



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN ENTRE NEOPLASIAS BENIGNAS Y
MALIGNAS MANDIBULARES A TRAVÉS DE LA TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA CONE BEAM.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

GUADALUPE ALVA DE LA CRUZ

V.O.B.
[Firma]

TUTOR: C.D. VICTOR FUENTES CASANOVA

ASESOR: Mtro. EMILIANO JURADO CASTAÑEDA

V.O.B.
[Firma]

Cd. Mx.

2021



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.



A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser parte de ella, hacerme madurar como persona, formarme como profesional y brindarme oportunidades y experiencias que aportaron significativamente a culminar esta etapa.

A mis padres Margarita y Abel por su amor, apoyo, confianza y comprensión. Impulsándome cada día a conseguir mis sueños con esfuerzo y dedicación. Siendo ellos mi más grande motivación, al estar siempre presentes en los buenos y malos momentos.

A mi hermano Armando por ser mi mejor amigo y el mayor ejemplo a seguir en mi vida, por siempre estar a mi lado, por cada consejo y apoyo a lo largo de mis estudios.

A Eduardo Lira por ser mi cómplice y un gran compañero en mi vida, siendo motivador y esperanzador cada que decía que lo lograría.

A la Facultad de Odontología y sus docentes por enseñarme un mundo nuevo, por su interés para formarme académicamente y como un ser productivo a la sociedad.

Sin olvidar que me hizo conocer a mis más grandes amigas: Elizabeth, Mónica, Aracely, Brenda y Lizbeth.

Al C.D. Victor Fuentes Casanova y al Mtro. Emiliano Jurado Castañeda por su paciencia y sabiduría al guiarme en este proyecto.



INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I ANTECEDENTES	5
1.1 Historia de los rayos Roentgen	5
1.2 Radiografías intraorales	8
1.3 Radiografías extraorales	9
1.4 Imagen digital	11
1.5 Tomografía axial computarizada	12
CAPÍTULO II TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM (CBCT)	14
2.1 Historia	14
2.2 Adquisición de imagen	15
2.3 Aplicación en odontología	17
2.4 Análisis de imágenes CBCT	19
CAPÍTULO III GENERALIDADES ANATÓMICAS DEL HUESO MANDIBULAR	20
3.1 Visualización normal de mandíbula en CBCT	24
3.1.1 Plano axial	26
3.1.2 Plano coronal	27
3.1.3 Plano sagital	28
CAPÍTULO IV NEOPLASIAS QUE AFECTAN EL HUESO MANDIBULAR	29
4.1 Neoplasias	29
4.2 Clasificación de la OMS	29
4.2.1 Neoplasias benignas en mandíbula	33
4.2.2 Neoplasias malignas en mandíbula	33
CAPÍTULO V ASPECTOS IMAGENOLÓGICOS	35
5.1 Tumores de origen odontogénico	35
5.2 Neoplasias epiteliales	38
5.3 Neoplasias mesenquimales	42
5.4 Neoplasias de tejido linfoide	45
5.5 Neoplasias de primario desconocido (metástasis)	46
CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50



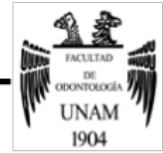
INTRODUCCIÓN

Existe una amplia gama de condiciones patológicas que afectan la mandíbula. Entre ellas las neoplasias benignas y malignas, las cuales muestran características de imagen típicas, pero muchas otras encontradas en la mandíbula frecuentemente muestran imágenes similares, lo que genera incertidumbre para el Cirujano Dentista, siendo imposibles de distinguir sin un análisis histopatológico.

En base a estas necesidades se realiza la siguiente investigación para reconocer con mayor facilidad las características radiográficas de las neoplasias benignas y malignas en mandíbula.

En la mayoría de los casos la historia clínica y la evaluación imagenológica arrojarán pistas para el diagnóstico diferencial.

Por lo tanto, esta revisión tiene como finalidad aportar al Cirujano Dentista las características de las imágenes radiográficas y distinguir que no siempre conducen a un diagnóstico específico, pero si reducen el diagnóstico diferencial y guían al trabajo adicional. En este sentido, el objetivo es proporcionar una visión de las neoplasias mandibulares a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ya que implica una adquisición tridimensional que proporciona una visualización volumétrica y multiplanar que conduce a explorar las características de cada neoplasia pudiendo así definir el grado de potencial maligno.



CAPÍTULO I ANTECEDENTES

1.1 Historia de los rayos Roentgen

En 1838, un soplador de vidrio alemán llamado Heinrich Geissler construyó el primer tubo al vacío, un tubo de cristal sellado del cual la mayor parte del aire había sido evacuado.¹ Por otra parte, en 1870 Johann Wilhelm Hittorf, físico alemán, utilizó el tubo de vacío para estudiar la fluorescencia, él observó que las descargas emitidas desde el electrodo negativo del tubo viajaban en línea recta, produciendo calor y dando como resultado una fluorescencia verdosa. Él llamó a estas descargas rayos catódicos.² A finales de 1870, William Crookes, químico inglés, continuó experimentando con tubos de vacío y descubrió que los rayos catódicos eran corrientes de partículas cargadas.³ Finalmente en 1894, Philip Lenard descubrió que los rayos catódicos podían penetrar una delgada ventana de papel de aluminio incorporada a las paredes de los tubos de cristal y hacer que las pantallas fluorescentes brillarán intensamente.⁴

No fue hasta el 8 de noviembre de 1895, cuando el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen estaba experimentando en su laboratorio (Fig.1)⁴ con los tubos de rayos catódicos, diseñados principalmente por los científicos Crookes, Hittorf y Lenard, durante este proceso, para evitar la fluorescencia violeta que se producía en las paredes de vidrio del tubo, creó un ambiente de oscuridad, al cubrir el tubo con un cartón negro.⁴ Al conectar su equipo por la noche, observó con sorpresa un débil resplandor amarillo verdoso a lo lejos, al acercarse verificó que había un pequeño cartón con una solución de cristales de platino-cianuro de bario, que perdían su luminosidad y oscurecían al apagar el tubo.³



Sorprendido por este efecto, se propuso replicar esta peculiar situación en varias ocasiones, comprobando que se obtenían los mismos resultados, luego de analizar la situación durante un largo tiempo,² Roentgen supuso que el inexplicable fenómeno de fluorescencia, sólo podía ser ocasionado por una fuente invisible de energía radiante desconocida por la ciencia.^{4,5}

Para poder nombrarla de alguna manera y basado en que era desconocida, Roentgen decidió utilizar el símbolo universal de lo desconocido, denominando a la energía radiante, rayos X,^{2,4} con la curiosidad propia de un científico, lleno de interés y emoción, decidió que debía empezar a documentar el fenómeno y a determinar sus características e inicio la cuantificación y calificación de las características físicas de los rayos X, que por ser invisibles no se podían observar ni percibir con facilidad a simple vista y que tenían la particularidad de que causaban fluorescencia.^{4,5}

Se preocupó por determinar su penetrabilidad en objetos de diferente densidad, colocando entre la pantalla fluorescente y la presunta fuente de rayos X materiales como grandes capas de papel, vidrio, hule y madera, obteniendo sombras en la pantalla. También, utilizó una placa de plomo, observando que esta no podía ser atravesada por los rayos.^{1,3,5,6}

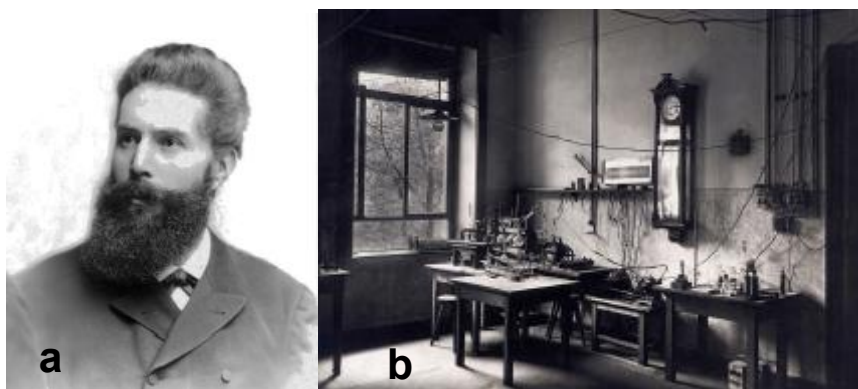


Figura 1 (a y b). Wilhelm Roentgen y su laboratorio en Würzburg.⁴



En las semanas siguientes, Roentgen continuó experimentando con los rayos X;³ colocó la mano de su esposa en una placa fotográfica y la expuso a los rayos por 15 minutos. En la placa revelada aparecieron claramente los huesos de su mano y también los anillos que llevaba puestos.⁶ (Fig.2)⁷



Figura 2. Mano de la Sra. Roentgen.⁷

En 1896 un odontólogo Alemán, el Dr. Otto Walkhoff (1860-1934) utilizó por primera vez los rayos X para uso dental. Para ello, se cortaron pequeños trozos de placas de películas comerciales, posteriormente se envolvió en papel negro y cubierta con caucho la colocó en su propia boca, (Fig.3)⁷ tuvo un tiempo de exposición de 25 minutos aproximadamente.⁴

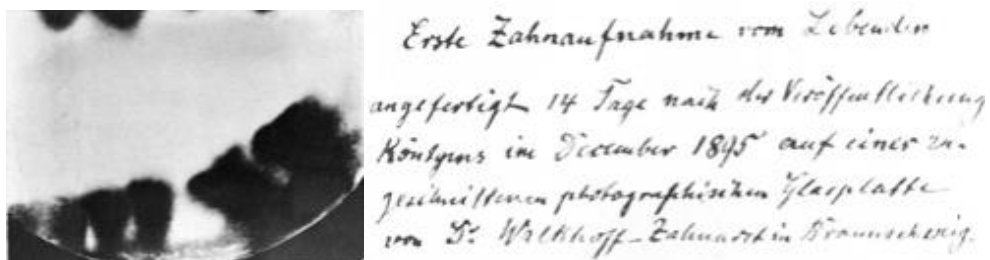


Figura 3. Primer radiografía dental.⁴

1.2 Radiografías intraorales

El examen radiográfico intraoral es una inspección radiográfica de los dientes y las estructuras adyacentes. Ocupa radiografías dentro de la boca ³

1. Radiografía periapical: técnica diseñada para mostrar dientes individuales y los tejidos que rodean sus raíces. Suele mostrar de dos a cuatro dientes y proporciona una información detallada sobre el diente y hueso alveolar circundante al mismo.^{3,5} (Fig.4)³



Figura 4. Zona de premolares en mandíbula.³

2. Radiografía aleta de mordida: esta técnica requiere que el paciente muerda una pequeña aleta adherida a un paquete de película intraoral. Permite el registro radiográfico de las coronas de molares y premolares, superior e inferior, áreas interproximales y las áreas del hueso de la cresta.⁶ (Fig. 5)³



Figura 5. Técnica de aleta de mordida, zona de molares.³

3. Radiografía oclusal: utiliza una película 5.7cm x 7.5 cm que se coloca en las superficies oclusales de los dientes. Debido a su mayor tamaño se permite una evaluación de áreas extensas del maxilar y mandíbula. Se pueden evaluar dientes supernumerarios, cuerpos extraviados, localizar y evaluar lesiones en el maxilar o en la mandíbula.⁵ (Fig.6)⁶



Figura 6. Proyección topográfica oclusal mandibular.⁶

1.3 Radiografías extraorales

Es una inspección radiográfica de grandes áreas del cráneo o maxilar y mandíbula, en la que la película radiográfica se coloca fuera de la boca del paciente durante la exposición de la radiografía.⁵



Radiografía lateral de cráneo: evalúa el crecimiento y desarrollo facial, trauma y anomalías del desarrollo. Esta proyección muestra los huesos de la cara y del cráneo, así como el perfil de los tejidos blandos de cara y cuello.^{3,5}

Radiografía posteroanterior: examina la existencia de traumatismo o anomalías del desarrollo en el cráneo. Además, ofrece una buena visualización de las estructuras faciales, incluyendo senos frontal y etmoidal, la fosa nasal y las órbitas.¹

Radiografía posteroanterior. Técnica de Waters: es particularmente útil para evaluar los senos maxilares, pero además los senos frontal y etmoidal, la órbita, la sutura frontocigomática y la cavidad nasal. Se toma con la boca abierta para proyectar el seno esfenoidal en el paladar.^{1,3}

Ortopantomografía: examina el maxilar y la mandíbula en una sola radiografía.³ En esta proyección la película o el sensor y el cabezal giran alrededor del paciente, produciendo una serie de imágenes individuales, cuando se combinan tales imágenes, se crea una vista total del maxilar y de la mandíbula.

Se deberá usar en la presencia, ausencia y localización de estructuras odontológicas, extensión de patología ósea, diagnóstico del estado de desarrollo y crecimiento de la dentición del niño.⁸(Fig. 7)⁹



Figura 7 Radiografía panorámica.⁹

1.4 Imagen digital

Técnica que se introduce en 1987 a la odontología.⁶ Existen actualmente dos tecnologías diferentes en radiología digital: radiología digital directa (RDD) y radiología digital indirecta (RDI).

La RDD es utilizada para grabar imágenes radiográficas, la proyección de la imagen digital utiliza un sensor electrónico que se coloca dentro de la boca del paciente utilizando la misma técnica que en la colocación de la película convencional y se expone a la radiación ionizante. El sensor al capturar la imagen radiográfica la transmite al monitor de la computadora en segundos y el software entonces se utiliza para realzar y almacenar la imagen.¹

Por otro lado, la RDI consta de una serie de receptores de fósforo con diferentes formas, tamaños, y con capacidad de flexión. Estas placas receptoras se colocarán en boca una vez tomada la radiografía la placa se colocará en el escáner que leerá la imagen tomada, la transmitirá al ordenador y, finalmente, borrará la imagen para permitir la nueva utilización del receptor.



Entre las ventajas de estas técnicas se conoce que aumenta la velocidad de visualización de imágenes y da opciones de visualización para mejorar la información de diagnóstico de la imagen.^{3 (Fig.8)¹⁰}

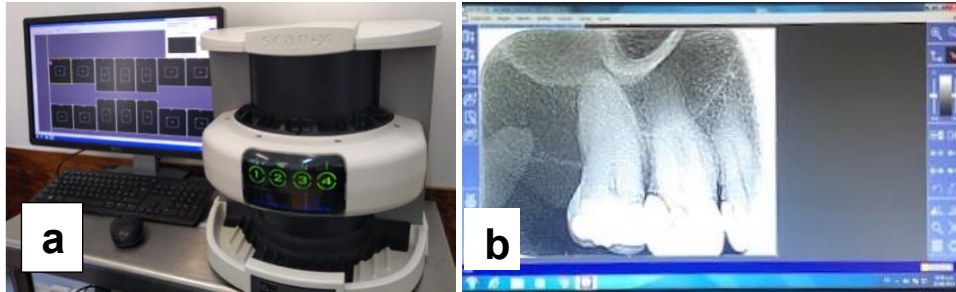


Figura 8 (a y b). Escáner de receptores de fósforo e imagen digital en un monitor.¹⁰

1.5 Tomografía axial computarizada

El significado de la sigla TAC, proveniente del griego, establece:

T: Tomografía. Tomos = corte; Grafos = escritura, imagen, gráfico.

Tomografía = Imagen de un corte.

A: Axial= Relativo al eje. Podría referirse al eje corporal humano, al eje de rotación del aparato, o al punto central donde coincide el rayo central durante la exposición, que a su vez coincide con el centro de la zona de estudio.

C: Computarizada = mediante sistemas informáticos.¹¹

La tomografía axial computarizada (TAC) fue introducida por Hounsfield (Fig. 9)¹² en 1971, basándose en los trabajos matemáticos de Cormack.¹¹



Figura 9. Godfrey N. Hounsfield (1919-2004)¹²

El escáner significó una auténtica revolución en el campo de la radiología, ya que se basa en el enfoque de un haz de rayos X colimado sobre el paciente, donde la radiación remanente atenuada es medida por un detector cuya respuesta se transmite a un ordenador.^{1,6}

La imagen producida depende de las densidades diferenciales que componen el objeto analizado; es decir, las imágenes de la TC se muestran en diferentes tonos de grises según los patrones característicos de absorción (o atenuación) que exhiben los diferentes tejidos cuando se exponen a radiación ionizante.^{5,11}

Para representar los coeficientes de atenuación se utilizan las Unidades Hounsfield (HU), el rango de estos números varía de +1000 a -1000 y conforman una escala de grises, en esta escala al hueso cortical se le asigna un valor de +1000 (hiperdenso), al aire -1000 (hipodenso) y al agua cero. A los otros tejidos se les asigna un número de acuerdo a su densidad relativa.

El desarrollo en 1989 de la tomografía computarizada (TC) espiral y la introducción de detectores con múltiples cortes en 1998, aceleraron las técnicas de TC y permitieron una mayor habilidad para adquirir volúmenes de datos.¹³

CAPÍTULO II TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM (CBCT)

Tiene su origen en el inglés Cone Beam Computed Tomography (CBCT), haciendo mención a la forma de cono que tiene el haz de rayos X, que marca la diferencia con el TC convencional que tiene forma, en las últimas generaciones, en abanico.¹³ (Fig. 10).³ Esta técnica es también conocida por otros nombres como Cone Beam, tomografía volumétrica, tomografía de haz cónico, tomografía volumétrica digital, entre otros.^{14,15}

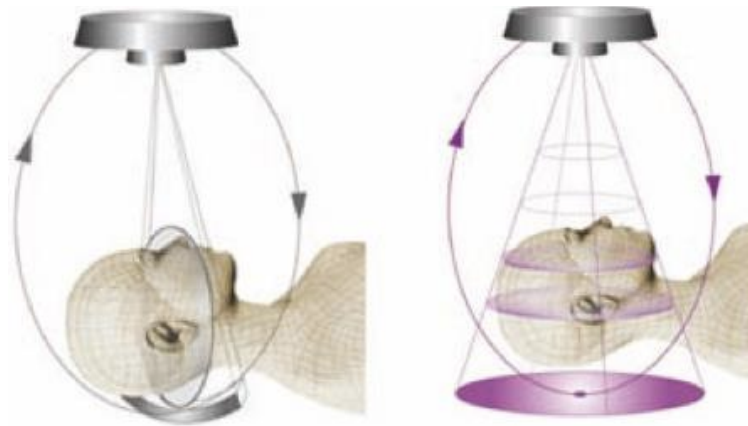


Figura 10. Esquema que muestra la adquisición de la imagen en el TAC (izquierda) y en el CBCT (derecha).³

2.1 Historia

A partir de la década de los 90 la radiografía volumétrica tridimensional revolucionó la radiografía oral y maxilofacial a través de la tomografía computarizada de haz cónico.¹⁵ Se desarrollaron equipos tomográficos de uso dental en Japón e Italia, buscando disminuir la dosis de radiación a las que se exponía el paciente, minimizar la distorsión y mejorar el costo de la tomografía computarizada.^{16,17}



2.2 Adquisición de imagen

La formación de imágenes CBCT se produce en dos etapas: adquisición de imágenes, que comprende la exposición y detección de rayos X, y la reconstrucción de imágenes.¹⁸ (Fig. 11)¹⁹

- Formación de imagen: se realiza a través de un solo escaneo rotacional parcial (180°) o completo (360°) de un haz divergente de radiación ionizante piramidal o cónica hacia el sensor con una gran superficie de detección en el lado opuesto,^{13,15} durante la rotación se adquieren múltiples imágenes (400-600) secuenciales de proyección 2D,¹⁸ cada una de las cuales cubre el campo de visión desde un ángulo horizontal ligeramente diferente.¹⁹
- Reconstrucción de imagen: al término del examen CBCT, la secuencia de imágenes base es reconstruida para generar una imagen volumétrica en 3D por medio de un software específico de reconstrucción con características mejoradas para una óptima visualización. El volumen total del área escaneada (Fig.12)¹⁹ presenta un formato cilíndrico, de tamaño variable de acuerdo con la marca del equipo, y se compone unitariamente por el voxel (unidad de volumen).^{18,20}

Como se mencionó anteriormente, la unidad estructural de una imagen de CBCT es el voxel,²¹ este es isométrico, presenta altura, ancho y profundidad de iguales dimensiones;¹ cada uno tiene asignado un valor gris que depende de la atenuación del material representado en su interior, los valores de grises se representan con números enteros, que varían desde los más claros (cifras altas) hasta los más oscuros (cifras

bajas).²¹ Entre más pequeño sea el voxel, mayor será la resolución de la tomografía, lo que permite mediciones geométricamente precisas para los datos de CBCT en cualquier plano.^{14,18}

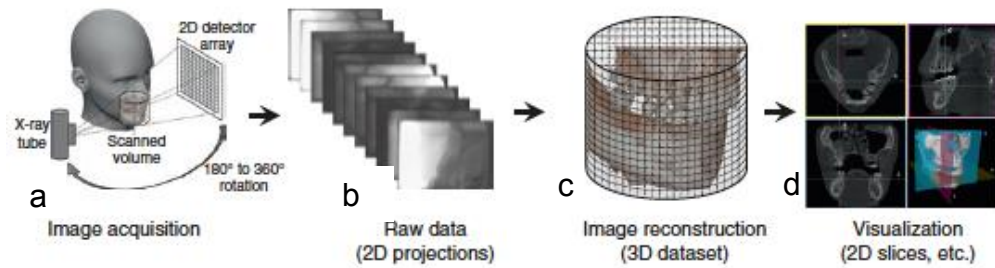


Figura 11. Diagrama esquemático que muestra las etapas de producción de imágenes CBCT; (a) Adquisición de imagen, (b) Datos brutos, (c) Reconstrucción de la imagen, (d) Visualización.¹⁹

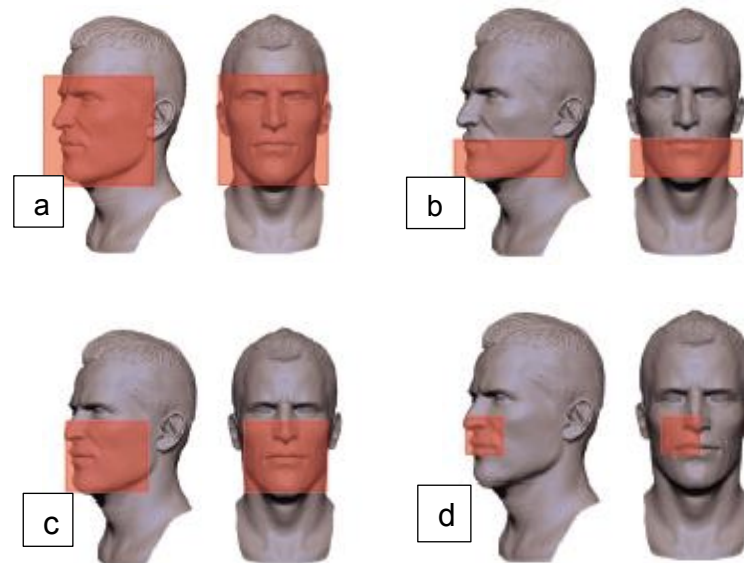


Figura 12. Ejemplos de cuatro amplias categorías de tamaños de campo de visión utilizados en CBCT dental y maxilofacial; (a) Maxilofacial, (b) Mandibular, (c) Maxilar y mandibular y (d) Localizada.¹⁹



2.3 Aplicación en odontología

Las imágenes tridimensionales multiplanares mejoran en gran medida la interpretación, diagnóstico y planificación del tratamiento en muchos aspectos de la atención dental.³

Tiene diferentes utilidades en el área de la odontología entre ellas:

Implantología: es la opción ideal, que ha reducido las fallas de los implantes al brindar información precisa sobre las estructuras vitales, la altura y el ancho del sitio del implante planificado, la densidad ósea y el perfil del alvéolo, al tiempo que brinda una baja exposición a la radiación.^{19,22}

Cirugía oral y maxilofacial: permite una medición precisa de las distintas superficies sin superposiciones, estas ventajas la han convertido en la opción para explorar; fracturas de la región media de la cara y la órbita, fracturas mandibulares, examinar la localización precisa y extensión de patologías de maxilar y mandíbula. (Fig.13)²²

Ortodoncia: en el análisis cefalométrico, ha hecho de esta, la herramienta de elección para evaluar el crecimiento facial, la estimación de la edad dental, la visualización de las alteraciones en la erupción dental, evaluación de las vías respiratorias y para la planeación de la cirugía ortognática.^{13,14,18}

Aplicaciones en trastornos de la ATM: en el estudio de ATM realizado con la técnica cone beam se obtienen imágenes multiplanares del cóndilo y las estructuras circundantes, estos beneficios hacen que sea la técnica de elección para casos que involucran anomalías del desarrollo del cóndilo, trauma, anquilosis fibro ósea, dolor, artritis reumatoide y quistes.¹⁴

Endodoncia: al aporta una visión axial, coronal y sagital elimina la superposición de las estructuras circundantes haciendo a esta técnica una

opción ideal para determinar el número y morfología de raíces, angulación de la raíz y fracturas radiculares.¹⁸

Periodoncia: sin duda, ofrece una medición precisa de defectos intraóseos.¹⁵

Odontología forense: la estimación de la edad dental se considera un factor importante en el campo de la ciencia forense. El método no invasivo de evaluación de la edad dental se puede realizar utilizando CBCT, en el cual se puede obtener una estimación de la edad del sujeto a partir de la relación pulpa/diente.²²

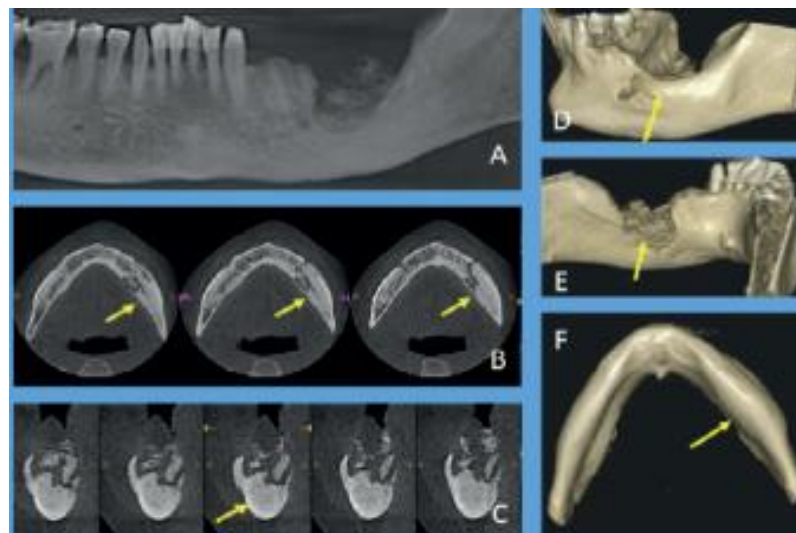


Figura 13. Exploración CBCT: vista panorámica (A), vista axial (B), cortes transversales (C) y (D,E,F) renderización indirecta de volumen (IVR) revelan características radiográficas (secuestro, densidad alterada del hueso trabecular, expansión cortical, compresión del canal mandibular) de un caso de osteomielitis crónica.²²

Es fácil ver la forma en que la CTCB está revolucionando la práctica de la odontología, sin embargo, la revisión de los análisis y las imágenes exige la responsabilidad por parte del profesional para reconocer los resultados fuera de la región de interés. Un examen amplio y la interpretación deben ser completados y documentados junto con la salud general del paciente.



2.4 Análisis de imágenes CBCT

La interpretación radiológica atribuye significado a las observaciones de las características de las imágenes; la revisión puede comenzar desde la región de interés analizando paso a paso todos los hallazgos anormales, lo cual incluye cambios en la apariencia de tejidos y estructuras, cambios en la densidad ósea y asimetría en las estructuras bilaterales conocidas.

Determinar la ubicación de la anomalía, generalmente las entidades patológicas de la región maxilofacial se desarrollan y crecen dentro del tejido del que se han originado.

Describir tanto el grado de atenuación como la forma de los bordes de la lesión, la respuesta del tejido circundante a la presencia de esta, finalmente se une toda la información detallada de las imágenes determinando la importancia de cada característica para que la entidad pueda clasificarse en un patrón radiológico específico.¹⁹

CAPÍTULO III GENERALIDADES ANATÓMICAS DEL HUESO MANDIBULAR

El hueso mandibular es simétrico, impar, mediano y móvil ^{23,24} ya que está suspendido del cráneo por los músculos de la masticación, se relaciona por medio de los cóndilos en las fosas mandibulares de los huesos temporales por un par de articulaciones sinoviales y ligamentos extracapsulares, junto con el maxilar por debajo de la espina nasal anterior forma el tercio inferior del rostro y se le estudian tres partes principales: el cuerpo y dos ramas.^{20,25} (Fig. 14).²⁶

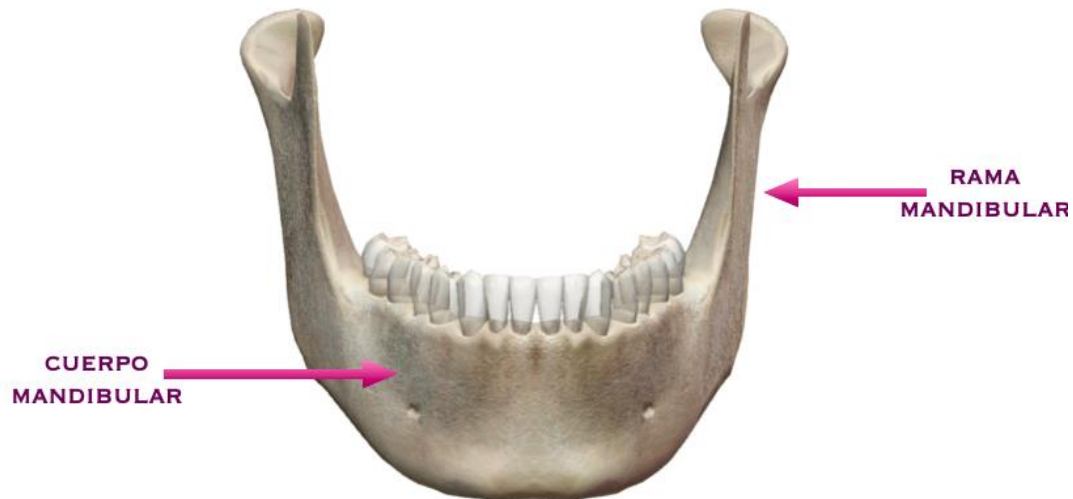


Figura 14. Vista de cuerpo y ramas mandibulares.²⁶

En el cuerpo del hueso mandibular puede apreciarse una cara anterior convexa y de forma cóncava en posterior, semejante a una herradura, la base es el hueso mandibular propiamente dicho y mientras existan dientes presenta proceso alveolar donde se alojan las raíces dentarias originando las eminencias alveolares.²³

En la cara anterior, (Fig. 15)²⁶ se presenta en la línea media una cresta vertical, resultado de la unión de ambas mitades del hueso denominada sínfisis mandibular, por debajo de esta se encuentra la protuberancia mentoniana.^{23,24} A la altura de la implantación del segundo premolar, se halla el foramen mentoniano, por donde emerge el nervio y los vasos mentonianos. La línea oblicua externa se extiende del cuerpo a la rama mandibular.²⁵

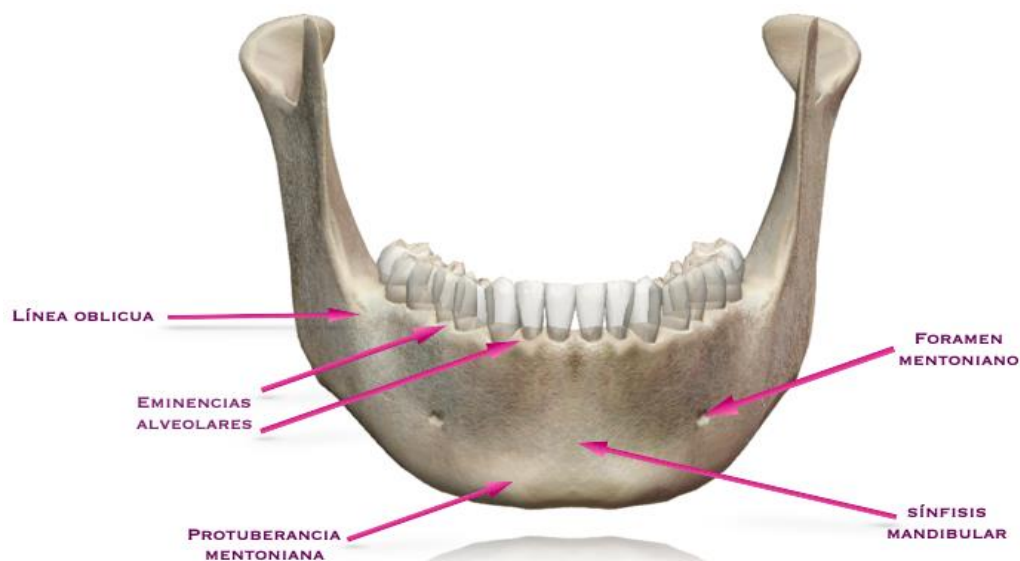


Figura 15. Vista anterior de la mandíbula.²⁶

En la cara posterior se presenta un surco vertical que corresponde a la sínfisis mandibular, en su parte inferior presenta, cuatro tubérculos llamados apófisis geni, de los cuales los dos superiores sirven de inserción a los músculos genioglosos, mientras en los dos inferiores se insertan los geniohioideos.²⁴ La línea oblicua interna, pasa por debajo del último molar, hacia la cara medial de la rama, sirve de inserción al músculo milohioideo. Inmediatamente por fuera de las apófisis geni y por encima de la línea oblicua, se observa la fosita sublingual, que aloja la glándula del mismo nombre. Por debajo de dicha línea

y en la proximidad del borde inferior, se encuentra la fosita submandibular, que sirve de alojamiento a la glándula homónima.^{23,24} (Fig. 16)²⁶

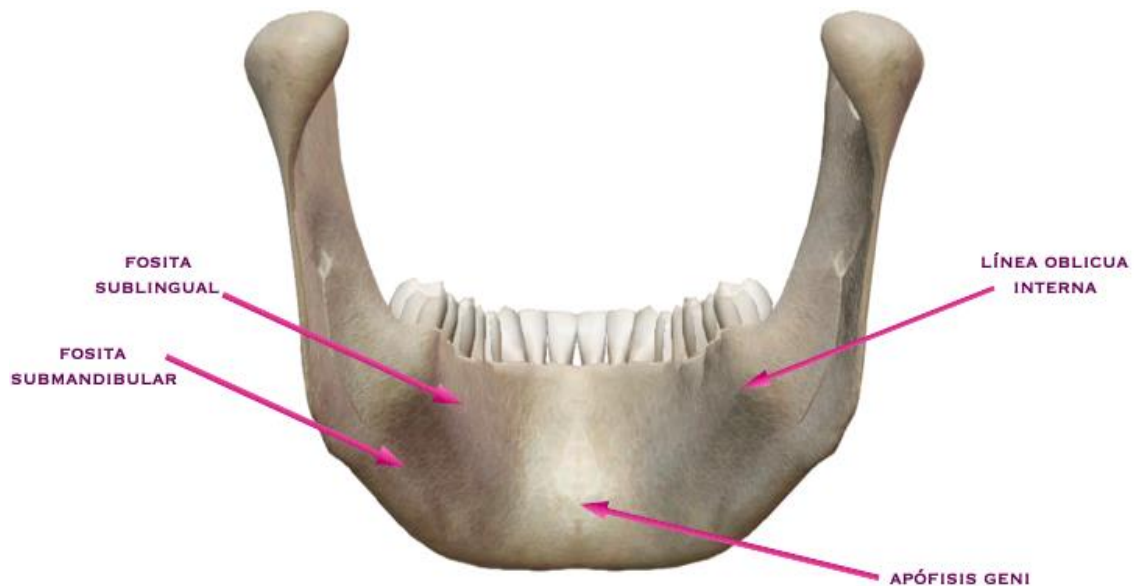


Figura 16. Vista posterior de la mandíbula.²⁶

Las ramas de la mandíbula son de forma rectangular alargadas, dirigidas en sentido vertical, algo oblicuas de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás. Presentan una cara lateral o externa y medial o interna con cuatro bordes. En su cara lateral presenta rugosidades producidas por la inserción del músculo masetero, más acentuadas en el ángulo de la mandíbula.²³

En la cara medial se observa una saliente triangular denominada llingula mandibular, por detrás de este triángulo se encuentra el foramen mandibular, de la parte posteroinferior de este foramen parte el surco milohioideo.²⁵

El borde anterior es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Se encuentra excavado en forma de canal.²⁴

El borde posterior es liso y redondeado, también recibe el nombre de borde parotídeo por su relación con la glándula parótida.²³

El borde superior presenta dos apófisis: la apófisis coronoides y la apófisis condilar, entre ambas apófisis se extiende la incisura o escotadura mandibular. En el cóndilo se aprecia un cuello y una cabeza que presenta la superficie articular que forma parte de la articulación temporomandibular.²⁴ (Fig. 17)²⁶

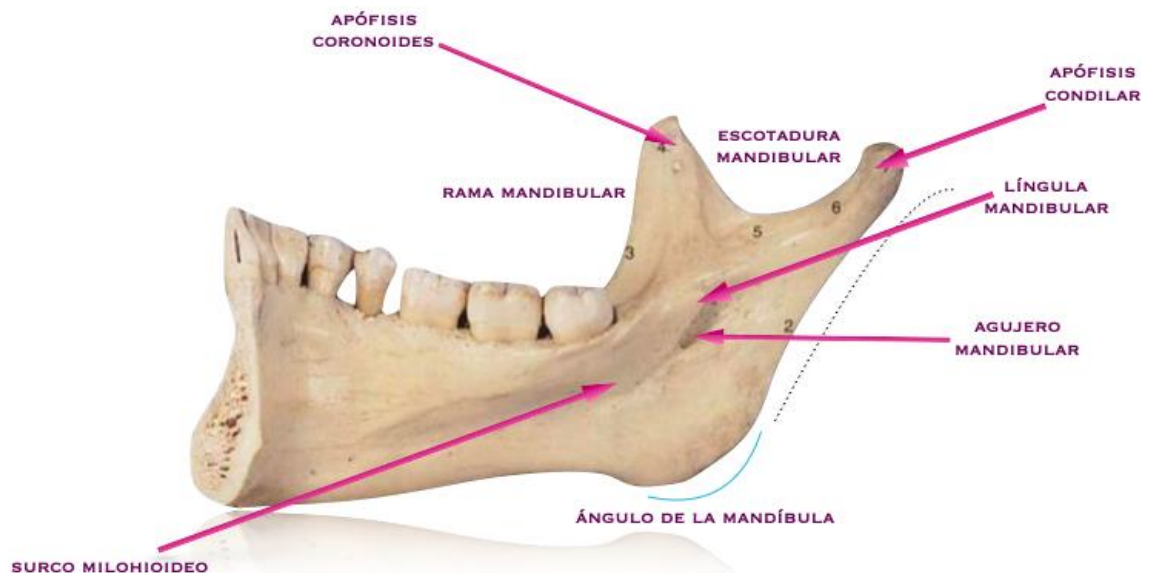


Figura 17. Hemimandíbula, vista interna, lado derecho.²⁶

El borde inferior al unirse con el borde posterior del cuerpo forma el ángulo de la mandíbula o gonion.²⁴

Por su estructura es un hueso extremadamente sólido, formado por tejido esponjoso, situado entre dos láminas de tejido compacto.²³

Extendiéndose desde la rama hasta el cuerpo mandibular se encuentra el conducto mandibular, que comienza en la cara medial de la rama a nivel del orificio mandibular por donde penetra el nervio alveolar inferior y termina a

nivel del orificio mentoniano por donde emerge dicho nervio formando una curva o loop a nivel de los premolares.²⁵ (Fig. 18)²⁷

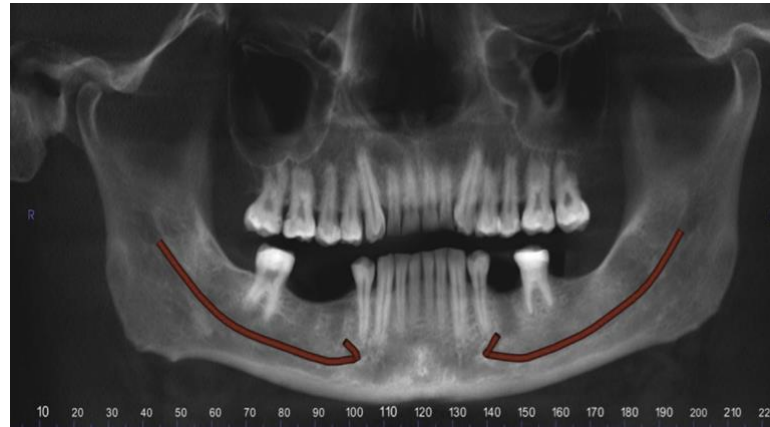


Figura 18. Imagen panorámica reformateada que muestra el loop anterior del nervio mentoniano, bilateralmente.²⁷

3.1 Visualización normal de mandíbula en CBCT

Luego de un escaneo con CBCT, los softwares presentan el volumen por medio de imágenes multiplanares, visualizando los planos axial, coronal y sagital además de una reconstrucción tridimensional de la zona anatómica. En la figura 19 se hace una representación de la superficie sombreada de la mandíbula que muestra puntos de referencia anatómicos y características topográficas de la misma; MR rama mandibular, cuerpo mandibular MB, flechas verdes proceso condilar, flechas blancas apófisis coronoides, flechas rojas sínfisis mandibular, flechas amarillas fosa submandibular, flechas azules mentón, línea punteada amarilla proceso alveolar, línea naranja cresta oblicua externa, línea punteada azul cresta oblicua interna, fosa mentoniana ovalada punteada.¹⁹

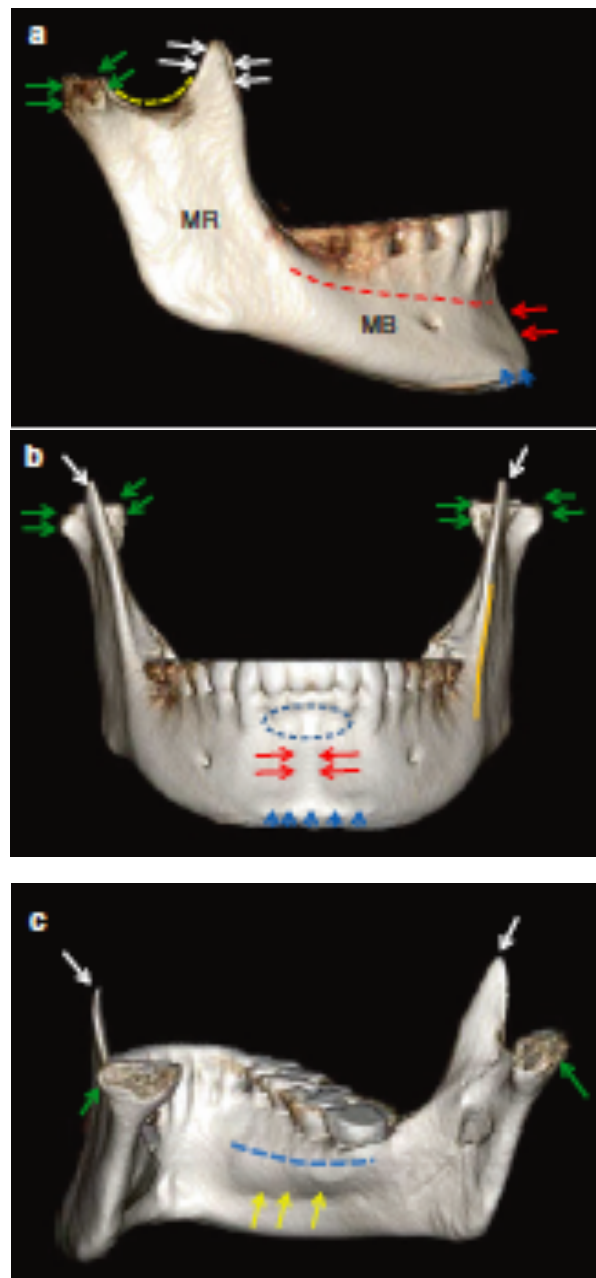


Figura 19. Proyección lateral derecha (a), frontal (b) y lateral derecha posterior (c) de la mandíbula.¹⁹

3.1.1 Plano axial

Es un plano horizontal que divide el cuerpo en una parte superior y otra inferior¹⁷ (Fig. 20)²⁸

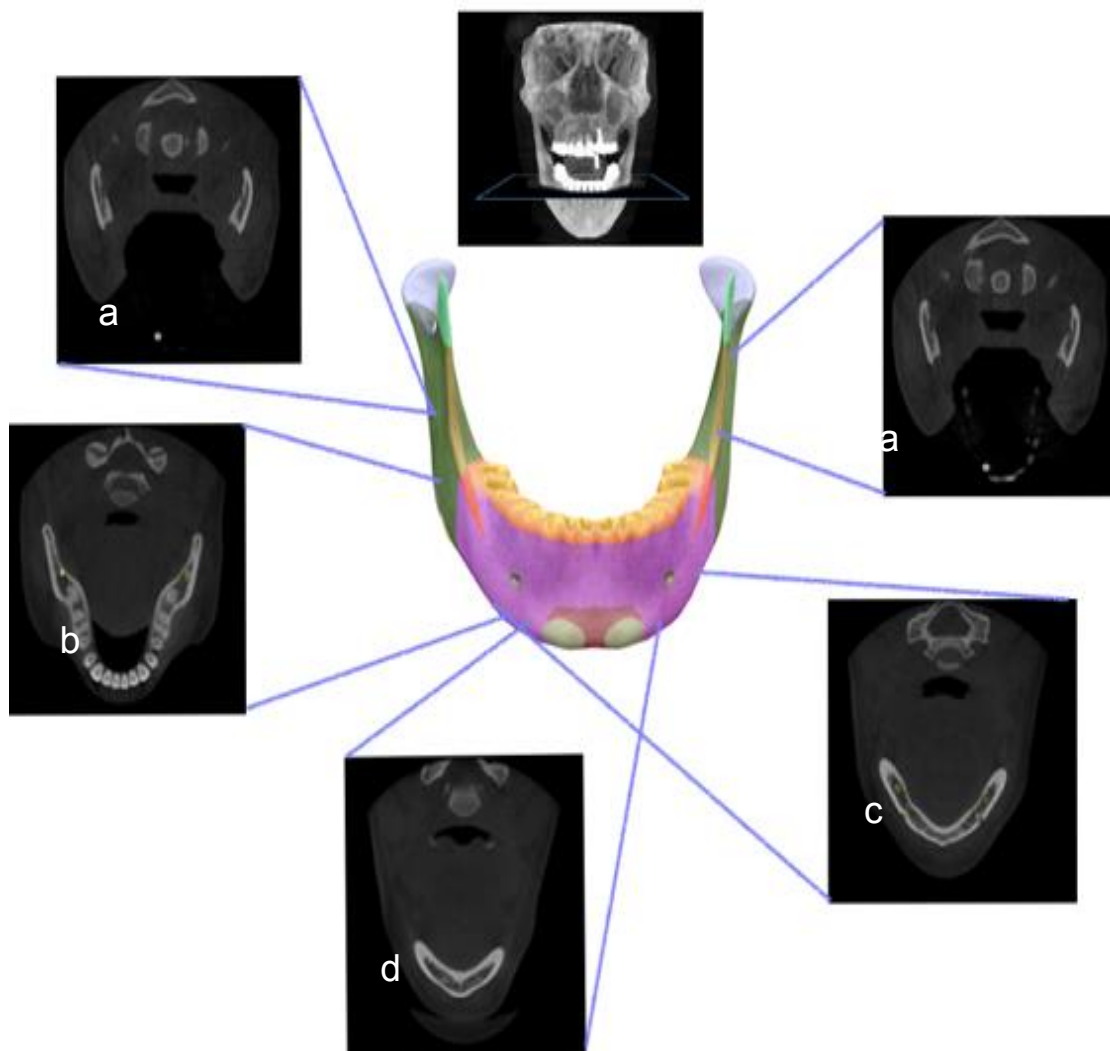


Figura 20. imagen CBCT corte axial, a varios niveles en mandíbula sana; (a) a nivel del foramen mandibular, (b) a nivel de la apófisis alveolar mandibular, (c) a nivel de el agujero mentoniano y (d) a nivel de la sínfisis mandibular anterior.²⁸

3.1.2 Plano coronal

Es un plano vertical que corre perpendicular al suelo y divide el cuerpo en dos partes anterior y posterior.³ (Fig. 21)²⁸

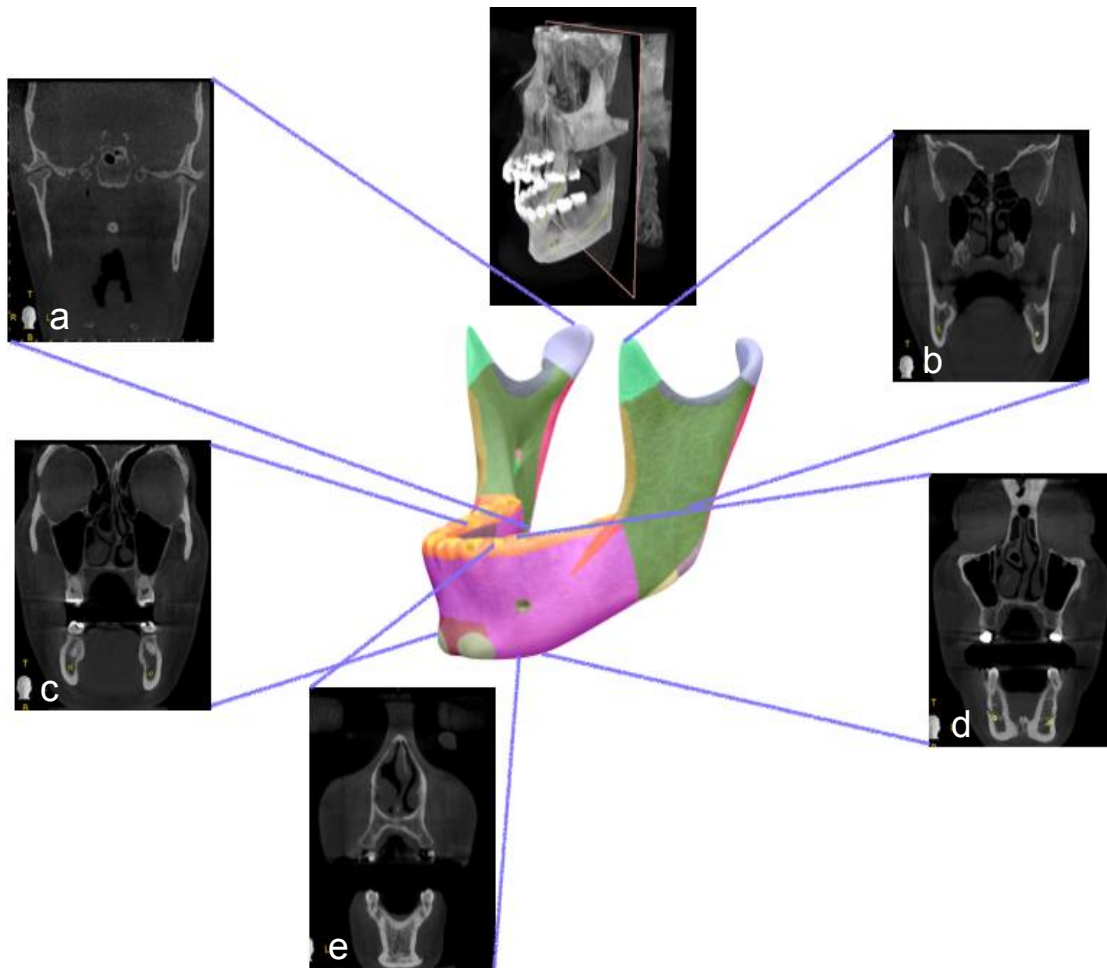


Figura 21. Proyección de imagen CBCT en corte coronal, a varios niveles en mandíbula sana, (a) a nivel de los cóndilos mandibulares, (b) a nivel de la apófisis coronoides, (c) y (d) a nivel del agujero mentoniano y (e) a nivel de la sínfisis mandibular.²⁸

3.1.3 Plano sagital

Es un plano vertical, perpendicular al suelo que divide el cuerpo en lado derecho e izquierdo. Esto permite decir que algunos elementos están en la línea media.³ (Fig. 22)²⁸

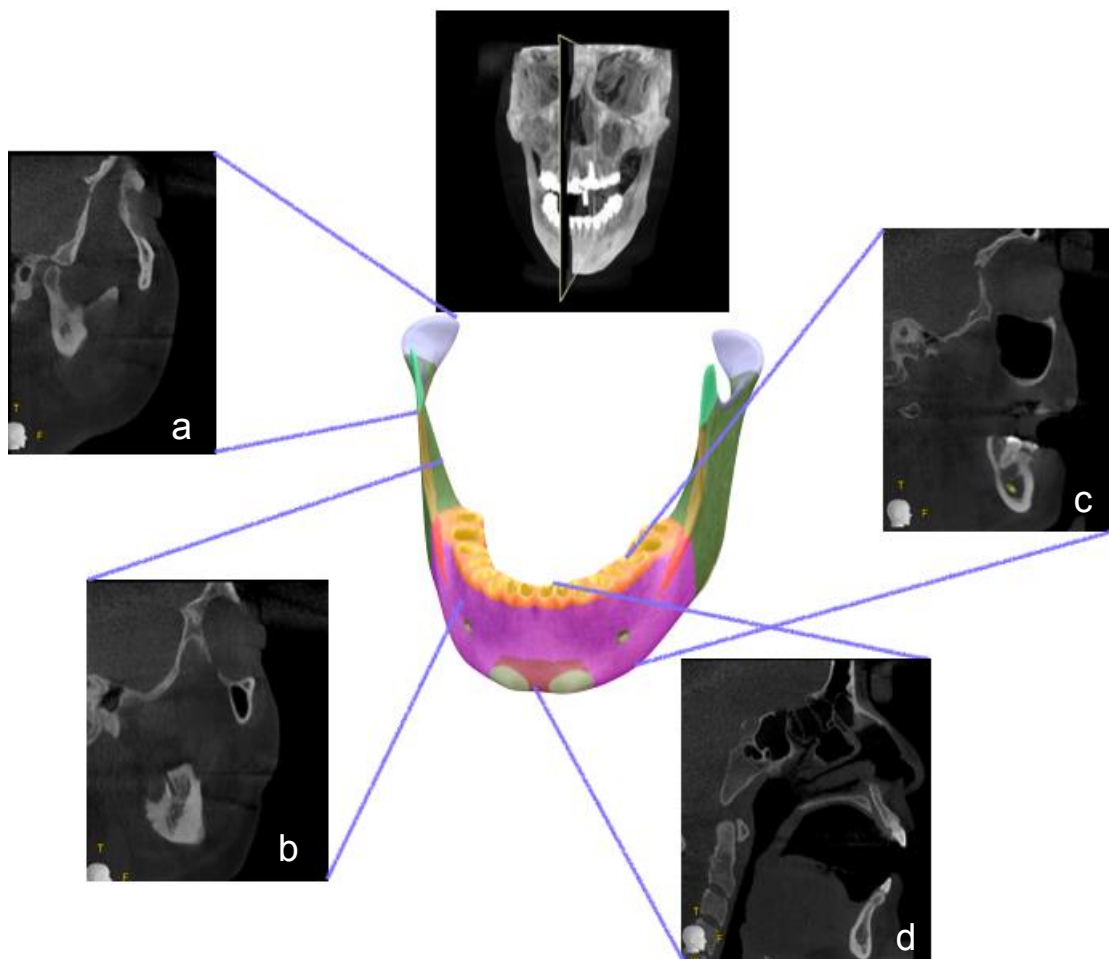


Figura 22. Proyección de imagen CBCT en corte sagital, a varios niveles en mandíbula sana, (a) a nivel del cóndilo mandibular, (b) a nivel del cuerpo de la rama, (c) a nivel del cuerpo mandibular y (d) a nivel de la sínfisis mandibular.²⁸



CAPÍTULO IV NEOPLASIAS QUE AFECTAN EL HUESO MANDIBULAR

4.1 Neoplasias

Una neoplasia es una masa de tejido anormal, con un crecimiento prácticamente autónomo, que excede al de los tejidos normales,²⁹ pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, como en la región maxilofacial.³⁰

Estas se clasifican según su comportamiento clínico en benignas y malignas, teniendo diversos grados de potencial destructivo.

Las benignas son caracterizadas por ser una lesión localizada,³¹ se encuentran encapsuladas, de crecimiento lento por lo que al expandirse solo desplazan las estructuras vecinas y no generan metástasis.^{29,30,31}

Las malignas por el contrario son de comportamiento agresivo, crecimiento acelerado, cuando invaden el tejido circundante es difícil determinar el punto en que comienza el tejido tumoral y en el que termina el normal, generalmente producen metástasis.³⁰⁻³²

De acuerdo con sus tejidos de origen, estos tumores pueden dividirse en odontogénicos y no odontogénicos.³³

4.2 Clasificación de la OMS

La clasificación de los tumores odontogénicos y maxilofaciales debe comenzar con la definición de terminologías. El significado de “tumor” es hinchazón. Sin embargo, en la clasificación de la OMS, la palabra “tumor” se usa para denotar crecimientos inflamatorios, benignos o malignos, y no es muy específica. En



cambio, se puede reemplazar por la palabra "neoplasia" que se refiere a un nuevo crecimiento, que puede ser benigno o maligno. Varios autores han recomendado y apoyado el uso del término "tumor" en un contexto más amplio en la clasificación de la OMS.³⁴

Los tumores odontogénicos (TO) son lesiones que dependen de un componente del diente, en función de su localización pueden ser periapicales, pericoronales o interradiculares y atendiendo a su relación con las raíces pueden provocar resorción o desplazamiento de estas.³⁵

La Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) propuso en 1992 una clasificación que ha permitido el uso de una nomenclatura universal para estos tumores,³³ que estuvo vigente durante años hasta el 2005 y tras una nueva revisión, se introdujeron algunos cambios en la última clasificación de la OMS publicada en 2017.²⁹ La actualización de 2017 incluye un formato más simple clasificando a los tumores en epiteliales, mesenquimales y odontogénicos mixtos. (Tabla I)³³

Los tumores que no se originan a partir de la lámina dentaria o sus derivados, se clasifican como no odontogénicos, estos tienen un origen óseo, generalmente son un grupo de patologías que se pueden ver en cualquier hueso, por lo tanto, cuando asientan en la mandíbula, los hallazgos imagenológicos son los mismo que en otras partes del organismo.³⁶

La OMS clasifica a los tumores óseos en función a su patrón de diferenciación, lo que significa que están agrupados por el método histológico del tejido al que se asemejan y pueden ser benignos o malignos (Tabla II). En la práctica, es importante proporcionar una lista breve y razonable de diagnósticos relevantes, asegurándose de que los tumores malignos no sean omitidos de manera inapropiada y que las lesiones benignas no se traten en exceso.³⁷



Tabla I: Clasificación de la OMS de 2017 de tumores y quistes odontogénicos.³³

Tumores odontogénicos malignos	<ul style="list-style-type: none">• Carcinoma ameloblástico• Carcinoma intraóseo primario• Carcinoma odontogénico esclerosante• Carcinoma odontogénico de células claras• Carcinoma odontogénico de células fantasmas• Carcinosarcoma odontogénico• Sarcomas odontogénicos
Tumores odontogénicos benignos	<p>Epiteliales</p> <ul style="list-style-type: none">• Ameloblastoma• Ameloblastoma uniuíquístico• Ameloblastoma extraóseo/periférico• Tumor odontogénico escamoso• Tumor odontogénico epitelial calcificante• Tumor odontogénico adenomatoide <p>Mixtos</p> <ul style="list-style-type: none">• Fibroma ameloblástico• Tumor odontogénico primordial• Odontoma compuesto• Odontoma complejo• Tumor dentinogénico de células fantasma <p>Mesenquimales</p> <ul style="list-style-type: none">• Fibroma odontogénico• Mixoma / Mixofibroma odontogénico• Cementoblastoma• Fibroma cemento-osificante
Quistes odontogénicos	<p>Origen del desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none">• Quiste dentífero• Queratoquiste odontogénico• Quiste odontogénico periodontal y lateral• Quiste gingival• Quiste odontogénico glandular• Quiste odontogénico calcificante• Quiste odontogénico ortoqueratinizado <p>Origen inflamatorio</p> <ul style="list-style-type: none">• Quiste radicular• Quiste inflamatorio colateral



Tabla II: Clasificación de tumores óseos. Organización Mundial de la Salud.³⁷

Tumores de cartilago	Tumores osteogénicos	Tumores fibrogénicos	Tumores varios
Condrosoma Condroblastoma Fibroma condromixoide Condrosarcoma	Osteoma osteoide Osteoblastoma Osteosarcoma Telangientásico Celda pequeña Perióstico Central de bajo grado Parosteal	Fibroma desmoplásico Fibrosarcoma	Adamantinoma Malignidad metastásica
Tumor neuroectodérmico primitivo	Tumores hematopoyéticos	Tumores fibrohistiocíticos	Lesiones diversas
Sarcoma de Ewing	Mieloma de células plasmáticas Linfoma maligno	Histiocitoma fibroso benigno/maligno	Quiste óseo aneurismático Quiste simple Displasia fibrosa/osteofibrosa Histiocitos de células de Langerhans
Tumores hematopoyéticos	Tumor de células gigantes	Tumores notocordales	Lesiones articulares
Mieloma de células plasmáticas Linfoma maligno	Tumor de células gigantes	Cordoma	Condromatosis sinoval
Tumores vasculares	Tumores lipogénicos	Tumores neurales	
Hemangioma Angiosarcoma Tumores de músculo liso Leiomioma Leiomiomasarcoma	Lipoma Liposarcoma	Neurinoma	



4.2.1 Neoplasias benignas en mandíbula

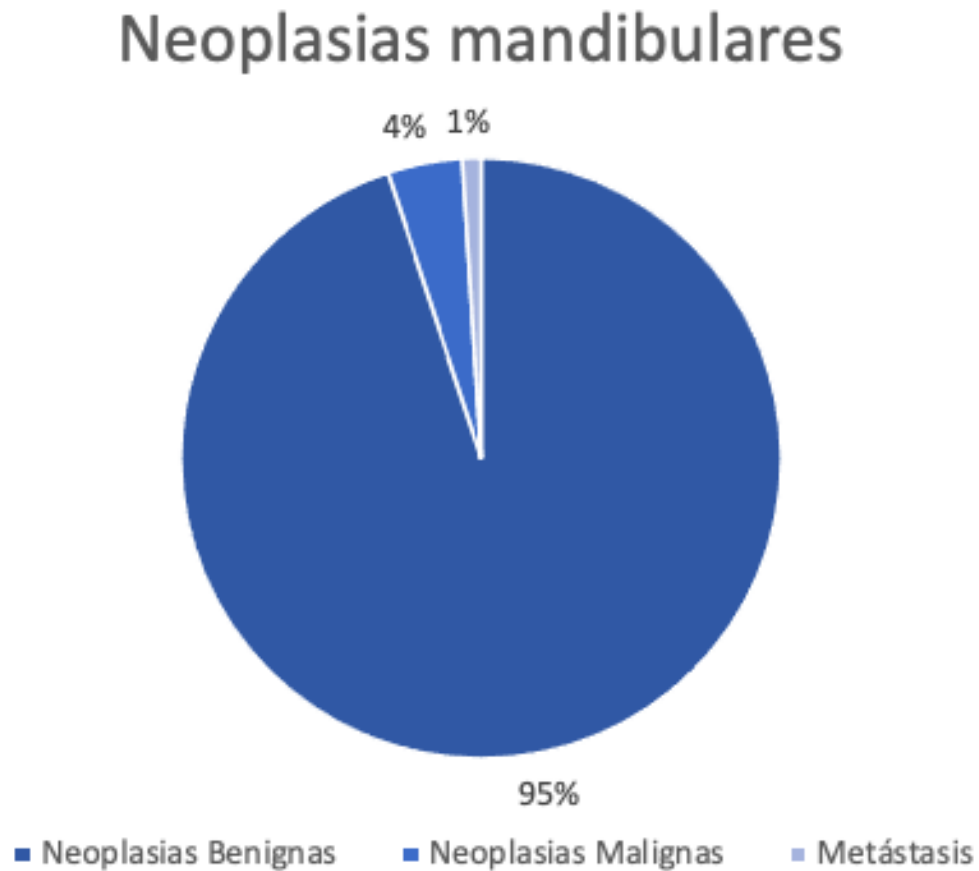
Las neoplasias de la mandíbula pueden variar en tamaño y gravedad. Por lo general, estos crecimientos no son cancerosos, pero pueden ser agresivos e invadir los huesos y tejidos circundantes, así como desplazar a los dientes. En la literatura se señala que más del 95% de todas las neoplasias odontogénicas reportadas son benignas. El 75% de éstas están representadas por odontomas, ameloblastomas y mixomas, las cuales pueden considerarse relativamente frecuentes.²⁹

4.2.2 Neoplasias malignas en mandíbula

Estas son extremadamente raras, las neoplasias malignas de la cavidad oral y mandíbula representan aproximadamente un 5% de todas las neoplasias malignas del cuerpo, y sólo entre el 1 y el 4% son consideradas como metástasis (gráfica 1)^{29,36}. Tienen su localización más frecuente a nivel de la mandíbula (80%), fundamentalmente en la región molar. Tienen un comportamiento agresivo, rápido crecimiento, la mucosa se observa enrojecida, generalmente producen dolor y son mal delimitados, en la mandíbula es frecuente que al comprometer el nervio dentario produzcan parestesia.³⁶



Gráfica 1. Representación en porcentaje de las neoplasias mandibulares.^{29,36}



Al igual que en cualquier lesión ósea se tendrán presentes sus características radológicas.³⁵

- Densidad
- Morfología
- Destrucción cortical
- Afectación ósea

CAPÍTULO V ASPECTOS IMAGENOLÓGICOS

Comparación entre neoplasias benignas y malignas en mandíbula a través de la TCCB

La imagen CBCT puede ser útil para determinar el origen y la naturaleza de entidades patológicas y para desarrollar un diagnóstico diferencial radiológico. De hecho, la reconstrucción e imágenes CBCT pueden representar la extensión de las lesiones, la ubicación exacta, el efecto sobre las corticales bucal y lingual, así como la relación con los dientes adyacentes.¹⁹

5.1 Tumores de origen odontogénico

Imágenes de ameloblastoma comparadas con imágenes de un carcinoma ameloblástico

Ameloblastoma. (Figuras 23, 24, 25, 26, 27)³⁸

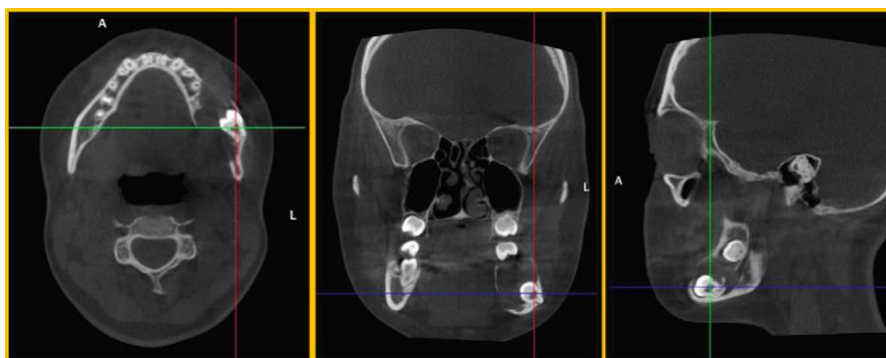


Figura 23. Vista axial (imagen izquierda). Vista coronal (imagen del centro). Vista sagital (imagen derecha).³⁸



Figura 24. Reformación Panorámica.³⁸

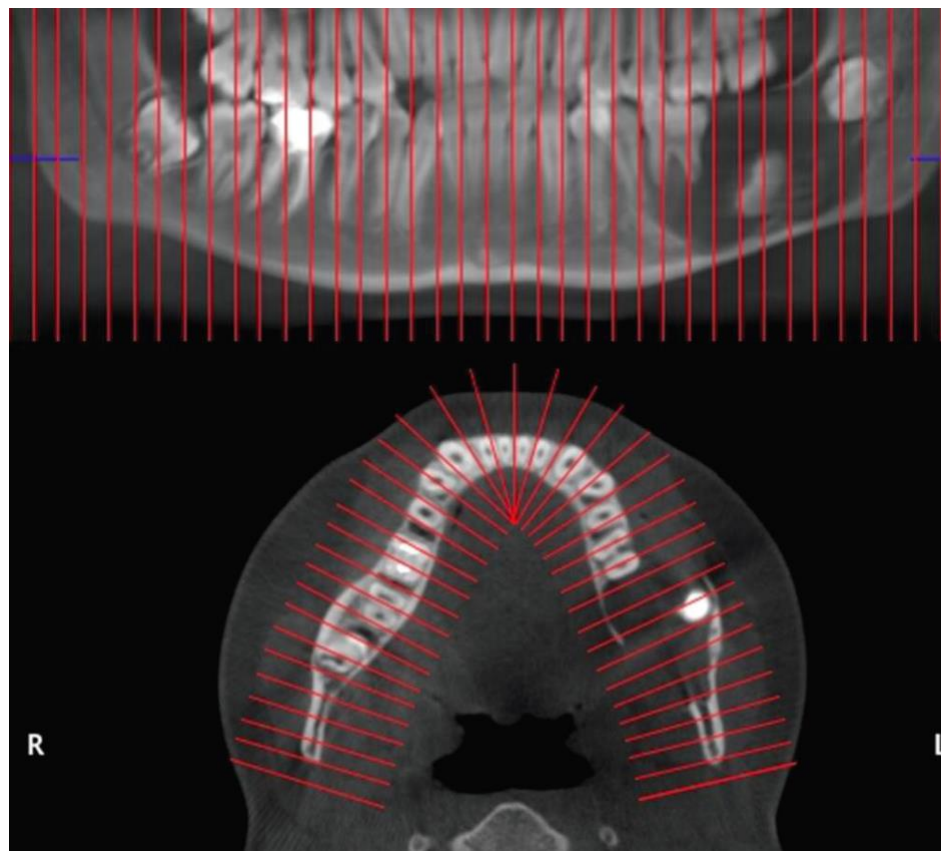


Figura 25. Distribución de los cortes transaxiales.³⁸

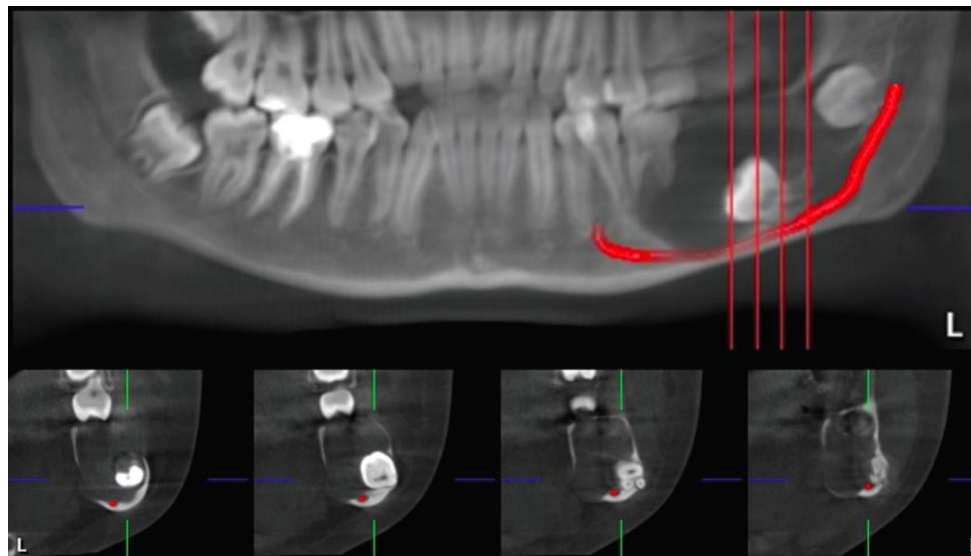


Figura 26. Delimitación del conducto dentario inferior.³⁸

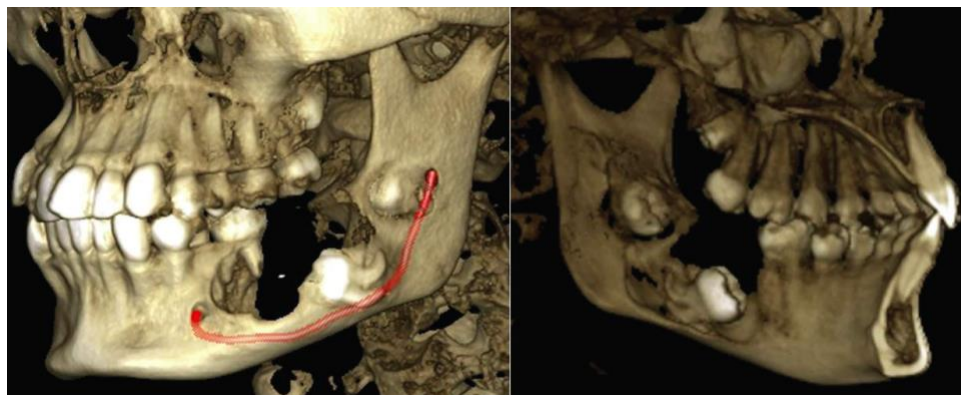


Figura 27. Reconstrucciones en 3D.³⁸

Se observa una imagen osteolítica unilocular con límites definidos, bordes corticalizados, provocando el desplazamiento, adelgazamiento y erosión de las tablas óseas; tanto vestibular como lingual, se asocia a una pieza dentaria no erupcionada, presenta desplazamiento de la pieza dentaria comprometida por la lesión.³⁸

Carcinoma ameloblástico. (Figura 28)³⁹

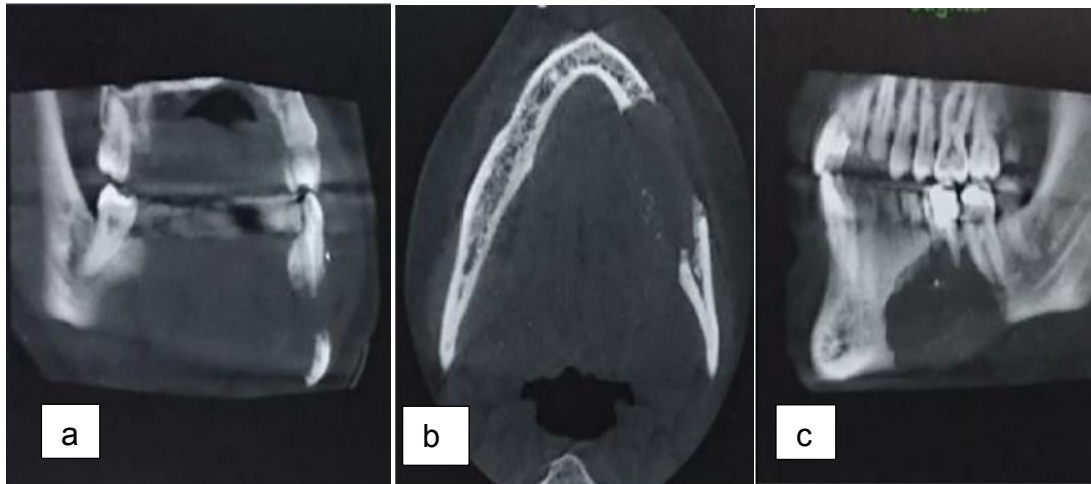


Figura 28. Proyecciones de CBCT (a) coronal, (b) axial y (c) sagital.³⁹

En los cortes coronal, axial y sagital de CBCT (a,b,c) se aprecia la lesión de bordes definidos y radiopacidades focales internas que se extienden desde la zona periapical del canino mandibular izquierdo hasta el segundo molar mandibular izquierdo. También se muestra una perforación severa de la cortical vestibular y lingual con afectación del canal alveolar inferior (CAI).³⁹

5.2 Neoplasias epiteliales

Imágenes de fibro odontoma ameloblástico comparadas con imágenes de un fibro odontosarcoma ameloblástico

Fibro odontoma ameloblástico (Figuras 29, 30, 31)⁴⁰

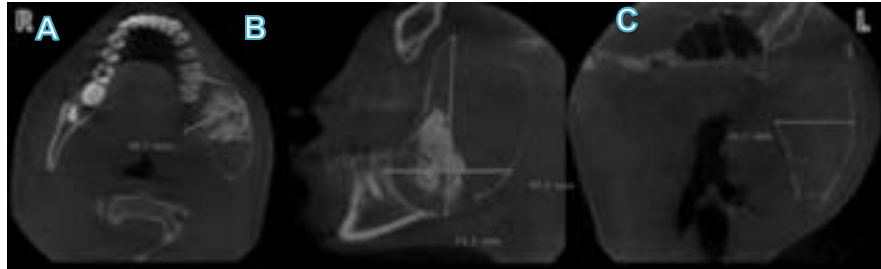


Figura 29. Tomografía computarizada cone-beam. Cortes; A. Axial, B. Sagital, C. Coronal.⁴⁰

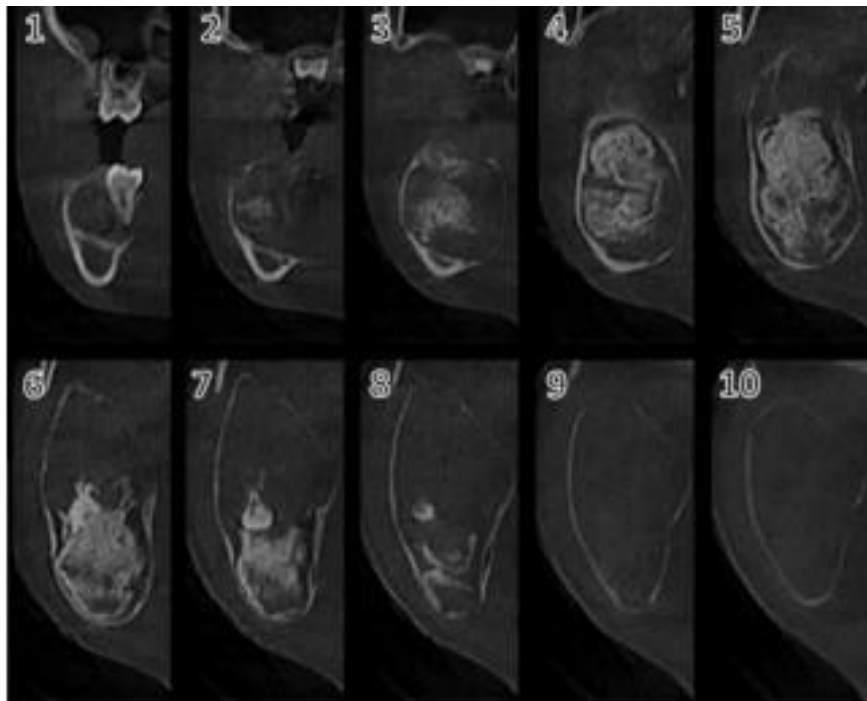


Figura 30. Tomografía computarizada cone-beam. Cortes transversales mandibulares.⁴⁰

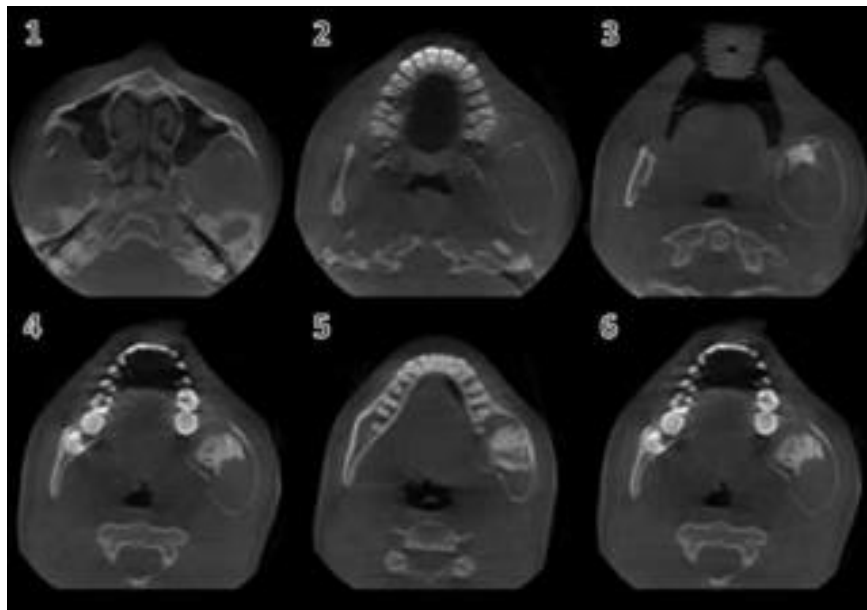


Figura 31. Tomografía computarizada cone-beam, Cortes axiales.⁴⁰

En el corte axial, sagital y coronal corregidos a nivel de los diámetros mayores de la lesión (Fig. 29), se observa una longitud anteroposterior de 49,4 mm, céfalo caudal de 73,3 mm y vestíbulo lingual de 34,1 mm de la lesión.

A nivel de cortes transversales de mandíbula (Fig. 30) se observa desplazamiento hacia lingual de la pieza 37 (Corte 1), desplazamiento del canal mandibular con adelgazamiento de sus corticales (Cortes 2, 3 y 4), el componente mixto radiopaco – radiolúcido, con límites vestibular y lingual definidos y circunscrito por un halo radiolúcido en toda su extensión (Cortes 4, 5 y 6). El componente radiopaco presenta una densidad similar a los tejidos duros dentarios. Hacia posterior del componente mixto se observa la presencia de la pieza 38 (Corte 7 y 8). Hacia posterior de la lesión se observa expansión y adelgazamiento de tablas medial y lateral de rama mandibular (Cortes 9 y 10).

En los cortes axiales (Fig. 31) se observa adelgazamiento de corticales en cabeza mandibular y proceso coronoides (Corte 1), expansión de tablas medial

y lateral de rama mandibular (Cortes 2 al 6), contenido mixto radiopaco radiolúcido (Cortes 3 al 6) y desplazamiento radicular del segundo molar (Corte 6).⁴⁰

Fibro odontosarcoma ameloblástico (Figura 32, 33)⁴¹



Figura 32. Imágenes de CBCT que revelan una radiolucidez multilocular extensa, mal circunscrita de la mandíbula derecha que se extiende desde el primer molar decíduo hasta la rama.⁴¹

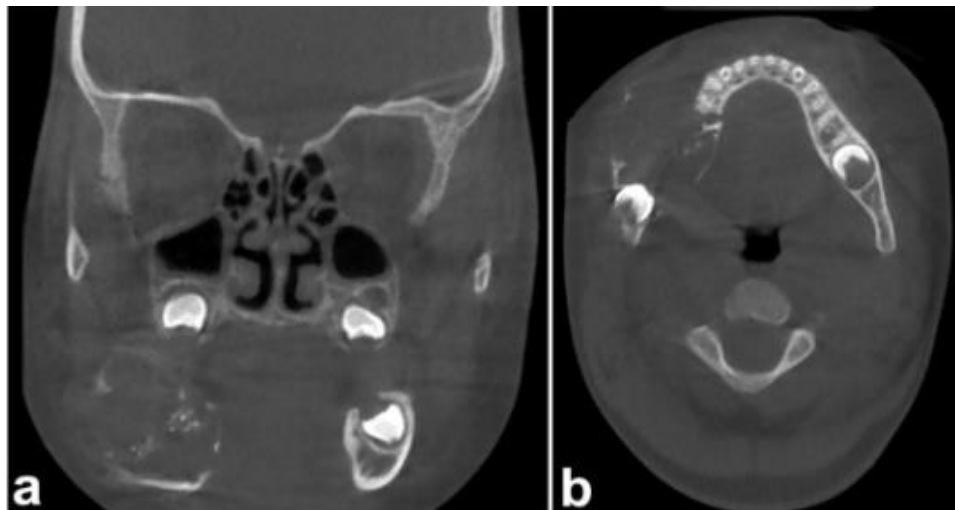


Figura 33. Imágenes CBCT coronales (a) y axiales (b) que muestran expansión y perforación cortical ósea, así como pequeños focos radiopacos.⁴¹

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) reveló un área extensa, mal delimitada, multilocular, radiolúcida desde el primer molar deciduo hasta la rama de la mandíbula derecha, con adelgazamiento cortical, perforación parcial y expansión ósea (Fig. 32 y 33). En el interior de la zona se observó un germen del primer molar mandibular derecho impactado, así como pequeños focos radiopacos. Un caso con un borde irregular y expansión con perforación de las corticales debe interpretarse con precaución y debe sospecharse la posibilidad de un tumor odontogénico maligno.⁴¹

5.3 Neoplasias mesenquimales

Imágenes de un osteoma comparadas con imágenes de un osteosarcoma

Osteoma (Figura 34)⁴²



Figura 34. CBCT presenta una lesión radiodensa mixta (a); Lesión radiodensa de forma curvilínea interna. (b)⁴²

La presentación CBCT en corte axial demostró una masa de radiodensidad mixta, con un área central en forma curvilínea radiodensa, similar al hueso

cortical. La lesión manifestaba un borde de baja atenuación. Se evidenció expansión y adelgazamiento con perforación de la cortical vestibular. Los bordes corticales del canal del nervio alveolar inferior parecían intactos, aunque el borde anterior de la lesión se aproximaba al agujero mentoniano derecho. El componente de tejido blando lesionado se visualizó entre el segundo premolar y el primer molar, con extensión interradicular que afecta al primer molar, lo que se ve más fácilmente en la reconstrucción multiplanar axial.⁴²

Osteosarcoma (Figura 35)⁴³ Osteosarcoma Condroblástico (Figura 36, 37)⁴⁴

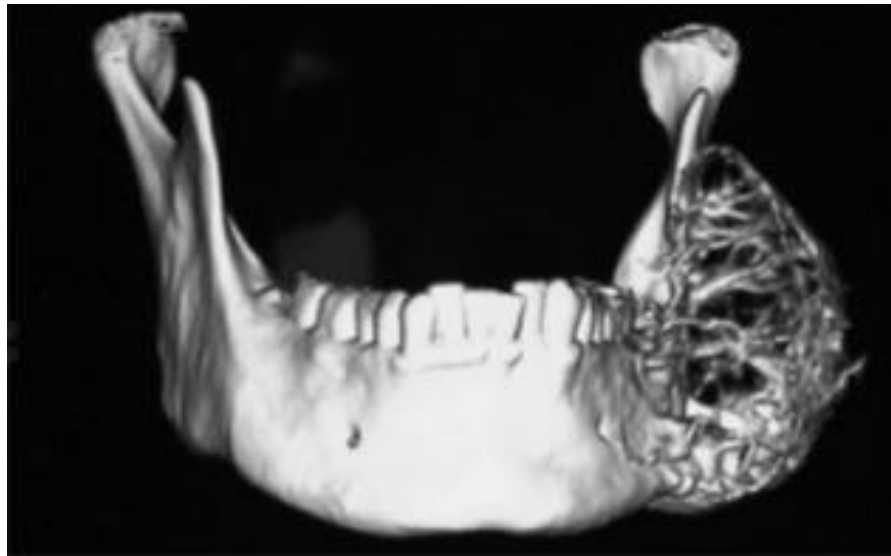


Figura 35. Imagen de TC 3D ⁴³

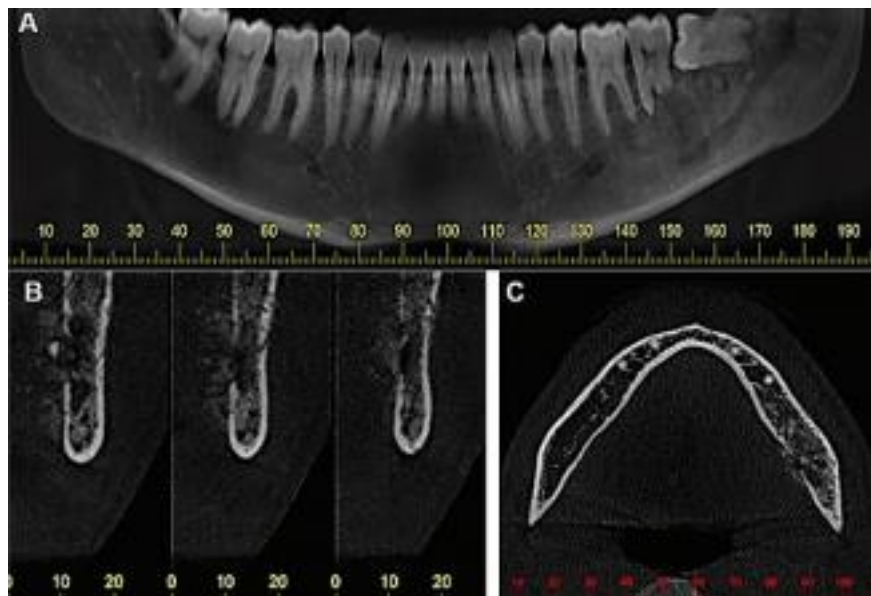


Figura 36. (A) Reconstrucción panorámica, (B) cortes coronales que exhiben una reacción perióstica con apariencia de "rayo de sol" en la cortical lingual mandibular, (C) corte axial.⁴⁴

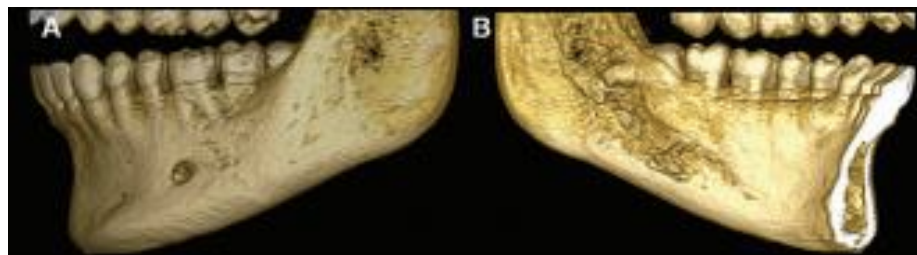


Figura 37. Reconstrucción tridimensional de la región mandibular posterior izquierda, que muestra pérdida de continuidad de las placas corticales vestibular (A) y lingual (B).⁴⁴

La TCCB puede ser de gran ayuda para evaluar la destrucción ósea de la lesión. La figura 35 en la reconstrucción 3D revela una amplia extensión de la masa tumoral, formando una red compleja que se irradiaba desde el cuerpo y el ángulo de la mandíbula alcanzando la muesca coronoidea.⁴³

En la figura 36 en una reconstrucción panorámica (A), se observa la presencia de una imagen mixta con límites mal definidos, localizada en la zona posterior de la mandíbula, en el lado izquierdo. Además, se observó una reabsorción parcial de la raíz distal del diente 37. En cortes coronales (B) se pudo observar

perforación de cortical lingual y vestibular. En los cortes axiales (C), a su vez, se observó cambio en la densidad del hueso trabecular, que era hiperdenso. En la reconstrucción 3D (Fig. 37) se confirmó la pérdida de continuidad cortical lingual y vestibular.⁴⁴

5.4 Neoplasias de tejido linfoide

Linfoma no Hodgkin. (Figura 38)⁴⁵

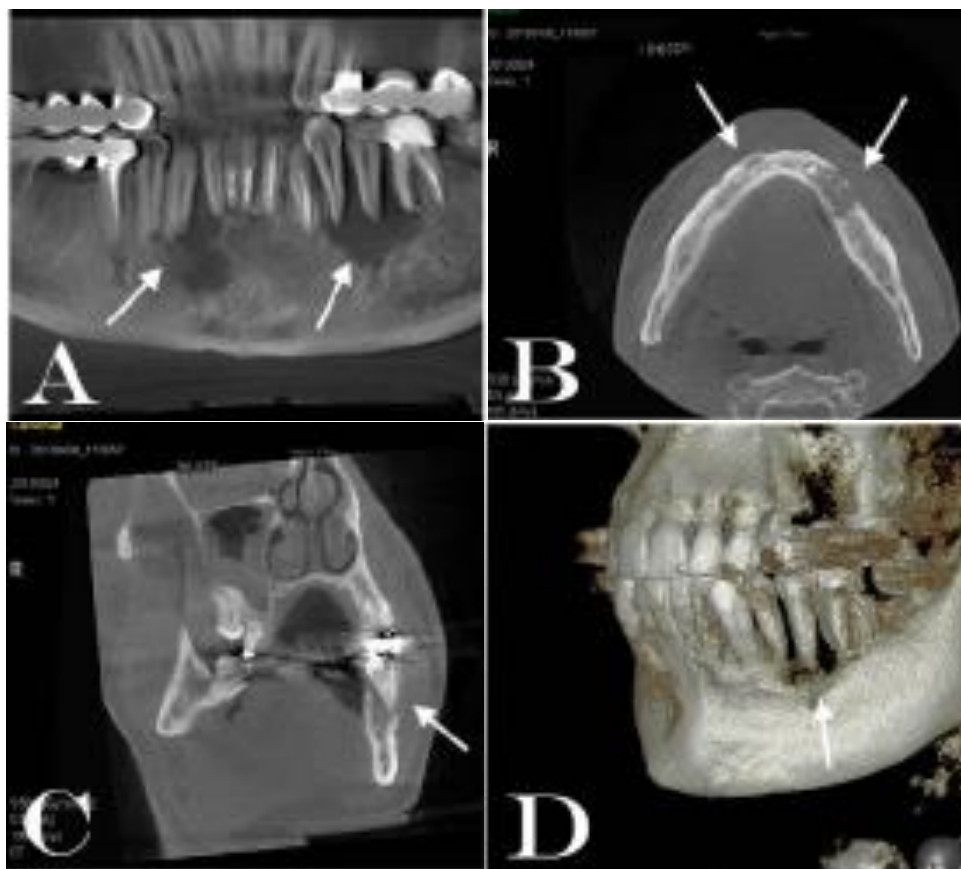


Figura 38. Imágenes CBCT: (A) imagen panorámica (B) corte axial (C) imagen coronal (D) Reconstrucción 3D.⁴⁵

La imagen panorámica CBCT (A) muestra la presencia y extensión de dos lesiones radiolúcidas diferentes de la mandíbula cerca de los dientes 34, 35, 36 y 42, 43, el corte axial (B) indica la erosión de la cortical vestibular, la imagen coronal (C) muestra el desplazamiento de la raíz del diente 35 como lo indica la flecha; finalmente en la reconstrucción 3D se aprecia la lesión en la zona de 34, 35 y 36.⁴⁵

5.5 Neoplasias de primario desconocido (metástasis)

Clausen y Poulsen (1963)⁴⁶, definieron criterios para considerar un tumor mandibular como metastásico: 1) La lesión representa un carcinoma metastásico en el hueso, excluyendo la extensión desde tejidos blandos adyacentes; 2) tiene que confirmarse histológicamente; 3) debe identificarse la localización primaria del tumor; y 4) cuando la lesión primaria esté anatómicamente cerca de la metástasis, debe descartarse que sea una infiltración por contigüidad identificando un amplio margen libre de tumor alrededor del mismo.

Metástasis de carcinoma de próstata en la mandíbula que se manifiesta como síndrome del mentón entumecido. (Figura 39,40,41)⁴⁷

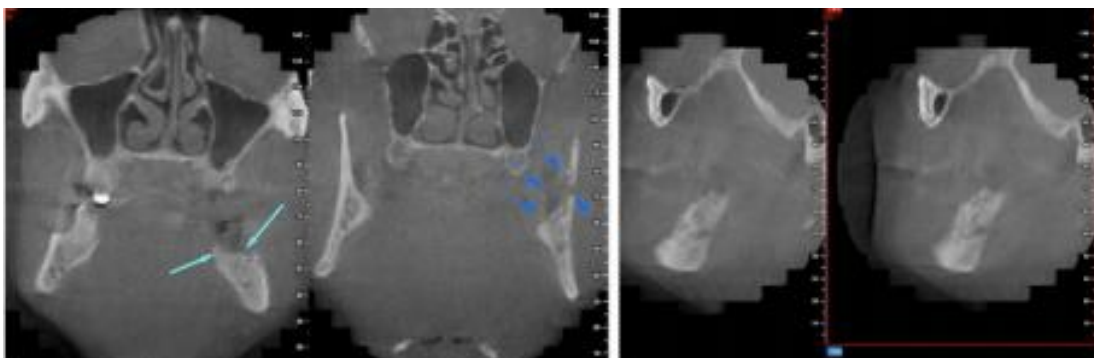


Figura 39. Imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) coronal y sagital.⁴⁷

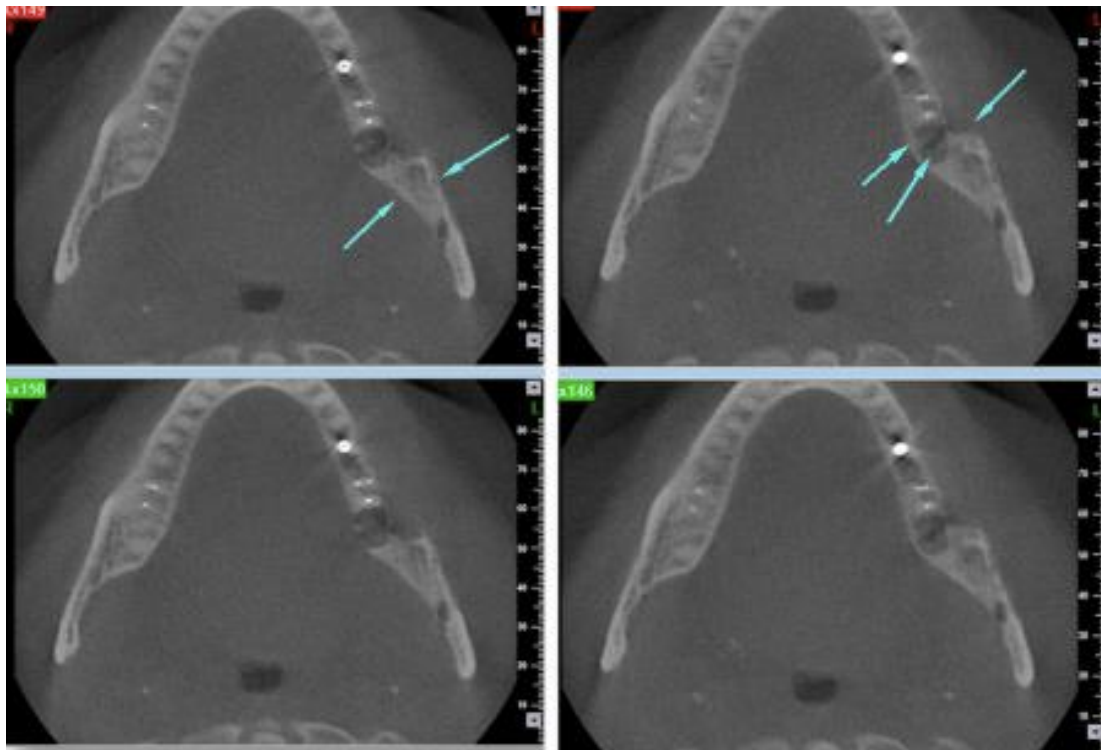


Figura 40. Imágenes de tomografía computarizada de haz cónico axial (CBCT).⁴⁷

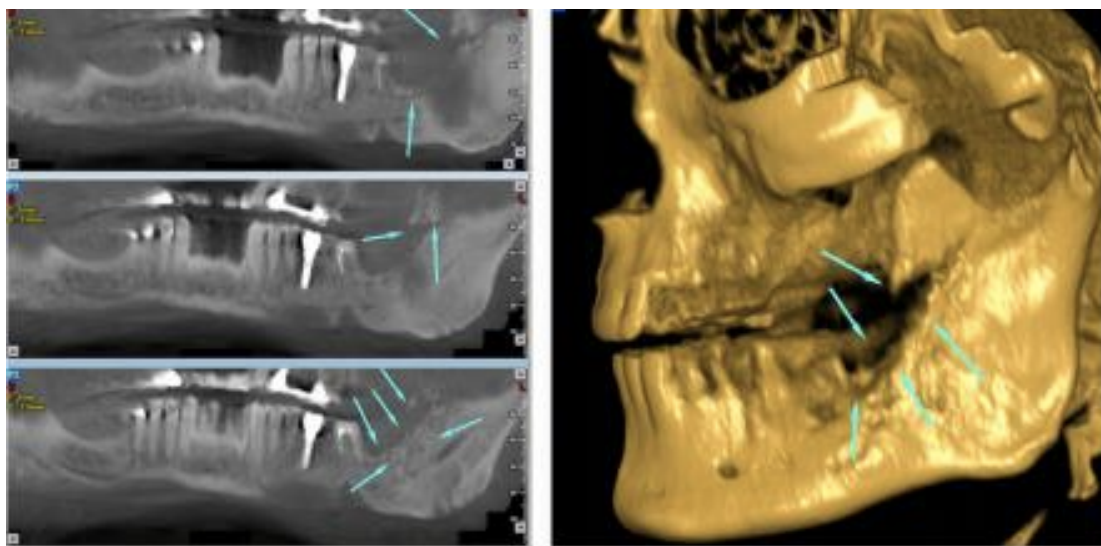


Figura 41. Reconstrucciones panorámicas y en 3D (CBCT).⁴⁷



En las imágenes de corte coronal, sagital y axial (Fig. 39 y 40) se observa una lesión radiolúcida de forma apolillada que se extiende desde la región molar. La lesión también está involucrada en el canal mandibular a nivel de la línula mandibular. Las reconstrucciones panorámicas y las imágenes de CBCT en 3D muestran una erosión severa en forma de apolillado en relación con el nervio mandibular (Fig. 41).⁴⁷



CONCLUSIONES

Los estudios imagenológicos son esenciales para valorar el origen, localización y extensión de las neoplasias que afectan la mandíbula.

Como auxiliar diagnóstico, la radiografía convencional es a menudo la modalidad principal para la detección e identificación inicial de una neoplasia, el inconveniente que presenta es la superposición considerable en su apariencia de imagen debido a que es en 2D, en casos donde se requiera la extensión exacta o se sospeche de una malignidad se deberá emplear una tecnología más innovadora en la adquisición de imagen.

La tomografía de haz cónico ha contribuido significativamente a la eficiencia y precisión del diagnóstico dental, ya que implica una adquisición tridimensional que proporciona una visualización volumétrica y multiplanar que conduce a una representación precisa en los distintos planos de la afectación que ha realizado la neoplasia a las estructuras anatómicas adyacentes, destrucción ósea y desplazamiento o perforación de corticales, entre otras. Para obtener toda esta información se debe tener una buena imagen sin artefactos que alteren la imagen, un campo de visión adecuado y conocer los puntos clave que diferencian a una neoplasia benigna de una maligna.

La TC de haz cónico presenta grandes ventajas por sus cualidades en el campo odontológico exigiendo al cirujano dentista contar con las bases teóricas necesarias para su correcta interpretación, es decir aprender a manejar el programa de adquisición de imágenes y conocer las estructuras anatómicas a valorar para poder interpretar correctamente cualquier anomalía que se presente.

Cabe mencionar que el diagnóstico definitivo será a través de un estudio histopatológico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Goaz P. W., White S. C.; Radiología Oral - Principios e Interpretación. 4ta ed. México. Editorial Mosbyn-Poyma Libros, 2013.
2. Hommer H. A cien años del descubrimiento de los rayos X. Educ. Química. [Internet]2018 [Consultado 26 Mar 2021]; 7(2). Disponible en:
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66668/58566>
3. Lannucci J. Howerton L. Radiografía Dental Principios y Técnicas. 4ta ed. Caracas Venezuela. Amolca. 2013.
4. Busch U. Wilhelm Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. RAR. [Internet] 2016 [Consultado 28 Feb 2021]; 80 (4). Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-wilhelm-conrad-roentgen-el-descubrimiento-S0048761916301545>
5. Whaites E. Fundamentos de radiología dental. 4ta ed. Madrid España. Elsevier Masson. 2008.
6. Fenyó-Pereira M. Fundamentos de Odontología Radiología Odontológica e Imagenología. 2ª ed. Brasil. Santos Editora. 2013.
7. Ulloa Guerrero LH. Röntgen y el descubrimiento de los rayos X. Rev. FMUNC. [Internet] 1995 [Consultado 3 Mar 2021]; 150(2). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.com>
8. Pasler FA. Atlas de Radiología Odontológica. 1ª ed. Masson, Salvat. 1992.
9. Acervo fotográfico. DEPel, Departamento de imagenología. UNAM.
10. Acervo fotográfico. Facultad de Odontología. UNAM.



11. Vásquez Gonzales J. MANUAL PRACTICO DE TOMOGRAFIA. [Internet] Edición 2011 [Consultado 5 Mar 2021]; Disponible en: <http://academia.edu.manualdetomografia>.
12. <https://www.facebook.com/oieaorg/photos/hoy-conmemoramos-el-nacimiento-de-godfrey-newbold-hounsfield-a-quien-debemos-los/2154241404848247/>
13. Lamónica MP. ¿Qué debe saber de las tomografías Cone Beam? CAO. [Internet] 2012 [Consultado 7 Mar 2021] LXIX:9. Disponible en: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/2616/1/Lamonica_MP_2012.pdf
14. Jorie Boulevard, Oak Brook. Tomografía computarizada (TC) dental de haz cónico. American College of Radiology (ACR) [Internet]. 2019 [Consultado 7 Mar 2021]; 7;125. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/322606214>
15. Bóveda C. Tomografía Volumétrica Digital. [Internet] [Consultado 9 Mar 2021]; Disponible en: <https://www.carlosboveda.com/tvd.htm>
16. Zamora Martínez N, Paredes Gallardo V, Cibrián Ortiz de Anda RM, Gandía Franco JL. Funcionamiento de la TC médica y de la TC de haz cónico en odontología. ¿Qué debemos saber? Rev. Española Ortod. [Internet] 2011 [Consultado 9 Mar 2021]; 41:31–7. Disponible en: http://www.revistadeortodoncia.com/files/2011_41_1_031-037.pdf
17. W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: interpretation. Aust Dent J. [Internet] 2012; [Consultado 12 Mar 2021] 46–60. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2011.01657.x>
18. Santos T de S, Raimundo R de C, Guillén ARMA, Silva ED de O e, Frazão M, Gomes ACA. El uso de la tomografía computarizada de



haz volumétrico en odontología. *Odontol Clínico-Científica*. [Internet] 2010 [Consultado 16 marzo 2021]; 9(4):303–6. Disponible en: http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400005&lng=en#:~:text=Los%20programas%20de%20tomografia%20computarizada,como%20la%20reconstruccion%20en%203D.

19. Scarfe WC. *Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography: Principles, Techniques and Clinical Applications*. Maxillofacial Cone Beam [Internet] 2018[Consultado 18 Mar 2021]; 1–1242 p. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2011.01657>
20. Caruso P, Silvestri E, Maria L, Editors S. *Cone Beam CT and 3D imaging*. [Internet] 2014. [Consultado 20 mar 2021]; Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/0.1007/978-88-470-5319-9>
21. Ruiz-Imbert AC, Cascante-Sequeira D. Grayscale Values in Cone Beam Computed Tomography: Scope and Limitations. *Odovtos - Int J Dent Sci*. [Internet] 2020 [Consultado 20 Mar 2021]:167–77. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Ruiz-Imbert/publication/347273327_Valores_de_densidad_en_la_escala_de_grises_en_Tomografia_Computarizada_de_Haz_Conico_alcances_y_limitaciones/links
22. Venkatesh E, Elluru SV. CBCT: Basics and Applications in Dentistry. *J Istanbul Univ Fac Dent*. [Internet] 2017 [Consultado 20 Mar 2021];51:102. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750833/>
23. Latajert. Ruíz Liard. *Anatomía Humana*. [Internet] Buenos Aires. Medica Panamericana. 2004 [Consultado 21 Mar 2021]. Disponible



en:

<https://books.google.co.ve/books?id=Gn64RKVTw0cC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

24. Quiroz Gutiérrez F. Anatomía Humana TOMO I. Atlas Temático. Editorial Porrúa. 2013.110-114 p.
25. Velayos JLDSH. Anatomía de la cabeza para odontólogos. 4ª ed. Medica Panamericana. Madrid España. 2007. 50-60 p.
26. Fuente Propia. Keynote.
27. Omami G, Al Yafi F. Should Cone Beam Computed Tomography Be Routinely Obtained in Implant Planning? Dent Clin North Am. [Internet] 2019 [Consultado 25 Mar]; 63(3):363–79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6714253/>
28. Fuente propia. imágenes TCCB editadas en Keynote.
29. Hernández Feria O, Sánchez Acuña JG. Neoplasias odontogénicas benignas. Revisión de la literatura. Invest Medicoquir. [Internet] 2019 [Consultado 26 Mar 2021];11(3):1–17. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmq-2019/cmq193q.pdf>
30. Pacheco G. Tratamiento conservador de tumores benignos de los maxilares. [Internet] 2011 [Consultado 29 Mar];40. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/GUSTAVOPACHECOCAMA.pdf>
31. Robbins SL, Aster JC, Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Compendio de Robins y Cotran. Patología Estructural y Funcional. Novena edición. Barcelona, España. Ed. Elsevier. 2015. 489–494 p.
32. DeLong Leslie, W. Burkhart Nancy. PATOLOGÍA ORAL Y GENERAL EN ODONTOLOGÍA. 2.ª edición. España. Ed. Wolters Kluwer. 2013. 211-215 p.
33. Pereira Prado V. Clasificación de los tumores odontogénicos: evolución y cambios. Salud Mil. [Internet] 2017 [Consultado 1 Abr 2021]; 36(2):41–6. Disponible en:



<https://www.dnsffaa.gub.uy/media/images/41a46-clasificacion-de-los.pdf?timestamp=20180808113327>

34. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6948043/>
35. Razek AKA. Odontogenic tumors: Imaging-based review of the fourth edition of world health organization classification. J Comput Assist Tomogr. [Internet] 2019 [Consultado 2 Abr 2021]; 43(5):671–8. Disponible en:
<https://sci-hub.se/10.1097/RCT.0000000000000896>
36. Ferreras Granado J, García-Rozado González Á, Gómez Oliveira G, Vázquez Mahía I, López-Cedrún Cembranos JL. Metástasis mandibular de adenocarcinoma gástrico. Presentación de un caso. Rev Esp Cir Oral y Maxilofac. [Internet] 2007 [Consultado 4 Abr 2021];29(5):319–24. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v29n5/caso2.pdf> (2)
37. Gómez RT, Moreno LFH, Zepeda RAA. Clasificación de los tumores óseos. Acta Ortop Mex - Artemisa - Inst Nac Rehabil [Internet]. 2008;4(617):96–102. Available from:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2008/ot082e.pdf>
38. Herrera-Mujica R, Agurto-Huerta A, Palti-Menéndez L, Pariamachi-Polino Y. Imágenes de un ameloblastoma: de la radiografía a la tomografía. Duazary. [Internet] 2015 [Consultado 11 Abr];12(2):182. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/305296741_Imagenes_de_un_ameloblastoma_de_la_radiografia_a_la_tomografia
39. Khoozestani NK, Mosavat F, Shirkhoda M, Azar R. Ameloblastic Carcinoma with Calcification: A Rare Case Report in the Mandible and Literature Review. de Souza LN, editor. Case Rep Dent



- [Internet]. 2020; 2020:4216489. Available from: <https://doi.org/10.1155/2020/4216489>
40. BMV, R AH, R BV, Z SP, Q AS. Fibro-odontoma ameloblástico en mandíbula: reporte de un caso y revisión de la literatura. [Internet] 2014 [Consultado 12 Abr 2021]; 40–6. Disponible en: http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2014/anuario2014-42-48.pdf (2)
 41. Chen SJ, Zheng XW, Lin X, Liu H. Ameloblastic fibro-odontosarcoma of the mandible in a pediatric patient. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis [Internet]. 2016;133(6):419–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anorl.2015.11.010>
 42. Ghita I, Brooks JK, Bordener SL, Emmerling MR, Price JB, Younis RH. Central compact osteoma of the mandible: case report featuring unusual radiographic and computed tomographic presentations and brief literature review. J Stomatol Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2020 [Consultado 13 Abr 2021]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.09.014>
 43. Arora P, Rehman F, Girish K, Kalra M. Osteosarcoma of mandible: Detailed radiographic assessment of a case. Contemp Clin Dent [Internet] 2013 [Consultado 12 Abr 2021];4(3):382. Disponible en: <http://www.contempclindent.org> on Monday, April 12, 2021, IP: 201.141.16.65]
 44. Oliveira LGR, Cunha JLS, Bezerra BT, Melo MDFB, Fonte JBM, Albuquerque RLC. Chondroblastic osteosarcoma of the mandible: Case report. J Bras Patol e Med Lab. [Internet] 2018 [Consultado 13 Abr 2021] ;54(2):111–5. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v54n2/1676-2444-jbpml-54-02>
 45. Sinjari B, D'Addazio G, Perfetti F, Caputi S, Murmura G. The usefulness of CBCT in early diagnosis of primary extra-nodal non-



Hodgkin's lymphoma in the mandible. A case report. Otorhinolaryngol Neck Surg. [Internet] 2019 [Consultado 13 Abr 2021];4(1):1–4.

Disponible en:

<https://www.oatext.com/the-usefulness-of-cbct-in-early-diagnosis-of-primary-extra-nodal-non-hodgkins-lymphoma-in-the-mandible-a-case-report.php>

46. Ferreras Granado J., García-Rozado González Á., Gómez Oliveira G., Vázquez Mahía I., López-Cedrún Cembranos J.L. Metástasis mandibular de adenocarcinoma gástrico: Presentación de un caso. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]. 2007 oct. [citado 2021 Abr 12]; 29 (5): 319-323. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582007000500003&lng=es.
47. Aksoy S, Orhan K, Kursun S, Kolsuz EE, Celikten B. Metastasis of prostate carcinoma in the mandible manifesting as numb chin syndrome. World J Surg Oncol. [Internet] 2014 [citado 2021 Abr 12];12(1):4–8. Disponible en: <http://www.wjso.com/content/12/1/401>.