



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA DE ODONTOLOGIA

**LESIONES REACCIONALES ASOCIADAS A TERAPIAS  
ENDODONTICAS DE PIEZAS ANTRALES ESTUDIADAS CON  
SISTEMA CBCT**

SÓTERO IGNACIO RAMÍREZ MANRÍQUEZ  
CAMILO FRANCISCO ROJAS ESPINOZA

Tesis presentada a la Escuela de Odontología de la Universidad Finis Terrae, para  
optar al título de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Carmen Lucia Guzmán Zuluaga

Santiago, Chile

2016

# INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO.....	4
I) Generalidades Radiología.....	4
- Radiología Convencional o 2D.....	6
- Radiología Digital o 3D. ....	9
II) Seno Maxilar.....	15
III) Radiología y Seno Maxilar.....	21
IV) Sinusitis.....	27
V) Endodoncia.....	34
DISEÑO TEÓRICO.....	39
DISEÑO METODOLÓGICO.....	41
RESULTADOS .....	44
DISCUSIÓN.....	55
CONCLUSIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	60
ANEXOS.....	68

## INTRODUCCIÓN

La odontología ha sido testigo de grandes avances en todas sus especialidades en las últimas tres décadas. Con estos avances, se hace esencial la necesidad de tener herramientas de diagnóstico más precisas y en especial, la formación de imágenes.<sup>1</sup>

En la endodoncia, el examen clínico y diagnóstico radiológico son los componentes esenciales del diagnóstico preoperatorio. El diagnóstico preciso en imagen respalda el diagnóstico clínico y permite al clínico visualizar mejor la zona afectada.<sup>1</sup>

El desarrollo del seno maxilar comienza durante el periodo fetal y continúa después del nacimiento. Con la completa secuencia de erupción de la dentición permanente, el seno maxilar alcanza su pleno desarrollo.<sup>2</sup>

La estrecha relación anatómica entre el suelo antral y las apófisis alveolares de la arcada del maxilar superior se traduce clínicamente en la posibilidad de que ciertos procesos dentales den lugar a la aparición de patologías en las estructuras vecinas y, a su vez, que procesos patológicos del seno maxilar afecten a la arcada del maxilar superior.<sup>3</sup>

Las patologías endodónticas afectan negativamente la calidad de vida y puede producir una significativa morbilidad en pacientes afectados. La radiografía es esencial para el diagnóstico correcto de patologías odontogénicas y no odontogénicas, tratamiento endodóntico del diente comprometido, instrumentación

biomecánica y la evolución final de la obturación del conducto radicular y su proceso de sanación. <sup>4</sup>

Desde su incorporación a la práctica odontológica, la radiología digital ha experimentado un importante desarrollo. El continuo avance de las tecnologías en las que se sustenta ha dotado a estos sistemas de interesantes prestaciones que pueden facilitar el diagnóstico y manejo de imágenes radiográficas. Con estos avances la radiología digital ha despertado un interés creciente entre los profesionales de la odontología, especialmente durante los últimos años, en los que ha aumentado notoriamente tanto la cantidad de sistemas comercializados como el número de odontólogos que han decidido sustituir la radiología convencional por un sistema digital en sus clínicas. <sup>5</sup>

El manejo exitoso de los problemas en endodoncia depende fundamentalmente de las técnicas de diagnóstico en imagen para proporcionar información necesaria sobre los dientes que se investigan y su anatomía circundante. <sup>6</sup>

Desde su creación, la radiografía convencional se ha mantenido como el pilar fundamental en el diagnóstico imagenológico usado en endodoncia. Sin embargo, en las últimas décadas se ha incluido la radiología de uso en medicina general, con mayor o menor éxito a las diversas disciplinas dentales. Entre las técnicas utilizadas se encuentran el ultrasonido, resonancia magnética nuclear y tomografía computarizada. <sup>6</sup>

Estas últimas técnicas radiológicas lentamente han ganado apoyo en endodoncia, por una serie de razones diferentes. Por ejemplo, la radiografía convencional, a pesar de sus inherentes limitaciones, sigue siendo el sistema de imagen más

utilizado. Sin embargo, con el desarrollo del Cone Beam ha puesto de manifiesto las insuficiencias que tiene la radiografía convencional cuando se evalúa la anatomía del esqueleto maxilofacial y sus estructuras vecinas.<sup>6</sup>

El dolor dental originado del seno maxilar puede provocar problemas en el diagnóstico, esto debido a la proximidad de las raíces al seno y la misma inervación nerviosa.<sup>7</sup>

El avance de las lesiones periapicales provoca cambios inflamatorio en el revestimiento de la mucosa del seno, pudiendo provocar una sinusitis.<sup>7</sup>

## MARCO TEÓRICO

### I) Generalidades de Radiología

La radiología es importante en la evaluación diagnóstica del paciente dental y en las directrices para la selección de los procedimientos radiológicos apropiados que están disponibles para los pacientes con sospecha de enfermedad dental y maxilofacial. <sup>4</sup> Más de una cuarta parte de todas las radiografías médicas son tomadas por los dentistas. <sup>8</sup>

El 8 de noviembre 1895, Wilhelm Conrad Röntgen descubrió accidentalmente una imagen emitida desde el tubo generador de rayos catódicos, el cual se proyectaba mucho más allá de la posible gama de los rayos catódicos. Una semana después del descubrimiento, Röntgen descubrió su uso médico cuando hizo una imagen de la mano de su esposa en una placa fotográfica formada debido a la radiación desconocida, que denominó como los rayos X. Se reveló claramente su anillo de bodas y sus huesos. <sup>9</sup>

La primera radiografía dental fue tomada por el Dr. Otto Walkhoff, en enero de 1896, en su propia boca por un tiempo de exposición de 25 minutos. Desde entonces, las imágenes dentales han visto un enorme progreso con sus aplicaciones en diversos campos de la odontología. <sup>9</sup>

Para la mayoría de los profesionales de la odontología, el uso de imágenes avanzadas ha sido limitado debido a consideraciones de costo, la disponibilidad y de dosis de radiación; sin embargo la introducción de la tomografía computarizada cone-beam (CBCT) para la región maxilofacial proporciona oportunidades para que los odontólogos puedan solicitar imágenes multiplanares. <sup>10</sup>

Desde las simples radiografías periapicales, a técnicas de imagen avanzada como la tomografía computarizada, CBCT, la resonancia magnética y la ecografía también han encontrado su lugar en la odontología moderna. El cambio de la tecnología analógica a la radiología digital ha hecho el proceso más simple y más rápido. También el almacenamiento de la imagen ha hecho la manipulación (brillo/contraste, el recorte de imagen, etc.) y la recuperación más fácil.<sup>10</sup>

En términos generales, las técnicas de imagen utilizadas en odontología se pueden clasificar como: intraoral o extraoral, analógica o digital, ionizantes o de formación de imágenes no ionizante, de dos dimensiones (2-D) o de tres dimensiones (3-D).<sup>10</sup>

Hasta hace poco las radiografías estaban limitadas a radiografías panorámicas y radiografías intraorales. Estas nos daban solo imágenes en 2 dimensiones de estructuras de 3 dimensiones, con lo cual si un elemento se ve comprometido, la imagen puede mostrar errores. En casos más complejos, las proyecciones radiográficas con diferentes angulaciones pueden provocar superposición de elementos.<sup>4</sup>

La obtención de imágenes tridimensionales ha hecho que la estructuras cráneo faciales complejas sean más accesibles para su examen y un diagnóstico precoz más preciso de lesiones.<sup>9</sup>

## **a) Radiografías Convencionales o 2D**

Las radiografías convencionales en 2-D proporcionan excelentes imágenes radiográficas para la mayoría de las necesidades dentales. Su uso principal es para complementar el examen clínico, proporcionando información sobre las estructuras interna de los dientes y del hueso de soporte para revelar caries, enfermedad periodontal, lesiones periapicales y otras afecciones óseas.<sup>9</sup>

El examen radiográfico intraoral es la columna vertebral de la imagenología para el odontólogo general. Comprende de tres categorías: periapical, oclusal y de aleta de mordida o Bitewing.<sup>9</sup>

La radiografía periapical proporciona información detallada sobre los dientes y los tejidos circundantes. Se utiliza principalmente para la evaluación de la pulpa y la morfología del conducto radicular, apoyando el estado óseo alveolar en la región inter-dental, detección de patologías periapicales y las fracturas de la corono/radiculares. Es especialmente útil para el tratamiento de endodoncia, para la evaluación pre-tratamiento de las raíces y la morfología del conducto radicular, calcificaciones, curvaturas, lesiones periapicales, determinación de la longitud de trabajo, la calidad y grado de obturación de los conductos de la raíz y el seguimiento de la curación después del tratamiento.<sup>9</sup>

Una radiografía oclusal muestra un gran segmento de una arcada dental que no se puede ver en una radiografía periapical, como un quiste. Ayuda a localizar dientes supernumerarios o dientes retenidos, cuerpos extraños en las mandíbulas y piedras en los conductos de las glándulas sub-mandibulares.<sup>9</sup>

Las radiografías bitewing se utilizan para evaluar las superficies interproximales de dientes superiores y dientes inferiores simultáneamente. Son particularmente valiosas para la detección de caries interproximales en las primeras etapas de desarrollo antes de que se manifiesten clínicamente, revelar caries secundarias por debajo de las restauraciones y evaluar el estado del hueso interproximal.<sup>9</sup>

El examen radiográfico extraoral utilizado en odontología incluye radiografías panorámicas, posteroanterior y lateral del cráneo, radiografía de Waters y exámenes cefalométricos laterales. Las radiografías ayudan a examinar las áreas más grandes de las mandíbulas y cráneo, determinar el crecimiento y el desarrollo cráneo-facial esquelético, localizar dientes impactados, grandes lesiones patológicas y evaluar la articulación temporo-mandibular.<sup>9</sup>

La radiografía panorámica se ha convertido en una popular e importante herramienta de diagnóstico desde su introducción en la década de 1950. Es una técnica tomográfica especializada que se utiliza para producir una representación plana de las superficies curvas.<sup>9</sup>

Son la herramienta más útil para visualización completa del seno maxilar y la evaluación de la relación entre el nivel del suelo del seno y el hueso alveolar. Sin embargo, tienen una limitación para la visualización tridimensional de las estructuras anatómicas debido a su naturaleza de dos dimensiones. Además, los tejidos blandos del seno maxilar, no pueden ser visualizados de manera efectiva en las radiografías panorámicas.<sup>11</sup>

Ofrece una amplia visión general del suelo del seno y su relación con las raíces de los dientes. Permite la determinación del tamaño de las lesiones periapicales y quistes, así como cuerpos extraños radiopacos.<sup>12</sup>

En la ortopantomografía, el radio central va casi en línea recta hacia el eje longitudinal de los molares que resultan en un error de proyección mínimo.<sup>6</sup> Por otra parte, se puede diagnosticar la hinchazón de la membrana sinusal y opacidades.<sup>12</sup>

El hallazgo más común encontrado en la radiografía panorámica de una sinusitis maxilar asintomática son, el engrosamiento de la mucosa sinusal y el quiste antral, también conocido como un pseudoquiste.<sup>13</sup>

Una significativa limitación de la radiografía convencional es la superposición de las estructuras, lo que oscurece el objeto de interés. Otra limitación de la radiografía en película, es que requiere la presencia y el mantenimiento de un cuarto oscuro, manipulación de productos químicos y va asociado con los errores de procesamiento.<sup>9</sup>

La radiografía de Waters es óptima para la visualización de los senos paranasales, incluyendo los senos maxilares. Tomada en diferentes ángulos (15 °, 30 ° y 35 °), es posible una comparación de la anatomía interna, continuidad y defectos óseos, así como diagnóstico de patología sinusal u objetos extraños.<sup>12</sup>

## **b) Radiografía Digital o 3D**

La ventaja del CBCT ha hecho posible ver la dentición, estructura maxilofacial y la relación de estas estructuras en 3 dimensiones. <sup>4</sup>

La primera tomografía computarizada comercial fue desarrollada en 1972 por Sir Godfrey N. Hounsfield, un ingeniero electrónico en Gran Bretaña. Desde entonces, la introducción de los rayos X de tomografía computarizada clínica puede ser descrita como el mayor avance en radiología, desde el descubrimiento de rayos X. La tomografía computarizada utiliza un estrecho en forma de abanico y las exposiciones múltiples alrededor de un objeto para revelar sus estructuras internas que ayuda al clínico ver las características morfológicas y en tres dimensiones la patología. <sup>9</sup>

La tomografía computarizada puede dividirse en 2 categorías basadas en la adquisición de la geometría del haz de rayos x; haz en abanico (fan-beam) y de haz cónico (cone-beam). En los escáneres de haz en abanico, una fuente de rayos x y el detector de estado sólido están montados en un pórtico rotativo. Los datos se adquirieron usando un estrecho haz de rayos X en forma de abanico transmitido a través del paciente. La imagen del paciente se forma corte-por-corte, por lo general en el plano axial, y la interpretación de las imágenes se consigue juntando los cortes para obtener múltiples representaciones 2D. El conjunto lineal de elementos detectores utilizados en los escáneres de TC de haz en abanico helicoidal convencional, es en realidad una matriz multi detectora. Esta configuración permite que los escáneres de TC multidetector (TCMD) adquirieran hasta 64 cortes de forma simultánea, lo que reduce considerablemente el tiempo de exploración en comparación con los sistemas de división individuales de un solo segmento y permiten la generación de imágenes en 3D a dosis

considerablemente más bajas de radiación que las matrices de un solo detector de TC de haz en abanico.<sup>10</sup>

La técnica del Cone-Beam realiza una vuelta alrededor del objeto y produce una serie de imágenes 2-D que se reconstruyen en 3-D.<sup>9</sup>

El uso de la tecnología CBCT en la práctica clínica proporciona una serie de ventajas potenciales para la formación de imágenes maxilofaciales en comparación con CT convencional:

- Limitación del haz de rayos X: La reducción del tamaño de la zona irradiada por la colimación del haz primario de rayos X, para el área de interés, reduce al mínimo la dosis de radiación. La mayoría de las unidades de CBCT se pueden ajustar para escanear pequeñas regiones para tareas diagnósticas específicas. Otros son capaces de escanear todo el complejo craneofacial cuando sea necesario.<sup>11</sup>

- Precisión de archivo: El conjunto de datos volumétricos comprende un bloque de estructuras 3D en forma de paralelepípedo más pequeños, conocidos como los voxels, cada uno representando un grado específico de absorción de rayos x. El tamaño de estos voxels determina la resolución de la imagen. En CT convencional, los voxels son anisotrópicos -cubos rectangular donde la dimensión más larga del voxel es el grosor de corte axial y se determina por el lanzamiento de corte, una función de movimiento del pórtico. Aunque las superficies del voxel de TC pueden ser tan pequeñas como 0,625 mm cuadrado, su profundidad es por lo general en el orden de 1-2 mm. Todas las unidades CBCT proporcionan resoluciones de voxel isotrópico que son iguales en las 3 dimensiones. Esto

produce una resolución submilimétrica (a menudo superior a la TC multicorte en su grado más alto) que van desde 0,4 mm hasta un mínimo de 0,125 mm (Accuitomo).<sup>11</sup>

- Tiempo de escaneo rápido: Debido a que CBCT adquiere todas las imágenes básicas en una sola rotación, el tiempo de exploración es rápido (10-70 segundos).<sup>11</sup>

- Reducción de la dosis: Informes publicados indican que la dosis efectiva de radiación (promedio de rango 36,9 a 50,3 microsievert [Sv]) se redujo significativamente en hasta un 98% en comparación con los sistemas de (fan-beam CT) TC de haz en abanico "convencionales" (rango promedio para mandíbula 1,320-3,324 Sv; rango promedio para maxilar 1,031-1,420 Sv).<sup>11</sup>

- Modos de visualización de imágenes únicas para complejo maxilofacial: El acceso y la interacción con los datos de las TC médicas no son posibles ya que se requieren estaciones de trabajo. Aunque estos datos pueden ser "convertidos" e importados en programas propietarios para su uso en ordenadores personales, este proceso es costoso y requiere una etapa intermedia que se puede extender a la fase de diagnóstico. La reconstrucción de los datos CBCT se lleva a cabo de forma nativa por un ordenador personal. Además, el software puede estar disponible para el usuario, no sólo el radiólogo. Debido a que el conjunto de datos volumétrico CBCT es isotrópico, todo el volumen se puede orientar de modo que las características anatómicas del paciente están alineadas. Además, los algoritmos de medición del cursor guiado permiten al médico hacer evaluación dimensional en tiempo real.<sup>11</sup>

El primer sistema que se introdujo en la radiografía digital en odontología fue Radio-Visio-Graphy (RVG) por Trophy en Francia en 1987. La radiografía digital es un método de captura de una imagen radiográfica mediante un sensor de tecnología de estado sólido, rompiéndolo en piezas electrónicas, y la presentación y almacenamiento de la imagen utilizando un ordenador. Actualmente, existen tres tipos de sistemas de radiografía digital disponibles para su uso en imágenes dentales: Coupled Device CCD-Charge (sistema directo); CMOS-Complementary Metal Oxide Semiconductor (sistema directo); y de fósforo PSP-fotoestimulable (Sistema indirecto). Una de las características positivas comúnmente citadas de la radiografía digital es la reducción de la dosis de radiación hasta un 80%, en comparación con la radiografía simple convencional.<sup>9</sup>

Existen actualmente dos tecnologías diferentes en radiología digital. Para evitar el uso de nombres comerciales emplearemos los siguientes términos: radiología digital directa (RDD) y radiología digital indirecta (RDI).<sup>5</sup>

La RDD emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen.<sup>5</sup>

Funciona con sensores fotosensibles similares a los de las cámaras fotográficas digitales. Puesto que estos sensores se estimulan con luz y se deteriorarían al ser expuestos a rayos X, el receptor o captador de estos sistemas consta de otros dos componentes, además del sensor. La primera capa, el escintilador, se encarga de transformar los rayos X en luz. Una pequeña cantidad de radiación atraviesa el

escintilador sin ser convertida en luz, por lo que una segunda capa compuesta por fibra óptica u otros materiales evita la penetración de los rayos X hasta el sensor y por tanto su deterioro. <sup>5</sup>

El sensor está formado por una estructura de celdillas o píxeles fotosensibles capaces de almacenar fotones, y que convierten la señal luminosa que reciben en una señal eléctrica de intensidad proporcional. Esta señal eléctrica es enviada a un conversor analógico digital que, como su propio nombre indica, transforma la señal analógica (eléctrica) en una digital (basada en un código binario). De este modo, la señal luminosa que recibe cada píxel del sensor será convertida en un valor formado por ceros y unos, y este valor será interpretado como un determinado nivel de gris. La unión de todos los puntos grises correspondientes a las distintos píxeles generará finalmente una imagen. <sup>5</sup>

En la actualidad, son ya muchas las casas comerciales que han desarrollado sistemas de radiología digital directa. Algunas incluso han lanzado al mercado varios tipos o categorías con diferentes prestaciones. Se comercializan, por tanto, un buen número de sistemas. Algunos ejemplos de los más conocidos en España son los comercializados por las casas Kodak, Gendex, o Sirona, entre otros. El manejo de todos ellos es similar: primero se coloca el captador en una funda desechable para evitar infecciones cruzadas. Entonces es colocado en boca del mismo modo que si se tratara de una película radiográfica y se procede a la exposición a rayos X. En unos pocos segundos la imagen aparece en el monitor del ordenador. <sup>5</sup>

La RDI es capturada de forma analógica en una placa de fósforo fotoestimulable y convertida en digital tras su procesado o escaneado. <sup>5</sup>

Emplea placas de aspecto similar a las películas radiográficas convencionales pero compuestas por una emulsión cristalina de fluorohaluro de bario enriquecido con Europio. Esta emulsión es sensible a la radiación. Los rayos X provocan la excitación y liberación de un electrón del Europio, que es captado por una vacante halógena del fósforo de almacenamiento. Las vacantes electrónicas y los electrones captados se recombinan y causan luminiscencia, convirtiendo los rayos X en energía latente almacenada. Un láser de helio-néon estimula la luminiscencia de la placa, liberando los electrones atrapados, que se recombinan con las vacantes del Europio. La energía, en forma de luz, es captada por un tubo fotomultiplicador y transformada en señal eléctrica. Finalmente, la señal resultante es convertida en una imagen digital mediante un conversor analógico- digital, que determina el número máximo de tonos de gris. <sup>5</sup>

Básicamente, todos los sistemas constan de una serie de receptores de fósforo con diferentes formas y tamaños, y con capacidad de flexión. Estas placas receptoras se colocarán en unas fundas protectoras que se desecharán tras su utilización. Una vez tomada la radiografía y desechada la funda protectora, 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. <sup>5</sup>

Las ventajas entre radiologías convencionales y digitales son la reducción de la dosis de exposición, eliminación del procesado químico, obtención rápida de la imagen, reutilización y almacenamiento. Sus desventajas son coste económico, manipulación cuidadosa, no tiene valor jurídico, control de la infección y resolución inferior. <sup>5</sup>

Al considerar las dosis de radiación relacionadas con la exposición médica, los valores se comparan a menudo con una dosis equivalente a la radiación natural. La dosis media de fondo natural en todo el mundo de la radiación para un ser humano es alrededor de 2,4 mSv por año. Esta exposición es en su mayoría de la radiación cósmica y los radionúclidos naturales en el medio ambiente. Esto es mucho mayor que la exposición a la radiación de fondo causado por el hombre, que en 2000 ascendió a un promedio de alrededor de 0,005 mSv por año, y es mayor que el promedio de exposición de pruebas médicas (0.04-1 mSv por año). En general, el riesgo de radiación de la exposición a la zona de la cabeza y el cuello se puede considerar como relativamente bajo en comparación con otras áreas del cuerpo humano. El único órgano con un alto radiosensibilidad en la cabeza y el cuello es la glándula tiroides, seguido por las glándulas salivales y el cerebro. Las dosis más bajas de radiación se encuentran para las radiografías intraorales y extraorales. Para exposiciones dentales con CBTC, las dosis efectivas son de hasta 1 mSv, así como considerablemente más bajas para un campo de visión reducido, por ejemplo, una sola mandíbula.<sup>8</sup>

El uso de la tomografía computarizada (TC) ha permitido la evaluación de la verdadera extensión de las lesiones y su relación espacial con importantes puntos de referencia anatómicos.<sup>14</sup>

## **II) Seno Maxilar**

El seno maxilar tiene varias variaciones anatómicas que pueden sufrir muchos cambios fisiológicos y patológicos. La radiografía panorámica se utiliza con frecuencia en la odontología clínica. Sin embargo, la anatomía del seno maxilar no se puede evaluar con precisión sólo con la radiografía panorámica, debido a que

la superposición de las estructuras anatómicas es inevitable dadas las desventajas asociadas a los exámenes en dos dimensiones.<sup>15</sup>

El seno maxilar es el primero de los senos paranasales en desarrollarse en la vida fetal. Durante el quinto mes fetal, la neumatización secundaria comienza cuando el seno maxilar crece más allá de la cápsula nasal en el maxilar. Al nacer, el seno es aproximadamente 10'3'4 mm de dimensión y continúa creciendo lentamente hasta la edad de 7 años cuando la expansión se produce más rápido hasta que todos los dientes permanentes hayan hecho erupción. Las dimensiones medias del seno maxilar del adulto son 40'26' 28 mm con un volumen medio de 15 ml.<sup>12</sup>

Es normalmente de forma piramidal con la base de la pirámide que forma la pared nasal lateral y el vértice se extiende hacia el hueso cigomático. El techo del seno, que también forma parte del suelo de la órbita, se compone de hueso delgado con un haz neurovascular infraorbital que se encuentra en la parte central del hueso. La pared anterior corresponde a la fosa canina del maxilar superior. La pared posterior separa el seno de la fosa infratemporal y la fosa pterigomaxilar. El suelo del seno se forma por el proceso alveolar del maxilar y en parte por el paladar duro. Mientras que se encuentra por encima de 4 mm el suelo de la cavidad nasal en los niños, y 4-5 mm por debajo del suelo de la cavidad nasal en adultos. El seno adulto es variable en su extensión. En aproximadamente el 50% de la población, puede expandirse en el proceso alveolar del maxilar superior, formando una cavidad alveolar. En estos casos el seno maxilar entra en estrecha relación a las raíces de los molares maxilares y los dientes premolares, en particular el segundo premolar y el primer y segundo molar permanentes. En casos raros el suelo del seno puede se extienden hasta la región de la raíz canino.<sup>12</sup>

El hueso alveolar puede llegar a ser más delgado con el aumento de edad, especialmente en las áreas que rodean los ápices de los dientes, por lo que los extremos de las raíces que penetran el seno sólo están cubiertos por una capa extremadamente delgada, a veces ausente, llamada membrana sinusal. El punto más profundo del seno maxilar se encuentra normalmente en la región de las raíces de los molares, los primeros y segundos molares, los dos dientes más comunes en el seno maxilar entre un 2,2% y 2,0%, respectivamente. Sin embargo, con una extensa neumatización, el tercer molar, premolares y caninos, todos pueden estar expuestos en el seno. Esto coloca el paquete neurovascular de los dientes en peligro durante el legrado del seno. Además, la extracción de los dientes debido a la patología apical puede resultar en una comunicación oroantral o fístula.<sup>12</sup>

La pared medial del seno maxilar o la pared lateral de la nariz contienen el ostium del seno, que se abre en el meato medio de la nariz y proporciona el drenaje esencial.<sup>6</sup> El seno maxilar es susceptible a la infección microbiana a través del ostium nasal o la cavidad bucal.<sup>16</sup>

Los senos maxilares pueden variar en tamaño y forma de un individuo a otro, o incluso entre los lados derecho e izquierdo. En aproximadamente la mitad de la población, su longitud también varía. El suelo sinusal se extiende en el proceso alveolar entre las raíces de los dientes adyacentes, creando elevaciones y depresiones. Se ha demostrado radiográficamente que la mayor parte de las raíces que se proyecta en el seno maxilar eran, de hecho, rodeado por una capa delgada de hueso cortical, con perforaciones presentes en 14% - 28% de los casos.<sup>17</sup>

La topografía de la pared inferior con los ápices de raíces maxilares varía en función de la edad del individuo, el tamaño y el grado de neumatización del seno maxilar y la situación de mantenimiento dental. <sup>18</sup>

El seno maxilar es inervado por las ramas de las arterias maxilares y faciales, en parte, por los vasos intraóseos y por los vasos del periostio. El suministro perióstico es proporcionado por la membrana sinusal que a su vez, se suministra por la arteria dental posterior superior o por la arteria bucal y la arteria palatina. El drenaje venoso se produce a través de la vena facial, la vena esfenopalatina y el plexo pterigoideo. La importancia del drenaje vascular del seno radica en el hecho de que, aparte de unirse a las vías típicas en el maxilar superior a las venas yugulares, también puede drenar hacia arriba en los senos etmoidales y frontales y, finalmente, llegar al seno cavernoso en el suelo del cerebro. La diseminación de la infección a través de esta ruta es una complicación grave de infecciones de los senos maxilares. <sup>12</sup>

La inervación del seno es de particular interés desde el punto de vista diagnóstico. Esta proviene del nervio trigémino, con ramas que vienen directamente de la parte posterior, media y anterior de los nervios alveolares superiores, el nervio infraorbitario y el nervio palatino anterior. La pared posterior del seno recibe su inervación desde la parte posterior y los nervios alveolares superiores medios, mientras que la pared anterior es suministrada por el nervio superior anterior. Se podría, por lo tanto, difícil de distinguir el dolor de origen dental al de origen sinusal. Además, un enfoque quirúrgico bucal endodóntico, la afectación del seno no produce generalmente problemas de sangrado pero involucran a los nervios y puede inducir la parestesia. <sup>12</sup>

La importancia anatómica y clínica del seno maxilar fue descrita la primera vez por Nathaniel Highmore en 1651, con un informe sobre el drenaje de un seno infectado a través de la extracción de un canino. Desde ese informe, el seno ha jugado un papel importante en el tratamiento dental de los dientes maxilares.<sup>12</sup>

La infección de los conductos radiculares resulta en la inflamación y ruptura del hueso alveolar periapical, definida como periodontitis apical (AP), por lo que las defensas intentan contener la infección y prevenir su propagación más allá de la raíz del diente afectado. Cuando se asocia con caninos, premolares, y molares maxilares, AP pueden desencadenar una respuesta inflamatoria que resulta en la mucositis, periostitis, y la sinusitis.<sup>19</sup>

La sinusopatía se ha considerado la enfermedad crónica más frecuente en todas las edades y la quinta causa principal de la utilización de antibióticos. La ocurrencia de sinusopatías inflamatorias agudas y recurrentes y sinusopatías inflamatorias crónicas en los niños en el grupo de edades entre uno y siete años pueden ser considerados frecuente. La sinusitis se puede desarrollar como resultado de la inflamación de la membrana sinusal, como consecuencia de enfermedades sistémicas o infecciosas y enfermedades generales del cuerpo, tales como resfriados, gripes, el sarampión, la neumonía, entre otros. También puede ocurrir a través de la propagación de una enfermedad infecciosa foco de origen odontogénico.<sup>20</sup>

El engrosamiento de la mucosa en el seno maxilar siempre presupone una irritación. La cual podría ser de origen odontogénico debido a la estrecha proximidad del suelo del seno con las raíces de los premolares y molares. Las irritaciones odontogénicas pueden incluir dientes maxilares posteriores no vitales,

abscesos periodontales, raíces retenidas, dientes incrustados o impactados, dientes cariados y fístulas oroantrales.<sup>20</sup>

Otro factor que puede contribuir al desarrollo de sinusopatias, sobre todo los de carácter crónico, es la consecuencia de las lesiones periapicales establecidas en un diente no vital, con un proceso infeccioso, lo que puede favorecer la aparición de fistulas oroantrales.<sup>20</sup>

Otras infecciones odontogénicas que pueden difundir a sí mismo y conducir a una sinusopatia son las que surgen de lesiones endoperiodontales, que se caracteriza por la asociación periodontal con el diente, por lo tanto, la proximidad de los dientes al seno causará que la infección sea diseminada.<sup>20</sup>

La extensión de la inflamación periapical en el seno maxilar fue descrita primero por Bauer en 1943. Fue un estudio sobre cadáveres con evaluación microscópica de secciones en dientes humanos, alveolos y senos. La inflamación se vio que era capaz de afectar la mucosa del seno maxilar con y sin perforación de la cortical. Los mediadores de la inflamación y la infección eran capaces de difundir directo o por la vía de la medula ósea, vasos sanguíneos y linfáticos al seno maxilar.<sup>7</sup>

Su estudio se realizó en cadáveres y mostró ejemplos de dientes temporales con compromiso pulpar, e histológicamente con evidente extensión de la enfermedad al seno maxilar. Microscópicamente, las "áreas enfermas mostraron la destrucción del hueso que separa el seno de los dientes, con especial pérdida de la cortical que se encuentra normalmente en el suelo del seno. Además, la mucosa sinusal fue seriamente alterada de muchas maneras tales como inflamación, aparición de tejido de granulación, hipertrofia o necrosis.<sup>12</sup>

### **III) Radiología y Seno Maxilar.**

La tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (IRM) se han vuelto cada vez más importante para la evaluación de la enfermedad del seno y prácticamente han sustituido a la tomografía convencional. Estas modalidades proporcionan múltiples secciones a través de los senos en diferentes planos y por lo tanto contribuyen al diagnóstico final y la determinación de la extensión de la enfermedad.<sup>12</sup>

La tomografía axial computarizada nos da detalles en los 3 planos del espacio de las diferentes estructuras escaneadas. El uso relacionado en endodoncia puede permitir mejorar el plan de tratamiento de procedimientos quirúrgicos, debido a que muestra el tamaño y ubicación de la lesión en relación diferentes estructuras anatómicas.<sup>7</sup>

El área del seno maxilar puede estar dentro del campo de la imagen cuando se indique la CT / CBCT por diversas razones, tales como la evaluación dental de la zona del implante, zona periapical, patologías inflamatorias, lesión de endodoncia, elevación de seno, diente impactado y los dientes supernumerarios y por ortodoncia.<sup>21</sup>

El TAC se ha convertido en el “standard” en la medicina para visualizar los senos maxilares por la habilidad de visualizar ambos huesos y los tejidos blandos en múltiples formas según su corte o seccionamiento. Debido a sinusitis sin resolver que se pueden exacerbar por una condición dental no tratada, teniendo cortes axiales y coronales permite al clínico tener la relación de las lesiones periapicales

con respecto al seno maxilar y cualquier cambio en el piso de este. En el caso de sinusitis odontológica usando el TAC, puede ayudar a mejorar el plan de tratamiento combinando tratamientos no quirúrgicos y quirúrgicos tanto médicos como odontológicos <sup>7</sup>

Low KM et al. mostró que el 34% de las lesiones detectadas con CBCT, no se visualizaron con la radiografía periapical en premolares y molares del maxilar superior. La probabilidad de la detección de lesiones con radiografía periapical solo estaba limitado para los dientes con ápices en estrecho contacto con el suelo del seno maxilar, para los molares, en particular los segundos molares, y cuando grosor de los huesos entre la lesión y el seno medía 1 mm. <sup>14</sup>

Fuhrman et al. Analizo la tasa de detección de una lesión periapical en la radiografía retroalveolar, y se demostró experimentalmente, que los defectos óseos artificiales en el suelo antral que miden entre 1 y 2 mm de diámetro no se detectaron. <sup>22</sup> En comparación, las TC fueron capaces de detectar 62,5% de los defectos óseos. <sup>23</sup>

Del mismo modo, debido a la superposición de las raíces, sólo 1 de cada 14 compromisos de furcales en los molares superiores se ve en la radiografía retroalveolar, mientras que las TC fueron capaces de identificar todos los compromisos furcales. En el maxilar superior, se examinaron 39 raíces de molares superiores tratadas endodóticamente y se llegó a la conclusión de que las tomografías computarizadas pueden proporcionar información importante para las decisiones de re-tratamiento, especialmente en el caso de la cirugía apical. Por otra parte, la propagación de la infección procedente de dientes maxilares fue también grabada claramente por las TC como la erosión de las placas corticales

alveolares, los cambios de tejidos blandos, y engrosamiento de la membrana sinusal.<sup>24</sup>

Kilic C. et al en las radiografías panorámicas, 64 de 129 raíces parecían penetrar en el seno maxilar, en comparación con 37 de 129 raíces en los cortes transversales CT.<sup>25</sup>

Las imágenes radiográficas son una herramienta importante para el establecimiento de el diagnostico. Una tomografía computarizada es una excelente herramienta para el diagnóstico de sinusitis odontogénica, ya que puede mostrar la relación entre el origen odontogénico del maxilar, el defecto del seno maxilar y los tejidos enfermos.<sup>26</sup>

El examen imagenológico del seno maxilar se puede realizar con una amplia variedad de radiografías disponibles en la clínica dental. Estas incluyen la periapical, oclusal, panorámicas y faciales, que pueden proporcionar información suficiente para confirmar o descartar alguna patología.<sup>12</sup>

En las radiografías periapicales, las fronteras del seno maxilar aparecen como una línea delgada, tenue radiopaco, la cual es una fina capa de hueso cortical. En ausencia de la enfermedad, parece continua, pero en el examen de cerca se puede ver a tener pequeñas interrupciones en su densidad.<sup>12</sup>

En los adultos los senos se ven normalmente extenderse desde la cara distal del canino a la pared posterior del maxilar superior por encima de la tuberosidad. Los suelos de los senos y la cavidad nasal se observan en aproximadamente el mismo

nivel en la pubertad. En las personas mayores el suelo del seno puede extenderse más allá en el proceso alveolar y puede aparecer considerablemente por debajo del nivel del suelo de la cavidad nasal.<sup>12</sup>

Anteriormente cada seno está restringido por la fosa canina y por lo general se ve a barrer superiormente, cruzando el nivel del suelo de la cavidad nasal en el premolar o región canina. Las raíces de los molares por lo general se encuentran en estrecha aposición con el seno maxilar.<sup>12</sup>

En condiciones normales, la relación entre el diente y el suelo del seno maxilar consiste de una capa delgada de hueso compacto que proporciona soporte periodontal a las fibras del ligamento apical, a las que se adhiere firmemente, o hay una relación directa con la mucosa del seno maxilar. El revestimiento interior de la cavidad del seno maxilar está desprovisto de periostio; Por lo tanto, en ausencia de una capa delgada de hueso, los tejidos periodontales estarían en contacto directo con la superficie basal de la mucosa sinusal.<sup>17</sup>

La mayoría de los investigadores coinciden en señalar al segundo molar como la pieza dentaria más próxima al suelo del seno maxilar. Se consideran dientes sinusales o antrales todas aquellas piezas dentarias existentes en la zona de influencia de la cavidad antral. Se ha establecido esta denominación para los molares y, excepcionalmente los premolares y los caninos también pueden ser considerado como diente sinusal en nuestra población.<sup>3</sup>

En el adulto, las raíces de los molares y del segundo premolar suelen aparecer dentro del suelo del antro maxilar y son importantes porque cualquier proceso inflamatorio de estos dientes puede transmitirse al seno.<sup>3</sup>

Generalmente, las raíces de los premolares y molares se encuentran inmediatamente por debajo del piso del seno maxilar, lo que favorece la relación entre una anatomía patológica en estos dientes y la sinusitis. <sup>27</sup>

Se ha demostrado que cuanto más cerca el diente está del suelo del seno maxilar, mayor es el impacto en el tejido. Esta relación puede resultar en una variedad de riesgos, especialmente para ciertos procedimientos quirúrgicos, tales como la extracción del diente y la colocación del implante, o durante tratamientos de endodoncia o de ortodoncia. La relación entre los vértices de los dientes superiores y la pared inferior del seno maxilar, así como el espesor del hueso cortical entre estas estructuras, es esencial para la planificación de los procedimientos dentales. <sup>17</sup>

Los ápices de las raíces de los dientes posteriores superiores pueden sobresalir en el seno, por lo tanto, el espesor del suelo del seno maxilar se reduce notablemente. <sup>2</sup>

Cuanto más cerca del ápice de un diente con una pulpa necrótica al seno maxilar, mayor será la probabilidad de que ocurra la sinusitis. <sup>28</sup>

Eberhardt et al. Encontró que la distancia media entre los dientes del maxilar superior posterior y el suelo del seno maxilar son de 1,97 mm. Las raíces del primer y segundo molar han demostrado estar en una íntima relación con el suelo del seno maxilar en un 40 % de los casos. <sup>29</sup>

En 2012, Guerra- Pereira et al. Evaluó 332 molares superiores en el CBCT, demostró que las raíces vestibulares de los dientes superiores estaban más cerca al seno maxilar, la raíz mesial bucal del segundo molar fue el más cercano al seno maxilar y la raíz MB del primer molar estaba más cerca de la cortical vestibular. Por lo tanto, probablemente este diseño anatómico puede explicar la fuente odontogénica y el desarrollo de un proceso inflamatorio en el seno maxilar. También, esta estrecha relación es, probablemente, el responsable del 37.00% - 40,60% de los casos de sinusitis maxilar de origen odontogénico.<sup>30</sup>

Después de la extracción, algunas complicaciones podrían producirse, como fístulas oroantrales, dislocación de raíces, especialmente para los primeros y segundos molares maxilares. Entre ellos, el primer molar, siendo el primer diente permanente en erupcionar, se extrae con frecuencia prematuramente, dejando al descubierto el seno maxilar con el riesgo de una comunicación oroantral.<sup>2</sup>

Una tomografía computarizada es una excelente herramienta para el diagnóstico de la sinusitis odontogénica, ya que puede mostrar la relación entre la causa odontogénica de la sinusitis maxilar, el defecto del seno maxilar y los tejidos enfermos.<sup>30</sup>

Usando TAC, Obayashi et al. encontró que sobre el 70% de pacientes diagnosticados con infección dental maxilar, mostraba cambios en el seno maxilar. Cuando es de origen odontogénico, puede ser por infección periapical, periodontal, perforación del seno en exodoncias o endodoncias.<sup>7</sup>

En la periodontitis apical, la enfermedad periodontal, el tratamiento con implantes y la extracción de los premolares y molares superiores puede aumentar los riesgos de procesos patológicos en el seno maxilar adyacente.<sup>17</sup>

De las enfermedades de los senos, la periodontitis apical y la enfermedad periodontal tienen en el 83% de todos los casos, origen dental. La mayor parte de patologías del seno maxilar son el engrosamiento de la mucosa sinusal y los quistes de retención mucosa, con una prevalencia que oscila del 8% al 29% y 2% a 36%, respectivamente. Otro estudio ha reportado una tasa de prevalencia de la sinusitis maxilar que van desde 10% a 86%.<sup>17</sup>

Los hallazgos patológicos en el seno maxilar son bastante comunes. Los estudios han informado de que 5% a 38% de los casos de enfermedad de la mucosa del seno maxilar son causados por la enfermedad de endodoncia y periodontal.<sup>31</sup>

#### **IV) Sinusitis Maxilar**

La extensión patológica de la enfermedad dental en el seno maxilar es una condición descrita primero por Maloney et al. en 1968, como la sinusitis maxilar de origen dental.<sup>30</sup>

Una infección periapical o periodontal del maxilar superior en premolares y molares pueden extenderse más allá de los confines del tejido dental de apoyo hacia el seno maxilar, causando sinusitis.<sup>29</sup>

Stafne et al. estimó que el 15-75% del tiempo se produce sinusitis a través de una causa dental, aunque la verdadera incidencia es difícil de determinar con precisión. Ingle et al. creía que el contacto entre el piso del seno maxilar y lesiones inflamatorias daba como resultado el desarrollo de sinusitis crónica. También se acepta que los síntomas de sinusitis maxilar puede emular el dolor de origen dental, y un cuidadoso diagnóstico diferencial es, pues, esencial cuando se trata de dolor en la zona posterior del maxilar.<sup>12</sup>

Antes de la década de 1970, se creía que la sinusitis de origen odontogénico representaba sólo el 10,00% al 12,00% de los casos de sinusitis.<sup>28</sup> A pesar de esto, se ha sugerido que la incidencia de sinusitis de etiología dental va en aumento.<sup>31</sup>

En 1982, Lindahl et al. identificó la prevalencia de sinusitis maxilar del 47,00%, basado en la evaluación clínica y radiográfica de 62 pacientes suecos.<sup>33</sup>

Un estudio realizado en 411 pacientes rumanos por Albu y Baciut et al. sobre la base de un examen dental y en un análisis de la tomografía computarizada (TC), informó de una prevalencia de sinusitis maxilar de 25,00%.<sup>33</sup>

Los dentistas por lo general, no pueden detectar de forma fiable la infección dental que causa la sinusitis maxilar. Longhini y Ferguson et al., demostraron que la mitad de los pacientes fueron al dentista durante su enfermedad sinusal, pero sólo 1 de cada 7 (14,00%) observó tener la patología dental en la radiografía dental.<sup>34</sup>

Esto es similar a lo reportado por Mélen et al., que reveló que 56 de 99 (55.00%) de los casos de sinusitis maxilar de origen odontogénico fueron subdiagnosticados en el examen dental de rutina, incluyendo la radiografía dental.<sup>33</sup>

Cuando se compromete la integridad de la membrana de Schneider, una infección odontogénica puede resultar en sinusitis. Los pacientes pueden tener diversas presentaciones que van desde dolor de dientes, congestión nasal, problemas respiratorios, y radiográficamente anomalías asintomáticas. Un diagnóstico diferencial de la odontología o la etiología no dental es esencial para la correcta gestión de la sinusitis.<sup>35</sup>

El diagnóstico de esta patología requiere un buen examen físico. Por lo general, los pacientes refieren una historia de infección respiratoria de vías aéreas superiores acompañando de dolor dental; también puede presentar alteración en el sonido nasal, dolor facial o cefalea, secreción nasal y tos durante la noche debido al paso de exudado en la faringe.<sup>27</sup> También hay una sensibilidad dolorosa infraorbitaria a la palpación sobre el seno afectado. La historia de procedimiento dental reciente puede ayudar en el diagnóstico diferencial.<sup>27</sup>

Una evaluación con las radiografías periapicales, un examen clínico, y las pruebas pulpares son las modalidades de diagnóstico estándar para la evaluación de la patología apical. Sin embargo, las radiografías periapicales presentan limitaciones actuales en la evaluación de anatomía radicular, la morfología del conducto radicular, el hueso y la resorción radicular, y la superposición de que recubre las estructuras.<sup>35</sup>

En CBCT de exploración se ha encontrado la utilidad en la evaluación de fracasos en endodoncia con sinusitis maxilar asociada de origen odontogénico. En un estudio de 82 exploraciones CBCT de pacientes con sinusitis maxilar, más de la mitad de los casos se encontró que eran ser de origen odontogénico. <sup>36</sup>

Un seno maxilar saludable es aséptico en 80% a 100% de la población, que no contienen ni bacterias, ni cualquier otro material extraño. <sup>2</sup>

La sinusitis maxilar secundaria es una complicación conocida en las infecciones odontogénicas del maxilar superior. La infección puede propagarse desde el seno afectado al sistema nervioso central donde puede causar complicaciones graves, como empiema subdural, absceso cerebral o meningitis. <sup>37</sup>

La infección odontogénica comprende un alto porcentaje de las infecciones maxilo faciales. Las estructuras anatómicas son complicadas en esta región, ya que está formada por músculos y fascias proporcionando diversas vías de propagación. Aunque una capa fascial evita la diseminación inflamatoria, una vez que la infección se disemina en el músculo más allá de la fascia, el músculo en sí mismo puede transferir la inflamación a los tejidos adyacentes. Cuando la infección se disemina a la región superior, a menudo implica el seno maxilar y de vez en cuando se extiende a la cavidad nasal. <sup>24</sup>

En la propagación de los tejidos blandos, las vías son múltiples debido a las mayores estructuras complicadas. Cuando la infección implica los espacios faciales profundos, como el musculo masticador y espacios parafaríngeos, se pueden presentar síntomas graves. De vez en cuando, la extensión intracraneal se puede observar después de una severa sinusitis. <sup>24</sup>

Los principales microorganismos que se encuentran en la sinusitis maxilar son las bacterias aerobias y anaeróbicas, con predominio de las anaerobias *Peptostreptococcus* spp., *Fusobacterium* spp., *Prevotell* spp y *Porphyromonas* spp. En la mayoría de los casos, existe una correlación entre la flora existente en la región periapical y la encontrada con una punción antral.<sup>27</sup>

El *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis* son los patógenos más comunes implicados en la sinusitis aguda, mientras que las bacterias anaerobias se pueden aislar a partir de hasta 67% de los pacientes que tienen infección crónica. Sin embargo, los anaerobios fueron aislados de aproximadamente 5% a 10% de los pacientes con sinusitis aguda, principalmente de aquellos que desarrollaron sinusitis maxilar secundaria a infecciones odontogénicas.<sup>37</sup>

La apertura del seno maxilar se encuentra en lo alto de la pared medial del seno. La mucosa segregada por las células mucociliares es constantemente transferido hacia el ostium. Desde el ostium hasta la cavidad nasal, la mucosa pasa a través del infundíbulo (parte del sistema etmoidal). El daño a la función de las células mucociliares o la obstrucción del flujo del seno podría conducir a retención de mucosa y rinosinusitis. El factor etiológico más común para el desarrollo de estos trastornos es la infección viral, que puede estar acompañado por una infección bacteriana secundaria. La obstrucción del seno maxilar también puede ser causada por el edema como consecuencia de una reacción alérgica, el trauma, el barotrauma, pólipo o tumor.<sup>38</sup>

Otros factores aparte de la obstrucción del ostium del seno maxilar que pueden causar el engrosamiento de la mucosa en el suelo del seno maxilar son, por ejemplo un quiste de retención, pseudoquistes, tumores, reacciones al tratamiento dental, los implantes dentales y la enfermedad periodontal.<sup>38</sup>

En muchos pacientes, la sinusitis se desarrolla secundaria a perforaciones iatrogénicas de la membrana sinusal. Cuando se produce la perforación, las partículas de injerto óseo que avanzaron a través la flora oral podrían migrar en el seno. La perforación de la membrana del seno durante los procedimientos de elevación de seno es la complicación más frecuente, con una tasa de incidencia de aproximadamente 30%. Sin embargo, la sinusitis es causada por sólo una pequeña parte debido a estos procedimientos.<sup>38</sup>

El diagnóstico de la sinusitis odontogénica incluye una anamnesis detallada, un examen físico completo y pruebas de imágenes específicas, como la incidencia radiográfica Waters, lateral de cráneo, tomografía computarizada y exámenes radiográficos dentales (periapical, oclusal y ortopantomografía).<sup>27</sup>

La sinusitis de origen odontogénico tradicionalmente se ha considerado como el 10% de las sinusitis. En el maxilar es mas común que se propague por la capa mas delgada, en este caso la vestibular. También por el musculo elevador del labio y el orbicular, adheridos a la pared lateral del maxilar, se puede propagar directamente la infección por los tejidos blandos.<sup>7</sup>

Se ha estimado que el 10-15% de los senos maxilares infectados pueden ser relacionados a enfermedades dentales. Sin embargo, en todos los tratamientos endodónticos realizados en premolares y molares maxilares, los senos nasales

parecen recuperarse incluso si accidentalmente algún material fue desplazado en el seno. La distinción entre los síntomas de la sinusitis aguda y pulpitis en los premolares y molares maxilares es muy difícil.<sup>39</sup>

La frecuencia informada de la sinusitis de origen dental varió considerablemente, entre el 4,6 y el 47% en todos los casos de sinusitis. La propagación de la enfermedad pulpar más allá de los confines de los tejidos de soporte dental en el seno maxilar se denomina síndrome de Endo-antral (EAS). Se ha demostrado que cuanto más cerca el ápice de un diente con compromiso pulpar está del suelo del seno maxilar, más probable y mayor será el impacto en los tejidos de los senos paranasales.<sup>12</sup>

Sin embargo, trabajos más recientes han demostrado que no es una enfermedad poco frecuente. El hueso alveolar puede llegar a ser más delgado con la edad, especialmente en las zonas de las puntas de las raíces donde pueden sobresalir en la cavidad sinusal y, ocasionalmente, la expansión puede ser tan extrema a fin de dejar sólo el mucoperiostio sinusal.<sup>40</sup>

De acuerdo con Bauer et al, la infección periapical se propaga a través de la médula ósea, siguiendo el camino de los vasos sanguíneos y linfáticos. Si la enfermedad pulpar se desarrolla lentamente, como en la inflamación crónica sin infección significativa, entonces la propagación al seno puede ser lenta con un impacto mínimo.<sup>27</sup>

La enfermedad infecciosa aguda de la pulpa es mucho más destructiva y de rápida propagación, capaz de involucrar significativamente el seno adyacente dentro de un corto período de tiempo. Informes en la literatura muestran la rápida

propagación de las infecciones dentales a través del seno maxilar y posterior celulitis periorbital, ceguera e incluso peligro de la vida por trombosis del seno cavernoso.<sup>12</sup>

La infección en los conductos radiculares resulta en la inflamación y ruptura del hueso alveolar periapical, definida como la periodontitis apical (AP), aunque las defensas del huésped intenten contener la infección y evitar que se extienda más allá de la raíz del diente afectado. Cuando se asocia con los caninos superiores, premolares y molares, AP puede desencadenar una respuesta inflamatoria dentro del seno maxilar adyacente que resulta en la mucositis, periostitis, y la sinusitis.<sup>6</sup>

## **V) Endodoncia**

La Endodoncia es una especialidad de la Odontología que estudia la estructura, morfología y fisiología de las cavidades dentarias coronal y radicular que contienen a la pulpa dental y a su vez, trata la patología del complejo dentino-pulpar y de la región periapical.<sup>41</sup>

El objetivo de la endodoncia es prevenir lesiones pulpares, periodontales y tratar las ya instaladas, proporcionando el sustrato dentario para devolver forma y función perdidas, a través de la rehabilitación oral. Para esto, es necesario realizar una minuciosa limpieza mecánica y química de la cámara pulpar y del sistema completo de canales radiculares, los cuales, ya preparados y desinfectados, deben obturarse completamente con un material de relleno inerte y biocompatible. Luego, el diente debe ser restaurado adecuadamente para asegurar su sellado coronal e impedir la filtración bacteriana.<sup>41</sup>

En la endodoncia, el examen clínico y diagnóstico radiográfico son los dos componentes esenciales del diagnóstico preoperatorio. El diagnóstico por imagen y diagnóstico clínico permiten al médico visualizar mejor la zona en cuestión. La radiografía convencional proporcionan una imagen de alta resolución y rentable, que sigue siendo el método más popular en la formación de imágenes en la actualidad. Sin embargo, el potencial diagnóstico de las radiografías periapicales es limitado. La información puede ser difícil de interpretar, sobre todo cuando la anatomía y la trama de fondo son complejas. Aunque la radiografía periapical convencional se ha utilizado durante muchos años como ayuda para el diagnóstico en endodoncia, algunos estudios muestran ahora la inferioridad de la radiografía PA en la detección de la patología en comparación con las imágenes CBCT. <sup>1</sup>

La terapia endodóntica propiamente tal consiste en la extirpación de la pulpa presente en la cavidad dentaria cameral y los canales radiculares, desinfectar y conformar dichos canales y luego rellenarlos con un material biocompatible, con el fin de mantener el diente en la cavidad oral. El procedimiento endodóntico incluye varias etapas: diagnóstico, trepanación y acceso a las cavidades dentarias pulpares de la corona y raíces, determinación de la longitud de trabajo de los canales radiculares (conductimetría), instrumentación biomecánica (PQM), conometría y obturación radicular. La determinación de la longitud de trabajo es una de las etapas más importantes del tratamiento de endodoncia y es también uno de los pasos preponderantes en el éxito de la terapia. <sup>41</sup>

El conocimiento de la relación anatómica entre el suelo del seno maxilar y las puntas de las raíces de dientes, son importantes para la planificación del tratamiento preoperatorio de los dientes maxilares posteriores. En vista de la proximidad del suelo del seno maxilar y puntas de las raíces maxilares, los dentistas deben poner especial cuidado al realizar procedimientos dentales que afectan a los dientes posteriores superiores. <sup>2</sup>

En la evaluación preoperatoria, se logra la visualización de la morfología del tejido dental, alveolar y las alteraciones patológicas para ayudar a un diagnóstico correcto. Proporcionan información sobre la morfología del diente, incluyendo la ubicación y el número de canales, tamaño de las cámaras pulpares y el grado de calcificación, dirección y curvaturas, fracturas, defectos iatrogénicos, y el tamaño de la caries dental.<sup>4</sup>

Estudiar y conocer la anatomía radicular a cabalidad es un requisito fundamental para conseguir un tratamiento de endodoncia exitoso (Abella et al., 2012). Varios son los autores que han estudiado la longitud radicular de los diferentes dientes. A partir de estas mediciones se definió que el límite ideal de la obturación de los canales radiculares debe estar a 1 mm del ápice radicular.<sup>41</sup>

La determinación imprecisa de la longitud de trabajo puede favorecer la ocurrencia de accidentes endodónticos, como perforación apical y sobre obturación, las cuales son generalmente acompañadas de dolor postoperatorio. Por otra parte, el inicio de la reparación periapical puede prolongarse en el tiempo, aumentando así el número de fracasos por regeneración incompleta de los tejidos periapicales. Otro riesgo presente frente a una longitud de trabajo incorrecta es la instrumentación incompleta y la obturación deficiente del canal radicular, con todos los problemas que ello trae (reagudización de la infección y de los síntomas, reinfección del canal radicular, aparición de lesiones apicales, dolor persistente debido a la inflamación de tejido pulpar no eliminado).<sup>41</sup>

En el postoperatorio, se toma una radiografía inmediatamente después de que se hizo la obturación del conducto radicular para evaluar el material de relleno dentro del sistema de conductos radiculares. Es importante en la evaluación de los

resultados de la terapia previa, retraso en la cicatrización, la evaluación de los posibles obstáculos a retratamiento, así como consideraciones quirúrgicas.<sup>4</sup>

La minuciosa limpieza mecánica y química de toda la cavidad pulpar y su completo llenado depende del conocimiento detallado del sistema de conductos radiculares del diente a tratar. Canales perdidos, conformación y limpieza inadecuada del sistema de conductos radiculares pueden conducir a enfermedades post tratamiento.<sup>42</sup>

Con un número creciente de informes de casos que documentan la presencia de canales adicionales, el conocimiento exhaustivo de las configuraciones del conducto radicular es importante para los endodoncistas. Vertucci et al. en 1984 dio 8 tipos de configuraciones, al que se añadieron 14 más en 2004 por Sert y Bayirli. Con la presencia de tan variados tipos de configuraciones del conducto radicular, el tratamiento endodóntico de dientes con anatomías complejas del canal puede ser una tarea difícil para el clínico.<sup>42</sup>

Endodoncias complejas requieren un conocimiento profundo y elaborado de diagnóstico y experiencia clínica por parte del endodoncista. El papel de la CBCT para el trabajo de diagnóstico, así como la eficiencia en el uso del microscopio quirúrgico dental no puede ser subestimado en la práctica moderna de endodoncia.<sup>42</sup>

Se han descrito diversas aplicaciones en endodoncia de la CBCT: identificación de canales accesorios; identificación de las anomalías del sistema de canales radiculares y la determinación de curvatura radicular; diagnóstico de patología periapical en los pacientes que presentan signos clínicos contradictorios o síntomas no específicos; en los casos de superposición anatómica de las raíces o áreas del esqueleto; diagnóstico de patología de origen no endodóntico con el fin

de determinar la extensión de la lesión; evaluación de las complicaciones del tratamiento de endodoncia; identificación del canal calcificado, y localización de perforaciones; diagnóstico de traumatismos dentoalveolares; determinación de reabsorciones radiculares internas, externas, cervicales; y determinación de la ubicación exacta del ápice del ápice radicular para evaluar la proximidad de las estructuras anatómicas adyacentes. <sup>43</sup>

El revestimiento normal de la mucosa dentro del seno maxilar es <1 mm de espesor y no discernible radiográficamente. Las mucositis sinusales se pueden desarrollar en respuesta a los estímulos infecciosos o alérgicos. Una respuesta de la mucosa más exuberante y generalizada se puede ver en sinusitis. En algunos casos, se puede desarrollar la formación de hueso nuevo perióstico o periostitis. <sup>44</sup>

Esto por lo general se desarrolla en respuesta al exudado de las infecciones odontogénicas adyacentes que se difunden a través del hueso esponjoso hacia el suelo cortical del seno maxilar. <sup>26</sup>

Es trascendente la prevalencia de patología periapical en dientes con tratamiento endodóntico, según los estudios, el porcentaje de éxito endodóntico en dientes vitales es del 93%, y en dientes con periodontitis apical es de 78%, ambas con tratamiento óptimo, esto determinado con radiografía periapical. <sup>43</sup>

Se observó lesión apical en un 70,49% del total de dientes tratados endodónticamente, lo que coincide con otro reporte <sup>25</sup>, en el cual encontraron presencia de signos patológicos periapicales en el 60,9% de los casos estudiados. En ambos estudios, la cantidad de muestras fue similar. <sup>43</sup>

## **DISEÑO TEÓRICO**

### **Propósito.**

El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de lesiones reaccionales inflamatorias en la mucosa basal del seno maxilar en relación a terapias endodónticas realizadas en piezas antrales mediante tomografía Cone Beam.

### **Hipótesis.**

No se realiza una hipótesis.

### **Objetivo General.**

Conocer la prevalencia de lesiones reaccionales inflamatorias en la mucosa basal del seno maxilar en relación a terapias endodónticas realizadas en piezas antrales mediante tomografía Cone Beam.

### **Objetivos Específicos.**

- Determinar la frecuencia de hallazgos inflamatorios en la mucosa sinusal basal asociados a terapias endodónticas en piezas antrales.

- Determinar la frecuencia del tipo de límite (neto o difuso) presente en las lesiones encontradas.
- Determinar la frecuencia de sobreobturaciones o rebalses de las terapias endodónticas en piezas antrales.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### **Universo.**

El universo estará constituido por todas las piezas dentarias, tratadas endodónticamente y que sean visualizadas en exámenes Cone Beam que incluyan los senos maxilares pertenecientes a pacientes que hayan sido derivados y solicitados con justificación diagnóstica al servicio de imagenología de la Universidad Finis Terrae en el periodo junio 2015 - junio 2016.

### **Muestra.**

La determinación del tamaño de la muestra se realizará considerando una población de 120 piezas dentarias tratadas endodónticamente y visualizadas en Cone Beam relacionadas al maxilar superior, un nivel de seguridad = 95%, una precisión = 5% y una proporción esperada = 0,5 (esta prevalencia se fija en el 50% ya que no existen estudios al respecto como referencia). Por lo cual el tamaño muestral requerido en este estudio corresponde a 92 piezas tratadas endodónticamente y en relación al seno maxilar.

### **Criterios de Inclusión.**

- Exámenes de pacientes sexo masculino y femenino.

- Exámenes de adultos de 20 a 80 años.
- Segundos premolares superiores, primeros molares superiores y segundos molares superiores, con terapia endodóntica visualizados en CBCT del maxilar superior.

### **Criterios de exclusión.**

- Exámenes de pacientes desdentados totales
- Exámenes de pacientes con implantes oseointegrados en la zona de molares y premolares superiores.
- Exámenes de pacientes sometidos a procedimientos de elevación de piso sinusal.
- 

### **Técnicas de recolección de datos**

Los pacientes al momento de realizarse el examen imagenológico de Tomografía Computarizada Cone Beam (CBTC) firmaron el consentimiento informado que se utiliza en el servicio de imagenología como centro docente y de investigación.

Los datos personales serán anónimos.

A partir de los exámenes anonimizados de la muestra se obtendrán los datos necesarios para alcanzar los objetivos.

Los exámenes de esta muestra fueron obtenidos con el equipo Sirona Orthophos 3x o Plus (Sirona, York, Pennsylvania, USA) y el Software Galileos ComfortPlus (Sirona, York, Pennsylvania, USA).

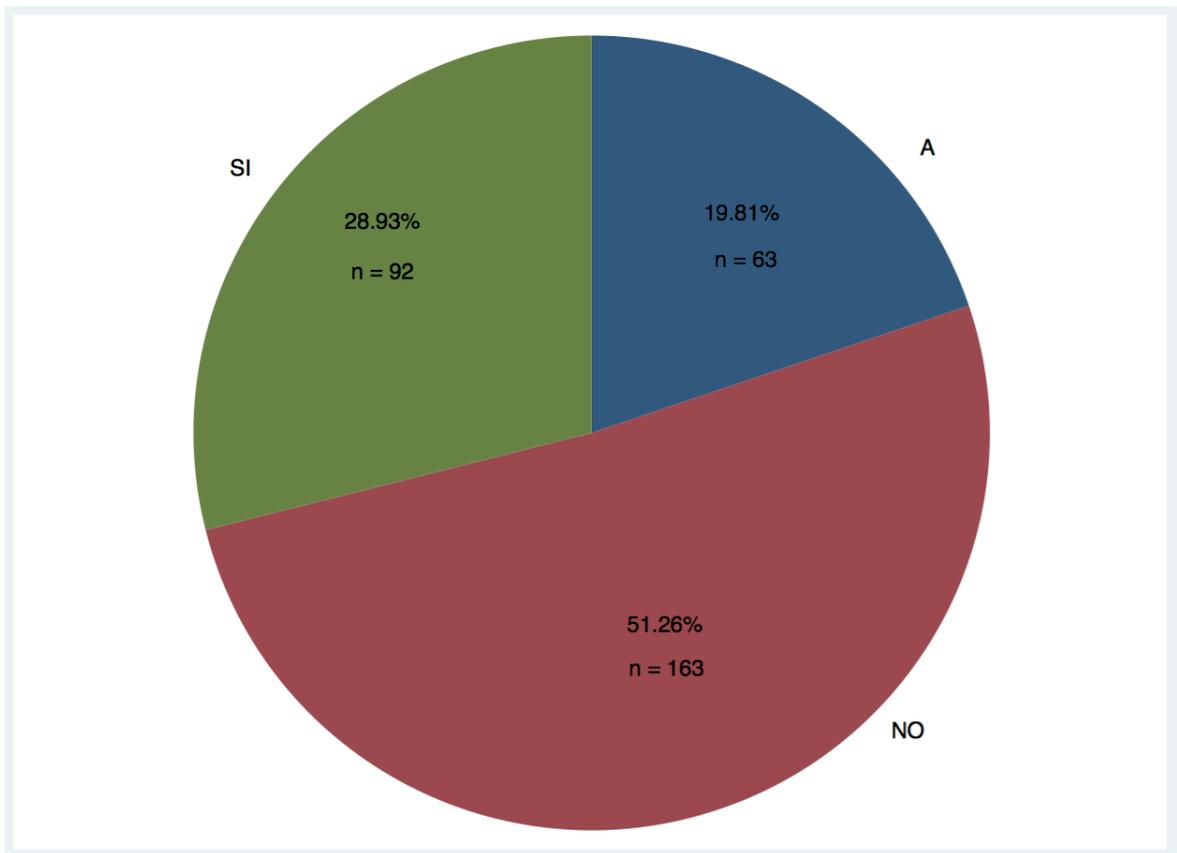
Las imágenes obtenidas se analizarán a través del software Galaxis (Sirona, York, Pennsylvania, USA) que forma parte de la tecnología de los equipos Sirona.

### **Análisis e interpretación de los datos**

Las imágenes obtenidas se analizarán a través del software Galaxis que forma parte de la tecnología de los equipos Sirona. Al ser un estudio descriptivo se utilizarán tablas porcentuales y gráficos de barra y pie diferenciando cuáles piezas dentarias presentaron lesiones reaccionales asociadas a terapias endodónticas y cuáles no, al igual que si presentan límites difusos o netos. Se añadió también la presencia de rebalses o sobreobturaciones de tratamientos endodónticos en piezas antrales.

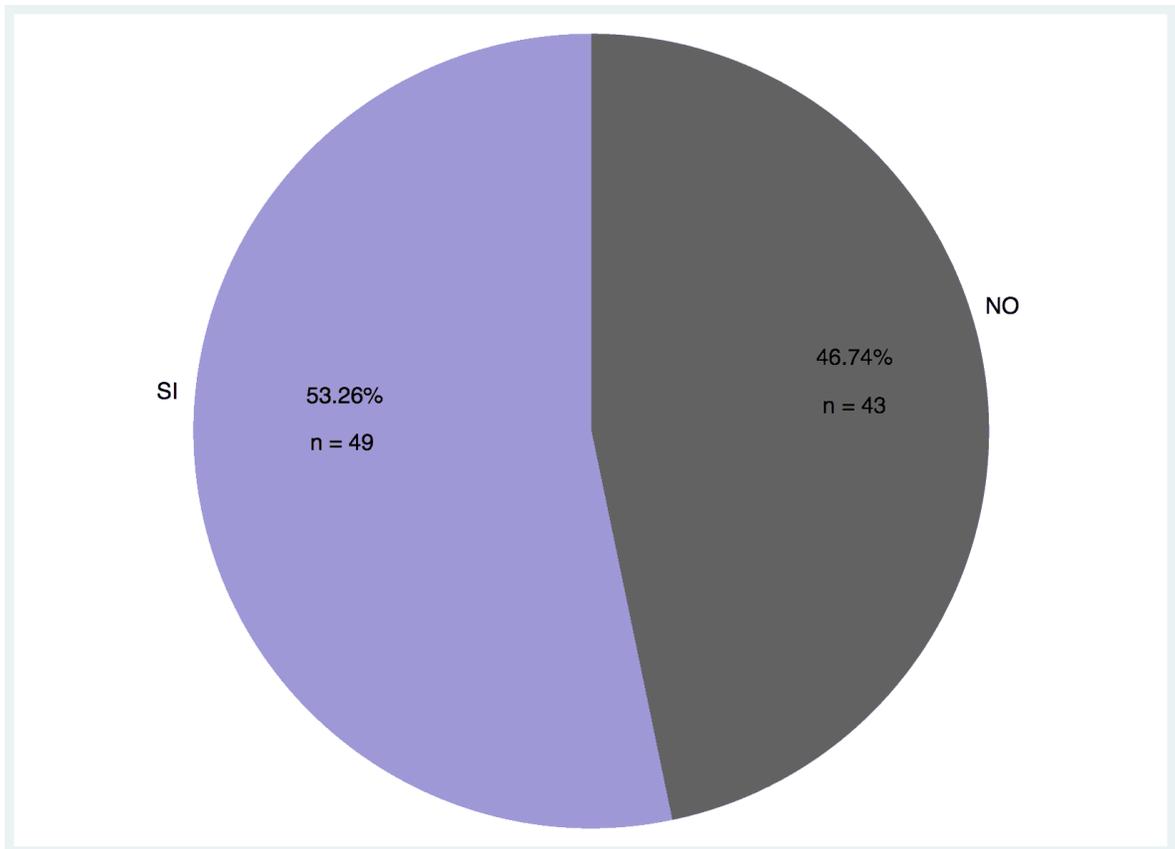
## RESULTADOS.

1. Gráfico de piezas dentarias antrales que presentan tratamiento de endodoncia, sin tratamiento de endodoncia y piezas ausentes de las analizadas mediante Conebeam.



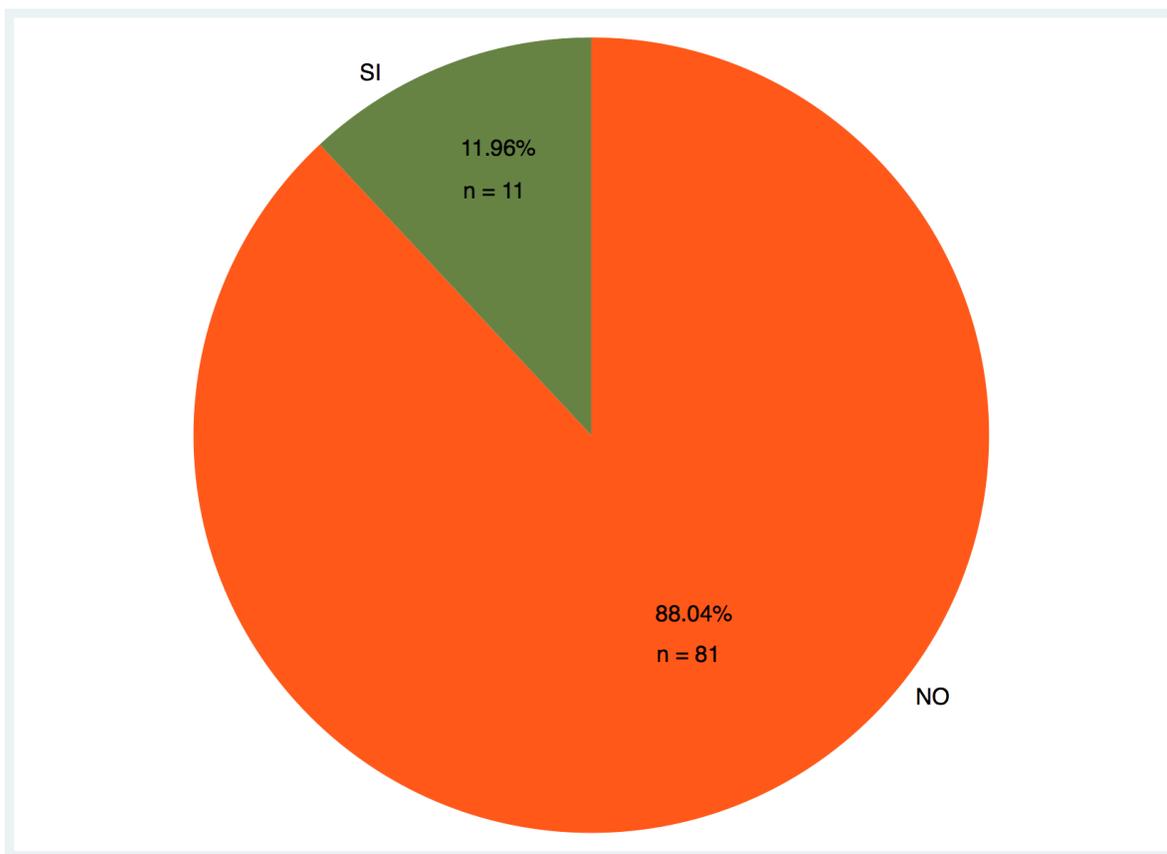
De un total de 318 piezas dentarias (1.5 – 1.6 – 1.7 – 2.5 -2.6 -2.7), 92 presentaban tratamiento endodóntico, 163 no presentaban tratamiento endodóntico y 63 estaban ausentes.

**2. Gráfico de piezas dentarias antrales asociadas a lesiones reaccionales inflamatorias en la mucosa basal del seno maxilar, en relación a terapias endodónticas analizadas mediante Conebeam.**



De un total de 92 piezas dentarias que presentan terapias endodónticas 49 presentaban una lesión reaccional asociada a la mucosa basal del seno maxilar, correspondiente al 53.26%.

**3. Gráfico de piezas dentarias antrales con tratamiento endodóntico que presentan sobreobturaciones o rebalses y con tratamiento endodóntico sin presentar rebalse o sobreobturaciones analizados mediante Conebeam.**



De un total de 92 piezas dentarias antrales con tratamiento endodóntico, 11 piezas dentarias presentaban rebalses o sobreobturaciones, mientras que 81 piezas dentarias no presentaban rebalses o sobreobturaciones.

#### 4. Tabla de datos de los pacientes.

Número	Pieza	Endodoncia	Lesión Reaccional	Límite	Sobreobturación o Rebalse
1	1.5	SI	SI	NETO	NO
	1.6	SI	SI	NETO	SI
	1.7	SI	SI	NETO	NO
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
2	1.5	A			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	A			
	2.5	SI	SI	NETO	NO
	2.6	A			
	2.7	SI	NO		NO
3	1.5	SI	SI	NETO	NO
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
4	1.5	SI	NO		NO
	1.6	A			
	1.7	A			
	2.5	A			
	2.6	A			
	2.7	A			
5	1.5	SI	NO		NO
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
6	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	SI	NETO	SI
	2.6	A			
	2.7	SI	NO		NO

7	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	A			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	A			
	2.7	SI	SI	NETO	NO
8	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
9	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	A			
	2.5	A			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	SI	SI	NETO	NO
10	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	SI
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	NO			
11	1.5	SI	SI	NETO	NO
	1.6	NO			
	1.7	SI	SI	NETO	NO
	2.5	SI	SI	NETO	SI
	2.6	A			
	2.7	A			
12	1.5	SI	SI	NETO	NO
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	SI	SI	NETO	NO
	2.5	NO			
	2.6	A			
	2.7	SI	NO		NO
13	1.5	A			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			

14	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	NO			
15	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	NO			
16	1.5	NO			
	1.6	A			
	1.7	A			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	SI			
	2.7	NO	NO		NO
17	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	NO			
	2.5	SI	SI	NETO	NO
	2.6	A			
	2.7	NO			
18	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	SI	SI	NETO	NO
	2.5	SI	SI	NETO	NO
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			
19	1.5	A			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	SI	SI	NETO	NO
20	1.5	SI	SI	NETO	NO
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			

21	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
22	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
23	1.5	SI	NO		NO
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
24	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	SI	NO		NO
	2.5	A			
	2.6	A			
	2.7	SI	NO		NO
25	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
26	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	A			
	2.7	NO			
27	1.5	SI	NO		NO
	1.6	NO			
	1.7	A			
	2.5	SI	SI	NETO	SI
	2.6	A			
	2.7	NO			

28	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
29	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
30	1.5	NO			
	1.6	A			
	1.7	A			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	SI	NO		NO
31	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
32	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	SI
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
33	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			
34	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	NO			
	2.5	A			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			

35	1.5	A			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	SI	SI	NETO	NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
36	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	A			
	2.6	A			
	2.7	A			
37	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	A			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
38	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	A			
	2.7	A			
39	1.5	NO			
	1.6	NO			
	1.7	SI	SI	NETO	NO
	2.5	A			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	SI	SI	NETO	NO
40	1.5	SI	NO		NO
	1.6	SI	SI	NETO	SI
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	SI	SI	NETO	SI
41	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			

42	1.5	SI	NO		NO
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	A			
	2.5	A			
	2.6	A			
	2.7	A			
43	1.5	SI	NO		NO
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			
44	1.5	A			
	1.6	A			
	1.7	SI	SI	NETO	SI
	2.5	A			
	2.6	A			
	2.7	A			
45	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
46	1.5	NO			
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	NO			
47	1.5	SI	NO		NO
	1.6	NO			
	1.7	NO			
	2.5	SI	NO		NO
	2.6	NO			
	2.7	NO			
48	1.5	SI	SI	NETO	SI
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	NO		NO
	2.7	SI	NO		NO

49	1.5	A			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			
50	1.5	SI	NO	NETO	NO
	1.6	SI	NO		NO
	1.7	A			
	2.5	A			
	2.6	NO			
	2.7	A			
51	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	SI	SI	NETO	NO
	2.7	NO			
52	1.5	SI	NO		NO
	1.6	A			
	1.7	NO			
	2.5	A			
	2.6	SI	SI	NETO	SI
	2.7	A			
53	1.5	NO			
	1.6	SI	SI	NETO	NO
	1.7	NO			
	2.5	NO			
	2.6	NO			
	2.7	NO			

## **DISCUSION**

Dentro de los equipos de tomografía computarizada más recientes contamos con la tecnología Cone Beam, la cual se ha especializado en la región dental y maxilofacial y se ha establecido rápidamente como la modalidad de imagen de elección en varias situaciones clínicas. <sup>45</sup>

Dentro de esta investigación pudimos apreciar la exactitud de los Cone Beam con respecto a otros tipos de radiografía, sobre todo en la zona del seno maxilar, tal como lo dicen estudios como LI Fayad “Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update”, donde se afirma que el Cone Beam es el “Gold Standard” para visualizar senos maxilares. <sup>7</sup>

En este estudio se analizaron 53 pacientes que cumplían con los requisitos de inclusión, donde 34 fueron mujeres y 19 hombres.

Las edades en este estudio se dividieron en 3 rangos, 22 a 28 años, 40 a 59 años y sobre 60 años. El porcentaje más alto fue entre los 40 y 59 años, siendo este el 50%, seguido del de 22 a 28 años con un 36%. El último tuvo un porcentaje del 14%. Esto puede tener relación a que a mayor edad, mayor tamaño tiene el seno maxilar debido a que el hueso alveolar puede llegar a ser más delgado con el pasar de los años, especialmente en las áreas que rodean los ápices de los dientes, por lo tanto mayor área para tener infecciones en su membrana basal. <sup>2</sup>

En un seno sano, el revestimiento de la mucosa no es evidente. Los hallazgos del seno maxilar en una exploración de CBCT son muy comunes. La prevalencia de la

patología del seno en los escáneres CBCT de pacientes asintomáticos se ha informado que varían de 24,6% a 56,3%. Pette et al informaron patología sinusal en 61,95% de los pacientes en los que una exploración de CBCT que se ha hecho con fines de planificación de implante, mientras que Rege et al informaron de hallazgos en el 68,2% de los casos de pacientes asintomáticos.<sup>31</sup>

Los datos de estos estudios se ven muy cercanos a los de nosotros, donde un 53.26% de las piezas tratadas endodóticamente presentaban lesiones reaccionales inflamatorias en la membrana basal del seno maxilar y el 100% de estas tenía los límites netos.

Del total de 92 piezas dentarias con tratamiento endodóptico, la pieza 1.6 es la que presentaba más lesiones reaccionales asociadas al tratamiento, con un 37.20%, la 2.6 con un 23.07%, la 2.5 con un 16.20%, 1.5 con un 14.20%, 1.7 con un 13.90% y por último la 2.7 con un 11.10%.

Según estos porcentajes, no habría relación directa de lesiones reaccionales asociadas a las piezas dentarias más cercanas al seno maxilar, como los segundos molares superiores según menciona Luis Villa en "Técnica de injerto del seno maxilar y su aplicación en implantología". Acá vemos como los segundos premolares, que algunos autores ni los denominan piezas antrales, tienen mayor porcentaje de lesiones reaccionales que los segundos molares.<sup>3</sup>

La mayor parte de patologías del seno maxilar son el engrosamiento de la mucosa sinusal y los quistes de retención mucosa, con una prevalencia que oscila del 8% al 29% y 2% a 36%. En nuestro estudio se pudo visualizar 1 quiste de retención

mucosa, asociado a una pieza 1.7 sin tratamiento endodóntico y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar que fue mencionado anteriormente.

La sinusopatía se ha considerado la enfermedad crónica más frecuente en todas las edades <sup>2</sup>, y en este estudio influye que al no tener las fichas clínicas de los pacientes, no sabemos si presentan sinusitis crónica, alergia, resfrió o alguna otra causa no odontogénica, pudiendo tener un sesgo.

Según los porcentajes, solo 11 piezas tratadas endodónticamente presentaban rebalses o sobreobturaciones, donde el 100% de ellas presentaban lesiones reaccionales, concluyendo que el material de obturación endodóntico provoca inflamación en el revestimiento de la mucosa basal de seno maxilar, provocando esta una lesión reaccional. Tal como lo dice el estudio de Patakay et al. El cual examino 427 molares y 1640

## **CONCLUSIONES**

1. La CBCT es el estudio por imágenes de elección para visualizar el seno maxilar bajo cualquier fin diagnóstico.
2. Con el desarrollo de la CBCT se ha podido obtener con mayor exactitud y definición las lesiones que se presentan en el seno maxilar y ver sus relaciones.
3. El sistema CBCT nos ofrece una relación costo/beneficio favorable para el paciente y el cirujano dentista debido a la nitidez, exactitud de detalles entregados y una escasa dosis de radiación emitida en comparación a otros exámenes radiográficos diagnósticos
4. En endodoncia sería recomendable en casos de mayor complejidad utilizar la alternativa diagnóstica de un CBCT, para evitar sobre obturaciones o canales sin obturación.
5. No tiene diferencia significativa las piezas tratadas endodónticamente que presentan lesiones reaccionales inflamatorias en la mucosa basal del seno maxilar a las que no tienen lesiones.

6. Las lesiones reaccionales inflamatorias de la mucosa basal del seno maxilar presentan limites definidos
  
7. Las piezas antrales que presentan sobre obturaciones o rebalses, siempre tendrán reacciones inflamatorias en la mucosa basal del seno maxilar.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Fayad M, Johnson B. Comparison of Endodontic Diagnosis and Treatment Planning Decisions Using Cone-beam Volumetric Tomography Versus Periapical Radiography. J Endod 2014; 40 (7): 910-916
- 2) Didilescu A, Rusu M, Săndulescu M, Georgescu C, Ciuluvică R. Morphometric analysis of the relationships between the maxillary first molar and maxillary sinus floor. Open Journal of Stomatology 2012;2:352-7
- 3) Villa, Luis Martin, Técnica de injerto del seno maxilar y su aplicación en implantología. 1era Edicion. Barcelona, Masson, ELSEVIER, 2006.
- 4) Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics — a review. Int Endod J 2015;48:3-15.9
- 5) Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N. Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. Av Odontoestomatol [Internet]. 2006 Abr [citado 2016 Mayo 30] ; 22( 2 ): 131-139. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v22n2/original4.pdf>
- 6) Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. Braz. Dent. J. [Internet]. 2012 [cited 2016 May 20] ; 23( 3 ): 179-191. Disponible en: [https://www.aae.org/uploadedfiles/publications\\_and\\_research/endodontics\\_colleagues\\_for\\_excellence\\_newsletter/ecfe%20summer%2011%20final.pdf](https://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/endodontics_colleagues_for_excellence_newsletter/ecfe%20summer%2011%20final.pdf)

- 7) Fayad MI, Nair M, Levin MD, Benavides E, Rubinstein RA, Barghan S et al. AAE and AAOMR Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2015 Oct 1;120(4):508-512.
- 8) Jacobs, R. and Quirynen, M. (2014), Dental cone beam computed tomography: justification for use in planning oral implant placement. *Periodontology 2000*, 66: 203–213.
- 9) Shah N, Bansal N, Logani A. Recent advantages in imaging technologies in dentistry. *World J Radiol* 2014; 2014; 6(10): 794-808
- 10) Scarfe W, Farman A, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *Journal of Canadian Dental Association*. c 2006; 72(1):75–80
- 11) Shiki K, Tanaka T, Kito S, et al. The significance of cone beam computed tomography for the visualization of anatomical variations and lesions in the maxillary sinus for patients hoping to have dental implant-supported maxillary restorations in a private dental office in Japan. *Head & Face Medicine*. 2014;10:20.
- 12) Haumann CH, Chandler NP, and Tong, CP. Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *International Endodontic Journal*. February 2002; 35(2):127-141.
- 13) Vallo, L. Suominen-Taipale, S. Huuonen, K. Soikkonen and A. Norblad, Prevalence of Mucosal Abnormalities of the Maxillary Sinus and Their Relationship to Dental Disease in Panoramic Radiography: Results from the Health 2000 Health Examination Survey, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 109(3), 2010, pp. 80-87.

- 14) Low KM, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *J Endod* 2008;34(5):557-62.
- 15) Jung J, Jin-Hyuk Y, Kwon Y, Tae K, Byung-Joon C. A Radiographic Study of the Position and Prevalence of the Maxillary Arterial Endosseous Anastomosis Using Cone Beam Computed Tomography. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 26(6): 45-49, 2011.
- 16) Kretzschmar DP, Kretzschmar JL. Rhinosinusitis: review from a dental perspective. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:128–35.
- 17) Lins S, Almeida S, Roque G, Ramirez L, Bóscolo F. Association between maxillary sinus pathologies and healthy teeth. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2016.; 82: 33-38.
- 18) Didilescu A, Rusu M, Săndulescu M, Georgescu C, Ciuluvică R. Morphometric analysis of the relationships between the maxillary first molar and maxillary sinus floor. *Open Journal of Stomatology* 2012;2:352-7
- 19) Nurbakhsh B, Friedman S, Kulkarni GV, Basrani B, Lam E. Resolution of maxillary sinus mucositis after endodontic treatment of maxillary teeth with apical periodontitis: A cone-beam computed tomography pilot study. *J Endod* 2011;37:1504–1511.
- 20) Peyneau P, de Oliveira L, Rodrigues Carnero P, Manzi F. Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Dental Press Endodontics. Dentistry & Oral Sciences Source*. 2013, May, 3(2): 80-83.

- 21) Raghav M, Karjodkar FR, Sontakke S, Sansare K. Prevalence of incidental maxillary sinus pathologies in dental patients on cone-beam computed tomographic images. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2014;5(3):361-365.
- 22) Fuhrmann R, Bucker A, Diedrich P. Radiological assessment of artificial bone defects in the floor of the maxillary sinus. *Dentomaxillofac Radiol* 1997;26:112– 6.
- 23) Huumonen S, Kvist T, Grondahl K, Molander A. Diagnostic value of computed tomography in retreatment of root fillings in maxillary molars. *Int Endod J* 2006;39:827–33.
- 24) Obayashi N, Arijji Y, Goto M, et al. Spread of odontogenic infection originating in the maxillary teeth: computerized tomographic assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:223–31.
- 25) Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP, Ozen T. An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent*. 2010;4:462–7.
- 26) Albu S, Baciut M. Failures in endoscopic surgery of the maxillary sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg*.2010;142:196–201.
- 27) De Conto F, De Bona Mayara, R. G, Rovani G, Rhoden Roque, E, Flores M. Sinusitis Maxilar de Origen Odontogénica: Diagnóstico y Tratamiento Quirúrgico. *Int. J. Odontostomat*. 2013 Dic ;7(3): 421-426.
- 28) Mehra P, Murad H. Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:347–64.

- 29) Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP, Ozen T. An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent.* 2010;4:462–7.
- 30) Guerra-Pereira I, Vaz P, Faria R, Braga A, Felino A. CT maxillary sinus evaluation-A retrospective cohort study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal.* 2015;20(4):e419-e426.
- 31) Friedland B, Metson R. A guide to recognizing maxillary sinus pathology and for deciding on further preoperative assessment prior to maxillary sinus augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Nov-Dec;34(6):807-815.
- 32) Hoskison E, Daniel M, Rowson JE, Jones NS. Evidence of an increase in the incidence of odontogenic sinusitis over the last decade in the UK. *J Laryngol Otol.* 2012;126:43–6
- 33) Albu S, Baciut M. Failures in endoscopic surgery of the maxillary sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg.*2010;142:196–201.
- 34) Longhini AB, Ferguson BJ. Clinical aspects of odontogenic maxillary sinusitis: a case series. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2011;1:409–15.
- 35) Cymerman JJ, Cymerman D, O'Dwyer R. Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis using cone-beam computed tomography: Three case reports. *Journal of Endodontics;* 2011; 37(10):1465–1469.
- 36) Nair UP, Nair MK. Maxillary Sinusitis of odontogenic origin: cone-beam volumetric computerized tomography—aided diagnosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:e53–7.

- 37) Brook I. Microbiology of Acute and Chronic Maxillary Sinusitis Associated with an Odontogenic Origin. *The Laryngoscope*. 2005; 115: 823–825.
- 38) Carmeli GG, Artzi Z, Kozlovsky A, Segev Y, Landsberg R, Antral computerized tomography pre-operative evaluation: relationship between mucosal thickening and maxillary sinus function. *Clinical Oral Implants Research*. 2011; 22: 78–82.
- 39) Bjernland T, Haanæs H, Beyer-Olsen E. Sinusitis caused by endodontic materials displaced into the maxillary sinus. *Endodontics & Dental Traumatology*. Feb; 3(1): 37-40. Available from: *Dentistry & Oral Sciences Source*.
- 40) Bhardwaj, V. Unilateral Maxillary Sinusitis Of Dental Origin-A Case Report. *Indian Journal of Dental Sciences*, 2014; 6(3).
- 41) Rodríguez-Niklitschek Cynthia, Oporto V, Gonzalo H. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. *Int. J. Odontostomat*. 2014 Sep; 8(2): 963-78
- 42) Kaushik A, Talwar S, Yadav S, Chaudhary S, Nawal RR. The role of cone beam computed tomography in the endodontic management of a mandibular first molar with three distal canals. *Dental Research Journal*. 2014;11(6):700-704.
- 43) Monardes HH, Abarca J, Chaparro D., Pizarro F. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica utilizando tomografía computarizada de haz cónico. *Av Odontoestomatol*. 2015 Abr ; 31( 2 ): 59-65.

- 44) Ruprecht A, Lam EWN. Paranasal sinuses. In: White SC, Pharoah MJ, eds. Oral radiology: principles and interpretation. 6th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2009. pp.506–25.
- 45) Whaites E, Edinburgh. Essentials of dental radiography and radiology. 3a.ed. Londres: Churchill Livingstone; 2002.

# ANEXOS.

## Anexo 1.



### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE RADIOGRAFÍAS DENTALES

Nombre: \_\_\_\_\_

En caso de menor de edad,

Nombre apoderado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

El propósito principal de esta prueba diagnóstica es obtener una imagen detallada de una determinada zona de la cavidad oral y/o maxilo facial.

Comprendo que la exposición a la radiación utilizando este tipo de técnicas radiográficas es muy baja aunque el operador intentará hacer siempre el menor número de tomas posibles.

Estas imágenes pasarán a formar parte del banco de datos de la Universidad Finis Terrae, y autorizo su utilización para fines de investigación, docencia y utilización de dichos exámenes y sus respectivos resultados en revistas y en conferencias médicas.

Conozco que mis datos personales (o el de mi hijo/hija o familiar) serán mantenidos en reserva.

También comprendo que tengo derecho a no autorizar el uso de mis exámenes para los fines anteriormente mencionados en cualquier momento, y esto no verá afectada la calidad de la atención ofrecida.

\_\_\_\_\_

Firma paciente o representante legal o tutor