

# Radiología Intraoral Digital

Trabajo presentado en la Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile / Agosto 2004



**Dr. Andrés Briner Billard**  
Académico de la Asignatura de Imagenología,  
Universidad Finis Terrae.

## ***Abstract***

*This paper is referred to the systems of digital intraoral radiology available in the market. Based on the personal experience of the author, direct and indirect systems are analyzed, comparing advantages and disadvantages.*

*Keywords: radiography, digital, intraoral, direct system, indirect system*

## ***Resumen***

*Esta presentación se refiere a los sistemas de radiografía digital intraoral que existen en el mercado. Basado en la experiencia personal del autor, se analizan los sistemas directo e indirecto, comparando sus beneficios y desventajas.*

*Palabras claves: radiografía, digital, intraoral, sistema directo, sistema indirecto.*

## ***Introducción***

En la actualidad estamos viviendo una verdadera revolución en la imagenología en general, traspasándonos desde el uso de películas radiográficas convencionales al uso de sistemas digitales de obtención y manejo de las imágenes.

En la mayor parte de los exámenes imagenológicos generales el uso de la tecnología digital ha significado un ahorro de tiempo, una mejora en las capacidades diagnósticas, una disminución importante de las dosis de radiación a que son expuestos los pacientes y operadores, y hasta una disminución de costos. Consideración especial merece el beneficio ambiental que representa el dejar de lado el uso de químicos para el revelado y el ahorro de espacio en las consultas al no requerirse cámara oscura.

En el caso específico de la radiología digital intraoral, la situación es más compleja, y las promesas implícitas en esta tecnología, que los proveedores y fabricantes de equipamiento digital tratan de destacar, chocan con una serie de limitaciones y dificultades, cuyos alcances son el motivo de la presente publicación.

No cabe duda de que cada uno de los inconvenientes y dificultades serán resueltas con mejoras que hoy ni siquiera sospechamos, pero creo que es muy importante que hoy, cualquiera incorporar esta tecnología en su consulta o centro radiológico debe estar informado del estado actual de su desarrollo, y así la inversión que se requiere efectuar, sea una decisión que reporte beneficios y no frustraciones.

No considere el lector que soy un detractor de esta tecnología, muy por el contrario, desde que he tenido a mi alcance los sistemas de radiología intraoral digital, estos se han constituido en una herramienta diagnóstica fundamental en mi práctica profesional.

## ***Desarrollo***

Basado en la experiencia personal del autor, después de seis años de utilización de sistemas radiológicos digitales intraorales se define lo que sería un sistema ideal, para luego comparar éste con lo que se dispone en la actualidad.

Contacto: [andresbriner@gmail.com](mailto:andresbriner@gmail.com)

### Sistema Ideal

- Sensor o placa flexible
- Tamaño similar a película N° 2
- Bajas dosis de radiación
- Inalámbrico
- Instantáneo
- Económico
- Ecológico
- Impresión de alta calidad
- Sistema resistente al deterioro y a las fallas

En la actualidad coexisten dos sistemas de radiología intraoral digital muy distintos, con ventajas y desventajas propias, las que revisaremos a continuación.

### Sistemas de radiología intraoral digital:

Actualmente hay dos sistemas en uso, las placas de fósforo fotoestimulable y los sensores CCD o CMOS.

El sistema de placas de fósforo es un sistema indirecto de obtención de la imagen, ya que una vez expuesta la placa en boca debe ingresarse ésta en un aparato lector, el que utilizando un rayo láser de color azul explora la superficie del sensor, obteniendo la información de la imagen, para procesarla en el computador conectado a este aparato.

Con posterioridad el sistema borra la imagen latente en la placa de fósforo, para dejarla lista para ser reutilizada, previo envasado en un plástico desechable adhoc.



*Figura 1*

*Placa de fósforo fotoestimulable en su estuche de plástico.*



*Figura 2*

*Sistema lector y su computador.*

El sistema de placa de fósforo reduce la exposición a la radiación sólo en un 30 % aproximadamente, reduciéndose al mismo tiempo su tolerancia a la sobre o subexposición. Aunque éste y otros sistemas cuentan con un software que permite manejar la densidad y el contraste de la imagen obtenida, la exposición debe ser bastante ajustada en sus parámetros de acuerdo a la zona a radiografiar, ya que errores más gruesos de exposición no podrán ser corregidos satisfactoriamente.



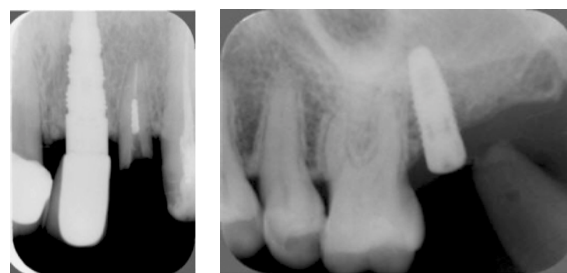
*Figura 3*

*Pantalla de modificación de la densidad y contraste.*

La calidad de la imagen obtenible por este método es similar a la que se obtiene mediante el uso de películas radiográficas convencionales, ofreciéndose la alternativa de utilizar sensores de tamaño retroalveolar (N° 2), pediátrico (N° 0), Bite wing (N° 3) y un tamaño de 24 x 40mm. (N° 1). Estas placas sensibles tienen un grado de flexibilidad restringido, menor al de las películas convencionales, ya que si se les dobla como éstas se deteriora la capa sensible.

Los pasos requeridos para la obtención de una imagen radiográfica con este sistema se enumera a continuación.

- Preparación de la placa radiográfica (borrado de imágenes anteriores y envasado)
- Exposición a los rayos X
- Ingreso de la placa en el sistema lector o procesador digital
- Proceso de lectura (Láser)
- Imagen radiográfica en el monitor
- Manejo de la imagen mediante el software específico
- Impresión



*Figuras 4 y 5*

*Calidad de imagen de las radiografías obtenidas con el sistema de placas de fósforo fotoestimulable en el monitor de alta resolución del computador.*

Desafortunadamente todos los sistemas actuales tienen en común que son sistemas aún caros como inversión y mantención, y delicados en su uso. Si se requiere hacer una impresión en una transparencia similar a una película radiográfica convencional se debe incurrir en un gasto prohibitivo o aceptar que se comprometa seriamente la calidad de la imagen. Esta última característica hace que estos sistemas sean de mayor utilidad en grandes centros odontológicos o clínicas en que las imágenes se manejen como un archivo digital y no como película o impresión.

A continuación se resume en un cuadro las características del sistema de radiología intraoral digital mediante placas de fósforo, para compararlo con nuestro sistema ideal.

- Sensor o placa flexible
- Tamaño similar a película N° 2
- Bajas dosis de radiación
- Inalámbrico
- Instantáneo
- Económico
- Ecológico
- Impresión de alta calidad
- Sistema resistente al deterioro y a las fallas

### Sistema de radiología intraoral, sensor de CCD y CMOS

El sistema de sensor intraoral de CCD o CMOS se clasifica como un sistema directo, ya que los rayos estimulan directamente la matriz de semiconductores de silicio que la componen, para transmitir directamente la información al computador, ya sea en forma alámbrica o inalámbrica.

Para llevar a boca, el sensor debe ser cubierto por una barrera de contaminación cruzada desechable, y si se trata de obtener una imagen de zonas posteriores, se utiliza unos posicionadores plásticos, que pueden ser tomados mediante portagujas (Figura 8).

El inconveniente más notorio de este sistema es la rigidez del sensor, lo que dificulta la labor del profesional para acceder a las zonas anatómicas de interés. Los bordes y ángulos del sensor chocan contra la mucosa palatina o sublingual, dándole al sensor posiciones tales que requiere corregir la técnica de la bisectriz, requiriéndose angulaciones del rayo central inusuales comparado al uso de películas intraorales convencionales o sensores de fósforo. A esto se agrega la molestia que representa para el paciente la presencia del sensor en boca. Estas dificultades se magnifican cuando se utilizan sensores del tamaño N° 2 (igual a una película retroalveolar de adulto) hasta el extremo de no poder ser utilizado en muchos casos. Por lo mismo, un tamaño N° 1 ya descrito parece ser el más adecuado, conciliando las dificultades para el operador y paciente y el tamaño de la imagen útil con fines diagnósticos.

Las siguientes figuras corresponden a telerradiografías obtenidas mientras el paciente mantiene en boca ya sea una película radiográfica convencional o un sensor CCD, haciéndose evidente los cambios que requiere la angulación del rayo central.



Figura 9  
Película convencional en boca.



Figura 10  
CCD en boca.



Figura 11  
Película convencional en boca.

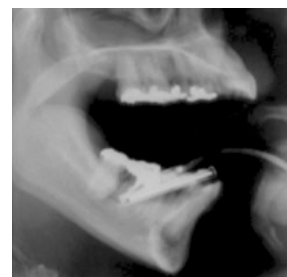


Figura 12  
Sensor CCD en boca.



Figura 6  
Sensor CMOS con su cable.



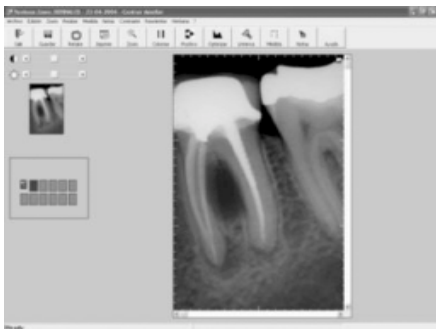
Figura 7  
Sensor con su barrera biológica y su soporte.



Figura 8  
Portagujas con el sensor listo para acceder a zonas de mayor dificultad.

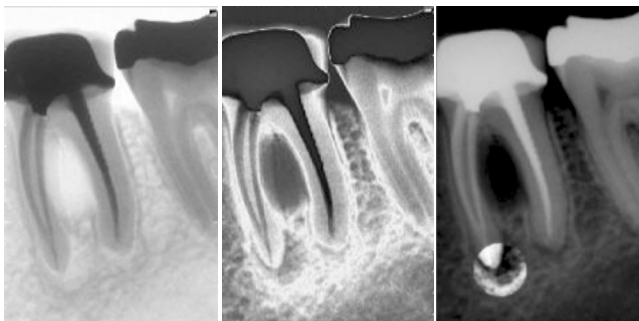
Uno de los usos más destacados que tiene este sistema de radiología digital directa es en el pabellón quirúrgico, donde su instantaneidad es crucial. Además es de gran utilidad en endodoncia, rehabilitación oral y urgencias. Su utilización masiva como método de diagnóstico inicial en algunos centros o clínicas odontológicas, con radiografía total o bite-wing ha llevado a algún grado de desprestigio de este recurso, ya que las limitaciones descritas hacen imposible o al menos muy difícil lograr un examen radiográfico general comparable a una radiografía total y/o bite-wing obtenida con los métodos convencionales.

En la técnica directa de radiografía digital intraoral se reduce la exposición a los rayos en un 80% aproximadamente, pero el margen de tolerancia a la sobre o subexposición es muy estrecho, requiriéndose retomas frecuentes. La calidad de la imagen es superior a una película convencional, aceptando el sistema una magnificación importante de la imagen cuando se requiere ampliar un detalle.

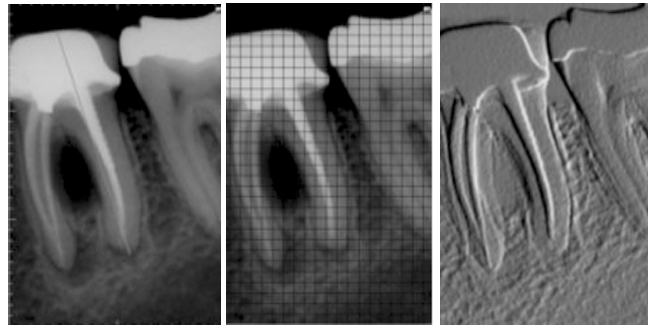


**Figura 13**  
Imagen radiográfica en pantalla y las herramientas computacionales que la pueden modificar.

Al igual que en la radiografía digital indirecta, este sistema ofrece una variedad de herramientas computacionales que modifican la imagen obtenida, ya sea para facilitar el diagnóstico o con fines de educación del paciente, haciéndole comprensible en algún modo lo que se está observando. Algunos ejemplos se grafican a continuación.



**Figura 14** Inversión de la imagen.  
**Figura 15** "Coloreado" de la imagen.  
**Figura 16** Efecto "linterna".



**Figura 17** Medición de longitud.  
**Figura 18** Efecto Grilla.  
**Figura 19** Efecto "Sobrerrelieve".

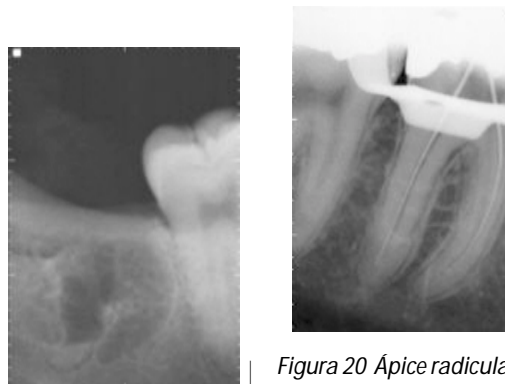
Todas las modificaciones que se efectúan en las imágenes quedan registradas en una "bitácora" cuyo archivo no se puede disociar de la imagen. Si una imagen es extraída del sistema para alterarla, queda marcada con una letra E (Exported), evitando así su uso fraudulento. De la misma forma, si una imagen obtenida por otros medios es incluida en éste, quedará marcada con una letra S (Scaned).

A continuación se resumen en un cuadro las características del sistema de radiología intraoral digital mediante placas de fósforo, para compararlo con nuestro sistema ideal.

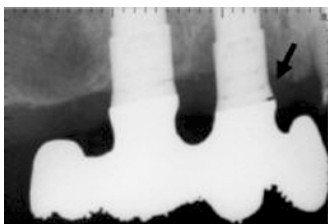
- Sensor o placa flexible
- Tamaño similar a película N° 2
- Bajas dosis de radiación
- Inalámbrico
- Instantáneo
- Económico
- Ecológico
- Impresión de alta calidad
- Sistema resistente al deterioro y a las fallas

**Casuística:**

A continuación, algunos casos clínicos que ilustran el aporte entregado por la radiología digital:



**Figura 20** Ápice radicular fracturado.  
**Figura 21** Control de longitud.



**Figura 22**  
Control de ajuste de restauraciones.

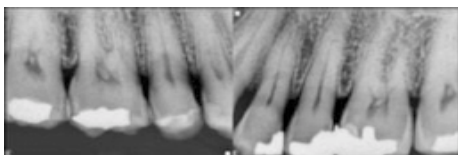


**Figuras 23 a 25**  
Secuencia de la inserción de un implante.

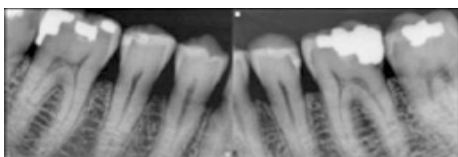


**Caso clínico:**

Una paciente de sexo femenino, 43 años, consulta por padecer de un dolor especialmente acentuado por las noches, que compromete zona de hemiarcada superior derecha, e irradiada a todas las áreas vecinas. La paciente relata una rehabilitación oral completa, que fue terminada y dada su alta hace 2 meses. Al recurrir al profesional que la atendió, éste atribuyó esta sintomatología a la propia que se presenta como postoperatorio en estos casos. A solicitud de la paciente, el dentista tratante le entregó un diskette con las imágenes radiográficas digitales, que sirvieron de base para el diagnóstico inicial y el tratamiento efectuado a partir de éste. (Fig. 26).

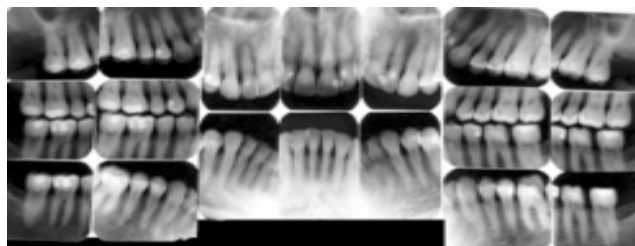


**Figura 26**

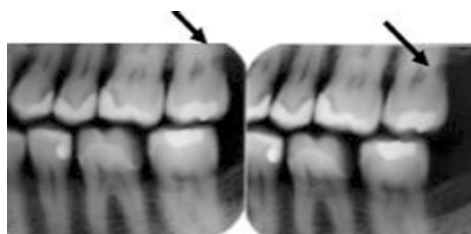


Al observar las radiografías digitales en el monitor del computador, se hace evidente que el área que abarca dicho examen es insuficiente, aunque la calidad de imagen es buena.

Una vez realizada la anamnesis y el examen clínico, se indican radiografías intraoral total y bite-wing bilaterales convencionales (Fig. 27). En éstas se obtiene una imagen completa de las arcadas dentarias y estructuras vecinas. En la imagen ampliada de las radiografías bite-wing izquierdas se observa una caries distocervical profunda en pieza 15 (Flechas), que no fue diagnosticada ni tratada oportunamente (Fig. 28).



**Figura 27**



**Figura 28**

Una vez tratada la lesión cariosa de pieza 15, los síntomas remitieron.

Este caso ejemplifica cómo una tecnología de avanzada, utilizada sin tomar en cuenta sus restricciones, puede constituirse incluso en una desventaja, en comparación con las técnicas convencionales.

**Conclusión**

La radiología digital está ocupando un espacio cada vez mayor en el espectro de recursos diagnósticos con que cuenta el especialista en Imagenología y los odontólogos de otras especialidades. A pesar de todo, el progreso de esta técnica en el campo de la radiología intraoral se ha visto entorpecido por dificultades adicionales aún no resueltas. No deben ser solamente los vendedores y fabricantes de estos sistemas quienes muestren sus virtudes, ya que ni siquiera ellos, con la mejor voluntad, conocen las limitaciones y dificultades inherentes a éstos. Por otro lado es menester destacar el gran aporte que significa para los odontólogos de muchas especialidades el disponer de estos sistemas y darle un uso racional.