

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
COORDINACION GENERAL DE  
PROCESOS DE GRADUACION**



**TRABAJO DE GRADUACION  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
DOCTOR EN CIRUGIA DENTAL**

**TITULO**  
**RADIOGRAFÍA PANORAMICA CONVENCIONAL Y  
DIGITAL. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

**AUTORES:**  
GARCIA HERNANDEZ, MARITZA CAROLINA  
MORALES ZOMORA, ALBA AURORA  
PERLA PALACIONS, KARLA MARICELA  
RODRIGUEZ ELIAS, MARIO ADALBERTO

**DOCENTE DIRECTOR:**  
DOCTOR JOSÉ BENJAMIN LÓPEZ GUILLEN

CIUDAD UNIVERSITARIA, 5 DE DICIEMBRE DEL 2003

## **AUTORIDADES VIGENTES**

**RECTOR:**

Dr. María Isabel Rodríguez.

**VICE-RECTOR ACADEMICO:**

Ing. Joaquín Orlando Machuca.

**VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO:**

Dra. Carmen Elizabeth Rodríguez de Rivas.

**DECANO:**

Dr. Oscar Rubén Coto Rivas.

**VICE-DECANO:**

Dr. Guillermo Alfonso Aguirre.

**SECRETARIA:**

Dra. Rosa Aída Álvarez.

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN:**

Dr. José Benjamín López Guillén.

## **JURADO EVALUADOR**

Dra. Ruth Fernández de Quezada

Dr. José Benjamín López Guillén

Dra. Elena Dinora Arriaza.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dra. Elena Dinora Arriaza.

Dr. Mauricio Pinel Magaña.

Dra. María Eugenia Flores.

Dra. Miriam Ramírez.

## **OBJETIVOS.**

Definir las aplicaciones de la Proyección Panorámica Digital en las diferentes especialidades odontológicas.

Comparar las ventajas y desventajas de la Radiografía Panorámica Convencional vrs la Proyección Panorámica Digital.

## INDICE

INTRODUCCION.....	i
REVISION DE LA LITERATURA.....	3
ANTECEDENTES.....	3
DEFINICION DE RADIOGRAFIA.....	14
CARACTERÍSTICAS DE UNA IMAGEN RADIOGRAFICA.....	15
LIMITACIONES DE UNA RADIOGRAFIA.....	16
TIPOS DE RADIOGRAFIAS Y SU APLICACION EN ODONTOLOGIA.....	18
UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA RADIOGRAFIA PANORAMICA.....	31
PROYECCION PANORAMICA DIGITAL.....	38
DIAGNOSTICO POR IMAGENES.....	47

CONSIDERACIONES ENTRE RADIOGRAFIA  
PANORAMICA CONVENCIONAL Y PROYECCION PANORAMICA  
DIGITAL..... 65  
DISCUSION..... 70  
CONCLUSIONES..... 74  
BIBLIOGRAFIA..... 76  
ANEXOS

## **INTRODUCCION.**

La presente Investigación Documental es acerca de la Radiografía Panorámica Convencional y Proyección Panorámica Digital, que son elementos indispensables en el diagnóstico y ejecución de un plan de tratamiento en la consulta odontológica.

Se hace especial referencia a la Radiografía Panorámica con diversos estudios realizados que han demostrado su utilidad diagnóstica, y la evolución que ha tenido hasta la fecha con la implementación de la Proyección Panorámica Digital.

El estudio se realiza a partir de la poca información existente sobre la proyección panorámica Digital que es una técnica innovadora recientemente introducida en el país, por consiguiente no es del total conocimiento de algunos profesionales y es necesario dar a conocer los dieciséis programas que presenta este tipo de proyección, los cuales

brindan una visión instantánea, completa y detallada por la calidad, nitidez y resolución que éstos presentan.

Por otra parte, se realiza un análisis comparativo entre ventajas y desventajas de ambas Radiografías Panorámicas, determinando así los beneficios que éstas presentan, permitiendo al criterio del Odontólogo elegir cuál de las opciones utilizará en las diferentes especialidades odontológicas, dependiendo del tipo de paciente y las necesidades que éste posea.

Finalmente, los autores presentan una discusión en la que relacionan los hallazgos más relevantes de la bibliografía consultada, la cual de la pauta para las conclusiones.

## **REVISION DE LA LITERATURA.**

### **ANTECEDENTES.**

Joseph John Thompson en 1897, descubrió uno de los constituyentes más pequeños de la materia, cuya masa es un quintillón de veces menor que un kilogramo y representa la parte negativa de la materia. Este descubrimiento emergió de estudiar el paso de la electricidad a través de los gases. Dicho fenómeno había sido explorado por Michael Faraday en el año de 1830, cuando realizó descargas eléctricas utilizando tubos de vidrio en cuyo interior habían electrodos metálicos, y observó la aparición de un resplandor verdoso en la pared opuesta al electrodo negativo al que denominó Cátodo. ( 1,2,3).

El trabajo de Michael Faraday fue retomado por Julius Plucker, un profesor de matemática y su asistente Heinrich Geissler, quienes diseñaron un instrumento capaz de lograr un vacío sin precedentes dentro de un tubo de vidrio, el cual poseía un par de electrodos metálicos sellados en cada extremo, de esta manera era posible aplicar un alto voltaje al gas contenido

en el tubo a muy baja presión y observaron unos pequeños puntos luminosos sobre las paredes de vidrio lo que parecía un tipo de radiación desconocida emitida del electrodo negativo o Cátodo causando luminiscencia en el tubo de vidrio. (4).

En 1869, Johan Wilhelm Hittorf, Físico alemán encontró que si se interponían objetos transparentes u opacos se proyectaban sombras sobre los puntos luminosos. Estas observaciones fueron confirmadas por Eugene Goldstein en los años de 1870-1880, en Berlín. Goldstein propuso que tendría que ser alguna radiación a la electromagnética y fue él quien los llamó Rayos Catódicos, porque sugirió que la radiación verdosa era debida a ciertos rayos que emanaban del Cátodo. (5).

Por la misma época en Inglaterra William Crookes, manifestó que los Rayos Catódicos no eran una forma de radiación electromagnética ya que los Rayos estaban compuestos por partículas dotadas de carga eléctrica, ya que podrían ser desviados por un imán. A finales de 1880, el Físico inglés Arthur Schuster, pudo estimar la relación carga-masa de las partículas

eléctricamente cargadas, el valor que obtuvo implicaba una masa para las partículas de los Rayos Catódicos mil veces menor que la del átomo de Hidrógeno. (6).

Sin embargo fue Joseph John Thompson quien completó el trabajo de Schuster ya que demostró que en los Rayos Catódicos la subdivisión de la materia es llevada mucho más lejos que en el ordinario estado gaseoso, y en Abril de 1897, anunció el descubrimiento del electrón. (7,8).

## **RAYOS X.**

Las bases que llevaron al descubrimiento de los Rayos X por Wilhelm Roentgen en 1895, datan del siglo XVII, cuando él experimentó con electricidad tubos al vacío y Rayos Catódicos. Roentgen realizaba experimentos con la luminosidad producida en determinadas sustancias químicas mediante el uso de un tubo de Rayos Catódicos, invento en el que la descarga eléctrica se efectúa en un vacío parcial. (9).

El descubrió que del ánodo (terminal a la que llegan los rayos catódicos) salían emanaciones a las que denominó Rayos X, ya que no conocía su naturaleza. La manera en que los descubrió fue, al cubrir un tubo de Crookes-Hittorf con papel negro de manera que no pudiera salir o entrar luz en él. Hizo pasar los Rayos Catódicos dentro del tubo, con el laboratorio a oscuras, y se dio cuenta que una placa pintada de platinocianuro de bario que se encontraba de casualidad a un metro de distancia, emitía una luz verdosa, Roentgen creyó que esa luz se debía a que parte de los Rayos Catódicos que se estaban produciendo dentro del tubo, incidían de alguna

forma sobre la placa, sin embargo al repetir las cargas de Rayos Catódicos de tal manera que no pudieran llegar a la placa ésta seguía emitiendo luz, y observó que los Rayos Catódicos se veían como chorros de luz de color que pasaban de un extremo del tubo a otro, y que la distancia entre el tubo y la pantalla era mucho mayor de lo que podían viajar los Rayos Catódicos. En la siguiente semana siguió experimentando con estos rayos desconocidos y sustituyó las placas fluorescentes con una lámina fotográfica. (10).

Después de unos pocos minutos, Roentgen observó en la pantalla fluorescente la iluminación producida por los rayos invisibles, determinó que en el tubo de Crookes-Hittorf estaba la fuente de los rayos, éstos eran invisibles hasta que caían sobre la pantalla de platino cianuro de bario y tenían un poder penetrante nunca imaginado, penetraban cartón, tela, madera con facilidad, incluso una tabla gruesa, un libro, iluminando la pantalla ubicada al otro lado. El cobre, hierro, plomo, plata y oro eran menos penetrados, lo más sorprendente de todo fue que atravesaban la piel humana que era muy transparente, mientras que los huesos eran bastante opacos. Así fue que interponiendo sus manos entre la fuente y el cartón fluorescente vio la silueta de sus huesos en la pantalla. (11).

Posteriormente procedió a tomar la primera radiografía del cuerpo humano en Noviembre de 1895, colocando la mano de su esposa en una placa fotográfica y la expuso a los rayos desconocidos por quince minutos, cuando reveló la placa se pudo observar los huesos de la mano. (12).

En Enero de 1896, el profesor Albert von Kolliker, sugirió que se le llamaran a los Rayos X, Rayos Roentgen. Este descubrimiento revolucionó las capacidades diagnósticas de las profesiones médicas y dental, y como resultado cambió para siempre éstas prácticas. El uso de los Rayos X como medio auxiliar para un diagnóstico médico abarcó pronto al mundo entero. Entre las primeras y más obvias aplicaciones estaban la de localizar balas en soldados, objetos ingeridos por niños, tumores que no podrían localizarse mediante otro medio. (13).

Poco después del anuncio del descubrimiento de los Rayos X en 1895, un Odontólogo alemán Otto Walkhoff, tomó la primera radiografía dental. Colocó una lámina fotográfica de vidrio engrapada a un papel negro y hule

en su boca, y se aplicó él mismo una exposición de cinco minutos. En el mismo año, W. J. Morton, médico de Nueva York, tomó la primera radiografía dental en Estados Unidos en un cráneo. También dio conferencias sobre la utilidad de los Rayos X en la práctica odontológica y tomó la primera radiografía de cuerpo entero con una hoja de película de noventa centímetros por uno ochenta metros. (14).

Edmund Kells, un odontólogo de Nueva Orleáns, tiene el crédito del primer uso práctico de la radiografía en odontología, en 1896; Kells tomó la primera radiografía dental en Estados Unidos en una persona viva. En muchos de sus experimentos expuso sus manos a numerosas sesiones de Rayos X lo que le produjo cáncer en sus manos. Otros pioneros en radiología dental fueron: Frank van Woert, quién utilizó una película intrabucal; William H. Rollins, publicó el primer documento sobre los peligros en el uso de los Rayos X. ; en 1904, W. A. Price presentó la técnica de bisectriz. (15).

En 1913, William Coolidge, un Ingeniero Eléctrico creó el primer tubo caliente de Rayos X, era un tubo de alto vacío que contenía un filamento de tungsteno, dicho tubo se convirtió en el prototipo moderno de los Rayos X, y revolucionó su producción. En 1923 se colocó una versión diminuta del tubo de Rayos X dentro de la cabeza de un aparato y se sumergió en aceite, ésto sirvió como precursor a todos los aparatos modernos de Rayos X, y fue fabricado por Victor X-Ray Corporation de Chicago; H. R. Raper, en 1925, presentó, la técnica de aleta mordible y publicó el primer texto de radiología dental. (16).

En 1933, la General Electric, introdujo un aparato nuevo con características mejoradas; desde entonces los aparatos de Rayos X han cambiado muy poco. En 1947, F. Gordon Fitzgerald, padre de la Radiología Dental moderna, reavivó el interés en ella mediante la introducción de la técnica del paralelismo con cono largo. En 1966 se introdujo la cabeza larga hueca del tubo. (17).

## HISTORIA DE LA RADIOGRAFIA DENTAL.

<b>AÑO.</b>	<b>ACONTECIMIENTO.</b>	<b>AUTOR.</b>
1895.	Descubrimiento de los Rayos X.	Wilhelm C. Roentgen.
1896.	Primera Radiografía Dental.	Otto Walkhoff.
1896.	Primera Radiografía Dental en USA en cráneo.	W. J. Morton.
1896.	Primera Radiografía Dental en USA en paciente vivo.	Edmund Kells.
1901.	Primer documento sobre los peligros de los Rayos X.	William H. Rollins.
1904.	Presentación de la Técnica de Bisectriz.	W. A. Price.
1913.	Primeras películas dentales preenvueltas.	Kodak Company.
1913.	Primer tubo de Rayos X.	William Coolidge.
1920.	Primer paquete de película hecho a Máquina.	Kodak Company.

1923.	Primer aparato Dental de Rayos X.	Víctor X-Ray.
1925.	Primer texto de Radiología Dental.	H. R. Raper.
1925.	Presentación de la Técnica de Aleta Mordible.	H. R. Raper.
1947.	Presentación de la Técnica del Paralelismo con cono largo.	Gordon Fitzgerald.
1957.	Primer aparato Dental de Rayos X de Kilovoltaje variable.	General Electric.
1966.	Se introdujo la cabeza larga hueca del tubo.	General Electric.
1963.	Publicación de la primera Radiografía Panorámica.	Yrjo Paatero.
-----	Primer aparato de Radiografía Panorámica.	S.S. White.
-----	Definición de Ortopantomógrafo.	Eiko Sairenji.
1982	Primer sensor digital intraoral.	Francis Mouyen.

De 1896 a 1913, los paquetes dentales de Rayos X eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas, y envueltas a mano en papel negro y hule. En 1913 Kodak Company fabricó las primeras películas intrabucales preenvueltas y en consecuencia aumentó la aceptación y el uso de Rayos X en Odontología. En 1920 se dispuso de las primeras películas periapicales. En la actualidad las películas utilizadas en Radiografía Dental son mucho mejores que las del pasado, ya que son más rápidas y requieren de un tiempo de exposición más corto, que a su vez reduce la exposición a la radiación que recibe el paciente. (18).

## **DEFINICION DE RADIOGRAFIA.**

La radiografía se define como un registro fotográfico visible, que se produce por el paso de rayos X a través de un objeto o cuerpo y registrados en una película especial que permite estudiar estructuras internas del cuerpo humano, siendo así un auxiliar en el diagnóstico. La película radiográfica está compuesta por una emulsión y una base. La emulsión se compone a su vez de cristales de haluro de plata que son fotosensibles y una matriz de gelatina, la cual tiene la función de suspender estos cristales. Los elementos halógenos de los cristales contienen bromo y yodo, constituyendo bromuro de plata y yoduro de plata. El bromuro de plata es el compuesto principal de las emulsiones de las películas de ampliación de alta sensibilidad; las emulsiones de las películas, también tienen un pequeño porcentaje de yoduro de plata.

Estos últimos poseen cristales más grandes, lo que permite usar menores dosis de radiación. Una emulsión de grano fino presenta una sensibilidad baja y produce imágenes de alto contraste y notable resolución. Una emulsión de sensibilidad alta tiene un mayor porcentaje de cristales de gran

tamaño, los cuales producen imágenes de menor contraste y menor resolución.

## **CARACTERÍSTICAS DE UNA IMAGEN RADIOGRAFICA.**

1. **Densidad:** Es el grado de oscurecimiento de una película radiográfica, determinada por cantidad y calidad de la radiación producida. La densidad de una película radiográfica depende del número de fotones absorbidos por la emulsión de la misma. Al disminuir la filtración del haz de los Rayos X o la distancia entre el punto focal y la película, también aumentará la densidad por el aumento del número de fotones que tocan la película.
  
2. **Contraste:** Es la capacidad de la película radiográfica de mostrar las variaciones entre las distintas estructuras anatómicas, determinado básicamente por el kilovoltaje y el miliamperaje; el contraste disminuirá si la película es clara u oscura.

3. **Detalle:** Se define como una cualidad diagnóstica visual que va a depender de la nitidez y el contraste radiográfico; se dice que la radiografía tiene un buen detalle cuando se observan claramente los bordes entre las diferentes estructuras anatómicas, y cuando podemos distinguir con facilidad las diferentes densidades que presentan estas estructuras. (19).

### **LIMITACIONES DE UNA RADIOGRAFIA.**

**No es definitivo su diagnóstico.** Las radiografías sólo ofrecen sugerencias, por lo que deberá haber correlación con otros datos subjetivos y objetivos.

**La imagen producida es bidimensional y siempre hay distorsión.** Se trata del registro de una sombra y por lo tanto sus dimensiones pueden ser distorsionadas con facilidad. La radiografía usa un tipo de radiación que

traspasa los tejidos suaves (como los músculos), pero las partes más densas logran absorberla (como los huesos y los dientes). Las partes densas del cuerpo forman una sombra en la película. La fotografía de los rayos-x es de doble dimensión, son muy efectivas para imágenes de frente o de espalda; por lo tanto los rayos-x pueden decirle a un médico la ubicación de un objeto, si está a la derecha o la izquierda, o arriba o abajo, pero no puede decir cuán profundo está.

**Solo reporta cambios de tejidos duros y no da muestras de infección.** Varios estados de enfermedad pulpar son indistinguibles, ni las pulpas sanas ni las necróticas proyectan una imagen, por tanto, el grado de esterilidad o infección de tejidos blandos o duros no puede ser detectado mas que por inferencia. Sólo la evidencia bacteriológica puede determinar esta situación. (20).

## **TIPOS DE RADIOGRAFIAS Y SU APLICACION EN ODONTOLOGIA.**

Los exámenes radiográficos extraorales e intraorales incluyen todas las proyecciones de la región orofacial, con placas colocadas fuera de la boca y dentro de ella respectivamente. El profesional frecuentemente utiliza estos exámenes para explorar áreas no visibles, con el objetivo de determinar signos o síntomas que puedan tener valor para examinar el maxilar inferior, superior y otros huesos en busca de datos de enfermedad o lesiones. Las radiografías se clasifican en dos tipos: intraorales y extraorales.

**Radiografías Intraorales:** Son aquellas en las cuales la película radiográfica se coloca dentro de la boca del paciente para valorar estructuras anatómicas, estas radiografías son:

**Radiografía Periapical:** Es una radiografía intraoral que muestra la pieza dental en todo su conjunto, desde su corona, hasta la región

periapical, y tejido óseo circundante, observándose alteraciones, como hipercementosis, resorciones internas o externas. (21).

**Radiografía Interproximal:** Radiografía intraoral usada para la detección de caries interproximales, problemas periodontales, observar la presencia de cálculo dental, determinar la integridad de las crestas alveolares, márgenes de restauraciones, lesiones de furcación y oclusión. No muestra al diente como un todo, revela a la corona, espacios interproximales, canal dental y cámara pulpar de una determinada región. (22).

**Radiografía Oclusal:** Es una radiografía intraoral que debido a sus dimensiones, posibilita examinar áreas más extensas de la maxila o mandíbula, es ideal para identificar cuerpos extraños, dientes incluidos, dientes supernumerarios, fracturas óseas, restos radiculares, áreas patológicas y nos permite observar las corticales vestibular y lingual en la zona anterior mandibular, buscar lesiones en dientes no erupcionados, observar el avance de una lesión y distinguir el contorno de un quiste del

seno maxilar, apreciar el tejido suave en el piso de la boca, indicar la presencia de cálculos en los conductos sublinguales; se utiliza en casos en los cuales no se puede utilizar la radiografía periapical, su principal desventaja es el acortamiento de los incisivos, y distorsión de tejido óseo. (23).

Las dificultades que se presentan en la toma de la Radiografía Intrabucal son: Apertura Restringida, en casos de trismus muscular, alteraciones de ATM, en pacientes especiales con incapacidad y pacientes con arcada pequeña. (24).

**Radiografías Extraorales:** Son aquellas en las cuales el chasis es colocado frente a la cara del paciente, imprimiendo la información en una película, es utilizada para examinar el cráneo por patologías, traumas, y anormalidades del desarrollo, diagnóstico de cuerpos extraños, determinar anormalidades de tamaño, formas, estructura, grosor, densidad y asimetrías óseas antes y después del tratamiento, las estructuras observables en estos tipos de película son: contorno del cráneo, desde la parte posterior, senos

frontales, órbitas, cavidades nasales, mandíbula y maxilar parcialmente.

Entre estas radiografías tenemos:

**Radiografías de Cráneo:** Se utiliza para examinar los huesos de la cara o el cráneo, y más a menudo se emplean para Cirugía Bucal y Ortodoncia; aunque algunas radiografías de cráneo se exponen con un aparato de Rayos X intrabucal, la mayor parte de ellas requiere el uso de una unidad extrabucal. (25). Las radiografías de cráneo suelen ser difíciles de interpretar, porque hay muchas estructuras anatómicas que a menudo se ven superpuestas una sobre otra. Las radiografías de cráneo de más frecuente uso en Odontología son:

**Radiografía Lateral de Cráneo:** El propósito de indicarla es evaluar el crecimiento y desarrollo facial, los traumatismos y anomalías del desarrollo; muestra los huesos de la cara y el cráneo, así como el perfil del tejido blando de la cara.

**Radiografía Posterior Anterior:** El objetivo de esta radiografía es evaluar el crecimiento y desarrollo facial, los traumatismos y anomalías del desarrollo; muestra los senos frontales y etmoidales, las órbitas y cavidad nasal.

**Occipitomentoniana (Waters):** Se utiliza para observar la función del maxilar, hueso y arco cigomático, senos frontales y etmoidales, sutura cigomático-frontal, patología de senos maxilares, patología de cavidades nasales, muestra posición y anormalidades de apófisis coronoides, utilizada en emergencias de Traumatología y Cirugía Maxilofacial, es la radiografía ideal para observar alteraciones patológicas de los senos maxilares, y para visualizar todas las fracturas, quistes y tumores de la parte central de la cara.

**Radiografía de Towne:** Conocida también como técnica fronto nasal. Se usa para casos en los que existe sospecha de fractura de cuello condilar, y quistes, es muy adecuada para revelar un cóndilo desplazado hacia la línea media.

**Radiografía Carpal:** Es una radiografía de mano, para determinar la edad ósea del paciente.

**Radiografía Lateral Mandibular:** Ideal para observar el ángulo, rama o cuerpo de la mandíbula, es valiosa en niños, en pacientes con apertura mandibular limitada, por una fractura e inflamación, y en aquellos que tienen dificultad para estabilizar o tolerar la colocación de una película intrabucal. Se utilizan dos técnicas para la Proyección Lateral Mandibular: Proyección del Cuerpo de la Mandíbula, y Proyección de Rama de la Mandíbula.

**Radiografía del Cuerpo Mandibular:** El propósito de esta película es evaluar dientes impactados, fracturas y lesiones localizadas en el Cuerpo de la Mandíbula. Demuestra la región premolar-molar, y el borde inferior del maxilar inferior, proporciona una cobertura mucho más amplia que la posible con las proyecciones periapicales.

**Radiografía de la Rama del Maxilar Inferior:** Visualiza la estructura desde el ángulo de la mandíbula hasta el cóndilo, esta proyección suele resultar muy útil para examinar las regiones de terceras molares inferiores impactadas.

**Radiografía Submento Vértice de Hirtz:** Es una radiografía extrabucal, utilizada para determinar la posición de los ejes condilares, localización de terceros molares, examinar el arco del hueso cigomático y fracturas del mismo, para observar la base del cráneo, seno esfenoidal, curvatura del maxilar inferior, pared lateral de los senos maxilares, esta proyección suele mostrar las placas pterigoideas medial y lateral y los agujeros de la base del cráneo.

**RADIOGRAFIA PANORAMICA:** La palabra Panorámica proviene de PAN que significa Todo y ORAMA que significa Ver. Es llamada también Pantomografía o radiografía de rotación, es una técnica destinada a obtener una sola imagen de las estructuras faciales que incluyen los arcos superior e inferior y los elementos de soporte, Articulación Temporomandibular, Orbita, Conducto Infraorbitario, Cavidad Nasal, Tabiques y Cornetes, Senos Maxilares, Techo del paladar y Piso de la nariz, Hueso y Arco Cigomático, Cóndilo Mandibular, Apófisis Coronoides, Línea Oblicua Externa, Conducto Dentario Inferior, Agujero Mentoniano. La Radiografía Panorámica proporciona información bidimensional; es una tomografía de barrido, obtenida por medio de un movimiento de rotación y traslación del tubo y de la película. (26,27,28).

La Radiografía Panorámica es una técnica extrabucal, ya que se coloca fuera de la boca durante la exposición a los rayos X. La película y la cabeza del tubo giran alrededor del paciente, lo que produce varias imágenes individuales. Cuando estas imágenes se combinan en una sola película, se crea una vista general del maxilar y la mandíbula, el tubo gira alrededor de la cabeza del individuo en una dirección, mientras que la película lo hace en

dirección opuesta. El paciente puede estar parado o sentado en una posición fija, lo que depende del tipo de aparato de rayos X que se utilice.

El movimiento de la película y la cabeza del tubo genera una imagen mediante un proceso conocido como Tomografía. El término Tomo, significa corte; la tomografía es una técnica radiográfica que permite crear imágenes de una capa o corte del cuerpo, mientras borra estructuras en otros planos, en la radiografía panorámica esta imagen conforma las estructuras de los arcos dentales; la película y la cabeza del tubo se conectan y giran de manera simultánea alrededor del paciente durante la exposición, el eje, alrededor del cual gira la película y la cabeza del tubo se llama centro de rotación; este cambio rotacional permite que la imagen en capas se conforme a la forma elíptica de los arcos dentales.

El conducto focal es un concepto que se utiliza para determinar donde colocar los arcos dentales para obtener una imagen mas clara y se define como la zona curva tridimensional en la cual se presentan con claridad las estructuras en una radiografía panorámica, la función del colimador es restringir el tamaño y la forma del haz de rayos X, el que se utiliza en la radiografía panorámica reduce la exposición del paciente a la radiación ya que el haz de rayos X es estrecho. Esta técnica administra al sujeto una

dosis de radiación que equivale aproximadamente a la recibida durante cuatro radiografías de mordida, la baja exposición se debe al empleo de pantallas intensificadoras. La cabeza del tubo siempre gira por detrás de la cabeza del paciente mientras que la película gira frente al paciente.

La proyección panorámica se emplea con frecuencia como placa de revisión inicial, que puede ofrecer datos necesarios o ayudar a determinar la necesidad de otros exámenes radiológicos, estudio y observación de grandes poblaciones, para el diagnóstico de patologías, planificación de tratamientos, evaluación de anomalías y participación en el seguimiento de evaluación de casos quirúrgicos o traumáticos. Estas radiografías no son adecuadas como elemento de diagnóstico que requieran alta resolución, como por ejemplo: detección de pérdida precoz de hueso alveolar, lesiones de caries incipientes o análisis de cambios óseos esponjosos asociados con lesiones periapicales precoces. (29,30).

Las indicaciones de este tipo de radiografía incluyen:

1. Pacientes que no pueden abrir suficientemente la boca por lesiones inflamatorias o traumáticas que impiden introducirle películas intraorales.
2. En niños que no colaboran con las técnicas intraorales.
3. En pacientes que sientan repulsión o náuseas a la introducción de placas intraorales.
4. Para radiografiar áreas extensas que son afectadas por un proceso patológico.
5. Apreciar el grado de evolución y/o ausencia de los gérmenes dentarios permanentes.
6. En zonas extensas de dientes que no han erupcionado por retención o inclusión y de dientes supernumerarios.
7. Fracturas mandibulares, especialmente de ángulo, rama, cóndilo y apófisis coronoides.
8. Para precisar la situación de cuerpos extraños radiopacos.
9. Para radiografiar la ATM.

10. En pacientes edéntulos, para apreciar si hay presencia de restos radiculares, y la relación del piso del seno maxilar con el reborde alveolar. ( 31,32,33).

Las Radiografías Panorámicas nos ofrecen las siguientes ventajas:

- Las piezas dentarias de ambos arcos con sus estructuras óseas, se aprecian en una sola película.
- Ofrecen comodidad tanto para el paciente como para el operador.
- Emplea menor tiempo de exposición, aproximadamente de 0.5 a 0.32. segundos en adolescentes y de 0.5 a 0.8 segundos en adultos.
- Tiempo de exploración aproximadamente de 14 segundos
- Reducción de la dosis de radiación en el paciente, por la colimación fina y vertical del haz radiógeno.
- Mayor amplitud de las regiones anatómicas.
- Manipulación sencilla de la técnica.
- No necesita introducir nada en la boca del paciente.

Las desventajas que presenta la Radiografía Panorámica por ser una técnica extraoral y usar pantallas intensificadoras, es que la resolución de las imágenes es inferior a la de las radiografías intraorales porque no muestra el detalle anatómico fino; por lo tanto, resulta inadecuado para el diagnóstico de lesiones óseas y dentarias incipientes, siendo indispensable complementar esta técnica con radiografías intraorales para el diagnóstico y un mejor tratamiento; otra desventaja es la ampliación, distorsión geométrica y superposición de las imágenes de los dientes, principalmente en la región premolar; dependiendo del aparato que se utilice la magnificación puede tener una relación de 1.2 ó 1.3, el costo del aparato de rayos X panorámico es de dos a cuatro veces mayor que el del aparato usado para la radiografía intraoral; es necesario utilizar medidas de radioprotección para el paciente y el operador; además necesita espacio físico para el cuarto oscuro de revelado, negatoscopio para su interpretación y líquidos reveladores, ya que estas placas son mucho más sensibles a la luz que las películas intraorales, sobre todo después de haberlas expuesto a la radiación.

## **UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA RADIOGRAFIA PANORAMICA.**

La Radiografía Panorámica desempeña funciones específicas en el diagnóstico, evaluación y tratamiento dental, ya que comprende no solo la identificación y naturaleza de la enfermedad, sino también la determinación de la anatomía, características, y diferenciación de otras estructuras normales. (34).

Indicaciones para la Radiografía Panorámica:

- Para un examen inicial de pacientes.
- Para un diagnóstico precoz de alteraciones en las arcadas dentarias.
- Para establecer la etiología de anodoncia. (determinación de Estadios de Nolla).
- Para el diagnóstico radiológico de dientes desvitalizados. (zona radiolúcida a nivel apical).
- Para observar alteraciones en los senos maxilares.
- En casos de alteración de la ATM, por maloclusión.

- En casos de asimetrías faciales y maxilares.
- En casos de Osteomielitis.
- Para observar crecimientos intraóseos invasivos de tumores y metástasis.
- En exámenes de quistes no odontogénicos y lesiones similares a tumores.
- En fracturas o traumatismos de maxilares.
- Antes y después de intervenciones quirúrgicas.

Las áreas clínicas en las que se utiliza más la Radiografía Panorámica son: Odontopediatría, Prostodoncia, Cirugía, Periodoncia y Endodoncia.

**ODONTOPEDIATRIA:** La valoración rutinaria del estado de desarrollo de la dentición a través de una Radiografía Panorámica constituye un método complejo en estudios de Ortopedia u Ortodoncia. Mediante un análisis de la Radiografía Panorámica, es posible evaluar aspectos funcionales y patológicos desde temprana edad, como:

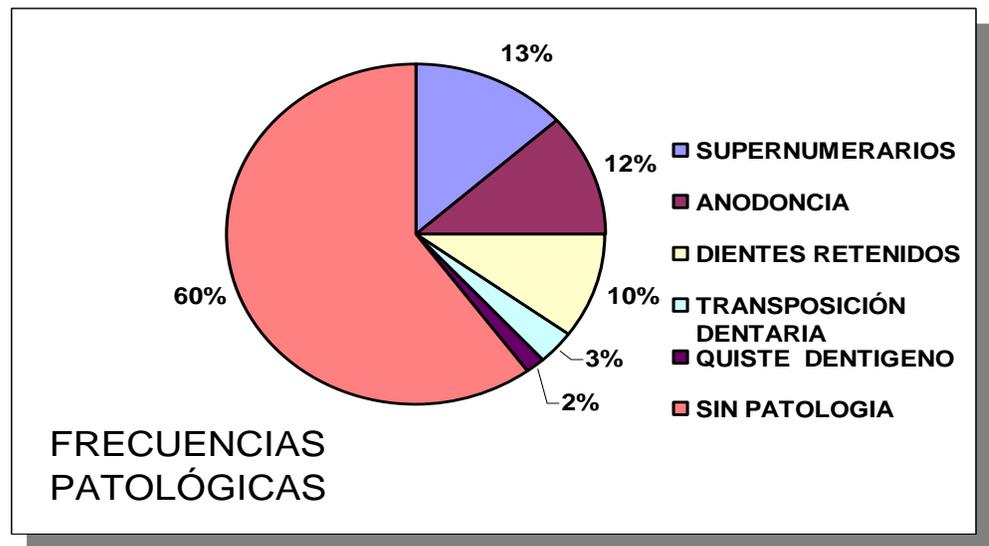
1. Anomalías de número: Anodoncia, Supernumerarios, Mesiodens.
2. Anomalías de posición: Transposición dentaria.
3. Anomalías de forma y tamaño: Macrodoncia, Microdoncia, Dens in Dent.
4. Aspectos funcionales: Visión general de las vías aéreas, medición de Rama y Cuerpo de la Mandíbula y desarrollo condilar. (35).

En un estudio realizado en Barcelona, España en el año 2000, se eligieron un total de sesenta Radiografías Panorámicas de pacientes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Luis Razetti, de los cuales veintinueve eran niñas y treinta y uno eran niños, cuyas edades oscilaban entre los seis y once años, todos los pacientes acudieron a consulta por diversos motivos, en ninguno de los casos la evidencia apuntaba hacia un diagnóstico exacto; mediante la Radiografía Panorámica fue posible determinar las Patologías presentes, siendo la mayoría de origen genético.

Las patologías presentes en estos pacientes fueron:

EDAD	6		7		8		9		10		11		TOTAL
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
<b>SEXO</b>													
<b>SUPERNUMERARIOS</b>	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	8
<b>ANODONCIA</b>	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	1	0	7
<b>DIENTES RETENIDOS</b>	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	6
<b>TRANSPOSICIÓN DENTARIA</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<b>QUISTE DENTIGENO</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>SIN PATOLOGIA</b>	2	3	2	4	1	2	2	4	6	5	3	2	36

(Tabla No. 1.)



(Gráfico No. 1.)



(Gráfico No.2).

Los resultados del estudio anterior, nos reflejan la necesidad de la toma de una Radiografía Panorámica, como un instrumento de diagnóstico, puesto que es la mejor manera de adelantarse a los diferentes procesos patológicos.

**PROSTODONCIA:** La Radiografía Panorámica en Prostodoncia, es indispensable para la evaluación ósea en pacientes que requieren aparatología fija, removible e implantología. (36).

La evaluación radiográfica es importante no solo como auxiliar en el diagnóstico clínico de los arcos, sino que por este medio se pueden detectar

la presencia de restos radiculares así como otras lesiones que cursan clínicamente asintomáticas y que pueden ser detectadas como hallazgos casuales, y a la vez determinan cambios de estructuras que comúnmente son observadas en los pacientes, y que es necesario conocerlas antes de la rehabilitación protésica. (37).

En un estudio realizado en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” de la Facultad de Estomatología Departamento de Prostodoncia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de Marzo de 1994, a Enero de 1997, se examinaron ciento sesenta Radiografías Panorámicas las cuales fueron tomadas a pacientes edéntulos de ambos maxilares, entre las edades de cuarenta a ochenta años antes de recibir el tratamiento protésico, todos ellos cursaron asintomáticos, siendo evaluadas por medio de un negatoscopio de luz blanca y un lente de aumento.

De las ciento sesenta radiografías examinadas se encontró que noventa y seis fueron femeninos (60%) y sesenta y cuatro masculinos (40%), observando alteraciones radiográficas en setenta y un casos (63%).

En sesenta casos (47%) se encontraron restos radiculares, principalmente en el sexo femenino y en el sector posterosuperior, siguiendo en orden de frecuencia la porción anterior de la mandíbula con diecisiete casos, y la región posterior con cinco casos. Diecisiete casos (23%) presentaron radiopacidades, once fueron del sexo femenino, y seis del masculino, siendo la región predominante la porción posterior de la mandíbula con seis casos. Siete casos (0.9%), correspondieron a imágenes radiolúcidas, cuatro del sexo masculino, y tres femeninos, siendo la zona más afectada la porción anterior de la mandíbula, del total de los pacientes examinados se observó, seis órganos dentales retenidos (3.7%), las cuales se presentaron en tres mujeres y un varón, el órgano dental retenido observado con más frecuencia en el estudio fue el tercer molar inferior, estando presente en tres de los casos. (38).

## **PROYECCION PANORAMICA DIGITAL.**

La Proyección Panorámica Digital al igual que la Radiografía Panorámica Convencional nos proporciona una imagen de ambos maxilares en una sola película; abarcando todas las técnicas capaces de producir imágenes digitales o computarizadas, ya que se requiere de un número de componentes, incluyendo un sensor o detector electrónico, un convertidor analógico digital, un ordenador, un monitor y una impresora para visualizar las imágenes, en oposición a la Radiología Convencional que emplea películas sensibles a los rayos X. (39).

La aplicación de la tecnología del ordenador a la radiografía ha permitido la adquisición, manipulación, almacenamiento, recuperación y transmisión de imágenes en un formato digital. El ordenador se encarga de todos los componentes del sistema de imagen digital, controla al generador de rayos X y al digitalizador (Convertidor Analógico Digital) para que inicie y termine la exposición, crea la imagen mediante un algoritmo

matemático, determina el método para visualizar la imagen y permite el almacenamiento y transmisión de los datos adquiridos.

Las imágenes pueden ser adquiridas mediante un sistema básico de captación o DISPOSITIVO CARGADO ACOPLADO (CCD) (por sus siglas en inglés), que consiste en una rejilla, donde cada cuadrado es sensible a los rayos X, y se acumulan electrones proporcionalmente a la cantidad de rayos X que recibe. Este instrumento emite voltajes de cada celdilla y los envía a un procesador digital el cual construye la imagen y la despliega en una pantalla. El dispositivo está compuesto por una pastilla de silicona pura con área activa que ha sido dividida en dos matrices bidimensionales de elementos llamados Pixeles (Picture Element), los cuales son creados por cientos de miles de células fotosensibles microscópicas mediante la captación de la intensidad luminosa de pequeñas secciones de la imagen. Cada Pixel se almacena en un área de memoria, que se llama Mapa de Bits (Binary digT), del cual se obtienen las imágenes; además, cada uno tiene una dirección numerada, la cual se basa en un sistema de numeración binaria que utiliza dos dígitos (0 y 1) para representar la información. La calidad e imagen del mapa de bits se

determina mediante la captación de dos factores: Resolución Espacial y Resolución de Luminosidad; el tamaño del pixel queda determinado por la frecuencia con que el scanner muestrea la imagen.

La luminosidad de cada píxel está definido por un bit o un grupo de bits; cuántos más bits se utilicen, la luminosidad y presencia de color es mayor. Una imagen de un bit solo puede tener dos valores, blanco o negro, imitando el gris mediante la agrupación de éstos valores, a este proceso se le llama Ajuste de Luces, Sombras o Medios Tonos; dependiendo de la cantidad de bits así serán las tonalidades de grises que determinarán la luminosidad de la imagen. Una imagen de escala de grises de ocho bits, muestra 256 niveles de luminosidad, cada píxel es blanco, negro o uno de los 254 matices de gris, la sensibilidad del sistema se puede apreciar si se tiene en cuenta que el ojo humano solo es capaz de distinguir 32 tonos de grises.

Para captar imágenes en color, se montan sobre las células fotosensibles filtros para el rojo, verde y azul.

En una imagen de 24 bits, cada píxel queda descrito por 3 grupos de 8 bits que representan los valores de luminosidad para el rojo, el verde y el azul (RGB) (por sus siglas en inglés). Esta imagen de 24 bits muestra 16.7 millones de colores ( $2^8=256$  rojos x 256 azules x 256 verdes).

Por todo lo descrito en la información que antecede, al estudio radiológico digital se le conoce como “Imagenología Digital” o “Diagnóstico por Imágenes”, debido a que técnicamente; con una sola imagen panorámica registrada en el ordenador, se pueden obtener imágenes de zonas específicas ampliadas.

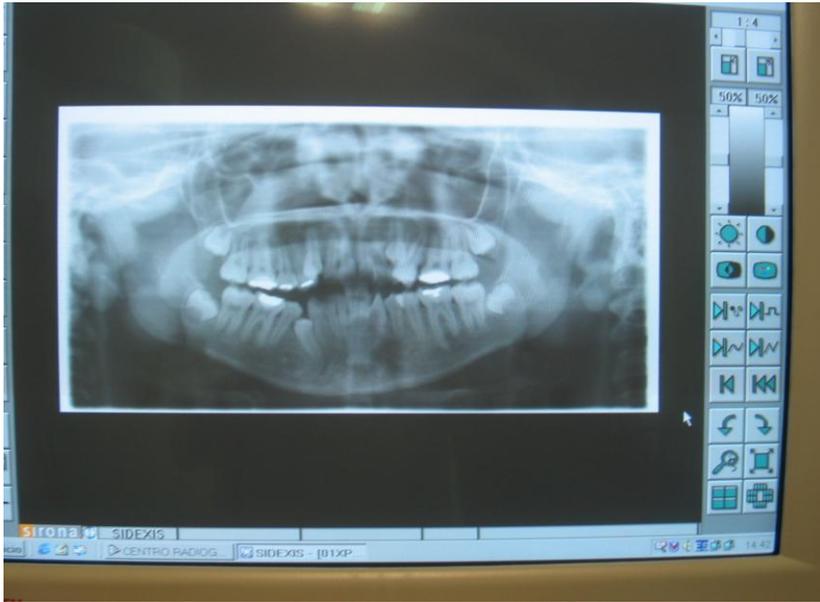
Las imágenes se transmiten automáticamente a la computadora y ésta ofrece diferentes programas radiográficos para poder diagnosticar ampliamente toda la región maxilar, a la vez la imagen puede ser capturada, manejada, almacenada, transmitida a distancia, impresa y transformada en un formato digital; permite hacer modificaciones en su forma tamaño y color y procesarlas después en el ordenador. (40).

## **CALIDAD DE IMAGEN.**

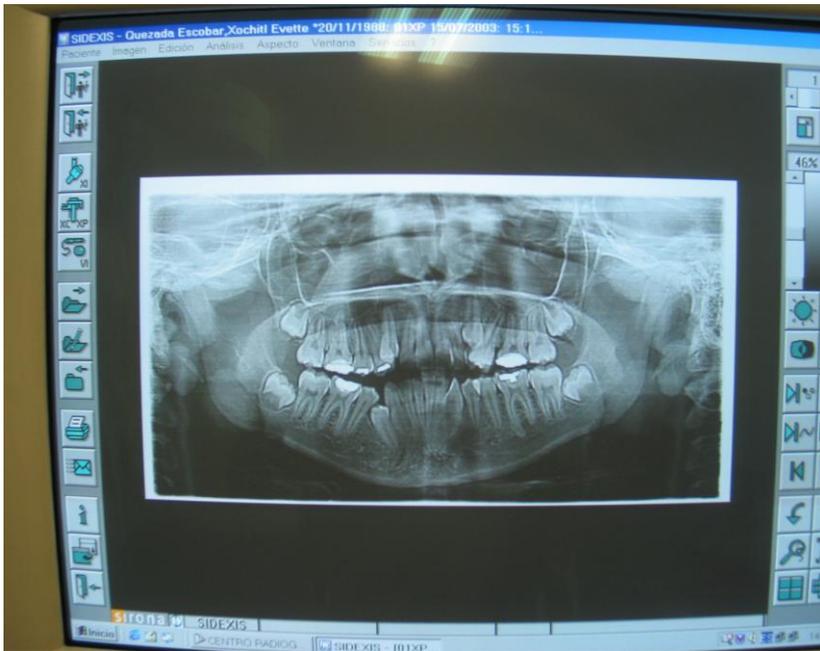
La calidad de imagen panorámica se facilita al presentar determinadas características; entre ellas: Claridad de imagen, nitidez, contraste, corte focal, densidad, resolución, distorsión del tamaño y de la forma.

**Claridad de Imagen:** Expresa el aspecto subjetivo del clínico sobre la imagen, dentro de sus parámetros para aumentar la claridad de la imagen toma en cuenta la nitidez y resolución.

**Nitidez y Resolución:** La nitidez es la medida de calidad con que se delinean los límites en dos áreas de densidades diferentes, la resolución permite la visualización de objetos relativamente pequeños situados muy juntos. La nitidez y resolución son dos características diferentes, pero dependen una de la otra. Una imagen borrosa causa pérdida de claridad al reducir la nitidez y la resolución. (41). (Ver fig. 1 y 2.)



(Fig. No. 1. Imagen Borrosa). Cortesía CRD.



(Fig. No. 2. Imagen con buena nitidez y resolución). Cortesía CRD.

**Corte Focal:** ayuda a mejorar la calidad de la imagen, es una zona o capa de imagen curva tridimensional; las estructuras que quedan por delante o por detrás del corte focal aparecerán borrosas, ampliadas o de tamaño reducida. Es decir, el corte focal, es la región donde las estructuras se revelarán con mayor nitidez. La imagen Panorámica está compuesta sobre todo por las estructuras anatómicas situadas dentro del corte focal. (42).

**Densidad:** Como característica radiográfica y de Imagenología, se refiere al grado de ennegrecimiento de la radiografía, y como particularidad del objeto radiografiado, produce áreas claras (radiopacas) u oscuras (radiolúcidas); para su control en el primer caso, es necesario regular el tiempo de exposición según el tamaño del paciente para obtener imágenes óptimas; por ejemplo en niños o pacientes desdentados se deberá disminuir la exposición o aumentar la distancia foco-película, para que no cause una densidad excesiva, ya que hay menor cantidad de tejido absorbente en el área del haz. (43).

**Distorsión de tamaño:** La distorsión por ampliación consiste en aumento de la imagen, comparado con el tamaño real de las estructuras. La distorsión del tamaño depende de las distancias relativas entre el punto focal y la película.

**Distorsión de la forma:** Es la ampliación desigual de diferentes partes de la imagen, esto se da cuando no todas las partes del objeto se encuentran a la misma distancia del punto focal. (44,45).

### **BENEFICIOS DE LA PROYECCION DIGITAL.**

1. Refleja alteraciones que ayudan al establecimiento de un diagnóstico más confiable.
2. Brillante calidad de imagen. (Por ser un Sistema Digital, mejora las características y rasgos de la imagen).
3. Reducción de la dosis de radiación para el paciente. (Hasta un 70% o 90% menos de radiación), ya que el tiempo de exposición a la radiación es de 0.269 segundos, en comparación a los 0.8 segundos de exposición de la técnica convencional.

4. Imágenes en tiempo real. (La imagen radiográfica se transmite automáticamente a la computadora sin necesidad de utilizar técnicas de revelado).
5. Ecológico. (No se necesitan productos químicos para la obtención de la radiografía, por tanto, no hay desechos contaminantes.)
6. Integración digital con expediente de paciente. (Se eliminan los archiveros, ya que el registro personal se encuentra en la memoria del computador).
7. Facilidad de hacer mediciones y anotaciones. (El programa permite realizar análisis precisos de estructuras orales).
8. Facilita explicar y educar al paciente.
9. Facilita la interconsulta médica. (46).

## **DIAGNOSTICO POR IMAGENES.**

La práctica de la Odontología moderna utiliza como herramientas habituales, los últimos avances de la tecnología de imágenes. Los ordenadores que fueron introducidos inicialmente en la consulta dental como ayuda en la gestión de la misma, han ido ganando cada vez más terreno en el campo del diagnóstico, planificación de tratamiento, manejo y archivo de imágenes, así como la intercomunicación profesional.

La Imagenología nos ofrece recursos técnicos altamente sofisticados en la captación de imágenes, con el objetivo de obtener menor alteración de tejidos.

Son consideradas imágenes electrónicas todas aquellas en las que hay algún proceso electrónico en su generación. Una clase especial son las imágenes digitales, que son obtenidas electrónicamente convertidas en datos numéricos, almacenadas y manipuladas en un computador. Con los recursos que la computación moderna ofrece, las imágenes digitales presentan una serie de ventajas: pueden ser almacenadas en archivos ocupando menos volumen, el acceso a estos archivos es fácil y eficiente debido a los

softwares adecuados, pueden ser modificadas con facilidad y rapidez mejorando el brillo, contraste, nitidez, colores, formas y pueden ser compartidas con otros profesionales, mejorando así la interconsulta, y determinar el plan de tratamiento.

En la actualidad existen diferentes softwares (programas) diseñados para imagenología panorámica digital; uno de ellos es SIDEXIS, el cual presenta dieciséis técnicas radiográficas panorámicas, las cuales se emplean de acuerdo a la necesidad clínica del paciente y el profesional. Estos programas son:

**1. Radiografía Panorámica Estándar.** Presenta ambos maxilares incluyendo las Articulaciones Temporomandibulares. Indicada en:

- Pacientes nuevos, que requieran hallazgos clínicos completos.
- Determinar la posición de dientes desplazados o incluidos.
- Para posibles quistes y tumores.
- Ubicación de fracturas.

- Observación de gérmenes dentales, anomalías de la evolución de los dientes.
- Presencia de cuerpos extraños, sialolitos, calcificaciones y osificaciones. (Ver Fig. No.3).

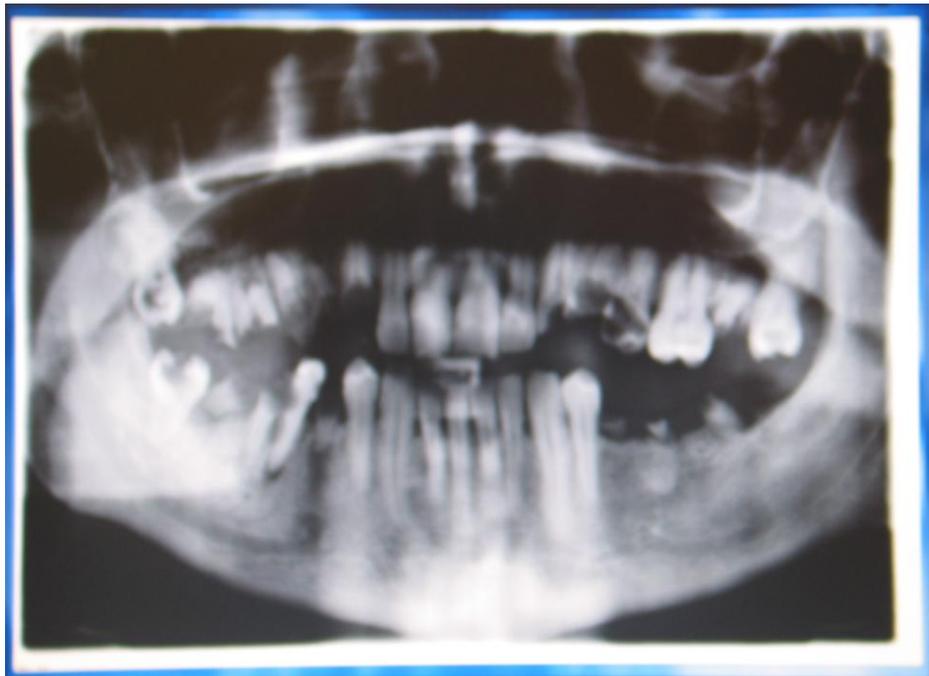


(Fig. No. 3. Radiografía Panorámica Estandar.) Cortesía CRD.

\

**2. Cuerpo Mandibular sin Ramas Ascendentes.** Presenta ambos maxilares sin observarse las ramas ascendentes y las Articulaciones Temporomandibulares. Indicada:

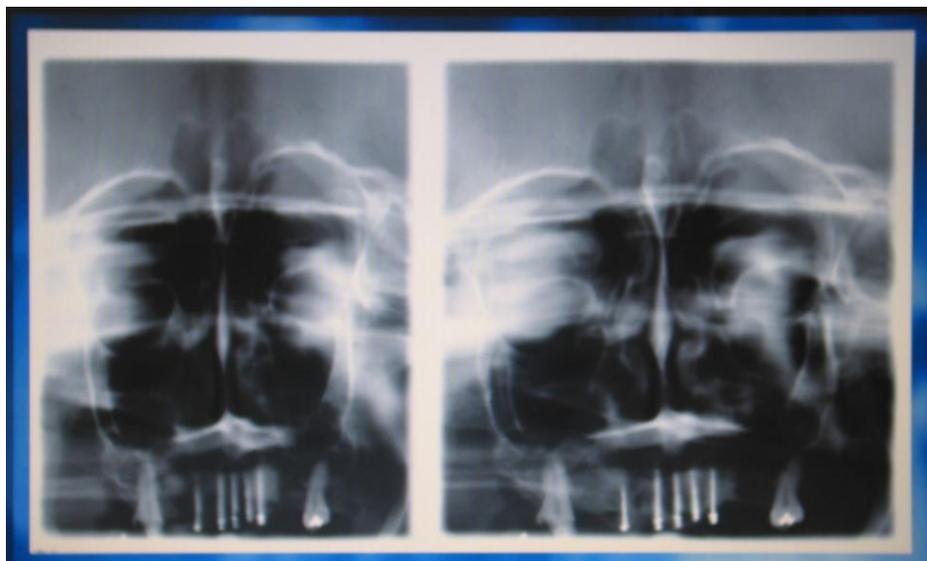
- Para fines de control de tratamientos efectuados.(Ver fig. No.4).
- 



(Fig. No. 4. Cuerpo Mandibular sin Ramas Ascendentes.) Cortesía CRD.

**3. Senos Maxilares en Presentación Doble.** Para determinar patología en los senos maxilares. Indicada:

- Presencia de cuerpos extraños en la zona del seno maxilar.
- Sinusitis aguda y crónica.
- Pólipos.
- Acumulación de líquidos en el seno maxilar.
- En casos de comunicación orosinusal.(Ver Fig. No.5).



(Fig. No. 5. Senos Maxilares en Presentación Doble.) Cortesía CRD.

**4. ATM en Proyección Lateral.** Para observar lateralmente las Articulaciones Temporomandibulares. Indicada:

- Fracturas en la zona de apófisis de la ATM.
- Presencia de quistes en la rama ascendente del maxilar inferior.
- Cuerpos extraños.
- Patología de estructura ósea.

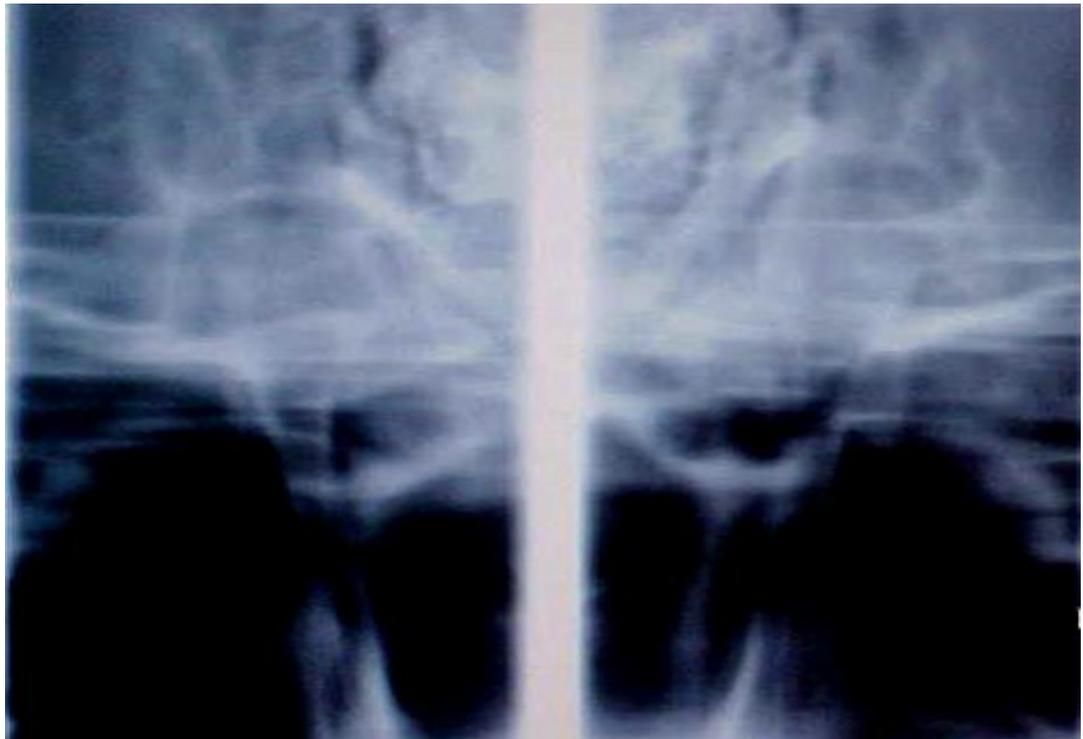
Control de fractura del cuello del cóndilo de la mandíbula.(Fig. 6).



(Fig. No. 6. ATM en Proyección Lateral.) Cortesía CRD.

**5. ATM en Proyección Postero Anterior.** Para representar las Articulaciones Temporomandibulares y mostrar las apófisis articulares. Indicada:

- En caso de fractura en la zona de las apófisis articulares.
- Alteraciones artróticas de las apófisis articulares.(Ver Fig. No.7).



(Fig. No. 7. ATM en Proyección Postero Anterior.) Cortesía CRD.

**6. ATM en proyección lateral boca cerrada y abierta.** Para observar los cóndilos con boca abierta y boca cerrada. Indicada:

- Para mostrar patología de la ATM, que involucren la cabeza del cóndilo.
- Alteraciones en la zona de apófisis articulares.
- Desviaciones de la posición normal de la cabeza del cóndilo en la cavidad glenoidea.(Ver Fig. No. 8).

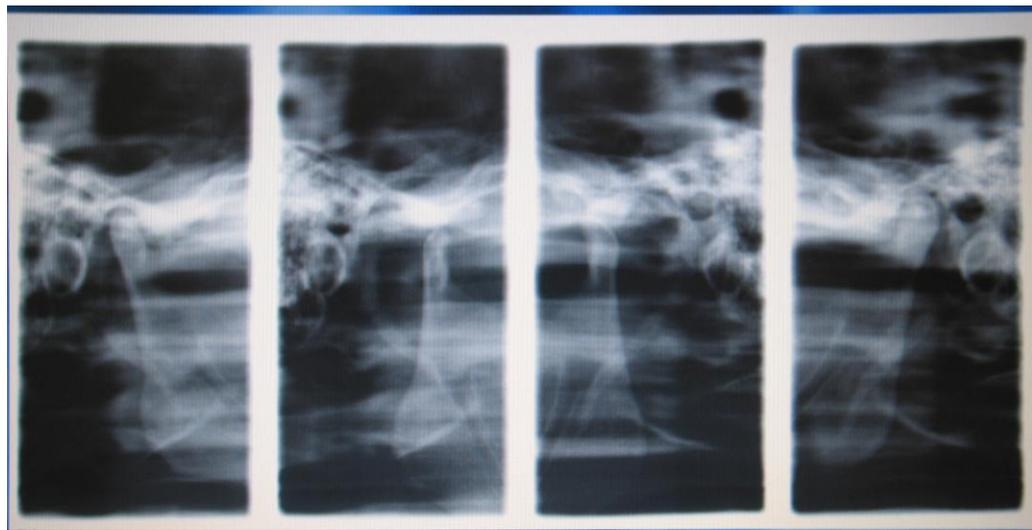


Fig. No. 8. ATM en Proyección Lateral boca cerrada y abierta.) Cortesía CRD.

**7. Multiestrato ATM en proyección Postero Anterior boca cerrada y abierta. Indicada en :**

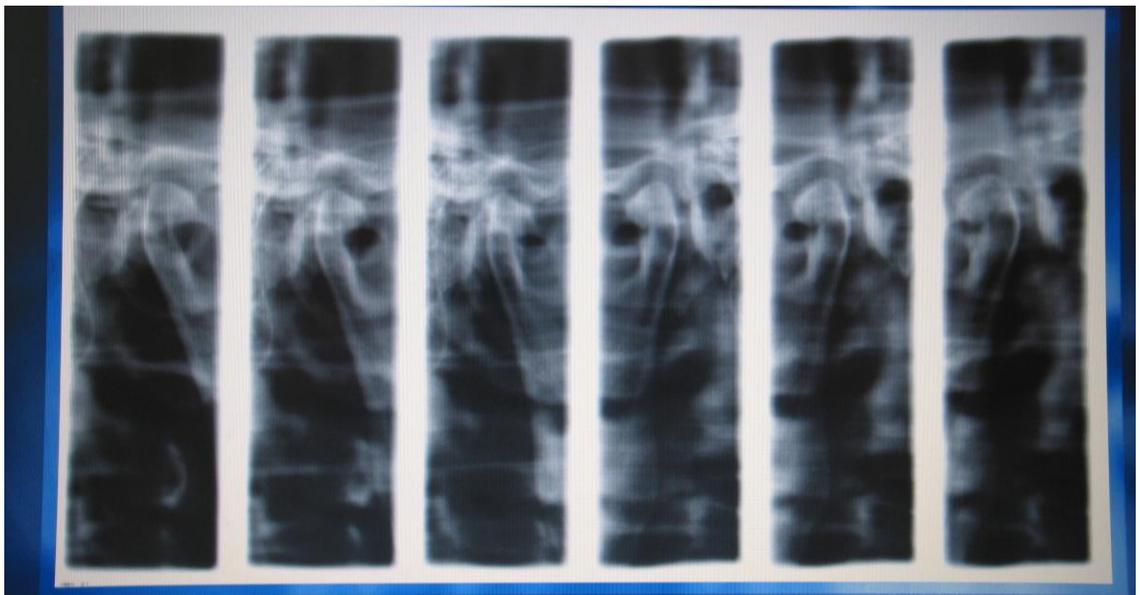
- Casos de fractura en zona de apófisis de la ATM.
- Alteraciones artróticas de las apófisis articulares.(Ver Fig. No.9).



(Fig. No. 9. Multiestrato ATM en proyección Postero Anterior boca cerrada y abierta.) Cortesía CRD.

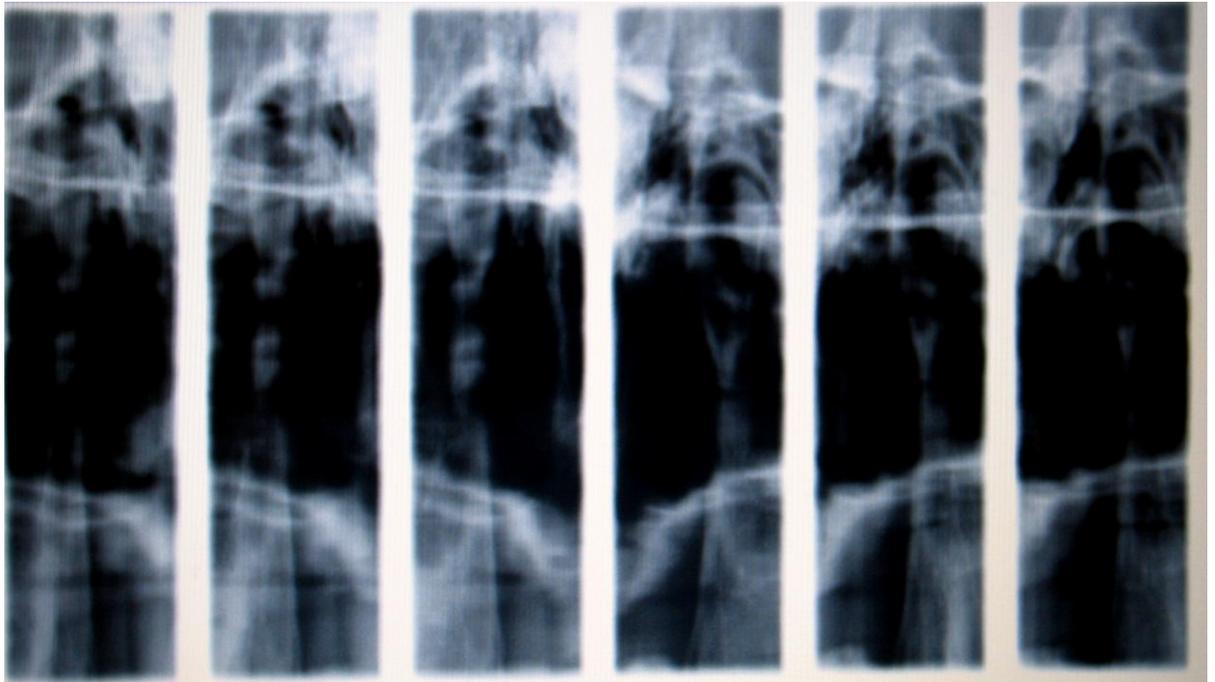
**8. Multiestrato ATM en proyección Lateral. Indicada :**

- En enfermedades de la ATM que muestren alteraciones en la posición de la Articulación.(Ver Fig. No.10).



(Fig. No. 10. Multiestrato ATM en proyección Lateral.) Cortesía CRD.

**9. Multiestrato ATM en proyección Postero Anterior.** Como radiografía adicional al programa de ATM lateral boca cerrada y boca abierta.(Ver Fig. No.11).



(Fig. No. 11. Multiestrato ATM en proyección Postero Anterior.) Cortesía CRD.

**10. Panorámica para niños con considerable reducción de dosis radiación.** Representa los dientes y gérmenes dentarios sin los huesos del maxilar superior e inferior. Indicada en:

- Radiografía de control para tratamiento ortodóntico. (Ver Fig.No.12).



(Fig. 12. Panorámica para niños con considerable reducción de dosis radiación.) Cortesía CRD.

## **11. Radiografía normal con magnificación constante, para medición.**

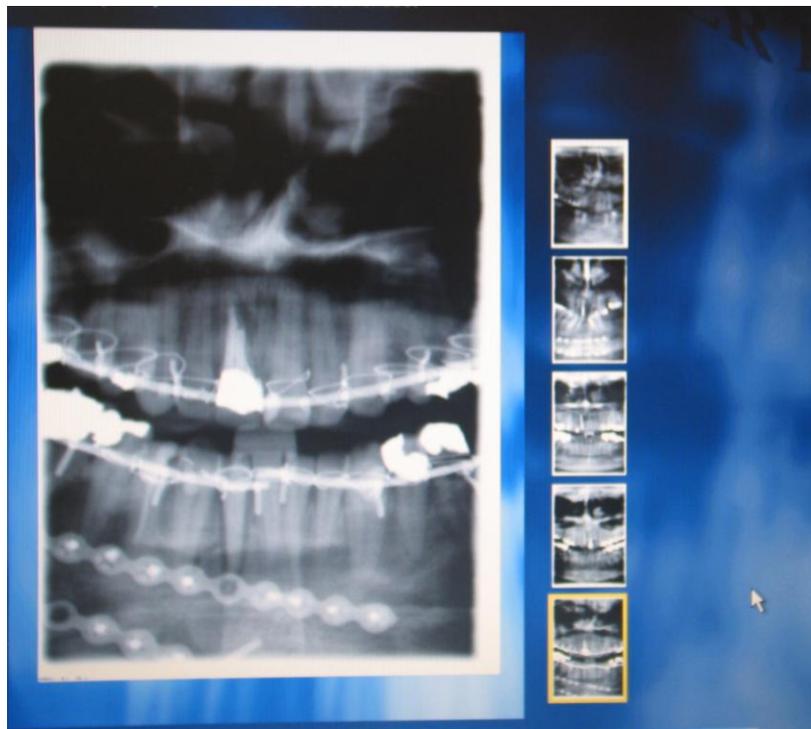
Determina la densidad de hueso para cirugía de implantes.(Fig.13).



(Fig. No. 13. Radiografía normal con magnificación constante, para medición.) Cortesía CRD.

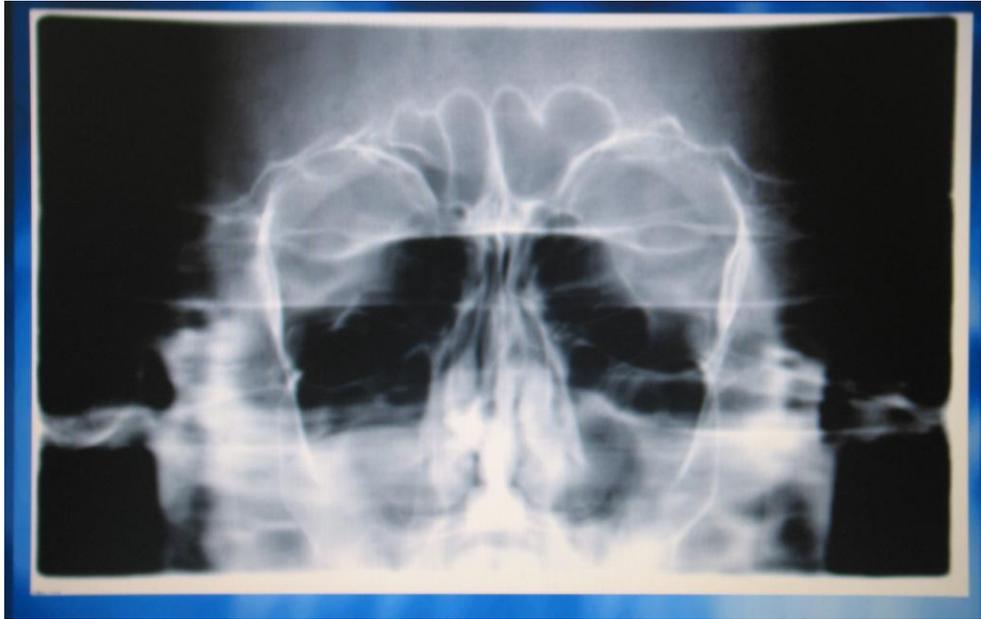
## 12. Estrato grueso región de los incisivos. Indicado:

- Traumatismos anteriores.
- Planificación de implantes y control post operatorio.
- Dientes impactados.(Ver Fig. No.14).



(Fig. No. 14. Estrato grueso región de los incisivos.) Cortesía CRD.

**13.Senos paranasales.** Determina fracturas del piso de la órbita.(Fig.15).

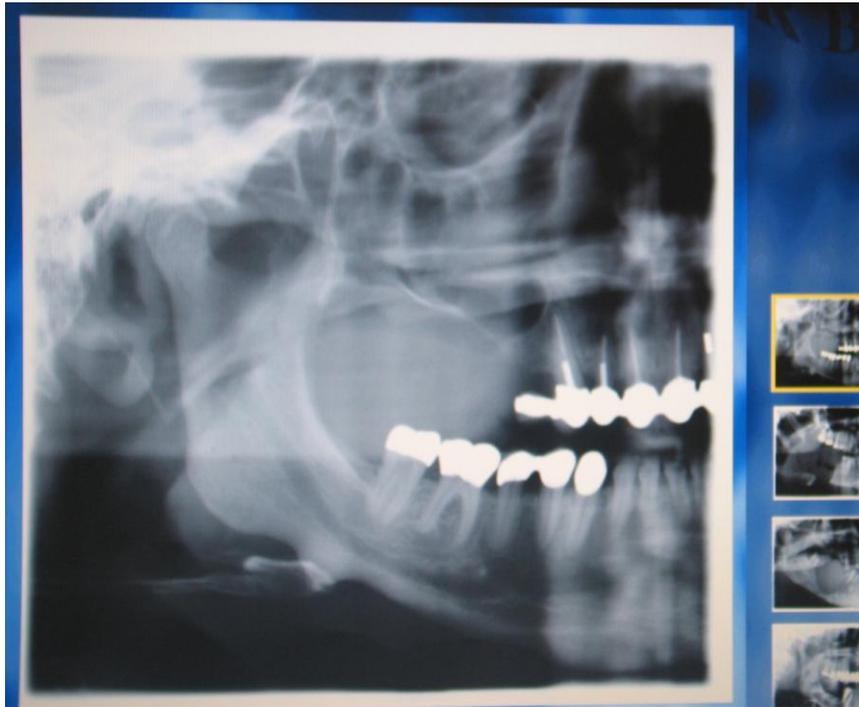


(Fig. No. 15. Senos paranasales.) Cortesía CRD.

#### **14. Radiografía de control mitad derecha (reducción de dosis).**

Representa la mitad derecha de los maxilares. Indicada:

- Fracturas post exodoncia.
- Excisiones de quistes.
- Presencia de cuerpos extraños.
- Control en ortodoncia, limitado al lado derecho. (Ver Fig. No.16).



(Fig. No. 16. Radiografía de control mitad derecha (reducción de dosis). Cortesía CRD.

## 15. Radiografía de control mitad izquierda (reducción de dosis).

Representa la mitad izquierda de los maxilares. Indicada:

- Fracturas post exodoncia.
- Excisiones de quistes.
- Presencia de cuerpos extraños.
- Control en ortodoncia, limitado al lado izquierdo. (Ver Fig. No,17).



(Fig. No. 17. Radiografía de control mitad izquierda (reducción de dosis). Cortesía CRD.

**16. Multiestrato región de los dientes posteriores.** Determina la posición de patologías de los senos maxilares, control del transcurso post operatorio en implantología. (Ver Fig. No.18).



(Fig. No. 18. Multiestrato región de los dientes posteriores. ) Cortesía CRD.

## **CONSIDERACIONES ENTRE RADIOGRAFIA PANORAMICA CONVENCIONAL Y PROYECCION PANORAMICA DIGITAL.**

### **Radiografía Panorámica Convencional.**

- Se utiliza en pacientes con apertura limitada.
- Menor dosis de radiación que en un set completo de radiografías intraorales.
- Cobertura anatómica amplia para la interpretación radiográfica.
- Superposición de imágenes sobre todo en la región premolar.
- La radiografía presenta una imagen bidimensional.
- Necesidad de espacio físico utilizando un cuarto oscuro especial para el revelado de la película.
- Reducción de la iluminación del cuarto oscuro respecto a la que se emplea para la película intraoral convencional, ya que son más sensibles a la luz después de haberlas expuesto.
- Inversión para líquidos reveladores.

- Mayor tiempo para el procesado de la película ya que se debe revelar, enjuagar, fijar, lavar y secar las placas panorámicas con el fin de obtener resultados óptimos.
- Los líquidos reveladores contaminan el medio ambiente.
- Almacenaje y recuperación de la radiografía son problemáticos.
- Necesidad de utilizar negatoscopio para su interpretación.
- La imagen resultante no resuelve el detalle anatómico fino apreciable en las radiografías periapicales.
- Los objetos cuyo reconocimiento pueden tener importancia para interpretar la radiografía quizás queden situados fuera del corte focal, esto hace que las imágenes aparezcan distorsionadas u oscurecidas en la radiografía resultante.
- El costo del aparato radiográfico panorámico es de dos a cuatro veces mayor al del aparato usado para la radiografía intraoral.

## **Proyección Panorámica Digital.**

- Presenta dieciséis programas diferentes para Radiografía Panorámica.
- Presenta una calidad de imagen más consistente.
- Permite reducciones en los niveles de radiación.
- Tiempo de exposición a la radiación es de 0.269 segundos.
- Facilita la comunicación con los pacientes.
- Ahorran tiempo ya que requiere menos de 40 segundos para la aparición de la imagen.
- Higiénico, porque los aditivos que se utilizan con el paciente, pueden cubrirse con protectores de uso único o pueden quitarse y esterilizarse.
- No se ocupa acetato, por lo tanto tampoco químicos que contaminen el medio ambiente.
- Facilita el almacenamiento y la recuperación de la radiografía.
- Hace posible la interconsulta a distancia, ya que pueden ser enviadas por internet a otros profesionales.

- Procesado de la imagen digital permite su optimización.
- Costo de aparato de Imagen Digital es elevado.
- Necesidad de obtener programas específicos para software.
- Experiencia del operador para manejar los programas.

	Radiografía panorámica convencional	Proyección digital
Dosis de radiación	Mayor	Menor
Superposición de imágenes	Si	No
Calidad de imagen	Menor	Mayor
Espacio físico de revelado	Si	No
Tiempo de procesado de película	Mayor	Menor
Contaminación por químicos al medio ambiente	Si	No
Almacenaje y recuperación de Rx	No accesible	Accesible
Negatoscopio	Utilizado	No utilizado
Costo de aparato	Elevado	Elevado
Interconsulta a distancia	No disponible	Disponible
Programa para software	No necesario	Necesario

## **DISCUSION.**

El proceso histórico de desarrollo de los Rayos X y sus aplicaciones médico-odontológicas, demuestra que en un principio las investigaciones estaban orientadas a ciertos fenómenos eléctricos como: paso de electricidad a través de los gases, rayos catódicos y fluorescencia; así mismo, desde el descubrimiento casual de los Rayos X en 1895, pasaron sesenta y cinco años produciéndose mejoras tecnológicas para producir las radiografías convencionales surgidas pocos días después del providencial descubrimiento.

En la década de los años sesenta, se produce un avance muy importante, que contribuyó al diagnóstico y tratamiento odontológico: el desarrollo de la Radiografía Panorámica, que con el paso del tiempo fueron superándose diversos problemas de superposición de imágenes.

Entre los años setentas y ochentas se producen innovaciones que rompen viejos paradigmas de enseñanza y diagnóstico: la aparición de la

Tomografía axial computarizada (TAC) y la Imagen Digital por sensores se constituyen en herramientas fundamentales en medicina y odontología.

La Proyección Panorámica Digital recientemente introducida, elimina los problemas y limitaciones de orden técnico que persisten en la Panorámica Convencional, como son aspectos de densidad, contraste, detalle, resolución, superposición y distorsión, razón por la cual, la proyección Panorámica Convencional no es adecuada cuando se necesite diagnósticos de caries interproximales, reabsorciones óseas, lesiones de caries incipientes y lesiones periapicales precoces.

La versatilidad de la Proyección Panorámica Digital apoyada con dieciséis diferentes técnicas radiográficas deja casi en obsolescencia las tradicionales radiografías extraorales, pues es posible obtener mejores vistas de las regiones correspondientes.

Otro aspecto que merece señalarse es la limitación de espacio visual; por el tamaño de las radiografías intraorales, esto se supera con la Radiografía Panorámica, que en ocasiones es utilizada para complementar información

diagnóstica; por el contrario, cuando la Radiografía Panorámica es utilizada rutinariamente como ayuda diagnóstica, requiere a veces de radiografías intraorales para precisar detalles. En este sentido; las imágenes digitales son más definidas, ya que el programa permite mejorar forma, tamaño, color, ampliar y reducir áreas específicas importantes, sin alterar el resto de la toma radiográfica panorámica.

Con el avance de la tecnología, la Radiología Clásica ha sufrido rupturas, ahora para obtener una Radiografía Panorámica ya no es necesario el uso de películas o placas radiográficas, ni de soluciones químicas que contaminen el medio ambiente; pueden obtenerse Imágenes Panorámicas por medio de un computador, las cuales son observadas inmediatamente a la toma radiográfica; esto proporciona más comodidad tanto al paciente como al operador, debido a que se le puede explicar las alteraciones presentes y el plan de tratamiento en ese instante; además, produce un gran impacto visual.

En otra línea el nuevo sistema reduce la exposición a radiaciones ionizantes en comparación a la técnica convencional, las imágenes pueden

ser archivadas con todos los datos personales de los pacientes y enviadas por internet a otros profesionales con el objetivo de mejorar la interconsulta.

La aceptación de esta tecnología por parte de los profesionales de la Odontología, presenta factores que obstaculizan su uso:

- **Cultura Conservadora:** es difícil hacer cambiar la actitud de algunos profesionales hacia los nuevos avances; éstos se acostumbran a trabajar con técnicas y procedimientos conocidos, además de no estar familiarizados con el uso y manejo de computadoras que son indispensables en esta técnica.
- El elevado costo del aparato y su mantenimiento hace difícil su adquisición para la práctica privada, por lo que se hace necesario asociarse y vender servicios para poder costear esta tecnología.
- Otro inconveniente que puede influir para emplear la Radiografía Panorámica Digital es que por ser ésta un servicio otorgado por terceros genera menos rentabilidad al odontólogo acostumbrado a realizar sus propias tomas de radiografías intraorales.

## **CONCLUSIONES.**

De acuerdo a la literatura obtenida podemos establecer las siguientes conclusiones.

1. La Radiografía Panorámica permite visualizar de forma amplia las estructuras del macizo cráneo-dento-maxilofacial, para su interpretación radiográfica.
2. La Radiografía Panorámica Digital, presenta una calidad de imagen más consistente debido a su claridad, nitidez y resolución.
3. La calidad de imagen y las posibilidades que ofrece el programa digital para observar las estructuras en estudio, permite mayor eficacia para el diagnóstico de patologías bucales.

4. La Radiología Digital hace posible la interconsulta a distancia con otros Profesionales, ya que las imágenes pueden ser enviadas por internet.
  
5. La Técnica Digital facilita el almacenamiento, recuperación y archivo de las imágenes.
  
6. El sistema digital reduce sustancialmente la dosis de radiación que recibe el paciente.
  
7. La versatilidad que ofrece el sistema digital le da una utilidad diagnóstica en todas las áreas de la Odontología.
  
8. Con la Radiología Digital existe menor riesgo de contaminación ambiental en las clínicas odontológicas, porque no se utilizan químicos para su revelado.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Sosa, Plinio. Rayos Catódicos. Horizontes. 1998 Ene-Jun: 3:5.
2. Cruces, Jacobo. Historia Radiológica. 2000 Dic [citado 2002 Nov 13]  
[7 pantallas]. Disponible en: <http://www.yahoo.com/Digital> Radiology.
3. Frommer, H. Radiography for Dental Auxiliaries. Panoramic. 3rd ed. St.  
Louis (MO): Mosby [editorial].1992.
4. Moreau, J. 100 ans de Radiologie et 80 ans de Journal de Radiologie.  
J.Radiol. 1995: 76.

5. Palmer, P. The Town where Roentgen was born. *Radiology*. 1994; 93: 60-7.
  
6. Wuerhmann, Arthur. *Radiología Dental*. 3a ed. Barcelona: Salvat [editorial]. 1983.
  
7. Haring, Lind. *Principios y Técnicas Radiológicas*. México (D.F): Mc. Graw-Hill. Interamericana [editorial]. 1999; 1: 5-9.
  
8. Gibilisco, Joseph. *Diagnóstico Radiográfico en Odontología*. Artificios. 5a ed. Médica Panamericana [editorial]. 1987; 23: 447-9.
  
9. Haring, Lind. Op,Cit.

10. Panoramic Corporation All Rights Reserved. Radiology. 1994: 34.
  
11. Rochester-Kodak. Elementos de Radiografía. Medical Section. 5a ed. N.Y.(NY). Castellana Internacional [editorial]. 2000.
  
12. Odontored. Análisis Radiográfico Convencional y Digital Computarizado en evaluación ósea para la colocación de implantes. 2001.
  
13. Gagliardi, R. The year it came together. Amt. Roentgenol. 1992: 158-80
  
14. Universidade Sao Paulo. Curso de Radiología Básico: Metodología de ensino em radiologia. In: Rev. Odontológica 1996 Abr-Jun; 10: 2: 79-83.

15.Wuerhmann, Arthur. Radiología Dental. 3a ed. Barcelona: Salvat [editorial]. 1983.

16.Ausbruch, Arthur. Odontología. Kodak. Argentina; 1999.

17.Jansen, Laura. Radiología Dental. México (D.F): Mc.Graw-Hill. Interamericana [editorial]. 1999.

18.Goaz, P.W, White. S.C. Antecedentes. Radiología Oral. Principios e Interpretación. 3a ed. Madrid: Mosby/Doyma. Libros S.A. [editorial]. 1995: 708.

19.Goaz, P.W, White. S.C. Op,Cit.

- 20.Rivas Muñoz, Ricardo. Diagnóstico en Endodoncia. Radiología Periapical. Roentgenografía Peridental; 2003: 5.
- 21.Matterson, S.R. Whaley, C. Seerist. V.C. Intraoral Radiographic Techniques in Dental Radiology. 4 th ed. Chapel-Hill University of North Carolina Press; 1988: 96-7.
- 22.Miles, D.A.; Intraoral Radiographic Technique. Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries. 2nd ed. Philadelphia (PENN): W:B Saunders [editorial]. 1993: 9.
- 23.Van Dis, M.L; Razmus, T.F. Intraoral Radiographic Technique. Basic Principles of Oral and Maxillofacial Radiology. Philadelphia (PENN): W:B Saunders [editorial]. 1992: 104-8.

24.Fosberg, J; Halse, A. Radiographic simulation of a periapical lesions comparing the paralleling and the bisecting angle techniques. Int. Endod. J; 1994; 27:133-38.

25.Johns, H.E; Cunningham, J.R. The Physics of Radiology; 1983.

26.Rakosi, Thomas. Diagnóstico. Atlas de Ortopedia Maxilar. Masson Ediciones Científicas y Técnicas S.A. 1992: 167-72.

27.Dorado, Barona. Diagnóstico Radiológico en Implantología Oral. Revista Profesión Dental 2002 sept; 2: 3: 1-4.

28.Jones, D.J. Panoramic Radiographic Examination of Edentulous Patients. J. Prosthet Dent 1985; 53: 533-39.

29.Gratt, Barton. Radiografía Panorámica. IN: Goaz-White. Radiología oral. Principios e interpretación. 3a ed. Madrid: Mosby [editorial]. 1995; 12: 245-265.

30.UNSLG. Ica. La radiografía Panorámica en Odontología. 1999.

31.Utset, Joan. Radiografías, Tomografías , Imagen de resonancia magnetica. IN. Echarri, Pablo, Diagnóstico en Ortodoncia. Barcelona: Quintessence [Editorial]. 4: 105-8.

32.Haring, Lind. Op,Cit.

33.UNSLG. Ica. Op,Cit.

34.Pasler, F. Atlas de Radiografía Odontológica. Barcelona: Salvat S.A.  
[editorial]. 1987.

35.Rakosi, Thomas. Op,Cit.

36.Axelsson, G. Orthopantomographic examination of the edentulous.  
Prosthet Dent 1988; 59: 592-97.

37.Ekestubbe; The use of tomography for dental implant planning.  
Dentomaxilofac. Radiol. 1997; 26: 206-13.

38.Barrera, José Jesús. Uso de Radiografía Panorámica en pacientes  
edéntulos. Rev. Mex. de ADM. 1997; 54: 3: 134-36.

- 39.Latin America Dental News. Introducción a la Radiología Digital.  
Havas MediMedia. 2001 May-Jul; 22-25.
- 40.Arraigada, Esteban. Imagenología de la ATM. 2003. [citado 2003 jul 7]  
[13 pantallas]. Disponible en: <http://www.idap.com.mx>
- 41.Almeida, Tarciso de T. Borges. A Tomografía Computadorizada no  
Diagnóstico e Planejamento do Implante Dentário. Revisao de literatura  
e Apresentacao de um Protocolo Técnico. Imagenologia Online. 2003;  
1-11.
- 42.Brooks, S; Miles, D. Advances in Diagnostic Imaging in Dentistry.  
Dental Clinics of North America 1983; 37: 97-111.

43. Brocklebank, L. Dental Radiology. Capture your Image. Dental Update 1988; 25: 95-102.

44. Frederiksen, Neil. Técnicas radiográficas especializadas. IN. Goaz-White. Radiología Oral. Principios e Interpretación. Madrid: Mosby [editorial]. 1995; 13: 269- 89.

45. Latin America Dental News. Op,Cit.

46. Sirona Dental Systems GMBH. Radiografía Panorámica con Orthophos. 2002.

47. Mercado, H. Salvador. Como hacer una tesis. 2a ed. México: Lemusa [editorial]. 1997.