



EQUIPAMIENTO & ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN EN ODONTOLOGÍA

Segunda Edición

Índice

Introducción	5
Capítulo Uno	
Equipamiento odontológico.	
Jorge Cila O, Juan Cila O.	7
Capítulo Dos	
Equipamiento en radiología.	
Profesor Dr. Jaime San Pedro V., Dr. Cesar Celis C.	33
Capítulo Tres	
Nuevas competencias, para un ejercicio profesional exitoso.	
Dr. Vicente Aránguiz F.	45
Capítulo Cuatro	
Elementos financieros en clínicas odontológicas.	
María Teresa Gutierrez C.	55
Capítulo Cinco	
Bioseguridad y manejo instrumental odontológico.	
Darinka Medic S.	69
Capítulo Seis	
Gestión de calidad y acreditación.	
Dr. Fabián Ramos V.	79

Hace veinte años

Nuestra empresa junto con la colaboración de tres odontólogos y una ingeniero comercial editó la primera versión del libro "Equipamiento & Elementos de administración en Odontología" destinado, principalmente, a los alumnos y odontólogos recién egresados.

Actualmente, hemos visto que la necesidad de información referente a estos temas es la misma de hace veinte años. Por ello, el mismo equipo que integra a nuevos colaboradores, quiere entregar una visión renovada que sirva de guía a los odontólogos de la actual generación. Estamos conscientes de que faltan muchos temas por tratar tales como: la planificación de consultas, la infraestructura de las mismas, los elementos tributarios, contables y legales, entre otros.

Dada la escasa información en este ámbito, nuestra intención es continuar desarrollando los diversos temas faltantes, además de profundizar en los ya tratados. Por esta vía esperamos colaborar con los nuevos odontólogos en el inicio de su ejercicio profesional.

Soc.Cila Ltda.



CAPITULO DOS

EQUIPAMIENTO EN RADIOLOGÍA



Profesor Dr. Jaime San Pedro Valenzuela

Título profesional: Cirujano Dentista (16 – Mayo – 1956)

1986: Profesor Titular de Radiología Maxilofacial, Universidad de Chile.
1976-1997: Radiólogo Maxilofacial del Centro de Referencia de Patología Oral (CREPO). Convenio U. de Chile - Oficina Sanitaria Panamericana.
1998 hasta la fecha: Profesor Titular de Radiología Maxilofacial en la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca.

En la actualidad es Profesor y Director del programa de especialización en radiología maxilofacial en la Universidad de Talca.



Doctor César Celis Contreras

Cirujano Dentista Universidad de Talca egreso 2003.

Especialización en Radiología Maxilofacial: Universidad de Talca 2007.
Docente Conferenciente Pregrado y Postgrado Universidad de Talca desde el año 2005 a la fecha.

¿Que equipo adquirir?

En esta ocasión vamos a presentar dos temas, el primero refiere los diversos aspectos a considerar cuando se adquiere un aparato de rayos y su puesta en marcha en una consulta privada.

El segundo señala los actuales avances de la radiología digital y el diagnóstico por imágenes de tercera dimensión con algunas definiciones de su nuevo lenguaje.

No siempre lo más barato es lo más adecuado. Debemos recordar que el aparato necesita cumplir en primer lugar con las normas de protección radiológica. Muchas veces en nuestros países, por pertenecer al tercer mundo, se comercializan aparatos que no cumplen con las normas internacionales. Debemos exigir garantías en este sentido. Estas normas se refieren en primer lugar a protección de descargas eléctricas, tanto del paciente como del profesional, lo que significa que deben tener como mínimo la conexión a tierra.

Sobre la parte técnica del equipo, recordemos que mientras más pequeño sea el punto focal del tubo de rayos, el equipo emitirá rayos que serán menos divergentes entre sí, lo que nos proporcionará radiografías de mayor calidad. El tamaño ideal para este parámetro va entre 0.4 -0.6 mm².

Debemos señalar que para aumentar la distancia foco-placa, lo que produce mejores radiografías, hoy se ofrecen aparatos cuyo emisor de rayos está ubicado lo más alejado posible de la ventana de salida de los rayos. Esta ubicación habitualmente está señalada en la parte externa del cabezal por un punto de color Rojo o Negro. Los aparatos de pequeño tamaño, poco peso y con un largo recorrido del haz de rayos en el cabezal, son de muy buena calidad y nos muestran el deseo de los fabricantes de entregar equipos que satisfagan una buena técnica radiográfica.

Otro aspecto a observar en los equipos es la longitud del brazo que soporta el cabezal y que grado de movilidad tiene en su máxima extensión. Hoy se cuenta con equipos de tamaño reducido con brazo largo que permiten un alto grado de inmovilidad del cabezal, aun en máxima extensión. Esta inmovilidad es indispensable para obtener radiografías con buen dibujo.

Mientras más rápido se obtenga, más pronto se puede efectuar la exposición de la radiografía. En el trabajo radiográfico habitual, esta “rapidez de inmovilización” es siempre necesaria cuando se trata de niños o pacientes que producen náuseas exageradas.

También debe observarse el tipo de crono ruptor que posee el Aparato, dado que las actuales películas de gran rapidez necesitan mucha precisión en los tiempos de exposición. Los hay de tipo mecánico, o sea, mecanismo de relojería que ponen en contacto dos terminales. Estos son de bajo grado de precisión. Otros son crono ruptores electrónicos, los más deseables, pues son de una gran precisión, lo que permite usar con mayor seguridad las películas rápidas de la actualidad sin perder material como también sensores digitales que son más sensibles.

Es conveniente saber si el equipo cuenta con compensación automática a los cambios de tensión de la red eléctrica, los que son de gran amplitud en nuestro país. La mayoría de los aparatos cuenta con sistemas de compensación o regulación de voltaje, pero es bueno saber de qué rango. Lo habitual es que sea de 6 a 8 volt.

En nuestro país se contemplan bajas de voltaje superiores al 10%, especialmente en los meses de invierno o en las tardes cuando se usa iluminación artificial. Si la compensación del equipo fuera muy baja, o no tiene, se debe agregar un “autorregulador de voltaje” asociado al equipo, lo que significará un costo adicional a nuestro equipamiento.

La capacidad del equipo está dada por: cantidad de rayos que produce (miliamperaje (mA)), penetración tiene este haz de rayos (Kilovoltaje (Kv)), como también los tiempos máximos de exposición que permita. El ideal es que la intensidad sea de 6 a 8 mA., la penetración sea de 60 a 70 Kv. y su tiempo de exposición máximo sea hasta unos 3 segundos. Los aparatos de 50 Kv. son en general muy antiguos y necesitan tiempos de exposición largos, lo que puede provocar movilidad en el paciente, algo inconveniente. Hay aparatos que cuentan con dos kilovoltajes, por ejemplo 60 y 72 Kv., que permiten obtener no solo radiografías dentarias, sino también, algunos tipos de radiografías extraorales, como ATM.

Después de estudiar los factores anteriormente enunciados, debemos evaluar cómo va a ser instalado nuestro aparato de radiología. Existen varias formas: anclaje en pared, anclaje de techo, a una columna de nuestro equipo o con pedestal rodante. Los de pedestal rodante son los de mayor valor, lo que disminuye si es de pared o techo. Todas estas formas tienen ventajas y desventajas que deben ser evaluadas al momento de hacer la compra.

Queremos recordar un factor de suma importancia: el respaldo del “Servicio Técnico” con que cuenta el equipo. Cuando vamos a comprar todos son “maravillosos”, sin embargo se necesita saber qué posibilidades tengo de hacer efectiva una garantía y quien me lo reparará después del periodo de efectividad de ella.

Si consideramos todas las variables expuestas anteriormente, podemos apreciar que el valor del equipo no es lo más importante. Importa mucho más la seriedad de la marca y de sus representantes en nuestro país.

Cámara Oscura

Quisiéramos decir algunas palabras sobre el pariente pobre de la radiología, La Cámara Oscura. Recordemos que el revelado es una reacción química controlada en los factores de tiempo, temperatura y el estado de los líquidos, que tienen una duración limitada menor en el verano que en el invierno.

Hoy debe hacerse un revelado mediante máquinas automáticas que nos van a dar un tiempo de revelado muy preciso y que ojalá cuenten con autorregulación de temperatura. No es recomendable el revelado manual por las múltiples variables que intervienen y la excesiva repetición de tomas radiográficas en busca de una imagen con buena densidad y contraste, que irradian innecesariamente a nuestros pacientes.

La ubicación de esta máquina reveladora deberá ser un lugar con poca iluminación, idealmente en un lugar francamente oscuro. Nunca ponerla en una ventana donde queden expuestos a la luz solar directa lo que produce velamientos.

Recordar que el revelador se oxida con mucha facilidad y se deberá cambiar por uno nuevo con la debida periodicidad. Presenta una mayor duración en el invierno, 4 a 6 semanas, y una menor duración en el verano, unas 3 semanas aproximadamente. Esto también vale para el fijador, por lo tanto deben renovarse en forma simultánea. Estas recomendaciones valen para la práctica privada donde la cantidad de trabajo es relativamente bajo.

“No es una sana práctica dar tiempos de exposición demasiado prolongados con objeto de obtener una imagen que pueda observarse rápidamente” en estos casos es preferible optar por la tecnología digital.

En estudios poblacionales de uso de radiaciones por colegas de práctica endodóntica, se ha observado que ocupan 3 a 10 veces más tiempo de exposición que el necesario para obtener una buena radiografía, fundamentalmente por mal manejo de la cámara oscura o utilización muy prolongada de líquidos ya agotados.

Quisiéramos recordar que una buena radiografía es el resultado de controlar una variedad de factores, que debieran ser muy bien comprendidos y practicados por el profesional, y luego por su personal auxiliar. “Esa buena radiografía será la que nos permitirá entregar un mejor diagnóstico y una mejor atención a nuestros pacientes, quienes son la razón de nuestro trabajo”

Cuando años atrás escribimos algo sobre Radiología, no imaginamos lo que nuestra Especialidad avanzaría con los nuevos equipamientos de última generación que hoy día son de generalizada utilización.

Contamos con “Radiología Digital” que eliminó el Cuarto Oscuro y nos obliga a trabajar nuestras imágenes en el computador. Sus primeros avances los conocimos a fines de la década de 1970, en un aparato llamado Visiograph, de procedencia francesa. Se presentaba muy útil para el trabajo endodontico, pues con un sensor intra-oral unido a un computador, mostraba la imagen radiográfica en pocos segundos. En ese momento, en nuestro país, muy pocos colegas se interesaron por este equipamiento.

Podríamos añadir que la Familia Eastman, dueños de Kodak, tampoco vislumbraron lo que se venía: La “Fotografía y Radiología Digital”. Recordemos que Kodak lideró por un siglo todo lo referente a Fotografía y material radiográfico médico-odontológico. Cuando reaccionaron fue un poco tarde y terminaron vendiendo su firma, que aún mantiene el nombre Kodak.

Este gran avance digital fue promovido por el Scanner que nos proporciona estudios radiográficos en tercera dimensión, incluso hoy se habla de Imaginología como término general a todas las especialidades que trabajan con imágenes: Radiología, Tomografía Volumétrica, Ecografía, Gamagrafía, Resonancia Magnética etc. Estamos pues viviendo una época muy especial después de los 100 años del descubrimiento de W. Roetgen.

En Odontología pensamos que durante un tiempo más o menos largo, convivirán la Radiología tradicional y digital. En el trabajo intra-oral especialmente, por el alto grado de definición de la película radiográfica, su uso soluciona muy bien la mayor parte del trabajo rutinario del

Radiografía Digital

odontólogo. Entre ellas las Radiografías Retro-alveolares, Aleta mordida y Oclusal, se continuarán ocupando y son también un buen documento para el profesional en casos de litigios que puedan ocurrir.

En el trabajo extraóral: Ortopantomografía, Teleradiografía, Estudios radiográficos de ATM, Cavidades Paranasales, etc., se efectúan mejor en el formato digital.

Durante el trabajo habitual del Odontólogo, en general pensamos lo primero que se debe solicitar es una Ortopantomografía, que se puede acompañar dependiendo la edad o el estado oral del paciente con radiografías de Aleta mordida bilateral de premolares y molares, que permiten observar posibles caries incipientes, obturaciones y estado alveolar.

Este Estudio es eminentemente “Preventivo”, tanto de caries como de enfermedad periodontal. También es importante para reconocer hallazgos radiográficos o Trabajos previos, y asegurarnos en un eventual juicio legal, el estado oral preliminar de nuestro paciente. Con la aparición de los estudios 3D, hoy se puede analizar muy detalladamente por ejemplo, la anatomía de cámara y conducto radicular en muchos casos de endodoncias difíciles, entre otras cosas dentro del estudio imaginológico rutinario con voxel más pequeños que entregan mejor definición en el caso de los aparato CONE BEAM odontológicos.

Junto con estos avances han aparecido múltiples nuevos equipamientos que permiten efectuar diversos estudios para trabajo odontológico de mayor complejidad, p. ej. Implantes óseo-integrados, Trabajo ortodóncico, Estudio de terceros molares, Estudio de piezas incluidas, numerarias o sobre-numerarias, Mesio-dens, etc.

A su vez aparecen programas computacionales que permiten efectuar estudios con diversos grados de complejidad y mayor o menor definición. O sea, hoy el colega puede tener toda la información radiológica en su computador, junto con fotografías e historia clínica u odontológica.

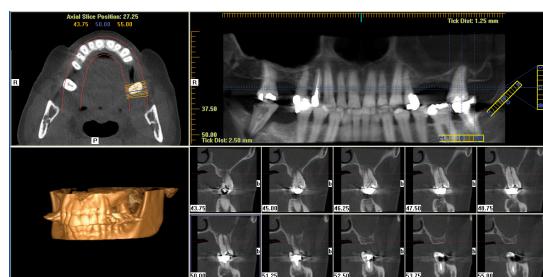
La Fabricación de aparatos 3D de uso exclusivo del área maxilo-facial, ha facilitado el diagnóstico y tratamiento de nuestros pacientes, sumando también, una disminución muy significativa de la cantidad de radiación empleada en los estudios radiográficos. El sistema “Tomográfico Cone-bean 3D” en aparatos maxilo-faciales baja las dosis en rangos de 80-100 uS, versus los 2.200-3,300 uS del tomógrafo helicoidal o multi-corte de uso médico.

Como podemos ver, nuestro trabajo se ha hecho más complejo pero con un mejor aporte y precisión de imágenes que necesitan, en algunos casos, menos palabras pues parece que hablan por si solas.

En primer lugar vamos a mostrar un caso de una paciente que sufrió fuertes dolores en su maxilar superior izquierdo. Fue estudiada por un colega que la derivó al otorrino, pensando en un problema sinusal. Al realizarse el estudio 3D que acompañamos, muestra una fractura dentaria de rasgo mesio-distal no detectada en radiografías convencionales de la pieza y el compromiso sinusal evidente no reconocido por el especialista en su examen clínico.

Caso N°1

Se muestra abajo a la izquierda, una reconstitución tridimensional del caso en estudio. Arriba a la izquierda, en corte axial se señala la zona del segundo molar izquierdo, dónde se efectuarán cortes transversales de 1,25 mm. y que se observan abajo, a la derecha, dónde se visualiza la fractura mesio-distal del molar. Una reabsorción ósea marginal avanzada y la pérdida total de cortical alveolar se evidencia en un muy grande espacio radilúcido que rodea Raíces vestibulares y palatina, además de un velamiento total de seno maxilar izquierdo observable en la reconstitución panorámica.



Caso N°2

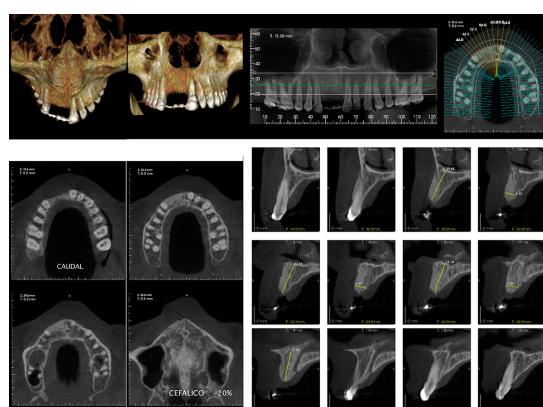
Se presenta un estudio previo a implantes de un paciente desdentado parcial en zona antero-superior.

En el extremo superior izquierdo se muestran dos reconstrucciones tridimensionales tipo "render" de la zona en estudio, una vista superior y una visión frontal de la situación más a la derecha.

Al centro y a la izquierda, se muestran las reconstituciones panorámicas y el Scout View axial de los cortes transversales del sector.

En la zona más baja, a la derecha se aprecian los cortes transversales con sus mediciones, donde se podrían ubicar los futuros implantes.

A la izquierda, en el mismo nivel, están las imágenes axiales del maxilar ubicados de inferior a superior para su evaluación desde cervical radicular a apical de la zona desdentada.



Caso N°3

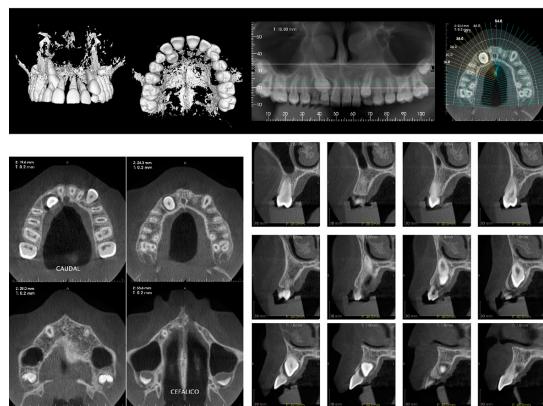
En los dos cuadros superiores izquierdos se muestran 2 reconstrucciones 3D en modo “Isosuperficie” que permiten gradualmente restar gamas de densidades para visualizar detalles (hueso parcialmente suprimido), evidenciando rizalisis de incisivo lateral superior derecho.

A la derecha se observa reconstitución panorámica y un corte axial a nivel cervical de pieza dentaria, que destaca ubicación de cortes.

Se trata de un paciente con un canino superior derecho semi-incluido, su corona sobre-proyectada en la raíz del incisivo lateral.

En el canino superior derecho, se aprecia en una ligera palato-versión, encontrándose su corona por palatino del incisivo lateral, impactándolo, y provocando una extensa rizalisis (hasta tercio cervical radicular).

El ápice del canino se sitúa en relación con pared latero-basal de fosas nasales.



Definición de herramientas digitales básicas.

Gama

Diferencias de tonos existentes en una imagen digital. Generan la **densidad y contraste** en la imagen radiográfica digital. Permite cambiar dichos parámetros por la herramienta W/L de los software digitales.

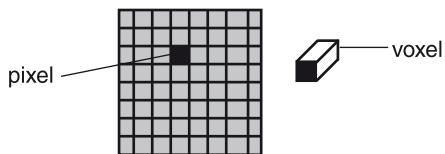
Determinada por el numero de bits en la imagen digital. Mientras mayor sea el número de bits, mayor será la calidad de la imagen.

Imágenes:

8 bits determina	$2^8 = 256$ tonalidades.
12 bits	$2^{12} = 2.096$ tonalidades.
14 bits	$2^{14} = 16.384$ tonalidades.

Definición – Tamaño Del Punto

La imagen digital es un conjunto de puntos ordenados en un plano carteciano (x-y). La definición de la imagen digital depende el tamaño de cada punto que la genera. Esto se conoce como pixel. Mientras menor sea el tamaño del pixel mayor definición y mejor imagen.



En sistemas 3D se suma un tercer eje, eje Z, y el punto toma volumen. Cambia de nombre a voxel que puede ser isotrópico (de iguales dimensiones en los tres planos del espacio) o anisotrópico (con una altura diferente). A voxel más pequeño hay mejor definición y mejor imagen.

Función de rotación

Con esta función podemos girar la imagen 90°, 180°, 270°, reflejar de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Función invertir

Nos permite invertir la imagen de modo que podemos verla como si fuera escopia, o positivada.

Filtros de imagen

Herramientas del software digital que permiten mejorar la imagen obtenida en forma digital:

Filtro de nitidez: Corrige y mejora la definición de las líneas en la imagen digital, puede tener diferentes niveles:

- Original
- Soft
- Medium
- Hard

Al intensificar el filtro pueden aparecer puntos blancos en la imagen que se conocen como ruido.

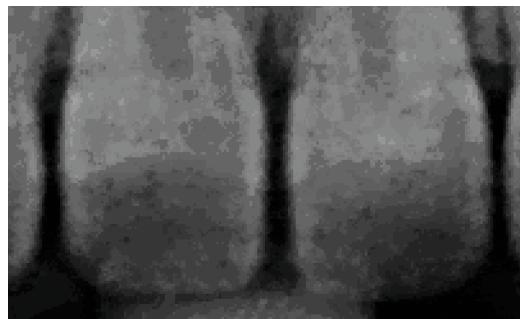
Filtro reducción de ruido

Al entregar una dosis de radiación baja o insuficiente pueden aparecer puntos blancos en la imagen digital por falta de energía para excitar al sensor, lo que genera un punto sin datos de absorción de rayos (por eso es blanco).

El software puede por medio de una herramienta de filtro disminuir el efecto de estos puntos suprimiéndolos de la imagen por medio del filtro reducción de ruido.

Herramienta zoom

La Imagen digital puede ser magnificada haciendo un acercamiento y ampliación de los puntos, por lo tanto, genera una imagen amplificada de los detalles a observar. Esto se conoce como Zoom. La imagen se amplía hasta el punto de observar los pixeles que la generan. En la siguiente imagen la excesiva aplicación ZOOM a nivel de los incisivos muestra los pixeles que conforman la imagen.



En esta puesta al día hemos querido mostrar los avances en radiología y terminar con algunos aspectos a considerar de la terminología de uso de la Radiología Digital.

Debemos tener presente que la película radiográfica es la de máximo grado de definición. Este

es un factor importante a considerar en nuestro trabajo. A continuación vamos a poner un ejemplo práctico: se hace un estudio en un caso de defecto de Stafne inyectando la glándula submandibular del respectivo lado. Puede ser que este ramito de conductos glandulares sea tan fino que el estudio digital no lo muestre. Debo efectuar una radiografía oclusal. Si en esta segunda toma no aparecen ramitos de glándula yo puedo afirmar que no lo hay. Todo esto por la mayor definición de la película Oclusal. **No basta sólo con el estudio digital, deben efectuarse los dos y mostrarse ambos.**

Como podemos apreciar la Radiología Digital y la Radiología 3D son un avance de importancia Vital al proporcionar una mejor información al Clínico. Hoy el Radiólogo debe estar muy atento a sus aplicaciones y conocer las limitaciones que presentan los diferentes exámenes a objeto de realizar su trabajo en las mejores condiciones posibles.