna.
- Dibuja detalladamente las estructuras óseas y blandas.
- Minimiza el tiempo de estudio.
- Determina el sitio adecuado para la colocación del implante, dimensiones del sitio, angulación del espacio alveolar y calidad del hueso presente en el sitio. Además demuestra el contorno óseo de la mandíbula y el área máxima de altura, grosor y densidad ósea.
- La radiación se encuentra en límites aceptables.
- Hay una mayor calidad y mejor poder de resolución.
- Se puede evaluar si existen otros sitios como alternativa en el proceso alveolar para la colocación del implante.
- Determina la localización exacta de estructuras vasculonerviosas, para así evitar su lesión.
- Permite diferenciar el grosor cortical lingual del bucal.
- Determina la posición del paquete neurovascular en relación a una lesión en particular.
- Es capaz de diferenciar entre una lesión maligna con destrucción de la corteza y una lesión benigna con adelgazamiento y expansión de la corteza.
- Se puede obtener cortes transversales y horizontales y se puede crear una imagen de corte transversal en cualquier ángulo.
- Combinando este programa con otro software de la tomografía se obtienen imágenes tridimensionales.

## ANATOMIA DE LA REGION

**MAXILAR SUPERIOR:** Los maxilares superiores son dos, el crecimiento de ellos es la causa del alargamiento vertical de la cara entre los 6 y los 12 años. Cada maxilar superior se compone de un cuerpo que contiene el seno maxilar, la apófisis esfenomaxilar que se extiende hacia afuera y se articula con el malar, la apófisis frontal que se dirige hacia arriba y se articula con el malar, la apófisis palatina de curso horizontal que se une a la del lado opuesto para formar la mayor parte del esqueleto del paladar duro, y una apófisis alveolar.

Tanto el maxilar superior como la mandíbula poseen una parte alveolar, unida al elemento básico, estas partes están parcialmente separadas por un surco. En el maxilar la parte alveolar depende de la presencia de los dientes, mientras que en la mandíbula la parte inferior de la porción alveolar es independiente de los dientes y persiste en una mandíbula desdentada.

**MANDIBULA:** Es esencialmente una estructura tubular con pared cortical densa y gran cantidad de hueso trabecular. El grosor y la longitud es de configuración óptima para resistir agresiones. La mandíbula es simétrica bilateralmente de forma semejante a herradura cuando es vista de arriba a abajo, de perfil semeja una L. Tiene un cuerpo horizontal y una rama ascendente vertical.

El cuerpo tiene una cara externa y otra interna, un borde superior o alveolar y un borde inferior o base.

La cara externa se caracteriza generalmente por una pequeña protuberancia media que marca la línea de fusión de las dos mitades de la mandíbula en la sínfisis mentoniana. Se extiende caudalmente en una elevación triangular llamada protuberancia mentoniana, la base de la cual está a cada lado limitada por un tubérculo mentoniano. El nervio de los vasos mentonianos emergen del agujero hacia arriba, atrás y afuera. La línea oblicua es una saliente que se dirige hacia atrás y arriba desde el tubérculo mentoniano hasta el borde anterior de la rama ascendente.

El borde superior del cuerpo de la mandíbula es llamado porción alveolar y aloja a los dientes inferiores en cavidades llamadas alveolos. El borde alveolar es llamado arco alveolar. Esta porción alveolar se encuentra ampliamente cubierta por la mucosa de la boca.

En el borde inferior de la mandíbula o base presenta una depresión rugosa, la fosa digástrica, próxima a la sínfisis, hacia atrás aproximadamente 4.0cm por delante del ángulo de la mandíbula la base presenta un surco para la arteria facial.

La cara interna se caracteriza por una elevación irregular, es la espina mentoniana en la parte posterior de la sínfisis, está compuesta por una a cuatro porciones llamadas tubérculos o apófisis genéanas, donde se insertan los músculos geniohioideos y genioglosos. Más dorsalmente, la línea milohioidea aparecen como reborde oblicuo que se dirige hacia atrás y hacia arriba desde la zona situada por encima de la fosa digástrica hasta un punto posterior al tercer molar, en ella se origina el músculo milohioideo. La fosa submaxilar es caudal a la línea milohioidea y aloja una parte de la glándula submaxilar; la fosa sublingual está hacia adelante de la línea milohioidea y aloja la glándula sublingual.

Las ramas de la mandíbula son unas láminas óseas más o menos cuadriláteras que tienen una cara interna y una externa y bordes anterior, superior y posterior. Las ramas y los músculos que se insertan en ellas contactan con la parte lateral de la faringe. La cara externa es plana y presta inserción al músculo masetero, en la cara interna se halla el orificio del conducto dentario inferior, el cual se dirige hacia abajo y hacia adelante y contiene el nervio alveolar inferior, vasos y el agujero. El conducto dentario inferior se dirige al plano medio y origina en este trayecto un conducto que se abre en el agujero mentoniano. La cara interna es rugosa y proporciona inserción al músculo pterigoideo interno.

El borde superior de la rama es cóncavo y forma la escotadura mandibular, esta se halla limitada por delante por la apófisis coronoides en la que se inserta el músculo temporal. La apófisis condílea limita la escotadura por detrás y comprende la cabeza y el cuello maxilar. La cabeza o cóndilo,

cubierto de fibrocartilago, se articula indirectamente con el temporal para formar la articulación temporomandibular. El cuello da origen al ligamento lateral por fuera y presta inserción al músculo pterigoideo externo por delante.

El borde anterior de la rama es irregular y puede ser palpado por la boca, se continua con la línea oblicua. El borde posterior está relacionado intimamente con la glándula parótidea

## **EXPLORACION CLINICA Y ANATOMIA RADIOLOGICA DE LOS DIENTES**

En la exploración de los dientes debe considerarse el número y en lo posible los tipos dentarios. Los dientes deben explorarse en cuanto a coloración, cavidades, empastes, rayados del esmalte, erosiones, ausencia, movilidad y grado de oclusión con el opuesto homónimo. Las anomalías de los dientes abarcan las ausencias congénitas, la presencia de dientes supernumerarios y la fusión dentaria.

El color y la forma de las encías debe observarse y examinar al igual que los labios, lengua y mucosa bucal.

A parte de las prótesis metálicas, el esmalte aparece como la porción más radiopaca de los dientes, el marfil y el cemento tienen la misma radiopacidad, la cavidad pulpar y el periodoncio son transparentes. El alveolo no es tan opaco como los dientes y aparece como una red de trabéculas óseas bordeadas de una delgada capa de hueso cortical denominada lámina dura, la parte del alveolo situada entre los dientes adyacentes es lo que se conoce con el nombre de tabique interdentario.

Otro aspecto importante de la evaluación radiológica es la descripción cualitativa del hueso en un área dada. La integración ósea óptima solo ocurre en ciertos tipos de hueso. Aunque no es universalmente aceptado en el sistema para la clasificación de la calidad ósea del maxilar y mandíbula, se ha utilizado el sistema Misch en la evaluación de imágenes reconstruidas en cortes paraxiales.

El sistema Misch es ampliamente usado por clínicos y divide el hueso en cuatro tipos basados en la observación de la densidad (D1-D4).

D1: Es hueso caracterizado por corteza vecina densa, espesa, hueso esponjoso denso, calcificado con baja o ninguna porosidad. Es un hallazgo en atrofia de mandíbula anterior.

D2: Hueso caracterizado por una lámina cortical densa, espesura trabecular y pequeños espacios areolares. Es un hallazgo normal en la región anterior del maxilar y mandíbula y en la región posterior de la mandíbula.

D3: El hueso presenta una corteza delgada y pobre mineralización o trama trabecular delgada. Se observa en la región anterior y posterior del maxilar superior y región posterior de la mandíbula, después de osteoplastia del hueso en D2.

D4: Se caracteriza por lámina cortical ausente o delgada con áreas de trabécula mineralizada. Es un hallazgo frecuente en la región posterior del maxilar o en postosteoplastia del hueso en D3.

Los implantes colocados en hueso D1 o D2 tienen excelente oportunidad de presentar osteointegración, los colocados en D3 o D4 presentan fibrointegración o falta total de integración.

Imagen tridimensional: combinando el uso del programa software con los programas de la tomografía computada podemos obtener imágenes tridimensionales.

La imagen tridimensional del arco dental está indicada en pacientes con atrofia severa del espacio alveolar o postquirúrgica, congénita o en deformidades traumáticas del arco dental, como también en pacientes con implantes previos fallidos.

Las imágenes tridimensionales permiten la identificación de áreas para preimplantación quirúrgica de hueso, necesarias para la colocación del implante en algunos casos, y son útiles en la evaluación de áreas aumentadas quirúrgicamente antes de la colocación del implante.

Pueden también jugar un papel importante en la evaluación de pacientes con deformidades postquirúrgicas, congénitas o traumáticas del maxilar superior o inferior, como también para marcar el plan de tratamiento en casos de cirugía maxilofacial (10) (Fig. 1)

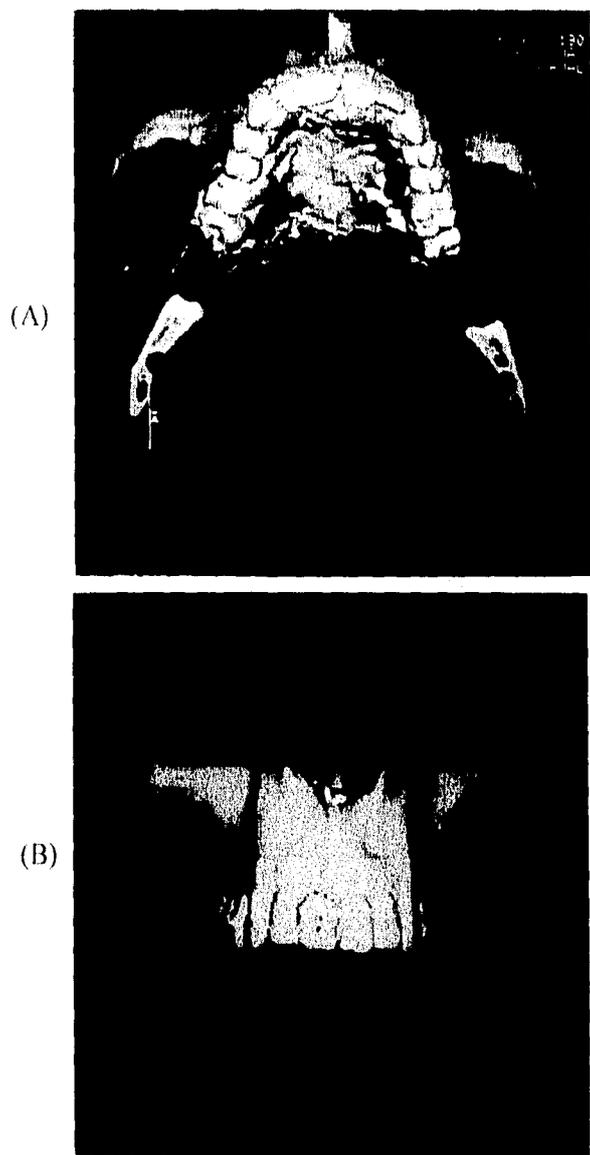


Fig. 1: Imágenes tridimensionales: cefalocaudal (A) y frontal (B), que nos permiten una adecuada visualización de áreas de interés por cambios postquirúrgicos, traumáticos o congénitos.

## DESCRIPCION DE LA TECNICA

El programa de tomografía dental puede automáticamente tomar imágenes múltiples axiales directas, cortes paraxiales reconstruidos, vistas panorámicas e imágenes tridimensionales de maxilares superior e inferior. Usando un algoritmo de reconstrucción idéntico es posible producir cortes transversales que son paralelos a la curvatura del arco mandibular.

Los pacientes son estudiados en un tomógrafo ProSpeed GE, de alta resolución equipado con el programa Denta Scan, y un programa Software de reconstrucción multiplanar. ( Fig. 2 )

La prevención de la movilidad del paciente es la clave para la imagen reconstruida de alta resolución. Se hablará gentilmente al paciente y se le tranquilizará. El paciente debe ser instruido respecto a la importancia de permanecer inmóvil y tranquilo, que el procedimiento es completamente indoloro y tarda aproximadamente 1 minuto en la obtención del rastreo. La movilidad afecta la precisión de las medidas.

El procesamiento de las imágenes en la computadora tarda aproximadamente 30 minutos, y esto depende del número de cortes oblicuos realizados.

Se coloca al paciente en posición supina, se utiliza un cabezal con correas a través de la frente y el mentón, también se colocan esponjas a los lados de las mejillas para limitar los movimientos rotatorios. Los pacientes pueden llevar un objeto suave como una gasa o una pequeña almohadilla para colocarla entre sus dientes durante el estudio. Una vista lateral digital exploradora es obtenida para valorar al paciente en esta posición y definir los límites superior e inferior del estudio. (Fig.3). Si el plano explorador no es paralelo al canal alveolar con ángulo de cero grados, el paciente debe ser reposicionado y se tomara una nueva vista exploradora lateral. La TAC adquiere cortes en rebanada usando una modalidad dinámica y algoritmo óseo.

Se realizan cortes axiales de 1mm. de grosor en la mandíbula con 2mm. de intervalo, para el maxilar superior 1mm. de intervalo. Generalmente no se

necesitan más de 25 cortes para cada maxilar que se realizan en aproximadamente 60 segundos debido a la técnica helicoidal utilizada. (Fig. 4)

Después de que el rastreo es completado se desarrolla el programa Denta Scan.

Primero se traza una línea curva superimpuesta sobre una de las imágenes axiales del maxilar superior o inferior que va a ser la imagen base para las reconstrucciones axiales, panorámicas y paraxiales. La curva se hace colocando varios puntos a lo largo de la curva del maxilar usando el cursor de la consola. (Fig. 5) La imagen axial se elige en base al nivel de las raíces de los dientes y donde se observe el contorno completo de los maxilares superior e inferior. Esta línea curva define el plano y nivel de las imágenes reconstruidas. Generalmente se realizan las reconstrucciones axiales cada 2mm., las panorámicas cada 1mm. y las paraxiales cada 2mm. con un ancho de 25mm. A continuación el programa despliega las reconstrucciones axiales, panorámicas y paraxiales, con una serie de marcas abajo y a los lados de las imágenes para poder ubicarlas en los tres planos entre sí (11).

# CT PROSPEED PLUS COMPUTED TOMOGRAPHY SYSTEM

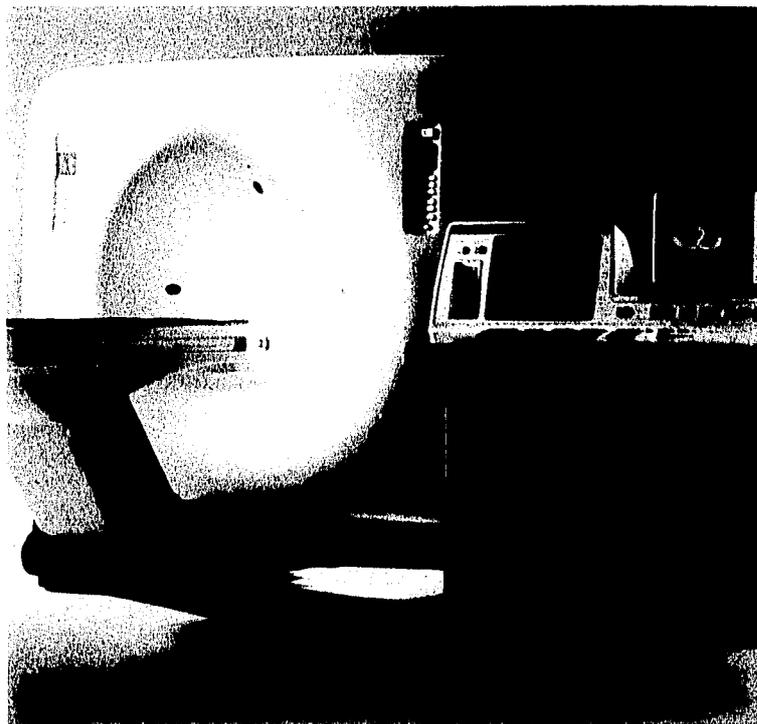


Fig. 2



Fig. 3: Imagen digital lateral, que nos permite observar el objeto colocado entre los dientes(flecha).

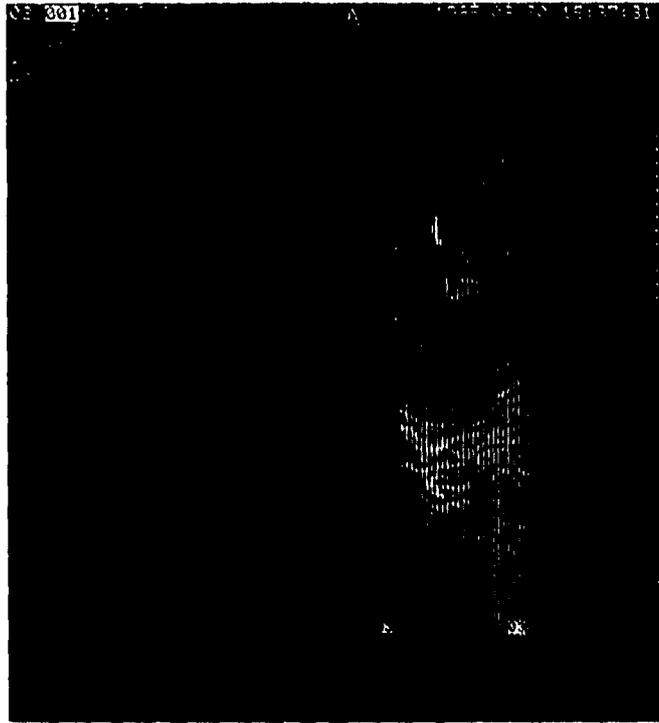


Fig. 4: Vista lateral en donde cada una de las líneas perpendiculares a la mandíbula, representa un corte axial. Nótese que en este caso son 27 cortes, los cuales son obtenidos en menos de un minuto.

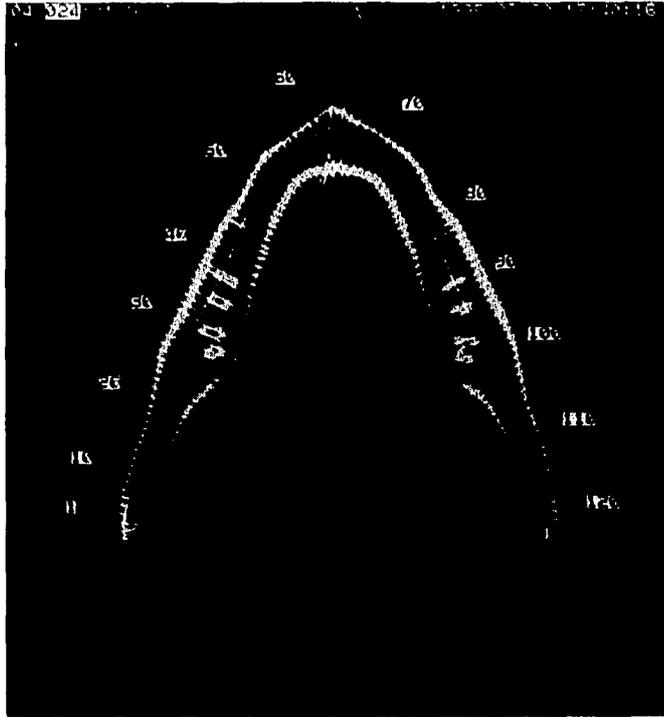


Fig. 5: Imagen axial con curva superimpuesta, donde cada una de las líneas perpendiculares a la mandíbula, numeradas del 1 al 125 en este caso, representan una reconstrucción paraxial.

## INTERPRETACION DEL ESTUDIO

Son cuatro las imágenes básicas producidas por el Denta Scan:

I. La imagen axial con la curva superimpuesta: Define la localización y el plano de las imágenes reconstruidas.

II. Imágenes axiales compuestas: Son cuatro imágenes axiales individuales numeradas del número 1 en adelante. En la base de cada imagen y a los lados existe una escala milimétrica, para obtener fácilmente mediciones por colocación del calíper sobre la estructura a medir y sobre esta escala milimétrica. Si las imágenes son accidentalmente o intencionalmente reducidas o magnificadas, las mediciones quedan precisas porque la escala es también reducida o magnificada proporcionalmente. (Fig.6)

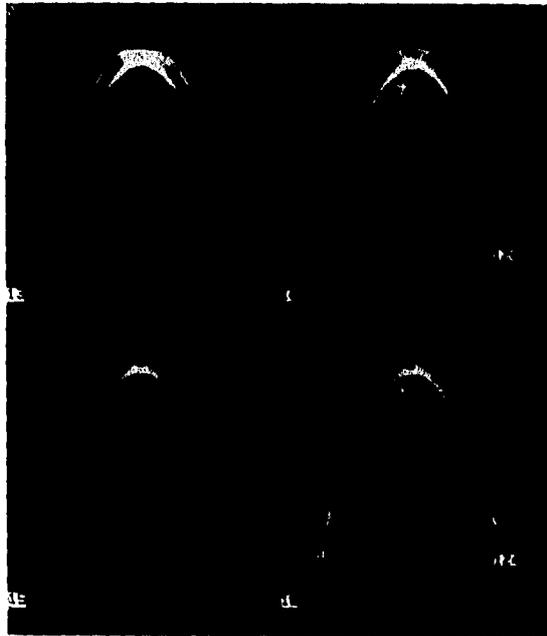


Fig.6: Imágenes axiales compuestas. Son grupos de cuatro imágenes numeradas en la base izquierda de cada imagen. Las escalas a los lados y en la base de cada imagen nos permite hacer mediciones exactas.

III. Imágenes panorámicas: Estas son 9 vistas panorámicas numeradas secuencialmente y van de abajo a arriba y de adelante hacia atrás. Las imágenes panorámicas 1 a 4 son bucales, la 5 es reconstruida a lo largo de la curva superimpuesta y las imágenes 6 a 9 corresponden al lado lingual. Las marcas a los lados de la imagen corresponden al nivel de las reconstrucciones axiales y las situadas en la base corresponden al nivel de las reconstrucciones paraxiales y de la curva superimpuesta. (Fig. 7)

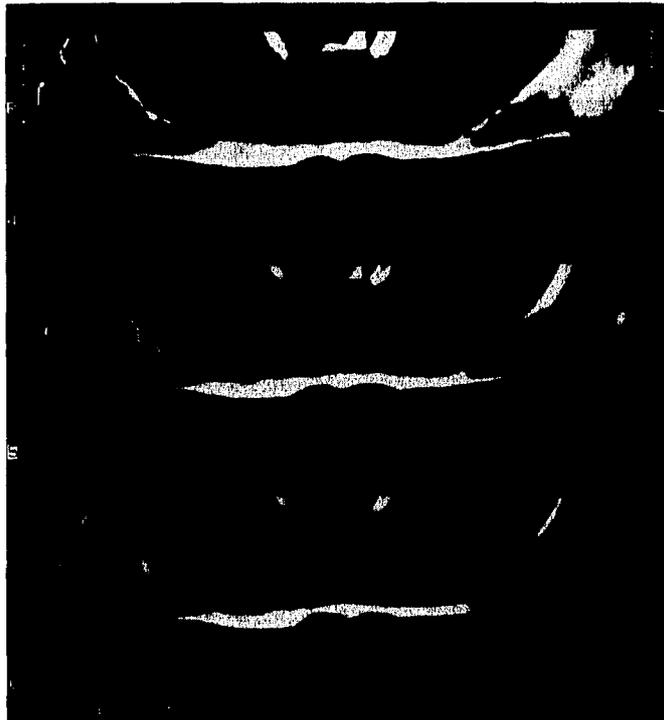


Fig. 7: Imágenes panorámicas, van numeradas de adelante hacia atrás del 1 al 9, correspondiendo la imagen 5 con la línea de la curva superimpuesta.

IV. Imágenes paraxiales: Son las más importantes, porque ellas son las utilizadas para medir la altura y grosor del proceso alveolar y para identificar el canal alveolar y los senos maxilares. Van de derecha a izquierda, numeradas del número 1 en adelante. Los números aparecen en el ángulo inferior derecho de cada imagen pequeña y corresponden a las líneas numeradas que son trazadas perpendicular a la curva superimpuesta de la imagen axial. La superficie bucal corresponde al lado izquierdo y la lingual al derecho. Las marcas que aparecen en posición vertical a los lados de cada imagen indican la posición en las reconstrucciones axiales. Estas marcas permiten la localización de algún punto anatómico sobre la imagen axial y el corte paraxial. (Fig.8)

Las marcas que se localizan en la parte inferior de cada imagen corresponden al nivel en las vistas panorámicas. La más izquierda de las marcas corresponde a la vista panorámica bucal, la central a la vista central panorámica y las derechas a la vista panorámica lingual.

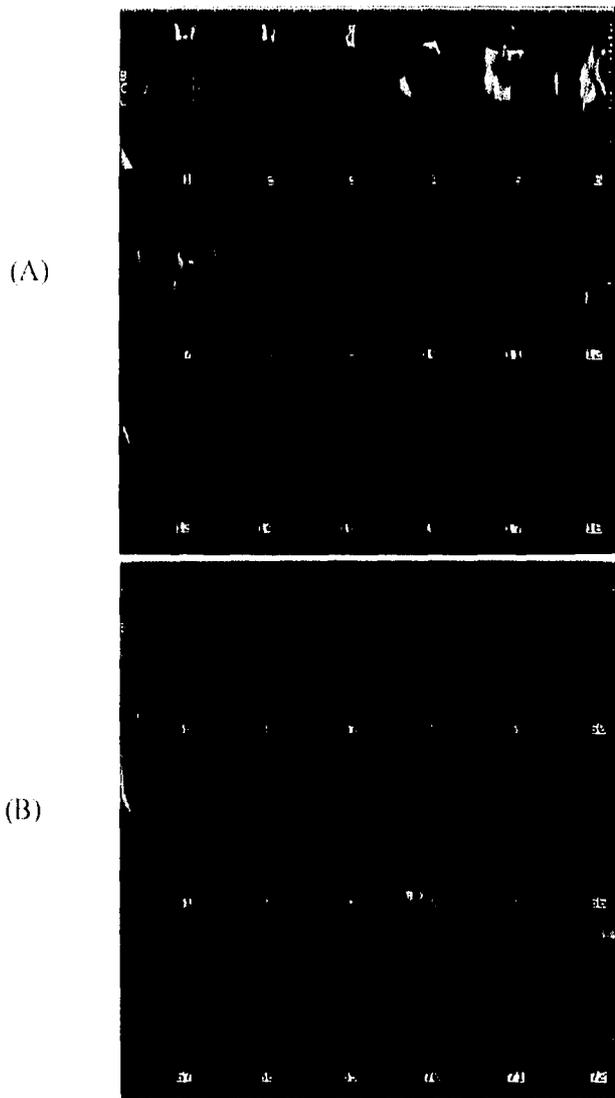


Fig. 8: Imágenes paraxiales del maxilar superior. Nos sirve para medir la altura y el grosor del proceso alveolar, están numeradas de derecha a izquierda y la superficie bucal corresponde al lado izquierdo y la lingüal al derecho en cada imagen. En este caso la Fig. (A) corresponde al extremo derecho del maxilar y la (B) al extremo izquierdo.

## ANATOMIA NORMAL EN DENTA SCAN

### A. DE LA MANDIBULA

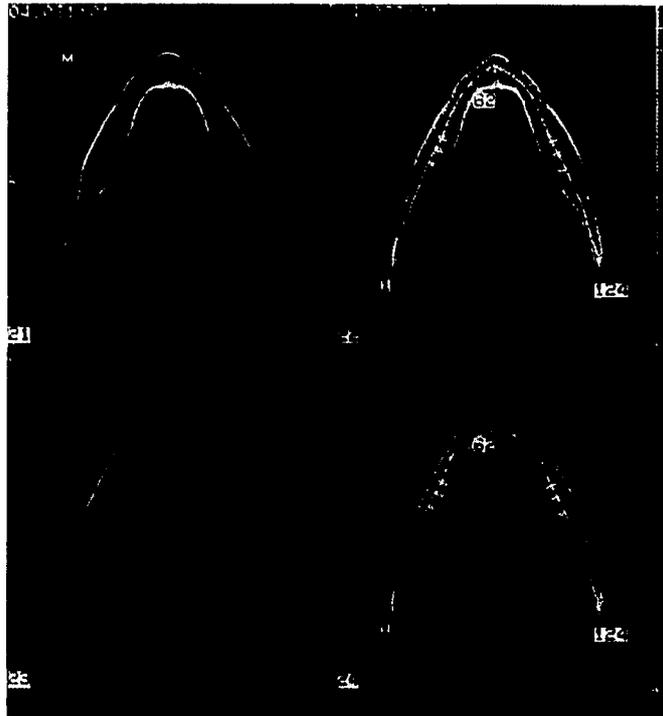


Fig.9: Imágenes axiales compuestas de la mandíbula donde observamos con facilidad el agujero mentoniano (M). (C) corresponde al cuerpo de la primera vertebra cervical.

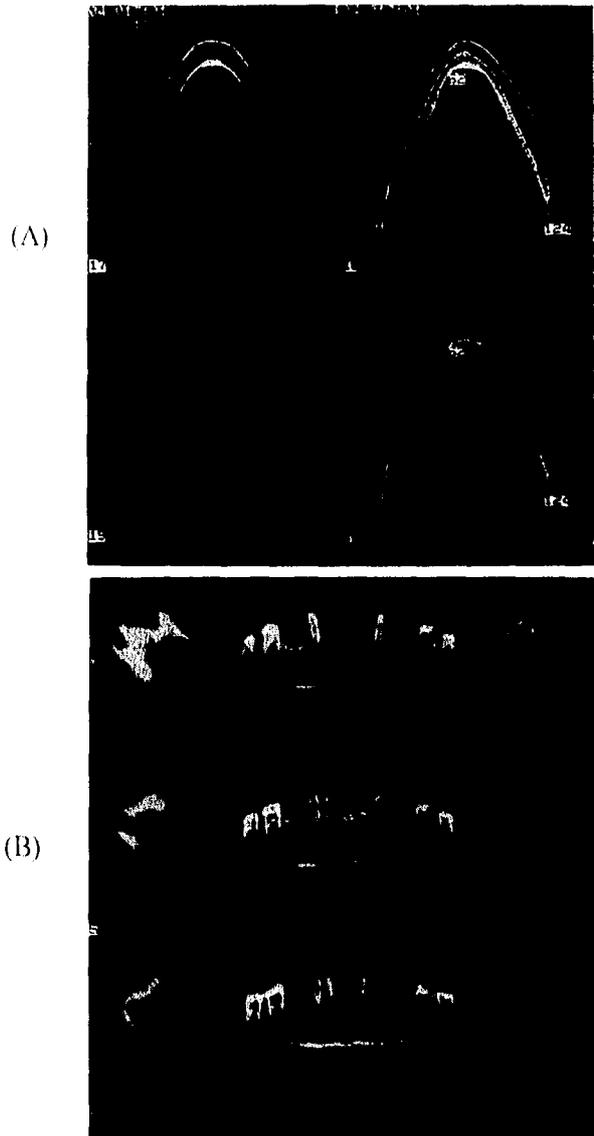


Fig.10: Imágenes en las que observamos un gran trayecto del canal alveolar inferior (i), y podemos valorar su posición. (A) imágenes axiales compuestas (B) reconstrucciones panorámicas.

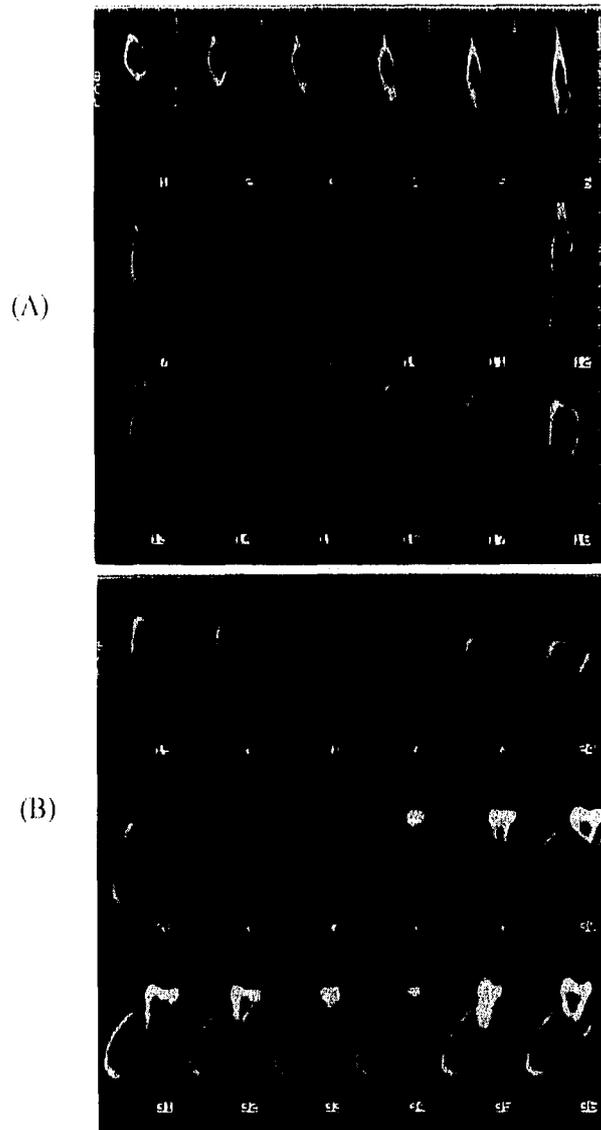


Fig. 11: Imágenes paraxiales de la mandíbula en donde observamos en la reconstrucción No.9, el proceso coronoides (Cp), en la 15 el surco milohioideo (Ms) en la Fig.(A). En la (B) observamos en la reconstrucción No. 27 el borde alveolar (a). Continua

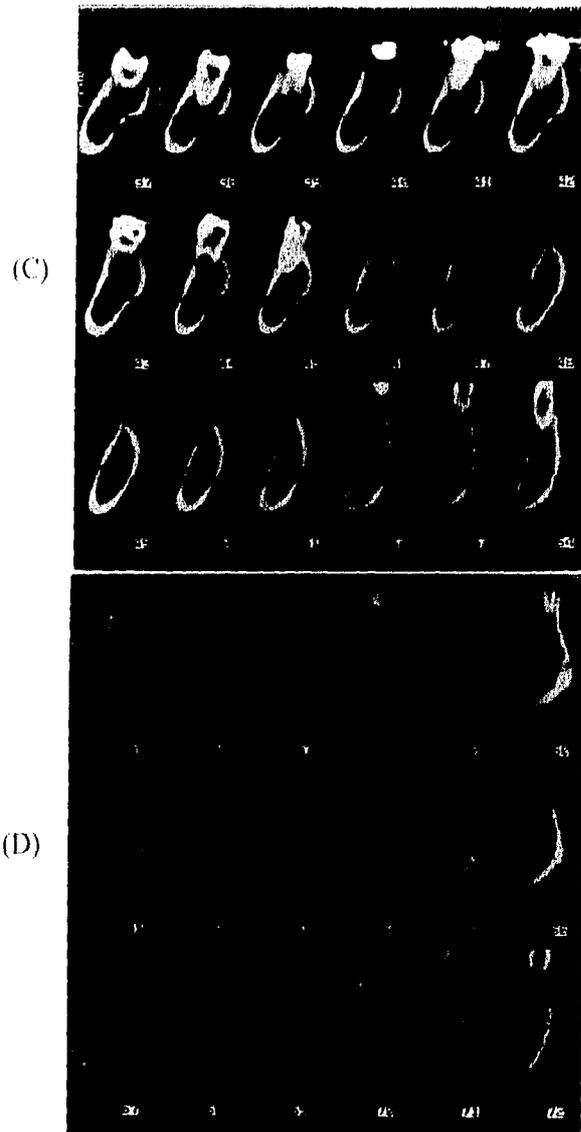


Fig. 11: (C) En la reconstrucción No. 45 se señala la fosa sublingüal (SI). En las reconstrucciones 58 y 68 de la Fig. (D) se observa el tubérculo geniano (Gt) y la fosa digástrica (d), respectivamente. Continúa

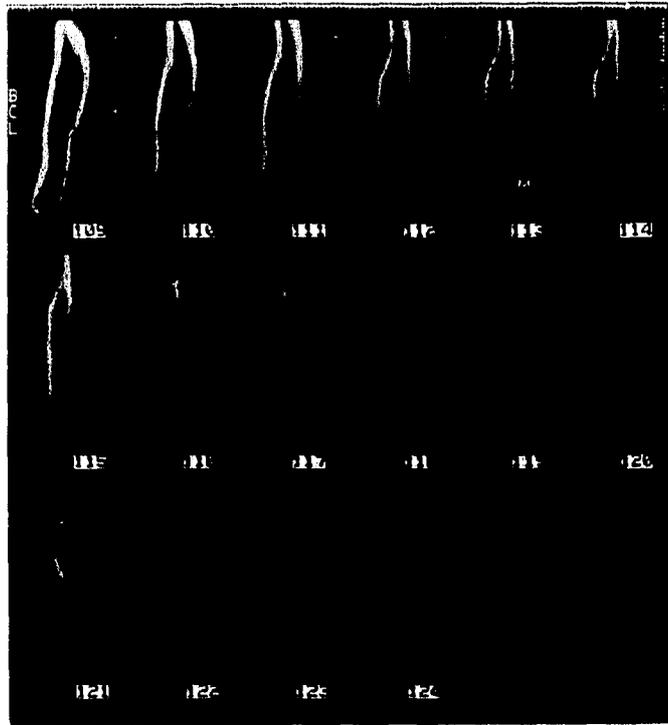


Fig. 11: (E) En la reconstrucción No. 113 podemos observar con claridad el foramen mandibular (MF).

## ANATOMIA NORMAL EN DENTA SCAN

### B. DEL MAXILAR SUPERIOR

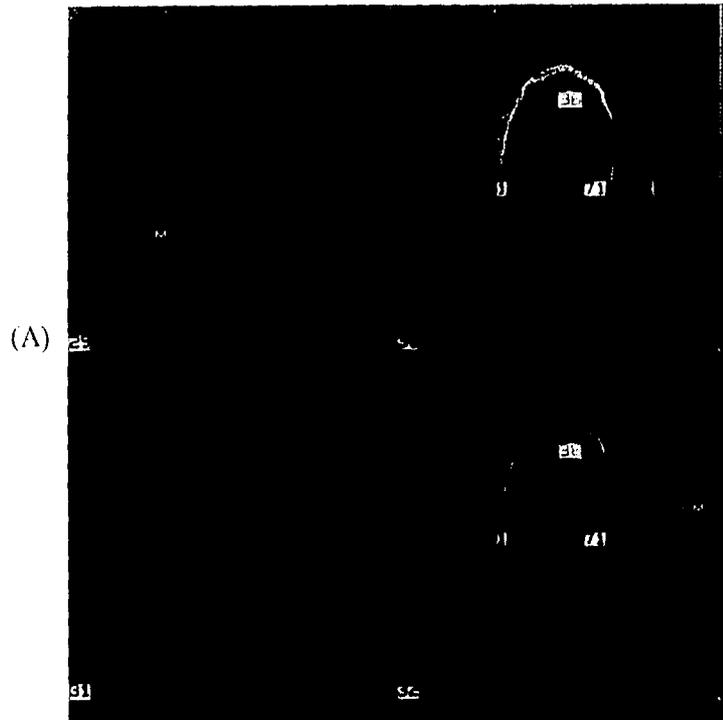


Fig. 12(A): Imágenes axiales compuestas del maxilar superior, donde observamos en (A) las apófisis pterigoides medial y lateral (Mt-Lt), el seno maxilar (Sm) y la sutura palatina medial (Spm).

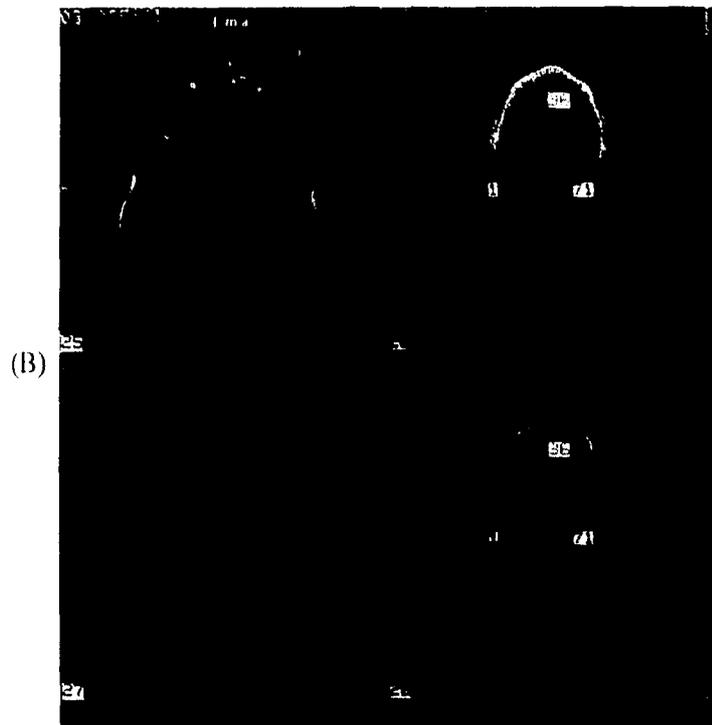


Fig. 12(B): Donde apreciamos la espina maxilar anterior (Ema), el foramen incisivo (Fi) y el proceso alveolar (A).

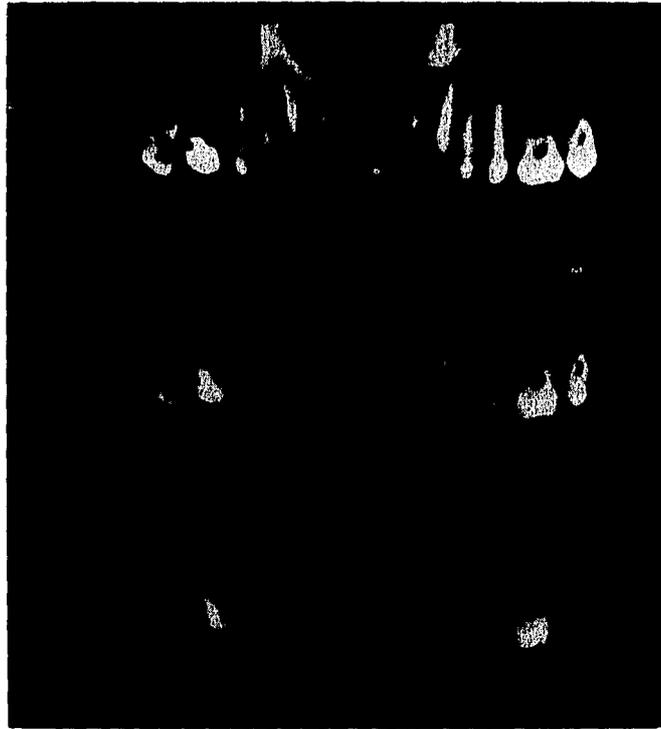


Fig. 13 : Imágenes panorámicas del maxilar superior donde podemos ver el seno maxilar (SM), (Fn) corresponde a la fosa nasal del lado izquierdo.

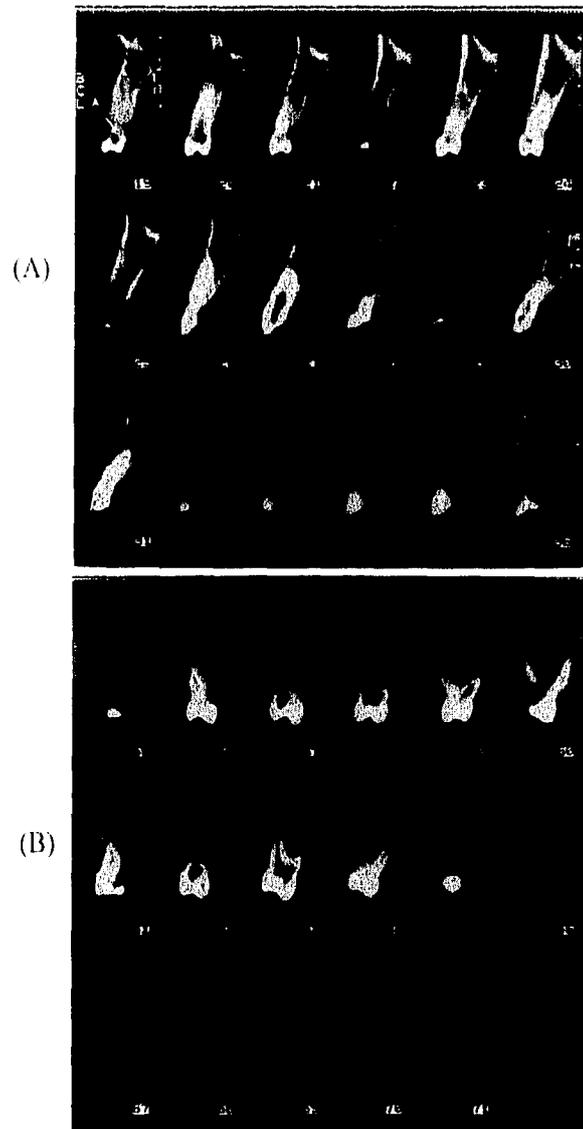


Fig. 14: Imágenes de reconstrucciones paraxiales (A) observamos en la No. 19 el proceso alveolar (A), en la 35 el foramen incisivo (il) y el canal nasopalatino (Np), en la No.36 la espina maxilar anterior (Erna). (B) el seno maxilar (Sm).

## INFORME RADIOLOGICO

El informe debe ser completo y comprensivo. Se inicia describiendo la densidad y el estado de salud general del maxilar, se menciona la irregularidad de sus contornos y los sitios de extracción de piezas, la existencia o no de enfermedad del seno maxilar y de enfermedades periodontales, de raíces retenidas y quistes, al igual que anotando si existen cambios quirúrgicos y anomalías como Torus palatino o mandibular. A continuación definimos la existencia y localización de edentulismo parcial o completo.

Posteriormente se hacen las mediciones necesarias para determinar si existe suficiente cantidad de hueso en el proceso alveolar y definir la exacta posición del canal alveolar inferior, de los senos maxilares, del foramen incisivo, para que estas estructuras no sean dañadas durante la cirugía.

El proceso para transferir la información del Denta Scan al paciente puede hacerse de dos formas:

(a) Determinando la distancia del sitio del implante en relación con marcador anatómico como, un diente, el tubérculo genial o foramen mental. Las medidas en la región edentula se hacen aproximadamente cada 5 imágenes, cuando hay completo edentulismo los implantes son colocados anteriormente al proceso alveolar, si no está limitado por la altura del seno maxilar. Sin embargo la altura del alveolo mandibular no es exactamente anterior porque el canal alveolar inferior termina en el foramen mental.

La altura del proceso alveolar distal al foramen mental es medida del borde del alveolo al borde del canal alveolar inferior.

La altura del alveolo mesial al foramen mental es medida del borde inferior del proceso alveolar al borde del alveolo. Su anchura se mide en el borde del alveolo.

En el maxilar superior y en la zona posterior su altura se mide desde el seno maxilar hasta el borde del alveolo. En la zona anterior se mide la altura desde la fosa nasal al borde del alveolo. Su anchura se mide igual que en la mandíbula.

(b) La segunda vía es transferir la información al paciente que tiene marcadores radiopacos en los sitios de posible colocación de los implantes, realizando las medidas en el sitio donde está colocado el marcador. En las imágenes axiales estos marcadores aparecen como puntos y en las paraxiales aparecen como líneas.

## CASOS REPRESENTATIVOS

### ATROFIA OSEA

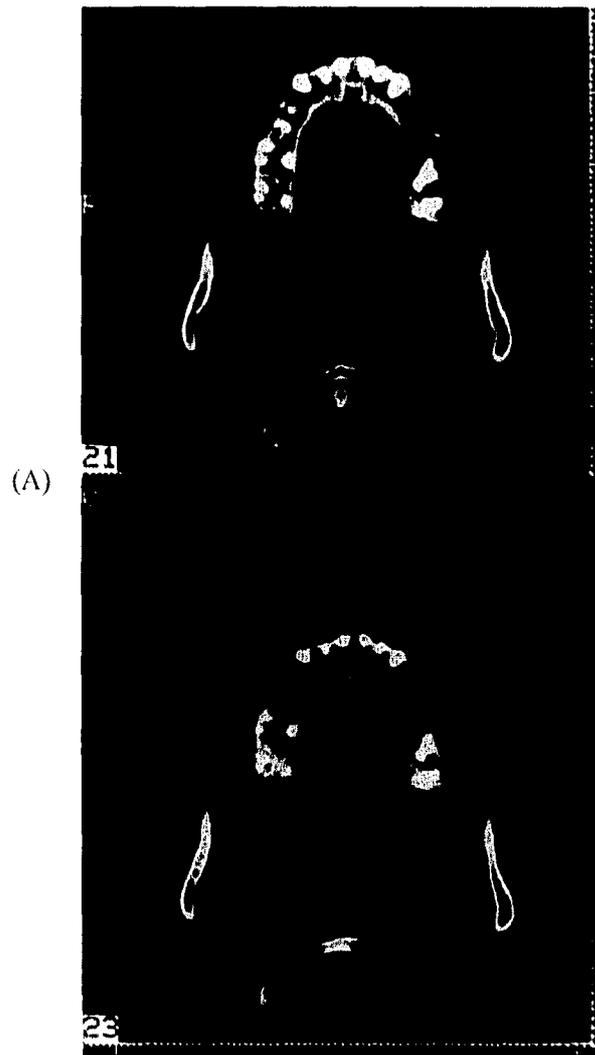


Fig.15: (A) TC Dental del maxilar superior en paciente femenina de 57 años, en quien se demuestra importante atrofia ósea en zona de premolares y molares en el lado izquierdo (flechas) (A) imágenes axiales compuestas.

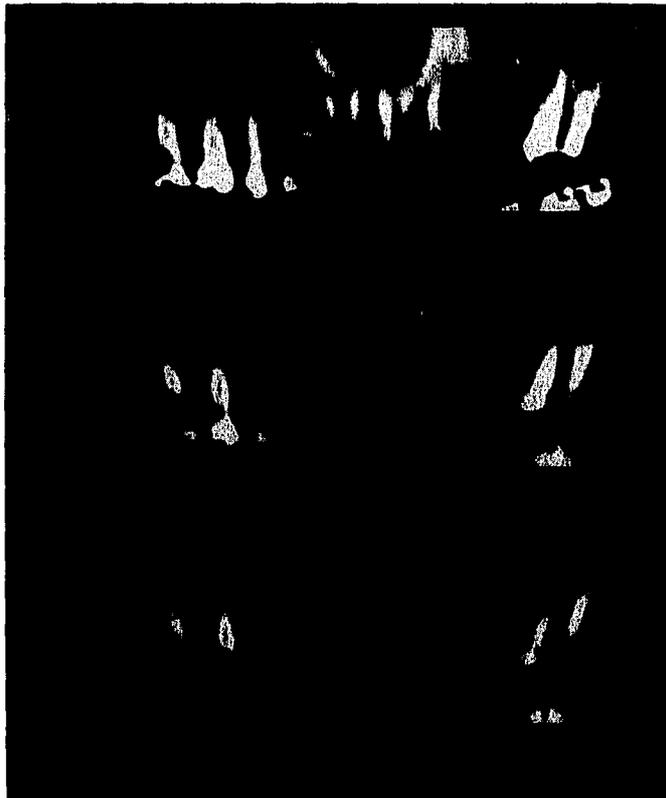


Fig.15:(B) Imágenes panorámicas.

## SINUSITIS

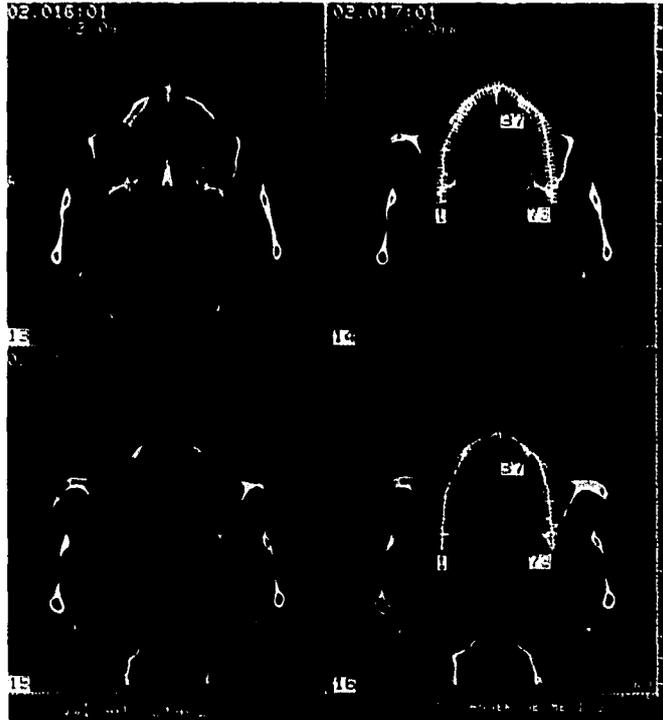


Fig.16: TC Dental del maxilar superior de paciente masculino de 53 años quien presenta un importante proceso inflamatorio de los senos maxilares, lo cual es una contraindicación para la colocación de implantes; la sinusitis también puede presentarse como complicación. Las flechas señalan la colección en las imágenes axiales (A).

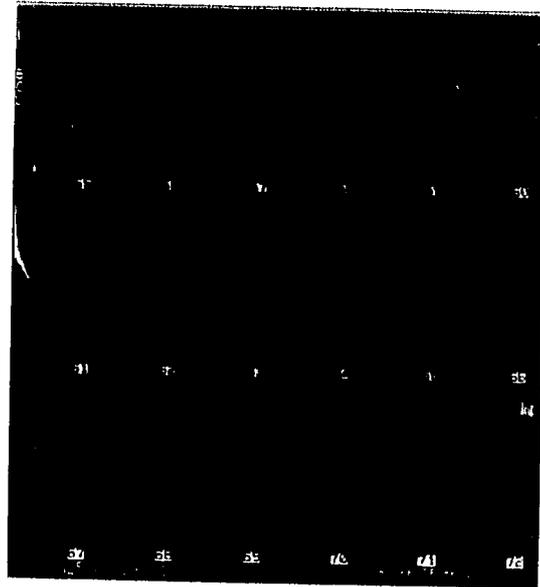


Fig.16 (B) y (C). Imágenes panorámicas y paraxiales.

## OSTEITIS

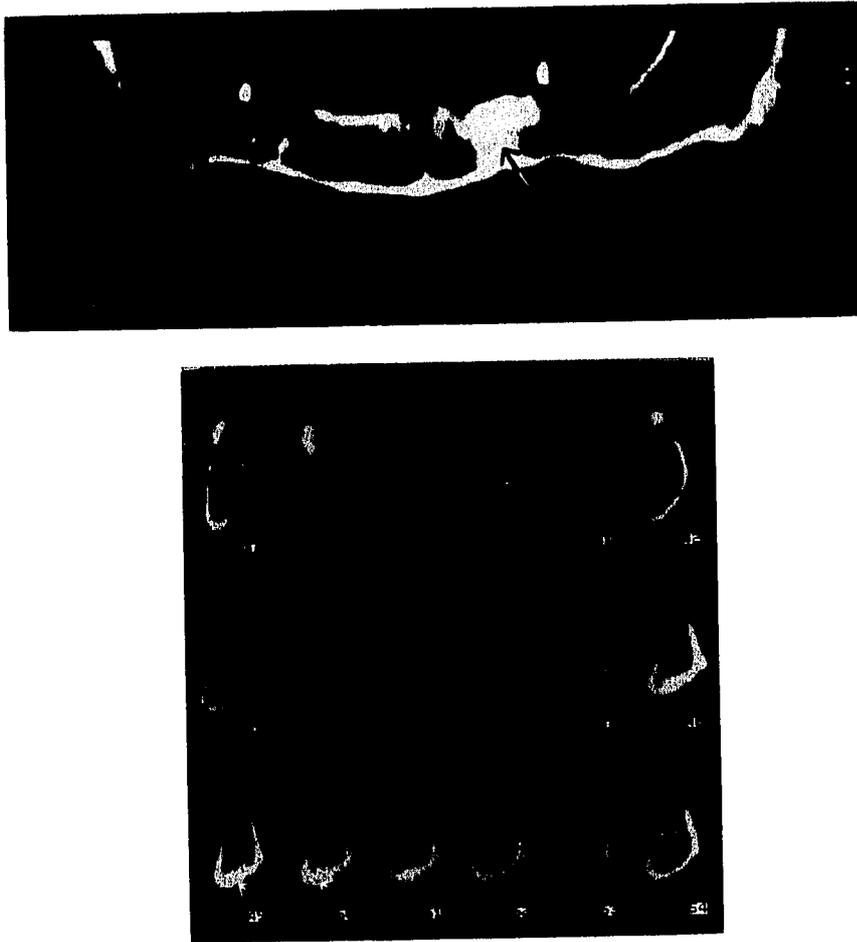


Fig.17: TC Dental de la mandibula en paciente masculino de 49 años. en quien es evidente una zona de mayor densidad ósea en el área de premolar y canino del lado izquierdo que representa un proceso de osteitis (flechas) (A) imagen panorámica. (B) imágenes paraxiales, en las reconstrucciones No. 49 y 50.

## EDENTULISMO

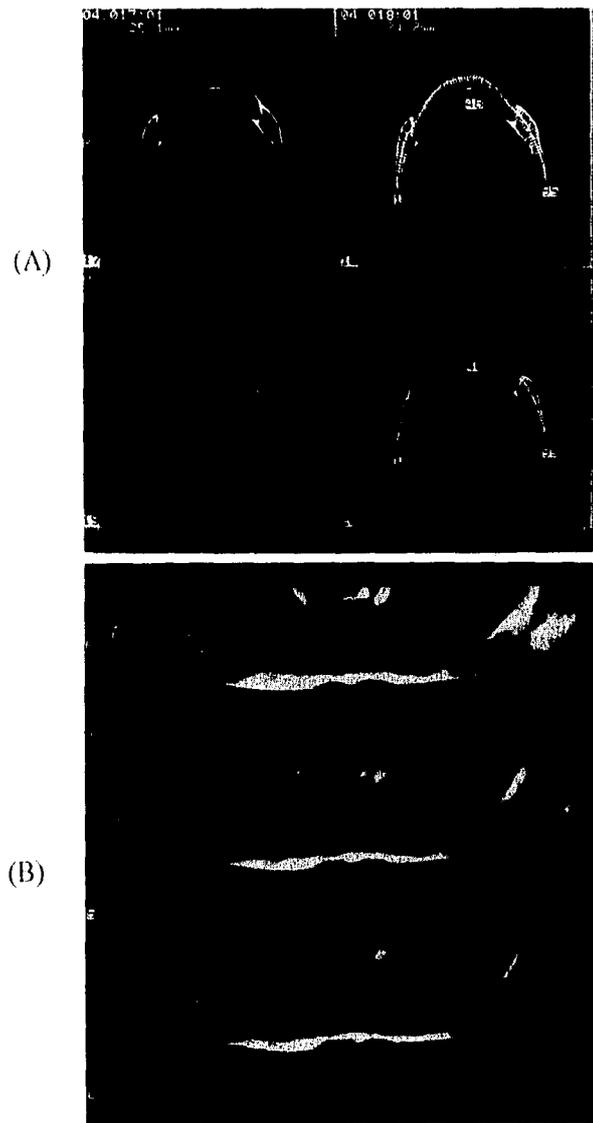


Fig.18: TC Dental de la mandíbula en paciente femenina de 60 años. En quien se aprecia ausencia completa de piezas dentales, lo que corresponde a un edentulismo total, imágenes axiales compuestas (A) y panorámicas (B).

## PERFORACION DEL SENO MAXILAR



(A)

Fig.19: TC Dental del maxilar superior en femenina de 63 años. En la que es posible observar complicaciones posteriores a la colocación de implantes; en la imagen (A) se visualiza en la fig. de la izquierda cuatro puntos densos dentro del seno maxilar derecho que corresponde a cuatro implantes dentales; en la fig. del centro la flecha señala una zona de solución de continuidad del piso del maxilar. La flecha en la fig. de la derecha señala una zona de mayor densidad ósea que corresponde a un área de osteitis reactiva. La flecha en la fig. de la izquierda indica un área hipodensa alrededor de la raíz del primer premolar, que sugiere un proceso inflamatorio periapical crónico.



(B)

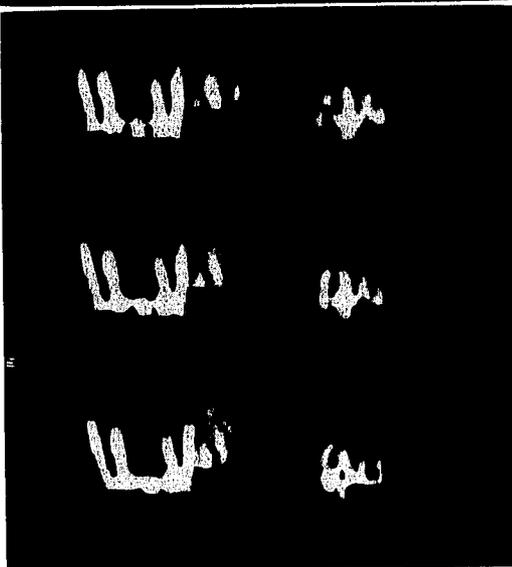


Fig. 19 (B) La flecha en la imagen inferior señala la zona hipodensa que corresponde a proceso periapical crónico. Nótese la presencia del extremo de los implantes dentro del seno maxilar derecho. En el lado izquierdo la flecha señala otro proceso periapical crónico.

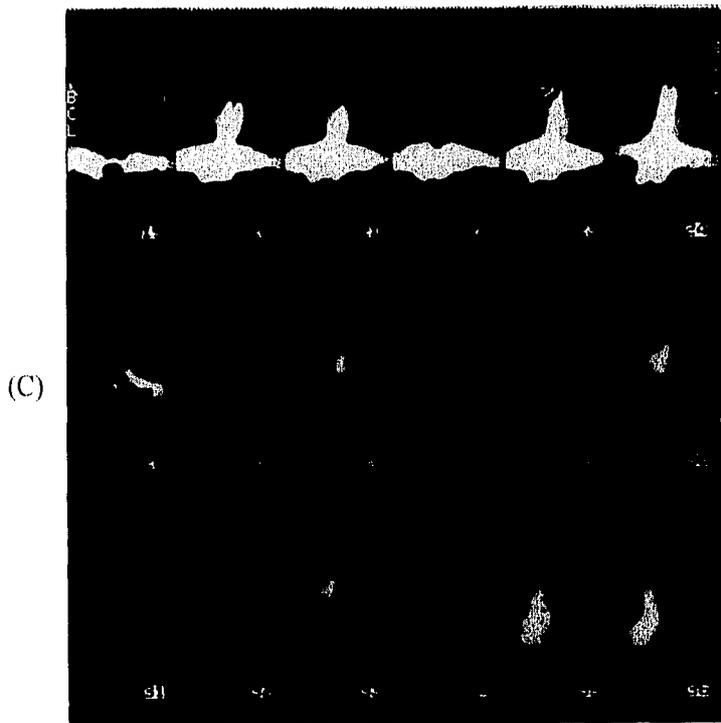


Fig. 19(C) Imágenes paraxiales, en la No. 23 la flecha señala el extremo del implante dentro del seno maxilar, en la imagen No. 26 se aprecia la zona hipodensa del proceso inflamatorio periapical.

## IMAGEN DE IMPLANTES

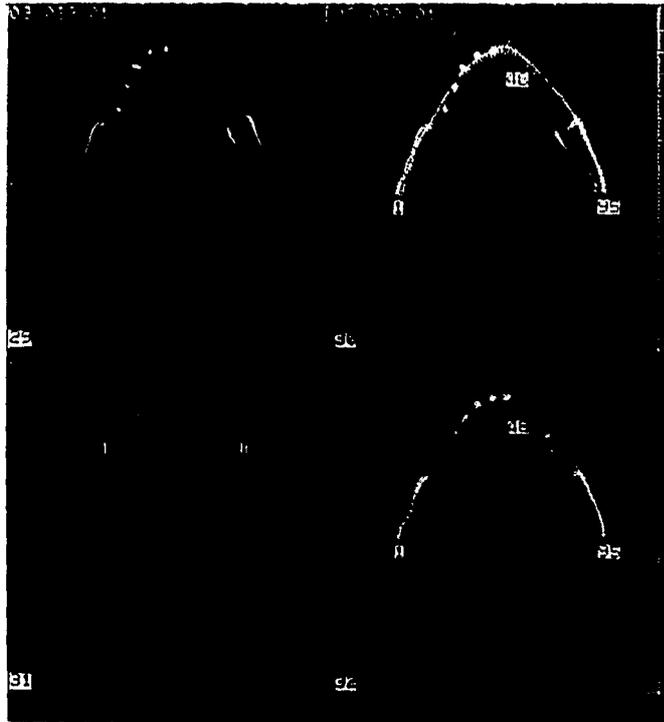


Fig. 20(A) TC Dental de la mandibula, imágenes axiales compuestas en donde se observa la presencia de ocho implantes dentales, cuatro del lado derecho y cuatro del lado izquierdo.

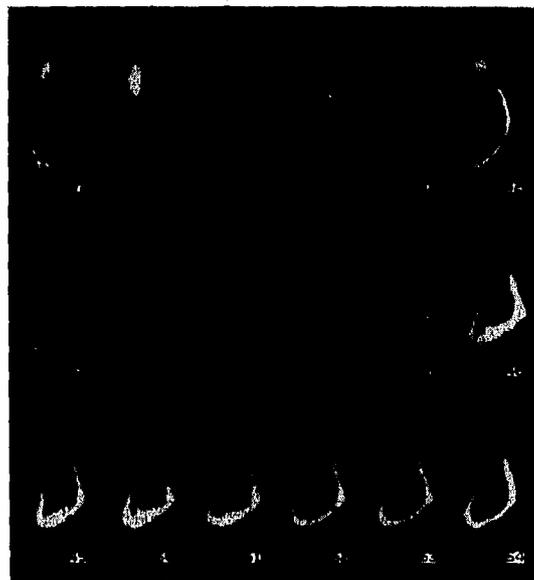
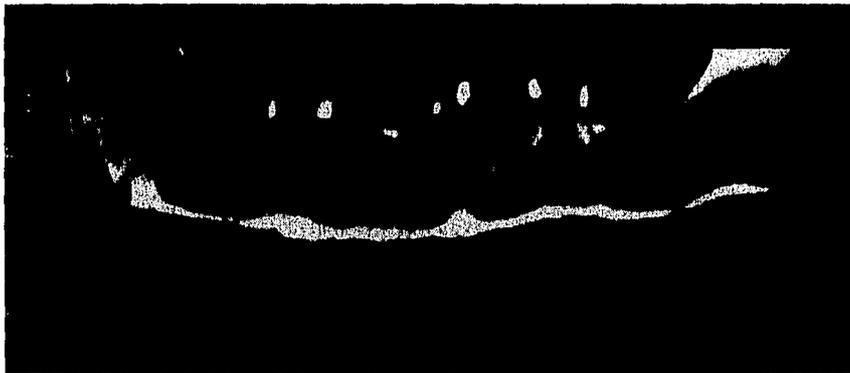


Fig. 20 (B) Imágenes panorámica y paraxiales, la flecha señala un implante en el área de incisivos, reconstrucción No.46.

## ATROFIA BUCAL

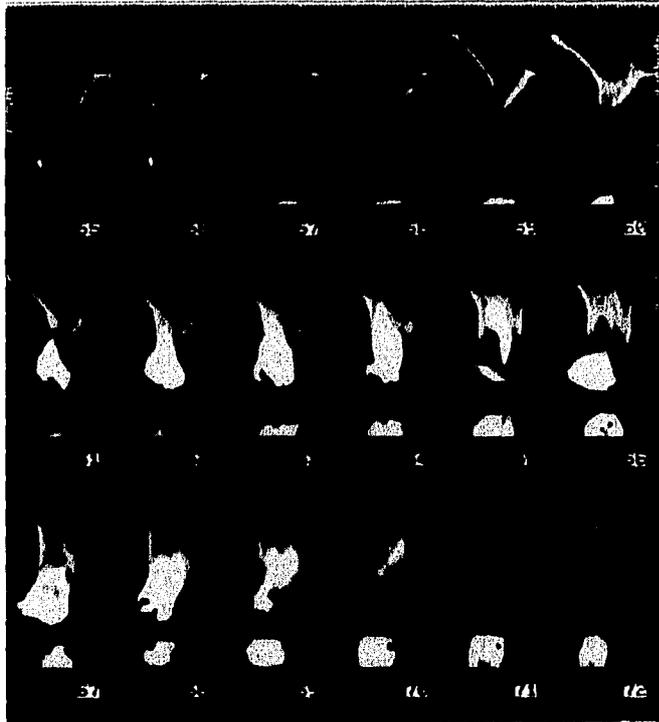


Fig. 21 Imágenes paraxiales del maxilar superior en una paciente femenina de 46 años, en las que es muy evidente una importante atrofia bucal del alveolo como se señala en las reconstrucciones 56 y 57 (flechas) donde las medidas solo alcanzan los 4mm.

## ATROFIA BUCOLINGUAL.

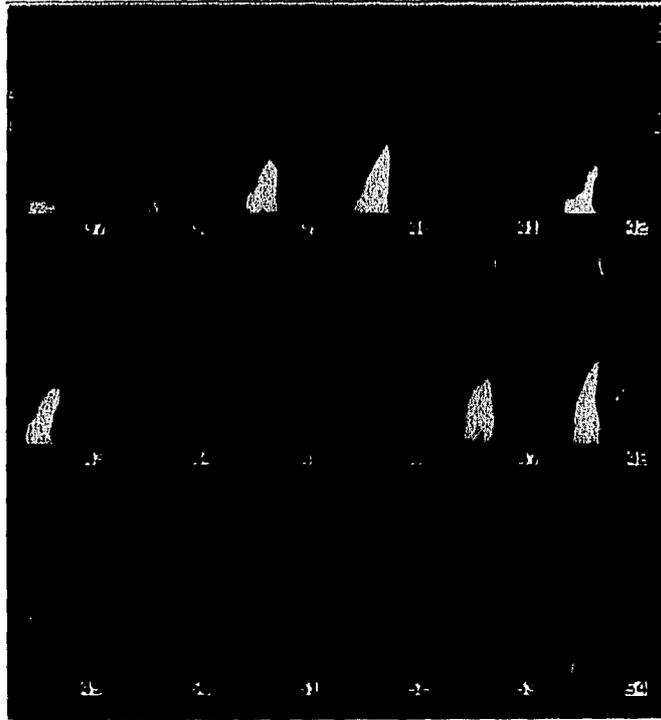


Fig. 22: Imágenes paraxiales del maxilar superior donde se aprecia una importante atrofia tanto de la parte bucal como de la lingual del proceso alveolar, más evidente en la imágenes señaladas con la flechas donde el espesor del alveolo es de 4,3,3 y 4 mm, respectivamente.

ATROFIA ALVEOLAR

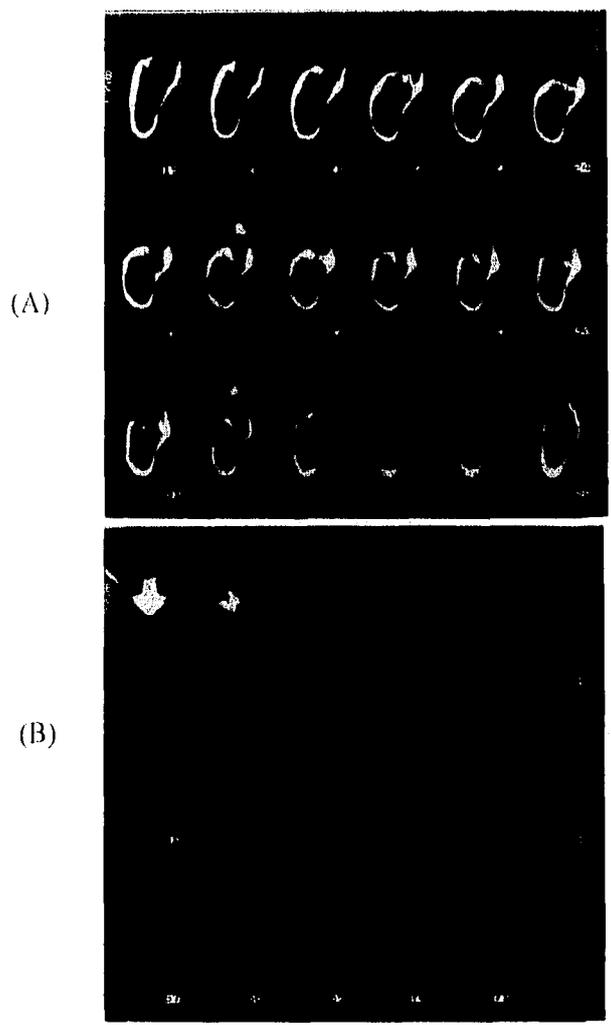


Fig. 23 (A) Reconstrucciones paraxiales de la mandibula donde se aprecia importante atrofia del borde alveolar, principalmente en las imágenes 32 y 33 (flechas) donde las mediciones de altitud son de 0 mm. Notese el canal alveolar inferior adyacente al borde del alveolo. (B) reconstrucciones paraxiales del maxilar superior, en donde es más evidente la atrofia alveolar en las reconstrucciones No. 64 y 65, siendo la altura en este caso de 3 mm.

## CONCLUSIONES

- La tomografía axial computarizada en la técnica radiográfica de más ayuda en el análisis preoperatorio para la colocación de implantes.

- El programa Denta Scan es una herramienta importante para los Odontólogos implantólogos, en la evaluación preoperatoria de los pacientes candidatos a implantes dentales.

- Las imágenes seccionales perpendiculares al proceso alveolar, obtenidas con el programa Denta Scan, nos proveen la mejor información en cuanto a la calidad del hueso alveolar, su mineralización y en cuanto a la posición del canal alveolar inferior.

- La TAC dental también es usada en la evaluación del maxilar, para determinar si éste ha sido lesionado por invasión de cáncer de la cavidad oral o de otro origen.

- La TAC dental es útil para determinar la presencia de quistes odontogénicos, situación y trayecto de fracturas, y en la evaluación de la posición de cuerpos extraños.

## BIBLIOGRAFIA

- 1-9-11.- **Abrahams JJ** : The Role of Diagnostic Imaging in Dental Implantology. Radiologic Clinics of North America. 31: 163-180, 1993.
- 2.- **Pierazzini Antonio**: Implantología. Odontolatria Pratica. 58-62, 1989.
- 3.- **Abrahams JJ** : CT Assessment of Dental Implant Planning. Oral and Maxillo Facial Surgery Clinics of North America. 4: 1-18, 1992.
- 4.- **Casselmanns J.W., Deryckere F, Hermans R and Cols**: Denta Scan: CT Software Program Used in Anatomic Evaluation of the Mandibule and Maxilla in the Perspective of Endosseus Implant Surgery: Fortschr Rontgenstr. 155.1: 4-10, 1991.
- 5.- **Abrahams JJ, Andrea L. Lundell**: Improved Maxillo facial Imaging With Multiplanar Dental Computerized Tomography. Revista Mexicana de Radiología, 48: 31-35. 1994.
- 6.- **Shimura M., Babbush Ch, Majima It and Col**: Pre surgical Evaluation for Dental Implant Reconstruction: Int. J. Maxillo facial Implant 2: 175-181, 1990.
- 7-8.- **Abrahams JJ**: CT Assesment of Dental Implant Planning. Oral and Maxillo Facial Surgery Clinics of North America. 4: 1-18, 1992.
- 10.- **Del Balso Angelo, Greiner f., Licata M.** Role of Diagnostic Imaging in Evaluation of the Dental Implant Patient. Radiographics 14: 699-179, 1994.