

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 1 de 58

OBJETIVO GENERAL

Garantizar que las imágenes diagnosticas tomadas en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, tengan una calidad suficientemente elevada, para que permita en todos los casos una información diagnostica adecuada que conduzca a un plan de tratamiento acertado para los pacientes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer las técnicas de radiología empleadas en cada tipo de imagen diagnostica para la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
- Evaluar la utilización de una técnica radiológica adecuada para garantizar un resultado radiológico óptimo.
- Minimizar errores al momento de la toma de radiografías intra y extraorales.

ALCANCE

Este Protocolo de Calidad de la Imagen esta dirigido a todo el personal que tenga manipulación de equipos de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

DEFINICIONES

Composición de la película: 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 cristales de haluro contienen bromuro de plata y yoduro de plata. Estos últimos poseen cristales más grandes, lo que permite usar menores dosis de radiación.

Existen películas con doble emulsión, las cuales para obtener la imagen requieren menor cantidad de radiación y las que presentan una sola emulsión, logran imágenes más detalladas (1).

Contraste radiográfico: Se describe como la capacidad de la película radiográfica de mostrar las variaciones entre las distintas estructuras que conforman el sujeto. El kilovoltaje y el mili amperaje influyen directamente sobre el contraste de la imagen. El contraste disminuirá si la película es excesivamente clara u oscura (1).

Densidad radiográfica: Es el grado total de oscurecimiento de una película radiográfica. El rango de densidad que se utiliza se encuentra entre 0,3 (muy claras) a 2 (muy oscuras) (1).

Detalle: Se define como una cualidad diagnóstica visual que va a depender de la nitidez y del contraste radiográfico; se dice que la radiografía tiene un buen detalle cuando se observan claramente los bordes entre las diferentes estructuras anatómicas, cuando estos bordes se encuentran bien delineados y cuando podemos distinguir con facilidad las diferentes densidades que presentan estas estructuras (1).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 2 de 58

Enjuague con agua: Este paso remueve el exceso de revelador. No es necesario en la mayoría de los sistemas de procesamiento automatizado en los cuales, el contacto cercano de la película con el mecanismo transportador hace el mismo efecto (1).

Exposición: La densidad de una película radiográfica depende del número de fotones absorbidos por la emulsión de la misma. Los factores de exposición que aumentan esos fotones son el mili amperaje, el kilovoltaje y el tiempo de exposición. La densidad se puede mantener constante cuando aumenta el kilovoltaje y disminuye el mili amperaje. Al disminuir la filtración del haz de rayos x o al disminuir la distancia entre el punto focal y la película, también aumentará la densidad por el aumento del número de fotones que tocan la película. Cuando se utilizan los mismos valores de exposición en adultos y en niños o en pacientes edéntulos, la película que se obtendrá será más oscura por la excesiva densidad que resulta de la reducción de la cantidad de tejidos que absorben la radiación; entonces el clínico deberá adaptar y variar los valores de exposición de acuerdo al paciente para obtener una densidad óptima (1).

Fijado: La colocación de la película en el fijador ácido para el proceso de revelado, remueve los cristales de haluro de plata y fija la imagen permanentemente. El tiempo que se toma para que la emulsión sea removida completamente se llama tiempo de clareado (1).

Nitidez: Se define como el grado en el cual la imagen revela la diferencia de densidades de las diferentes estructuras. La apariencia de los límites de la imagen radiográfica debe ser proporcional a los cambios de espesor de las estructuras del sujeto. La nitidez se ve afectada directamente por el tamaño del punto focal, es decir, mientras más grande es el punto focal, habrá menos nitidez; y mientras más pequeño sea el punto focal mejor será el detalle obtenido. Mientras mayor sea la distancia punto focal-objeto, obtendremos una imagen más nítida, ya que se reduce el tamaño de la penumbra y hay menos magnificación del objeto. La nitidez también se ve afectada por el movimiento, que puede ser del objeto, de la película o de la fuente de rayos x. El movimiento agranda el punto focal y disminuye la nitidez de la imagen; este factor se puede controlar estabilizando la cabeza del paciente al momento de tomar la radiografía (1).

Procesado de la película: El tiempo prolongado de revelado, las temperaturas elevadas de los líquidos y la poca disolución de los mismos pueden producir densidades excesivas de la película, y se obtendrán radiografías con muy poca densidad si las condiciones son contrarias (1).

Procesado químico de las radiografías: Luego de la exposición a los rayos X usando la correcta técnica y los valores correctos de exposición, la imagen latente contenida dentro de la emulsión de la película es químicamente procesada para obtener una imagen visible y permanente.

El procesamiento químico debe siempre ser llevado a cabo según las instrucciones del fabricante utilizando los químicos y el método de procesamiento adecuado (1).

Radiografía: 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 (1).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 3 de 58

Revelado: Se utiliza una solución alcalina para convertir los cristales de haluro de plata en plata metálica. Un sobre revelado ocurrirá si el tiempo de revelado es excesivo o si la temperatura comienza a remover los cristales de haluro de plata no expuestos, aumentando la cantidad de color negro en la película (1).

Secado: Solo imágenes secas pueden estar almacenadas de manera segura: la emulsión en una película mojada todavía permanecerá suave y puede dañarse fácilmente con el más ligero contacto físico (1).

Segundo enjuague con agua: Este paso es necesario para remover todos los residuos químicos, si no se realiza la imagen se nublará y se degradará con el tiempo. Una película que no haya sido bien enjuagada, normalmente se volverá mate y podría tener manchas marrones sobre ella (1).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Resolución 9031 de 1990, Ministerio de Protección Social. Funcionamiento y operación de equipos de rayos-x y otros emisores de radiaciones ionizantes.

Resolución 18 1434 de 2002, Ministerio de Minas y Energía. Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica.

Resolución 18 1304 de 2004, Ministerio de Minas y Energía. Se reglamenta la expedición de la Licencia de Manejo de Material Radiactivo.

Resolución 18 1478 de 2004. Ministerio de Minas y Energía. Se reglamenta el procedimiento para la evaluación de las inspecciones a las instalaciones donde se gestionan materiales radiactivos y nucleares.

Resolución 18 1289 de 2004, Ministerio de Minas y Energía. Se establecen los requisitos para la obtención de licencia para la prestación del servicio de dosimetría personal.

Resolución 18 1419 de 2004, Ministerio de Minas y Energía. Se reglamenta la expedición de la licencia de importación de materiales radiactivos.

Resolución 18 1475 de 2004, Ministerio de Minas y Energía. Reglamento sobre instalaciones nucleares y requisitos para la obtención de licencias para su operación, parada prolongada, modificación y desmantelamiento.

Resolución 1043 de 2006, Ministerio de la Protección Social. Condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención (2).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 4 de 58

CONDICIONES GENERALES

Ningún adelanto científico por sí solo ha contribuido tanto a mejorar la salud dental, como el descubrimiento de las propiedades asombrosas de los rayos catódicos, por el profesor Wilhelm Konrad Roentgen en Noviembre de 1895. Las significativas posibilidades de aplicación a la odontología fueron materializadas 14 días después del pronunciamiento de Roentgen, cuando el Dr. Otto Walkoff obtuvo la primera radiografía dental de su propia boca. A los 5 meses el Dr. William James describió el aparato de Roentgen y mostró varias radiografías. Tres meses después el Dr. Edmund Kells dio la primera clínica en este país sobre el uso de la radiografía con propósitos dentales. Tres años más tarde en 1899, Kells usaba las radiografías para medir la longitud de los dientes durante la terapéutica de conductos radiculares. Un año después, en 1900, el Dr. Weston A. Price sugirió que las radiografías se utilizaran para verificar la calidad de las obturaciones de los conductos radiculares. A Price también se le atribuye el desarrollo de la técnica de ángulo de bisección, en tanto que Kells describió lo que en la actualidad se llama técnica de paralelismo, cuya aplicación, unos 40 años más tarde, difundió el Dr. Gordon Fitzgerald (3).

IMAGEN RADIOGRAFICA

Una imagen radiográfica es una sombra, representando un objeto tridimensional bidimensionalmente. Para obtener la máxima utilidad de una radiografía, el clínico debe reconstruir mentalmente la imagen tridimensional exacta de las estructuras bajo estudio, a partir de una o más imágenes bidimensionales. Existen varios parámetros que contribuyen a incrementar la claridad de la imagen, en particular lo que se refiere a la nitidez y la resolución. La nitidez mide la calidad con que se producen en la radiografía los detalles mínimos de un objeto y la resolución de la imagen mide la visualización de objetos relativamente pequeños situados muy juntos. Para la toma de radiografías es necesario tener en cuenta la ley del inverso del cuadrado, la cual consiste en que la intensidad de un haz de rayos X es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la fuente y el punto donde se mide. Al aumentar la distancia entre la fuente y el objeto se disminuye la borrosidad de la imagen y se eleva la nitidez, y al disminuir la distancia entre el objeto y la película aumenta la claridad de la imagen (3).

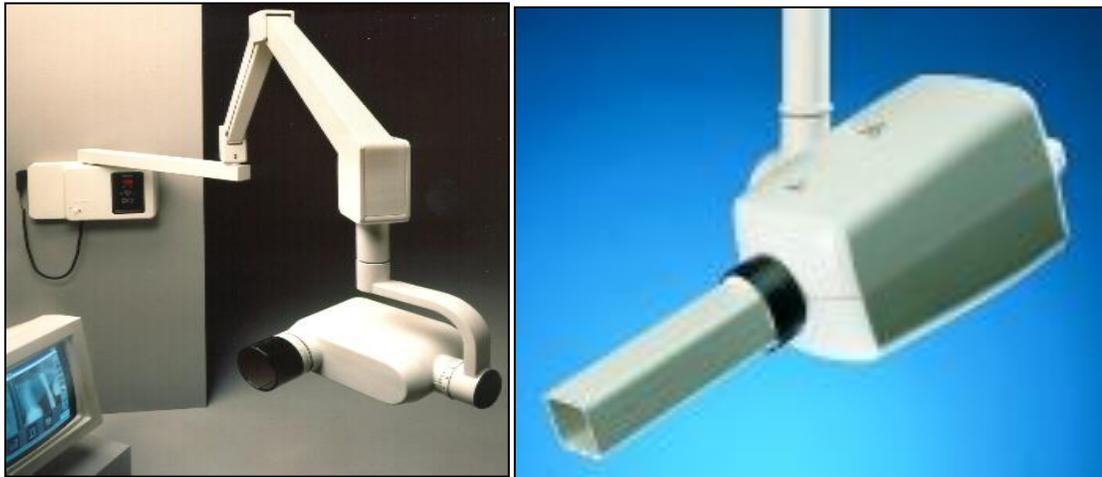
APARATOS DE RAYOS X

Las unidades radiológicas dentales deben operar con 70 kv por lo menos, hasta 90kv. Cuanto menor sea el kilovoltaje, mayor será la dosis sobre la piel del paciente. Las unidades deben tener una filtración equivalente a 2,5 mm de aluminio para eliminar las radiaciones de baja energía antes de ser absorbidos por el paciente. La colimación también reduce el nivel de exposición. Esto consiste en la disminución del tamaño del haz de rayos X por medio de un diafragma de plomo para que el haz no sea de más de 7 cm sobre la piel del paciente. Los tipos de conos largos son de 30-40 cm de longitud de manera que la distancia sea mayor entre fuente y película. Los tipos de cono de 20 cm (cortos) producen mayor divergencia de rayos X y más exposición del paciente. Los conos en punta ya no deben utilizarse por la cantidad de radiación dispersa que generan. La distancia foco objeto debe ser la mayor posible y la objeto película menor, para así obtener una sombra con mayor nitidez. Existen 4 factores que pueden influir en la técnica radiológica: el kilo voltaje (kv) que ofrece la calidad de la radiografía o poder de penetración de los

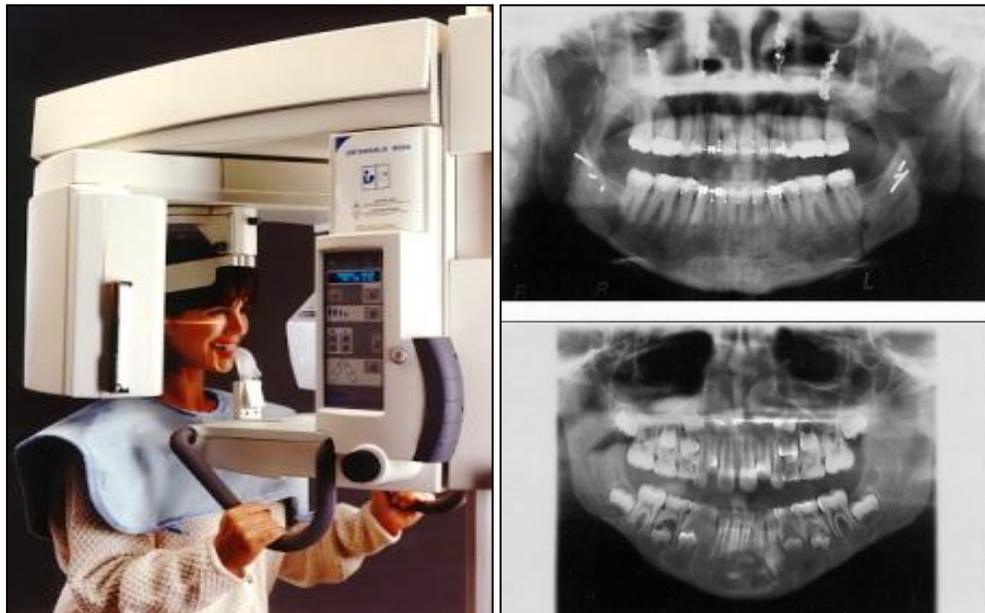
rayos; el mili amperaje o cantidad de rayos x emitidos (mA); el tiempo de exposición y la distancia al foco que será la menor posible (3).

TIPOS DE RAYOS X

Unidad Intraoral: Diseñado para la toma de radiografías periapicales, el cual cuenta con un tubo dental estándar, usa un receptor de imagen intraoral y el tubo de rayos x es extraoral (4).



Equipo panorámico: Utilizado para la toma de radiografías panorámicas, antero posteriores y de perfil (4).



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 6 de 58

TIPOS DE PELICULAS

Las radiografías utilizadas en odontología vienen presentadas en diferentes velocidades. La velocidad D (Ultraspeed) o E (Ektaspeed). El diámetro de los cristales en la película E es de 1 mm (micrómetro) y en las películas de velocidad D, el diámetro es de aproximadamente 0,7 mms.

A través de diversos estudios comparativos entre las películas D y E, se concluye que la película de velocidad E provee radiografías de calidad adecuada para la terapia endodóntica y tienen la ventaja de disminuir la radiación al paciente en aproximadamente un 50%.

En otra evaluación para comparar estas dos películas de acuerdo a la determinación de la longitud de trabajo, se demostró que el uso de la película Ektaspeed Plus puede reducir la exposición de radiación en el paciente en un aproximado de 50%, igualmente obteniendo calidad, y un diagnóstico radiográfico con buen contraste y densidad.

Sin embargo, se ha desarrollado un nuevo tipo de película, de velocidad F (Insight), la cual ofrece una velocidad 25% mayor que la Ektaspeed Plus, con un contraste similar para ambas películas según las normativas de la ISO.

La introducción al mercado de esta nueva película ofrece ventajas para el odontólogo como para el paciente, a saber:

Para el odontólogo:

- Dos tercios de los usuarios actuales de películas de velocidad D y E, encuentran que las películas InSighth ofrecen mejor contraste blanco-y-negro que sus radiografías actuales en estudios clínicos.
- Se mejora el contraste, obteniéndose radiografías más limpias.
- Es la radiografía más rápida en el mercado
- La más rápida velocidad se traduce en radiografías menos borrosas por el movimiento del paciente
- Se mantiene la velocidad y el contraste en condiciones químicas variables para obtener imágenes más predecibles y más consistentes.
- Al reducir el tiempo de exposición, se disminuye la ansiedad que se produce por la exposición a los rayos X.

Para el paciente:

- Ofrece hasta un 60% de reducción en la exposición a los rayos X.
- Menos radiación reduce la ansiedad a los rayos X (1).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0 Página 7 de 58



PORTAPLACAS

Los portaplacas son dispositivos que dirigen el haz de rayos X perpendicular a la película reduciendo la distorsión y de ésta manera se consigue una imagen más exacta. Con éstos dispositivos el paciente no tiene que sujetar la placa con sus dedos y se reduce la posibilidad de defectos en la placa. Gracias al portaplacas se consigue una mayor calidad diagnóstica y se puede reproducir el ángulo de las radiografías en consultas posteriores. Además facilita la colocación de las limas en el portaplacas, retirando o no el arco pero no la grapa. El Rinn EndoRay permite obtener radiografías en paralelo en presencia de los instrumentos manuales empleados en endodoncia. Consta de dos partes: el cuerpo (o portaplacas) y el mango. Se coloca el portaplacas sobre el diente y se le pide al paciente que lo muerda ligeramente. Posteriormente se fija el mango al cuerpo para que el odontólogo pueda centrar la placa sobre el haz. Los modelos más recientes incluyen un anillo de centrado (3).



EQUIPO DE REVELADO

En la radiología endodóntica siempre se ha buscado un método rápido para poder revelar las placas en la misma consulta. Si se requieren obtener resultados rápidos conviene extremar las precauciones para poder conseguir siempre radiografía de calidad. El revelado puede ser manual o automático. Para el revelado manual se puede emplear una caja oscura en la que existen 3 cubetas: una con revelador, otra con fijador, y otra con agua. Utilizando líquidos ultrarrápidos se puede completar el proceso en unos 50 segundos. El aparato puede ubicarse en la propia sala operatoria, ya que no necesita un cuarto oscuro. El revelado automático presenta un sistema de rodillos que van llevando y sumergiendo las placas por las estaciones de revelado, fijado y lavado, también contienen una unidad de aire caliente para secar las placas después de reveladas. El revelado suele durar de 4 a 6 minutos (3).

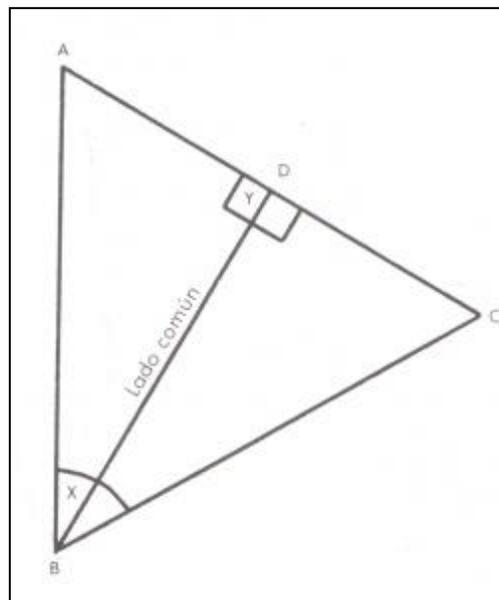


TÉCNICAS PARA LA TOMA DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES

TÉCNICA DE BISECTRIZ O TECNICA DE BISECCION DEL ANGULO

Debido a las irregularidades de los tejidos bucales, la película no siempre se puede colocar paralela a los dientes que se van a radiografiar. Cuando éstos y la película no están paralelos, los Rayos X producen una sombra sobre la película que es ya sea más corta o más larga que los propios dientes. Para obtener una sombra igual en longitud a la de los dientes se usa la **técnica de bisectriz** (5).

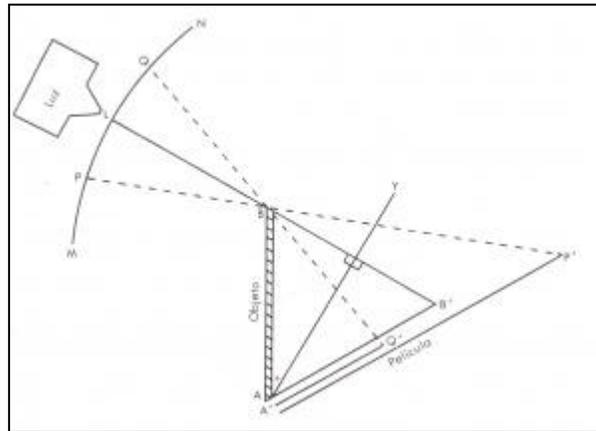
El éxito de esta técnica esta basada en la teoría de que si dos triángulos tienen un lado común y dos ángulos iguales, son triángulos iguales.



El triángulo **ABC** está dividido en dos triángulos por un lado común **XY**. Esta línea bisecciona el ángulo en **B**, formando dos triángulos (**ABD** y **BCD**). Los ángulos en **B** se hicieron iguales por la

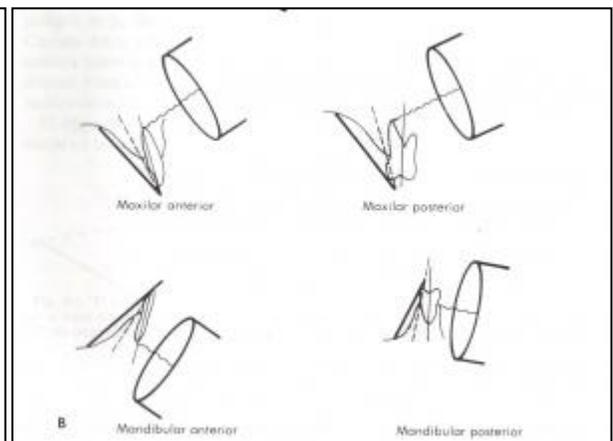
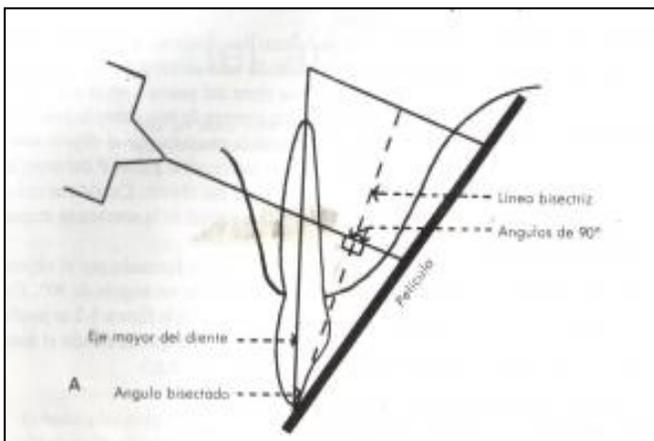
línea bisectriz **XY**. Esta línea también forma dos ángulos de 90° donde se unen los lados **AC**. A partir de esto, se ve que ambos triángulos tiene dos ángulos iguales y un lado común.

Se puede aplicar este principio para formar las sombras. Cuando se toma una radiografía de un diente se esta formando una sombra de éste sobre la película.



La sombra formada en la película tendrá la misma longitud que el objeto cuando la fuente luminosa está en el punto **L**. Cuando la fuente luminosa esta en el punto **P**, la sombra es más larga que el objeto. Cuando la fuente luminosa esta en el punto **Q**, la sombra es más corta que el objeto.

En la boca del paciente, el diente (o dientes) viene a ser el objeto. Dibujemos una línea imaginaria que **bisecte** el ángulo formado por el diente y la película, dirigiendo el rayo central al centro de la película y perpendicular (en ángulo de 90°) a la línea imaginaria. Si se hace esto, de manera correcta habremos creado dos triángulos iguales en la boca del paciente, siendo la longitud de la sombra del diente registrada en la película igual a la longitud real del diente (o dientes) que ha sido radiografiado (5).

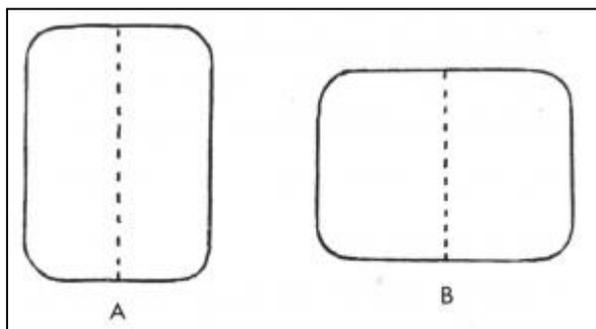


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 10 de 58

Colocación de la Película y la Cabeza del Tubo

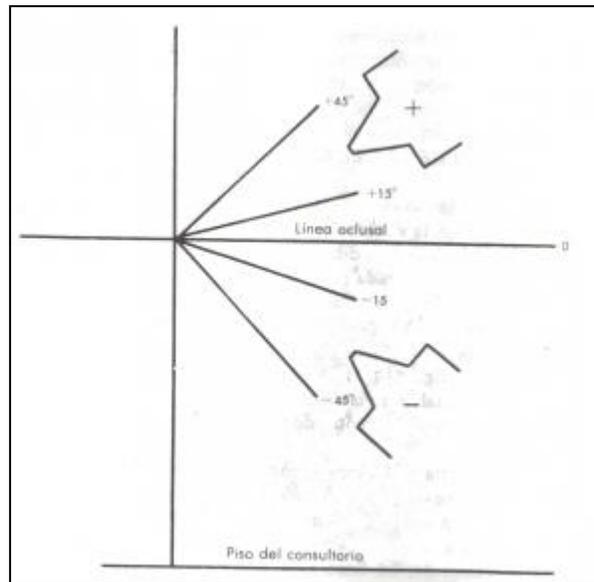
La colocación de la película de tal manera que este centrada sobre el área de interés es de importancia vital cuando se usa la técnica de la bisección del ángulo. Una línea guía ligeramente dibujada sobre el paquete de la película ha probado ser una invaluable ayuda para la colocación correcta de esta.

En todas las películas periapicales que se usan para la exposición de las regiones anteriores (incisivos y caninos) de ambas arcadas se dibuja una línea verticalmente a través del eje mayor de cada película para dividirla en mitades derecha e izquierda. En las películas usadas para exponer los dientes posteriores (premolares y molares), en los cuales la película se coloca horizontalmente en la boca, se dibuja una línea a través del centro de la película, perpendicular a su eje mayor (5).



Para que la película sea colocada correctamente debe estar centrada sobre un área o diente específico. Debido a que la línea guía marca el centro de la película, si se coloca esta de tal manera que la línea guía caiga en el diente o área específica para esa exposición en particular, se sabe que la película fue centrada correctamente. La línea guía ayuda principalmente para centrar la película de manera anteroposterior (horizontal). La colocación vertical de la película es de 2mm por encima ó debajo de la línea oclusal, dependiendo de que arcada se esté examinando. Cabe hacer mención que con algunos pacientes la colocación de la película como se indica no se puede realizar correctamente debido a restricciones anatómicas. Cuando esta condición aparece, hay que usar el propio criterio para colocar la película tan correctamente como sea posible.

Además de la colocación de la película, también hay que familiarizarse con las diferentes angulaciones de la cabeza del tubo. Las angulaciones verticales (angulación superior o inferior del cono) serán desviaciones de una línea paralela con el piso. Todas las angulaciones por encima de esta línea paralela son llamadas **angulaciones verticales más**; todas las angulaciones por debajo de esta línea son **angulaciones verticales menos**. El arco maxilar esta expuesto a los Rayos X con el cono por arriba de la línea oclusal; por eso se utilizan las angulaciones verticales más (+). La radiografía del arco mandibular se toma por debajo de esta línea, así que se utilizan las angulaciones verticales menos (-) (5).



La angulación horizontal es la segunda fase al ajustar la cabeza del tubo. Se refiere a la colocación oblicua del cono. La colocación horizontal no está gobernada por angulaciones numeradas definitivas (debido a la gran variedad en la forma del arco y en las posiciones de los dientes). Una regla a seguir es asegurarse que los rayos centrales pasen a través de los dientes, paralelos a las superficies interproximales de los dientes (superficie del diente en contacto con la superficie del diente adyacente del mismo arco). Si los rayos centrales no son paralelos, la imagen resultante mostrará traslapado de las superficies proximales.

La manera correcta de utilizar la técnica de biseción del ángulo es justo eso: bisectar el ángulo formado por el diente y la película justo como se ha explicado (5).

Toma de la Radiografía

Cuando utilizamos la técnica de Biseción del Ángulo existen ciertas reglas que se deben de estudiar y aprender de memoria, ya que el conocimiento completo de los principios y reglas a seguir nos dará seguridad y habilidad para obtener radiografías de gran exactitud.

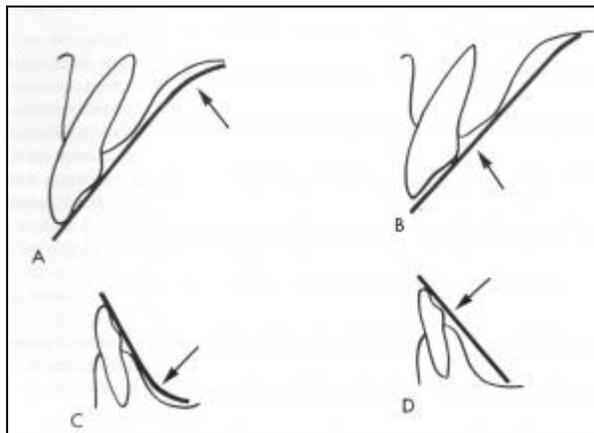
Las reglas aparecen en el orden de su aplicación al paciente:

1. Al sentar al paciente, hay que pedirle que retire cualquier dentadura completa o parcial, puentes removibles, anteojos y demás objetos, ya que estos pueden estar superpuestos sobre el área de interés cuando se ve la radiografía resultante.
2. Hay que ajustar el cabezal del sillón dental de tal manera que la arcada que se va a exponer a la emisión de Rayos X este paralelo al piso cuando se abre la boca.
3. Muchos pacientes encuentran incómodo y difícil tener un paquete de película colocado en la boca. Para aliviar algo de la incomodidad y para hacer a la película más adaptable a los

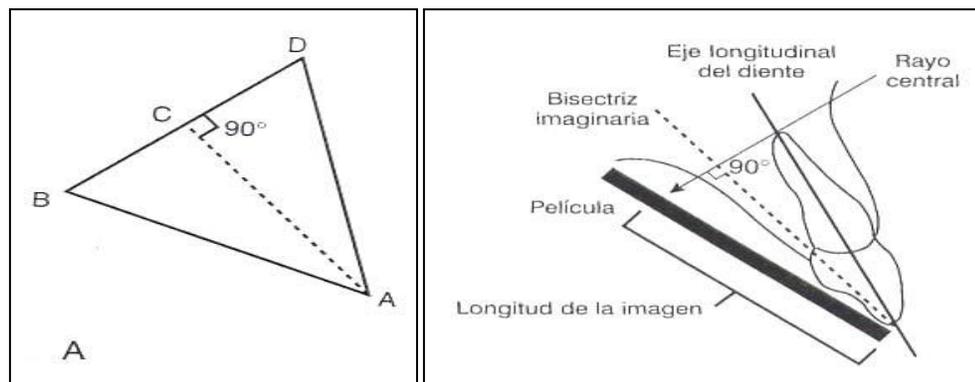
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 12 de 58

tejidos bucales del paciente, hay que suavizar suavemente las esquinas con los dedos. Teniendo cuidado de no plegar la película.

4. Se debe colocar la película en la boca del paciente centrándola con suavidad sobre el área de interés (dientes, reborde) de tal modo de no irritar los sensibles tejidos bucales. No hay que deslizarla en posición.
5. Se debe instruir al paciente para que sostenga la película en esta precisa posición. Para evitar el doblado excesivo de la película en el ápice radicular, el paciente tiene que aplicar la presión del dedo en la unión de la corona del diente y la línea de la encía.
6. Mientras que el paciente mantiene la película en su posición correcta, el doctor esta libre para ajustar la cabeza del tubo a las angulaciones vertical y horizontal correctas. La punta del cono debe siempre tocar ligeramente la piel del paciente para cada exposición intrabucal. Esto asegura una adecuada densidad y contraste en la película.
7. Hay que asegurarse que el rayo central esté dirigido hacia el centro de la película para cada exposición.
8. El operador debe tomar su posición atrás de una pared o un escudo protector y presionar el botón activador. Tiene que presionar el botón hasta que la unidad lo impida automáticamente (5).



Las líneas indican la presión digital que mantiene a la película en su lugar. **A y C** presión incorrecta; **B y D** presión correcta (5).



Angulación horizontal.

- Rayo se dirige perpendicular a la curvatura de la arcada y a través de las superficies proximales.
- Angulación horizontal incorrecta: superficies proximales traslapadas.

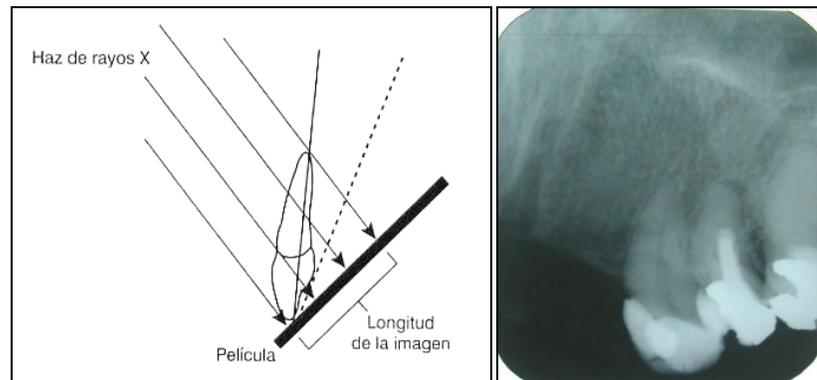
Angulación vertical.

- Rayo central se dirige perpendicular a la bisectriz imaginaria.
- Angulación vertical correcta: Imagen radiográfica de la misma longitud del diente.
- Angulación vertical incorrecta: Imagen radiográfica de menor o mayor longitud que la real
- Distorsión vertical: escorzo, elongación (6).

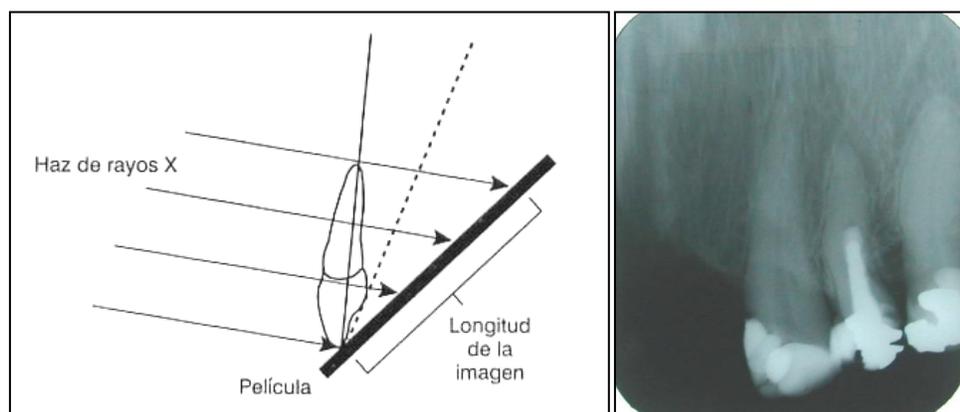
Angulaciones promedio:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| • Piezas Superiores: | Piezas Inferiores: |
| • I:40° | I: -20° |
| • C:45° | C: -25° |
| • PM:30° | PM: -10° |
| • M:28° | M: 0 a -5 |

Escorzo.



Elongación



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 14 de 58

Líneas de referencia en maxilares para localización de ápice:

- Maxilar: Línea Tragus-ala de la nariz.
- Mandíbula: Línea 1 cm. sobre borde inf. de Mandíbula.
- Pieza en centro de la radiografía.

Limitaciones de la Técnica Bisectal.

- Distorsión a nivel cervical y coronario por divergencia de los rayos x.
- Depende de experiencia del operador.
- No estandarizable.
- Superposición de cigomático y apófisis piramidal del maxilar en zona de molares superiores (6).

TÉCNICA DE PARALELISMO O TÉCNICA DE ANGULO RECTO

También llamada, técnica del ángulo recto, técnica de cono largo y técnica de Fitzgerald, requiere que la distancia foco-objeto sea lo más larga posible para que los rayos X incidan sobre el objeto y la película en forma perpendicular formando un ángulo recto y la película debe estar colocada paralela con el eje largo del diente (1).

Dentro de la técnica paralela se mencionan una serie de ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Proporciona una adecuada proyección de los dientes.
- Resulta en un alargamiento mínimo.
- La definición de la imagen es más nítida.
- No hay superposición del hueso zigomático.
- La cresta alveolar se demuestra en su verdadera relación con los dientes.
- Por usar kVp elevados, existe menos dosis de radiación cutánea.
- Los planos para la posición horizontal no son importantes.
- La película se mantiene plana por los sujetadores plásticos disminuyendo la distorsión por curvatura de la película.

Desventajas:

- Se requiere de una colocación cuidadosa y precisa de la película en la cavidad bucal.
- Requiere más tiempo por las variaciones anatómicas entre un paciente y otro.

Al realizar estudios comparativos entra las dos técnicas se concluye que el margen de error de la técnica paralela con sobreangulaciones de 10° y 20° con respecto al rayo central estuvo entre 3% y 7%, mientras que en la técnica de la bisectriz, el aumento de angulación vertical del rayo central con respecto a la angulación correcta provocó un margen de error mayor y la disminución de las angulaciones verticales del rayo central resultó en una determinación incorrecta en 88% de los casos al ocasionar gran discrepancia longitudinal de las imágenes. Se determinó también, que

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 15 de 58

cuando se utiliza la técnica de la bisectriz con angulaciones verticales menores de 10° , se obtienen resultados exactos en los registros comparando con la técnica paralela, convirtiendo el 88% de margen de error en un 11%; esto se logra en la región posterior del maxilar inferior ya que la anatomía de la zona lo permite. Entonces al aumentar la angulación vertical, se tenderá a mayor margen de error proporcionalmente comparando estas dos técnicas (1).

La técnica paralela es la que produce una imagen más próxima a la realidad y la técnica de la bisectriz se utilizará cuando por las dificultades anatómicas no se pueda realizar la técnica paralela, como ocurre con frecuencia en los molares superiores.

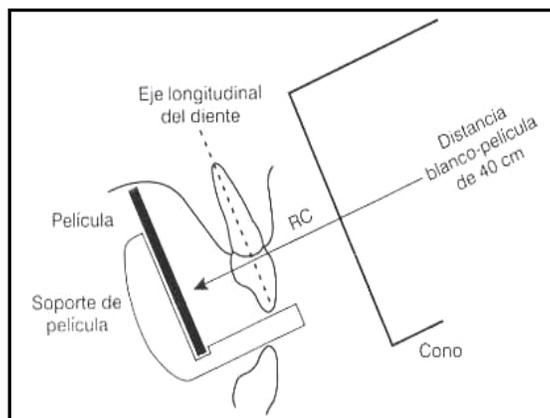
Con respecto al diagnóstico de lesiones periapicales, se han realizado estudios que concluyen que la técnica paralela provee la información más válida con respecto a la extensión de procesos patológicos del área periapical.

En investigaciones más recientes se ha determinado que la técnica de la bisectriz y la técnica paralela ofrecen el mismo resultado al diagnosticar radiolucencias periapicales. Sin embargo, también se concluye que la técnica paralela produce imágenes más idénticas al realizar exposiciones repetidas y se recomienda que esta técnica sea usada para la revisión del área periapical luego del tratamiento de conductos y la cirugía apical.

Desafortunadamente, aunque obtengamos imágenes sin distorsión utilizando las angulaciones antes mencionadas, tenemos como inconveniente la superposición de estructuras anatómicas adyacentes o características patológicas que nos ocasionarán dificultades durante la interpretación. En ocasiones, una alteración en la geometría de la radiación puede ser beneficiosa y nos proveerá información adicional que no siempre es visible en las radiografías tomadas con angulaciones estandarizadas (1).

La técnica de paralelismo requiere:

- Paralelismo entre pieza dentaria y película.
- Cono de 40 cms.
- Uso de dispositivo plástico.
- Rayo central se dirige perpendicular al eje mayor de la pieza dentaria.



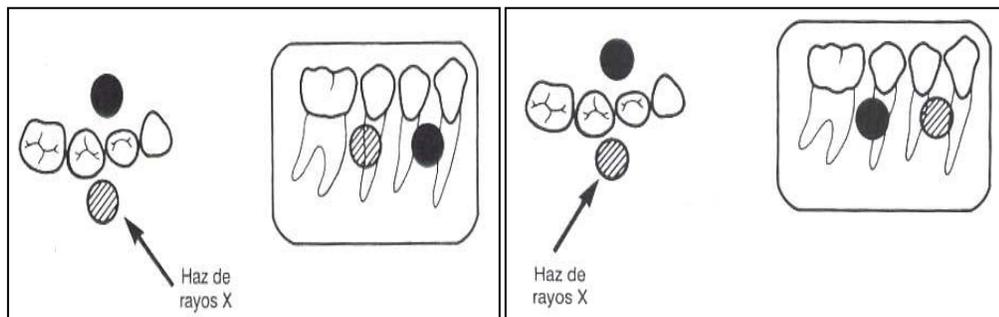
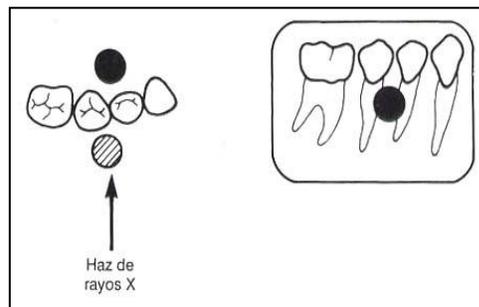


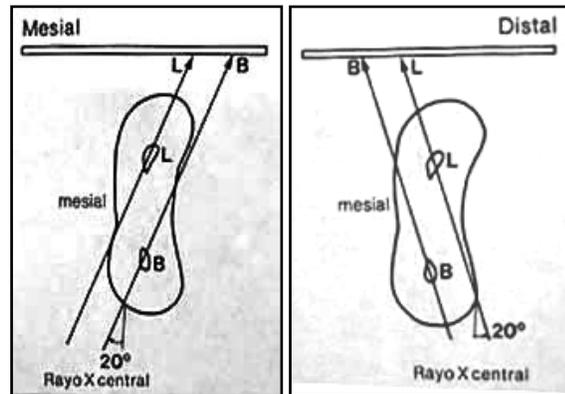
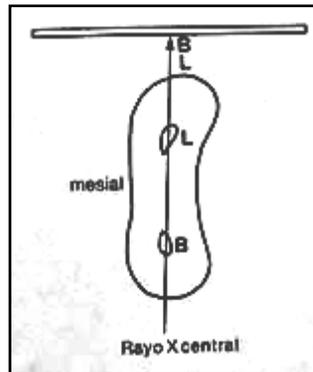
Limitaciones de la Técnica de Paralelismo.

- Uso de dispositivo aumenta distancia objeto-película.
- Requiere mayor tiempo de exposición.
- Dificultad en pacientes con bóveda palatina plana y con torus palatino o lingual.
- Mayor costo.
- Mayor tiempo de trabajo (6).

TÉCNICA DE DESLIZAMIENTO.

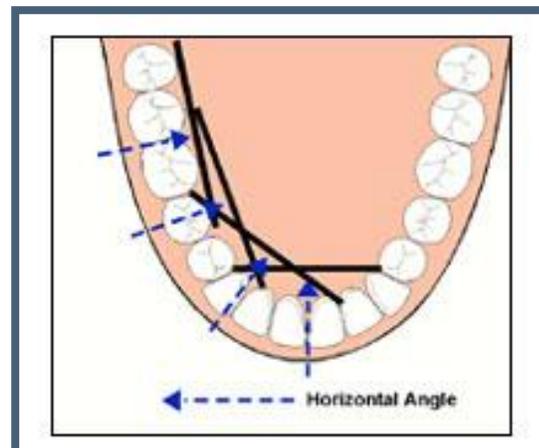
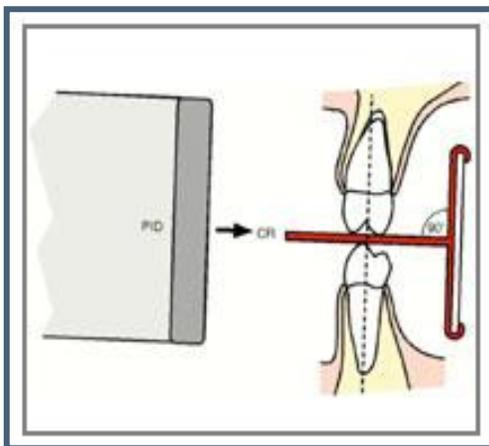
- Uso de distorsión lateral para localización y evaluación de conductos en sentido vestibulo-palatino.
- Se basa en el principio de Clark: El objeto más cercano a la película conserva su posición y el más alejado se mueve en dirección contraria al tubo de rayos.
- Se utilizan dos películas periapicales, se fija la angulación vertical y la angulación horizontal varía (6).





TÉCNICA DE ALETA MORDIDA.

- Sinónimos: T. Bite wing, T. interproximal.
- Angulación promedio: 0°-8° con respecto al plano oclusal.
- Rayo central orientado al plano oclusal.
- Paralelismo entre película y pieza dentaria relación de caries con cámara pulpar (6).



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 18 de 58

PROTOCOLOS DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍA PANORAMICA

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 15 X 30 cm con una placa de 15 X 30 cm para tomar la radiografía panorámica, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en el portachasis del Orthopantograma revisando su posición horizontal (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía panorámica. Se coloca la palanca guía en posición de panorámica.
- ✓ Se verifica que la pieza de mordida o el segmento de apoyo subnasal este con el respectivo protector plástico.
- ✓ El paciente debe morder colocando los dientes anteriores superiores en la muesca de la pieza de mordida y luego debe cerrar acercando a la muesca los dientes anteriores inferiores.
- ✓ En el espejo se observa la posición del paciente de tal manera que el plano oclusal sea paralelo al piso, se ajusta el soporte de la cabeza con el botón de regulación de apoyo frontal.
- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y que no deje de morder y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente) y el Kilovoltaje (indicador digital de parámetros de Kv y mA) de acuerdo a su edad, estatura y contextura física. Para el Servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en 10, el tiempo de exposición en 12 segundos y el Kv varia entre un mínimo de 66 y un máximo de 78 dependiendo de la contextura del paciente.
- ✓ La auxiliar del servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva y que no deje de morder, disparando el pulsador de disparo, sosteniéndolo sin soltarlo hasta que el equipo de la vuelta completa alrededor del paciente, lo cual se indica mediante una señal sonora y visual.
- ✓ Se abre la puerta, se retira el soporte de cabeza con botón de regulación, el apoyo frontal y se pide al paciente que arroje el plástico en la basura y que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 19 de 58



RADIOGRAFIA EXTRAORAL – PANORAMICA			
CONTEXTURA	KILOVOLTAJE	MILIAMPERAJE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
DELGADA	72Kv	10MA	12Seg
MEDIA	74Kv	10MA	12Seg
GRUESA	76Kv	10MA	12Seg
NIÑOS	68Kv	10MA	12Seg

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFIA DE PERFIL

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 8 X 10 cm con una placa de 8 X 10 cm para tomar la radiografía de perfil, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en posición horizontal en el portachasis del Cefalostato (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía de perfil, realizando un giro en el cabezote del orthopantograma, se coloca en modo de perfil la palanca guía y se coloca igualmente el filtro de tejido de acuerdo al grosor de tejidos blandos (escala de 0 a 4).
- ✓ Se ubica al paciente de pie, derecho ubicando los pies en las huellas de color amarillo que están pintadas en el piso mirando hacia el espejo y que se tome de las manijas que tiene el equipo.
- ✓ Se ubica al paciente de pie, derecho ubicando los pies en las huellas de color amarillo que están pintadas en el piso en el cefalostato.

	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0

Nota: Si el paciente es demasiado alto, esta radiografía se debe tomar con el paciente sentado en una silla fija y sin rodachines.

- ✓ Se coloca al paciente las olivas del equipo en el tragus y la aguja nasal en el punto cefalométrico de Glabella (G).
- ✓ El paciente debe morder en posición de reposo, con el plano oclusal paralelo al piso, y se le pide varias veces que muerda para verificar esta posición natural de cabeza, se verifica la oclusión del paciente (dientes de arriba haciendo contacto con los de abajo) varias veces se le indica al paciente que abra la boca y vuelva y la cierre hasta asegurar la verdadera mordida, se le indica al paciente que mantenga la lengua hacia atrás todo el tiempo y no deje de morder hasta no tomar la radiografía.
- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y que no deje de morder y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente) y el Kilovoltaje (indicador digital de parámetros de Kv y mA) de acuerdo a su edad, estatura y contextura física. Para el Servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en un mínimo de 6 y un máximo de 10, el tiempo de exposición en un mínimo de 0.50 a 0.63 segundos y el Kv varía entre un mínimo de 70 y un máximo de 76 dependiendo de la contextura del paciente.
- ✓ La auxiliar del servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva y que no abra la boca, disparando el pulsador de disparo, sosteniéndolo sin soltarlo hasta que desaparezca la señal sonora y visual.
- ✓ Se abre la puerta, se retiran las olivas y la aguja nasal y se pide al paciente que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).



RADIOGRAFIA EXTRAORAL – PERFIL				
CONTEXTURA	KILOVOLTAJE	MILIAMPERAJE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	FILTRO
DELGADA	70Kv	9MA	0.50Seg	4
MEDIA	72Kv	9MA	0.50Seg	4
GRUESA	74Kv	10MA	0.50Seg	4
NIÑOS	70Kv	9MA	0.50Seg	3

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 21 de 58

- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 8 X 10 cm con una placa de 8 X 10 cm para tomar la radiografía posteroanterior, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en posición vertical en el portachasis del Cefalostato (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía posteroanterior, realizando un giro en el cabezote del orthopantograma, se coloca en modo de posteroanterior la palanca guía.
- ✓ Se ubica al paciente de pie, derecho con la cara de frente al chasis, ubicando la punta de la nariz de frente a la guía del chasis, se coloca en el tragus las olivas para asegurar que el paciente este totalmente inmovilizado.
- ✓ **Nota:** Si el paciente es demasiado alto, esta radiografía se debe tomar con el paciente sentado en una silla fija y sin rodachines.
- ✓ El paciente debe morder en posición de reposo, con el plano oclusal paralelo al piso, y se le pide varias veces que muerda para verificar esta posición natural de Cabeza, se verifica la oclusión del paciente (dientes de arriba haciendo contacto con los de abajo) varias veces se le indica al paciente que abra la boca y vuelva y la cierre hasta asegurar la verdadera mordida, se le indica al paciente que mantenga la lengua hacia atrás todo el tiempo y no deje de morder hasta no tomar la radiografía.
- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y que no deje de morder y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente) y el Kilovoltaje (indicador digital de parámetros de Kv y mA) de acuerdo a su edad, estatura y contextura física. Para el servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en 6, el tiempo de exposición en un mínimo de 0.63 a 0.80 segundos y el Kv varía entre un mínimo de 74 y un máximo de 82 dependiendo de la contextura del paciente.
- ✓ La Auxiliar del Servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva, disparando el pulsador de disparo, hasta que la señal sonora y auditiva desaparezca.
- ✓ Se abre la puerta, se retiran las olivas y se pide al paciente que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 22 de 58



PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR PARA SENOS MAXILARES (WATTERS)

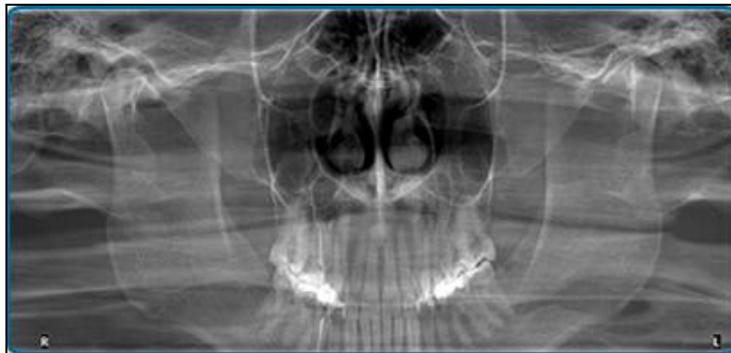
- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La Auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 8 X 10 cm con una placa de 8 X 10 cm para tomar la radiografía posteroanterior, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en posición vertical en el portachasis del Cefalostato (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía posteroanterior, realizando un giro en el cabezote del orthopantograma, se coloca en modo de posteroanterior la palanca guía.
- ✓ Se ubica al paciente de pie, derecho con la cara de frente al chasis, la auxiliar le pide al paciente que coloque el mentón sobre el chasis tocándolo, aproximadamente a 37° por encima de la línea horizontal. Se coloca en el tragus las olivas para asegurar que el paciente este totalmente inmobilizado.

Nota: La Técnica de Watters puede tomarse con boca abierta o con boca cerrada, cuando se toma con boca abierta se pueden observar hasta los Senos Esfenoidales.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 23 de 58

Nota: Si el paciente es demasiado alto, esta radiografía se debe tomar con el paciente sentado en una silla fija y sin rodachines.

- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente) y el Kilovoltaje (indicador digital de parámetros de Kv y mA) de acuerdo a su edad, estatura y contextura física. Para el Servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en 6, el tiempo de exposición de 0.63 segundos y el Kv de 84.
- ✓ La auxiliar del servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva, disparando el pulsador de disparo, hasta que la señal sonora y auditiva desaparezca.
- ✓ Se abre la puerta, se retiran las olivas y se pide al paciente que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).



PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍA DE CARPO

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga en la mano izquierda y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
- ✓ La auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 8 X 10 cm con una placa de 8 X 10 cm para tomar la radiografía de carpo, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en posición vertical en el portachasis del Cefalostato (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía posteroanterior, realizando un giro en el cabezote del orthopantograma, se coloca en modo de posteroanterior la palanca guía.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 24 de 58

- ✓ Se ubica al paciente de pie, con la mano izquierda abierta sobre el chasis, en el centro del mismo donde se encuentra la guía y que toda la mano sea abarcada dentro de la placa.
- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente). Para el Servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en 4, el tiempo de exposición en 0.16 segundos y el Kv en 62.
- ✓ La auxiliar del servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva, disparando el pulsador de disparo, hasta que la señal sonora y auditiva desaparezca.
- ✓ Se abre la puerta y se pide al paciente que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).



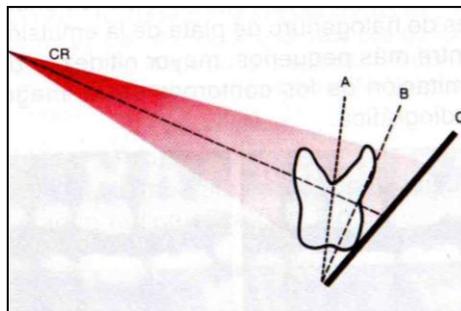
PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍA PERIAPICAL

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar del servicio saca la o las placas periapicales y los aditamentos de paralelismo de acuerdo a la zona de la o las radiografías.
- ✓ La auxiliar se coloca los guantes y tapabocas y se desplaza a uno de los cuatro cubículos de los equipos intraorales existentes en el servicio, llevando el aditamento de paralelismo de acuerdo a la indicación de la zona de la radiografía. Cuando se toma más de una radiografía estas se dejan afuera del cubículo sobre una servilleta, evitando que se expongan las placas a radiación, o se confundan con las ya expuestas.

Nota: Cuando se trata de un paciente que tenga tela de caucho, un paciente pediátrico, un paciente edentulo total o parcial superior o inferior o cualquier tipo de impedimento por el cual no se pueda emplear los aditamentos de Paralelismo del Servicio, la auxiliar procederá a emplear la técnica de Bisectriz, cuyas indicaciones de angulación se presentan a continuación.

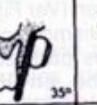
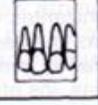
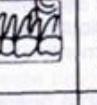
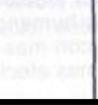
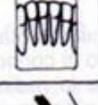
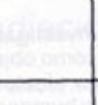
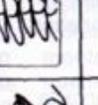
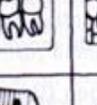
- El punto focal debe ser lo mas pequeño posible. (para evitar una imagen borrosa).
- La distancia focal debe ser lo más larga posible (para evitar magnificación y mejorar nitidez de la imagen)
- La placa el tejido a radiografiar deben estar adosados (para evitar magnificación y mejorar nitidez de la imagen)
- El eje mayor de la placa y el eje mayor del tejido a radiografiar deben ser paralelos. (para evitar distorsiones del tamaño de la imagen)
- El haz central de radiación debe incidir de manera perpendicular con respecto a la placa y al tejido (para evitar distorsiones del tamaño de la imagen).

Para cada sitio de la boca existe una angulación vertical del rayo para cumplir con el principio de isometría (7).



Ley de isometría: CR rayo central, A eje del diente, B bisectriz, línea Guesa es la placa radiográfica.

Angulaciones requeridas para el principio de isometría:

		INCISIVO		CANINO	MOLAR		ALETA MORDIBLE
		CENTRAL	LATERAL		PRIMERO	SEGUNDO	
ANGULO VERTICAL	SUPERIOR	 45°	 45°	 50°	 35°	 25°	 *10°
POSICION DE LA PELICULA							
ANGULO VERTICAL	INFERIOR	 45°	 45°	 50°	 15°	 0°	 20°
POSICION DE LA PELICULA							

- ✓ La auxiliar le pide al paciente que se siente en la silla y teniendo en cuenta las Angulaciones requeridas para el principio de isometría, lo ubicamos y se le coloca el chaleco plomado y protector tiroideo, se coloca la placa en el respectivo aditamento y se prosigue a tomar la radiografía de la zona indicada.
- ✓ Se debe tener en cuenta que el diente solicitado debe quedar en el centro de la película.
- ✓ Se le pide al paciente que muerda el posicionador y que permanezca quieto, sin moverse y sin dejar de morder el mismo, se ubica el cono con el aro del posicionador (7).
- ✓ Se selecciona la cantidad de radiación requerida para cada zona de acuerdo a la estandarización del servicio presentado en la siguiente tabla:



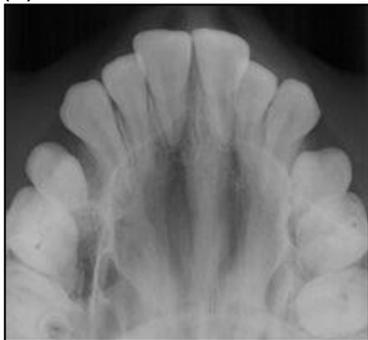
RADIOGRAFIAS INTRAORALES - PERIAPICAL				
DIENTE	ARCADA	ANGULACION	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	Dosis de Exposición (mGy)
MOLARES	SUP	30°	0.63	2.0 – 2.6
PREMOLARES	SUP	35°	0.63	1.5 – 2.0
CANINOS	SUP	45°	0.63	1.5 – 2.0
INCISIVOS	SUP	40°	0.63	1.1 – 1.5
MOLARES	INF	0°	0.63	1.5 – 2.0
PREMOLARES	INF	5°	0.63	1.1 – 1.5
CANINOS	INF	15°	0.63	1.1 – 1.5
INCISIVOS	INF	10°	0.50	1.1 – 1.5

- ✓ La auxiliar sale del cubículo y deja al paciente solo recordándole que no se mueva, se cierra la puerta y se oprime el exposímetro, hasta que la señal sonora y visual deje de escucharse y verse respectivamente.
- ✓ Se abre la puerta y se retira el cono del posicionador, luego el posicionador de la boca del paciente y se le entrega una servilleta para que limpie su boca.
- ✓ Se retira el chaleco y el collar tiroideo, se coloca la radiografía en la servilleta y se le pide al paciente que salga y espere en la sala el resultado de la radiografía.
- ✓ La película se lleva al cuarto oscuro y allí se procede al procesamiento de la imagen radiográfica.

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFIA OCLUSAL

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).

- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ Para la radiografía oclusal superior, la auxiliar debe indicar al paciente que se sienta en la silla del cuarto del periapical, con espalda recta y mirando al frente, en la horizontal verdadera, observando que en la ubicación anatómica de las apófisis mastoides del paciente quede la testera de la silla.
- ✓ La auxiliar coloca al paciente el chaleco plomado y el collar tiroideo; para la toma, la auxiliar con guantes puestos expande los carrillos del paciente e introduce la placa oclusal, le pide al paciente que presione suavemente sin morder la placa. Con una angulación positiva de aproximadamente 90° colocando el punto de incidencia del cono y del haz de radiación sobre el punto anatómico N (nasion), se cierra la puerta y se selecciona el tiempo de exposición, que varía de acuerdo a la edad y cantidad de tejido del paciente entre 0.80 y 1.25 ms.
- ✓ Para la radiografía oclusal inferior, la auxiliar debe indicar al paciente que se sienta en la silla del cuarto del periapical, con espalda recta y la auxiliar procede a manipular la testera de la silla para dejar al paciente en hiperextensión de cuello.
- ✓ La auxiliar debe colocarle el chaleco plomado y el collar tiroideo; para la toma, la auxiliar con guantes puestos expande los carrillos del paciente e introduce la placa oclusal, le pide al paciente que presione suavemente, sin morder la placa y con la cabeza del paciente en hiperextensión, se coloca el cono del periapical aprox. 3 cm por debajo del mentón y en ángulo recto con el centro de la película, aproximadamente con una angulación negativa de 30°, se cierra la puerta y se selecciona el tiempo de exposición, que varía de acuerdo a la edad y cantidad de tejido del paciente entre 0.65 y 1.00 ms.
- ✓ Se retira el chaleco y el collar tiroideo, se coloca la radiografía en la servilleta y se le pide al paciente que salga y espere en la sala el resultado de la radiografía.
- ✓ La película se lleva al cuarto oscuro y allí se procede al procesamiento de la imagen radiográfica (7).



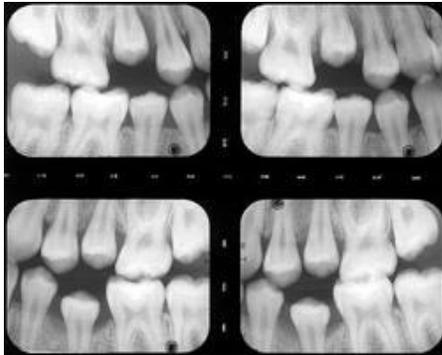
RADIOGRAFIAS INTRAORALES - OCLUSAL				
DIENTE	ARCADA	ANGULACION	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	Dosis de Exposición (mGy)
OCCLUSAL	SUP	60°	1.0	2.0 – 2.6
OCCLUSAL	INF	30°	1.0	1.5 – 2.0

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 28 de 58

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFIA DE ALETA DE MORDIDA (BITE WING) – TÉCNICA CORONAL

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar del servicio saca la o las placas periapicales y los aditamentos de paralelismo de Bite Wing de acuerdo a la zona de la o las radiografías.
- ✓ La auxiliar se coloca los guantes y tapabocas y se desplaza a uno de los cuatro cubículos de los equipos intraorales existentes en el servicio, llevando el aditamento de Bite Wing de acuerdo a la indicación de la zona de la radiografía. Cuando se toma más de una radiografía estas se dejan afuera del cubículo sobre una servilleta, evitando que se expongan las placas a radiación, o se confundan con las ya expuestas.
- ✓ La auxiliar le pide al paciente que se siente en la silla y coloca la placa en el aditamento de Bite Wing, se le coloca el chaleco plomado y protector tiroideo y se prosigue a tomar la radiografía del de la zona indicada.
- ✓ Se le pide al paciente que muerda el posicionador y que permanezca quieto, sin moverse y sin dejar de morder el mismo, se ubica el cono con el aro del posicionador.
- ✓ Se selecciona la cantidad de radiación requerida para cada zona y de acuerdo a la edad del paciente, de acuerdo a la estandarización del servicio y de la edad del paciente se ha calculado entre 0.50 a 0.63 ms. y se gradúan de manera digital los milisegundos en el panel de control del equipo, la auxiliar sale del cubículo y deja la paciente solo recordándole que no se mueva, se cierra la puerta y se oprime el exposímetro, hasta que la señal sonora y visual deje de escucharse y verse respectivamente.
- ✓ Se abre la puerta y se retira el cono del posicionador, luego el posicionador de la boca del paciente y se le entrega una servilleta para que limpie su boca.
- ✓ Se retira el chaleco y el collar tiroideo, se coloca la radiografía en la servilleta y se le pide al paciente que salga y espere en la sala el resultado de la radiografía.
- ✓ La película se lleva al cuarto oscuro y allí se procede al procesamiento de la imagen radiográfica (7).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 29 de 58



RADIOGRAFIAS INTRAORALES –ALETA DE MORDIDA				
DIENTE	ARCADA	ANGULACION	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	Dosis de Exposición (mGy)
ALETA DE MORDIDA		0°	0.50	1.1 – 1.5

Para radiografías intraorales en niños, se considera las 2/3 partes del tiempo

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE RADIOGRAFIA POSTEROANTERIOR PARA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR (TOWNE)

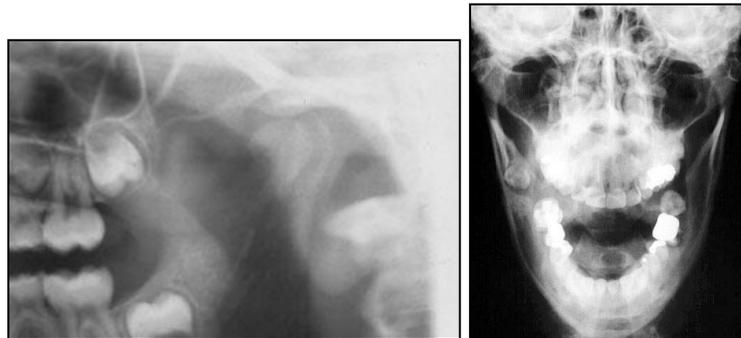
- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ La auxiliar del servicio verifica el respectivo pago, si el paciente no ha cancelado se le pide que se dirija al primer piso y cancele en la caja, después de esto se continúa con el siguiente paso (7).
- ✓ Se verifica que los datos del paciente (nombre, documento de identificación, edad, sexo, localidad y teléfono) estén correctos y se anotan en la Planilla F 005 Versión 3, se le pide al paciente que se retire los elementos metálicos que tenga del cuello hacia arriba tales como aretes, cadenas, dispositivos manos libres y piercing y se le realizan las siguientes preguntas:
 - Si tiene alguna enfermedad que le impida recibir la radiación.
 - Si es mujer se le pregunta si está o cree estar embarazada.
 - Si es un niño menor de 5 años debe entrar acompañado de uno de los padres o un adulto acudiente.
 - Si tiene algún aparato removible en la boca, y si es así, se le pide que lo retire mientras la toma.
- ✓ La auxiliar carga en el cuarto oscuro con luz de seguridad el chasis de 8 X 10 cm con una placa de 8 X 10 cm para tomar la radiografía posteroanterior, se cierra el chasis en el cuarto oscuro y se procede a ir al cubículo del equipo extraoral.
- ✓ En el cubículo se coloca el chasis en posición vertical en el portachasis del Cefalostato (Equipo Gendex Orthoralx S) y se verifica que el equipo este en la posición para toma de radiografía posteroanterior, realizando un giro en el cabezote del orthopantograma, se coloca en modo de posteroanterior la palanca guía.
- ✓ Se ubica al paciente de pie, derecho con la cara de frente al chasis, la auxiliar le pide al paciente que apoye la frente y la punta de la nariz contra el chasis, por debajo de la línea horizontal.

Nota: La Técnica de Towne puede tomarse con boca abierta o con boca cerrada, cuando se toma con boca abierta se pueden observar mejor los cóndilos mandibulares, pero si hay fractura del cuello del cóndilo se puede tomar con boca cerrada.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 30 de 58

Nota: Si el paciente es demasiado alto, esta radiografía se debe tomar con el paciente sentado en una silla fija y sin rodachines.

- ✓ Se indica al paciente que este totalmente quieto, que no se mueva y se resetea el equipo.
- ✓ Con el control digital a la derecha del orthopantograma, se selecciona la figura que simboliza al paciente (símbolos del paciente) y el Kilovoltaje (indicador digital de parámetros de Kv y mA) de acuerdo a su edad, estatura y contextura física. Para el Servicio de la Facultad se tienen estandarizados el mA en 6, el tiempo de exposición de 0.8 a 1.8 segundos según las características del paciente y el Kv de 84.
- ✓ La auxiliar del servicio sale del cubículo, y desde afuera se le repite al paciente que no se mueva, disparando el pulsador de disparo, hasta que la señal sonora y auditiva desaparezca.
- ✓ Se abre la puerta, se retiran las olivas y se pide al paciente que espere afuera del servicio por 10 minutos el resultado de la radiografía, mientras se realiza el procesamiento de la Imagen Radiográfica (7).



PROTOCOLO DE REVELADO DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES (INTRAORALES)

La maquina de revelar debe estar encendida y lista para el proceso de revelado; IMPLICA por tanto que cada mañana al iniciar la jornada laboral se verifica que cada una de sus partes estén en perfecto estado, se abre el grifo del agua, y se coloca el suministro de energía. La maquina se enciende y se debe dejar precalentar por espacio de 10 minutos, al cabo de este tiempo automáticamente se enciende el botón de luz verde, el cual indica que la maquina está lista para revelar (7).

- ✓ Luego de completado el proceso de toma de la Imagen Radiográfica, en el empaque de la película se coloca el nombre del paciente o el estudiante para luego ser transportada al cuarto oscuro. Este proceso se hace necesario para poder identificar fácilmente la radiografía, debido a la cantidad tan alta de películas que se manejan en el servicio.
- ✓ Se debe entrar al cuarto oscuro con las manos debidamente lavadas y secas.
- ✓ Una vez se toma la radiografía, la auxiliar del servicio procede a llevarla hasta el cuarto oscuro. Allí se encuentran las procesadoras listas para iniciar el revelado y las condiciones de luz adecuadas para el mismo.
- ✓ La auxiliar abre el paquetillo en que esta contenida la película, debe retirar cuidadosamente la envoltura de material plástico, luego la envoltura interna de papel negro y la lámina de papel plomado (8).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 31 de 58



- ✓ Luego se coloca la película en la ranura de la procesadora evitando rozamiento de ésta contra la máquina, exposición a la luz o dejar marcas de huellas digitales.
- ✓ La reveladora tarda alrededor de 3 minutos en procesar la película periapical, como es un proceso totalmente automático la película sale lista para ser marcada con nombres, apellidos, edad y fecha para ser entregada.
- ✓ Para la entrega se debe diligenciar la firma de quien recibe la radiografía en el Formato de Entrega de Exámenes.

PROTOCOLO DE REVELADO DE RADIOGRAFIAS EXTRAORALES

La maquina de revelar debe estar encendida y lista para el proceso de revelado; IMPLICA por tanto que cada mañana al iniciar la jornada laboral se verifica que cada una de sus partes estén en perfecto estado, se abre el grifo del agua, y se coloca el suministro de energía. La maquina se enciende y se debe dejar precalentar por espacio de 10 minutos, al cabo de este tiempo automáticamente se enciende el botón de luz verde, el cual indica que la maquina está lista para revelar (7).

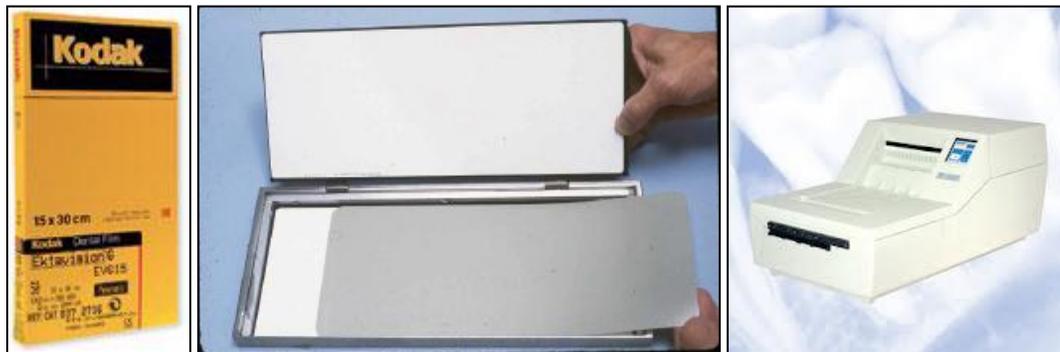
- ✓ Una vez tomada la placa, se retira el chasis del equipo y se lleva al cuarto oscuro, donde se encuentra la maquina de revelar; ahí también se encuentran las cajas que contienen las películas para radiografías nuevas, con las cuales se recargan nuevamente los chasis. El cuarto oscuro debe garantizar las condiciones de luz adecuadas para el revelado de la radiografía.

La secuencia es:

- ✓ Entrar al cuarto oscuro con las manos debidamente lavadas y secas.
- ✓ Verificar que no haya presencia de luz en el cuarto de revelado.
- ✓ Tomar el chasis del cual se vaya a hacer el revelado de la placa y colocarlo sobre la maquina de revelar, luego remover las pestañas de cerrado y seguridad de los chasis.
- ✓ Abrir la tapa del chasis; esta de debe dejar reposar hacia atrás encima de la maquina de revelar.
- ✓ Retirar la película del chasis, tomándola con la punta de los dedos por los bordes y debe asegurarse de no colocar las huellas sobre la película (8).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 32 de 58

- ✓ Llevar la película hacia la ranura que tiene procesadora y colocarla cuidadosamente, debe esperar hasta que la maquina presione la placa, asegurarse que la placa esta siendo transportada por los rodillos de la maquina hacia adentro donde se inicia el proceso de revelado.
- ✓ Mientras la maquina hace el proceso de revelado, debe cargar el chasis con la placa nueva del tamaño que corresponda (en caso de panorámica debe cargarse el chasis con la placa de la caja de medida 15x30 y para todas las demás clases de radiografías extraorales se usan los chasis del mismo tamaño 8x10, estos se deben cargar las películas de la caja de este tamaño), debe asegurarse de cerrar perfectamente el chasis y dejarlo disponible para la siguiente toma.
- ✓ Cada película demora aproximadamente 7 minutos haciendo este proceso y la maquina solo recibe una película al mismo tiempo.
- ✓ Este proceso es totalmente automático por lo tanto sale una placa radiográfica, lavada y seca, lista de pasar a revisión de calidad.
- ✓ Una vez aprobada la calidad por el profesional encargado, se procede a marcar con nombres, apellidos, edad y fecha para ser entregada.
- ✓ Para la entrega se debe diligenciar la firma de quien recibe la radiografía en el Formato de Entrega de Exámenes (7).

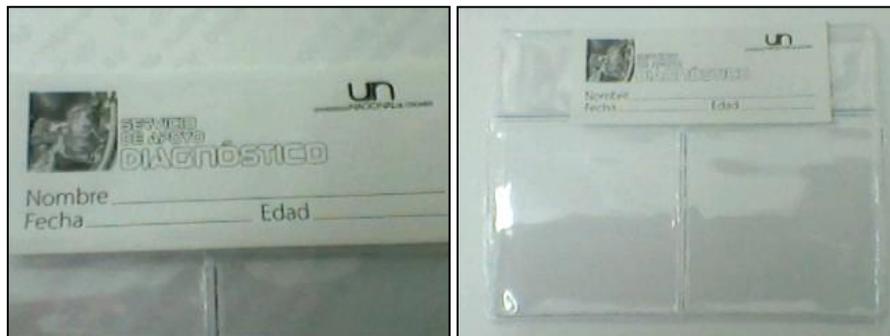


PROTOCOLO PARA REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE RADIOGRAFIAS INTRA Y EXTRAORALES

- ✓ Al recibir la orden en el servicio, la auxiliar del mismo verifica que tipo de radiografía es la que está solicitando el profesional.
- ✓ Luego de registrar los datos de identificación del paciente en el Formato F 005 Versión 3, se saca un sticker y un sobre dependiendo de la radiografía:
 - Radiografía Periapical Única: paquetillo plástico transparente de 1 radiografía
 - Radiografías Intraorales para procedimientos de Endodoncia y Cirugía Oral y Máxilofacial: Disponible Paquetillo plástico transparente verticales y horizontales de 2, 3 y 4 radiografías.
 - Juego Periapical Completo: Disponible Paquetillo plástico transparente de 14 radiografías.
 - Radiografía Oclusal: Disponible Paquetillo plástico transparente del tamaño.
 - Radiografías Extraorales: Disponible sobres en tamaño 15x30 y 8x10 con el espacio para identificar la radiografía (7).

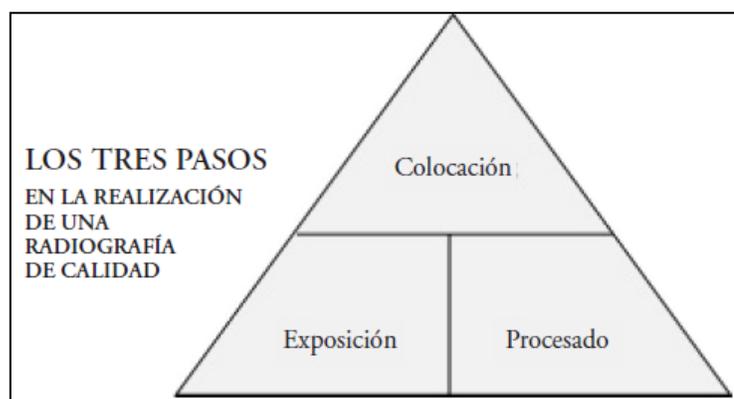
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 33 de 58

- ✓ El sticker se marca colocando nombre del paciente, fecha de toma de la radiografía y edad del paciente en todos los casos. Este sticker se coloca en el espacio reservado en los paquetitos de radiografías intraorales y en el extremo derecho vertical y otras radiografías 8X10 en la parte superior izquierda horizontal.
- ✓ Para la entrega se debe diligenciar la firma de quien recibe la radiografía en el Formato de Entrega de Exámenes (7).



RADIOGRAFIA INTRAORAL DE CALIDAD

En radiología siempre debemos procurar obtener radiografías con la suficiente calidad que permitan el diagnóstico. Una radiografía así expondrá un máximo de detalle para la mejor identificación de objetos pequeños. Mostrará de manera exacta los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión ni magnificación. Tendrá la densidad y el contraste óptimos (características ópticas) para rentabilizar al máximo su utilización en la detección de enfermedad dental. Para realizar una película de este nivel, el operador en radiodiagnóstico debe atender a los tres pasos a seguir en la realización de la radiografía: la colocación, la exposición y el procesado (9).

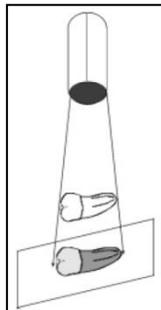


La película debe situarse correctamente para asegurarla correcta geometría y para evitar la distorsión y la superposición. En segundo lugar, los factores de la técnica de exposición deben ser los apropiados para el paciente y la película seleccionada. Y por último, deben respetarse tanto el tiempo correcto del procesado como los requisitos de temperatura y manipulación con objeto de alcanzar la calidad diagnóstica.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 34 de 58

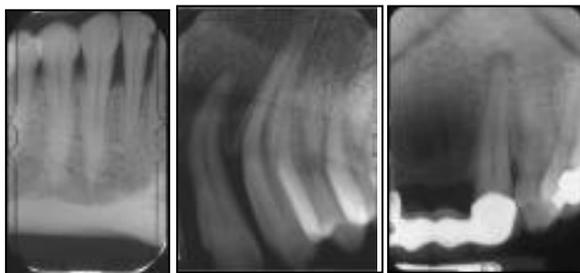
1. PASO: COLOCACION CORRECTA DE LA PELICULA

Sucede, como en toda radiografía, que en la dental la imagen también se debe a la proyección del diente (o su sombra) sobre una superficie plana (la película). Según sea la geometría de esta proyección se logrará respetar la forma y tamaño real del diente o por el contrario lo alargará y agrandará, llegando a solapar estructuras proximales en dientes contiguos (9).



La distorsión geométrica puede minimizarse utilizando una distancia larga desde el foco (tubo) al objeto (diente). Para ello se realiza la técnica del cono largo (distancia foco-tubo de 40 cm.). También se genera distorsión geométrica si la película no está en ángulo recto respecto al haz. Por este motivo se recomienda utilizar un dispositivo de sujeción o indicador de posición de la película (PID) el cual controla el ángulo formado entre película y haz incidente. También sujeta la película dentro de la boca del paciente (y en un ángulo adecuado), obviando la necesidad de que el paciente se irradie el dedo al sujetarla. Por último, algunos de estos dispositivos cuentan con una extensión tal que desde la boca del paciente se pueden encastrar con el extremo del tubo, controlando así la alineación tubo-placa y consecuentemente el ángulo de incidencia del haz sobre la placa. La técnica que menos distorsión genera es la llamada de las paralelas en la cual el plano de la película y del diente se disponen paralelos entre sí de modo que el haz incide perpendicular a los dos a la vez (9).

Distorsión



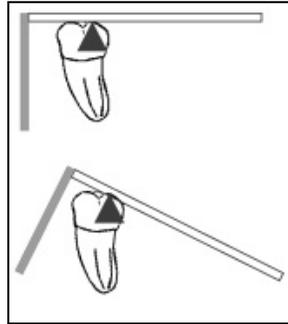
Posicionamiento

Distorsión (Angulación Vertical)

Como hemos dicho, los modernos PID aseguran la localización pues sujetan en correcta posición la radiografía, determinan la distancia foco-película y controlan el ángulo de incidencia del haz sobre la película. Resultan imprescindibles para la realización de la técnica de las paralelas. Para colocar la placa paralela al diente, esta debe situarse alejada del diente, en la otra mitad de la jiva palatal, pues sino molestaría con su roce en el paladar (en paladares muy planos no se puede realizar esta técnica, pasando a la de la bisectriz). Cuando no se controla el ángulo vertical de incidencia

fácilmente se regeneran distorsiones. Si no se ha angulado bastante, las piezas suelen alargarse tanto que no caben en la radiografía y aparecen con los ápices cortados y en las angulaciones exageradas se producen acortamientos de las dimensiones verticales de los dientes así radiografiados. En las dobles excesivas contra el paladar también se generan distorsiones, que se solventarán desplazando la película hacia el interior de la boca. Algunos profesionales doblan exageradamente las esquinas de la película para comodidad del paciente y ello puede llevar a que aparezcan líneas negras en la película por fractura de la emulsión o deformidades localizadas en esa esquina demasiado doblada (9).

Angulación Vertical Exagerada



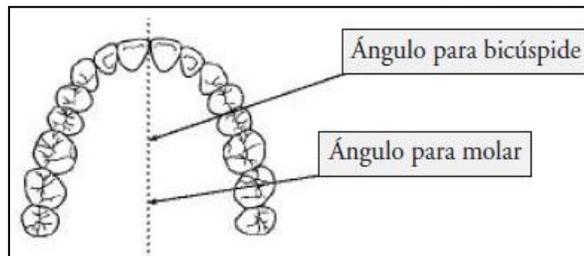
Contactos Proximales Solapados (Angulación Horizontal)

Para evitar esta importante pérdida de información en los aspectos proximales de los dientes (caries proximal) la incidencia del haz siempre debe ser ortogonal a la tronera (perpendicular a los espacios interproximales). En la mandíbula esto resulta más sencillo que en el maxilar en donde los contactos a veces se dirigen más mesial que ortogonalmente hacia fuera. La incidencia debe adecuarse a cada caso y para ello estos espacios deben inspeccionarse antes de cada exploración radiográfica. Ello es especialmente útil en el caso de realizarla técnica de aleta de mordida (9).

Angulación horizontal incorrecta, contactos solapados



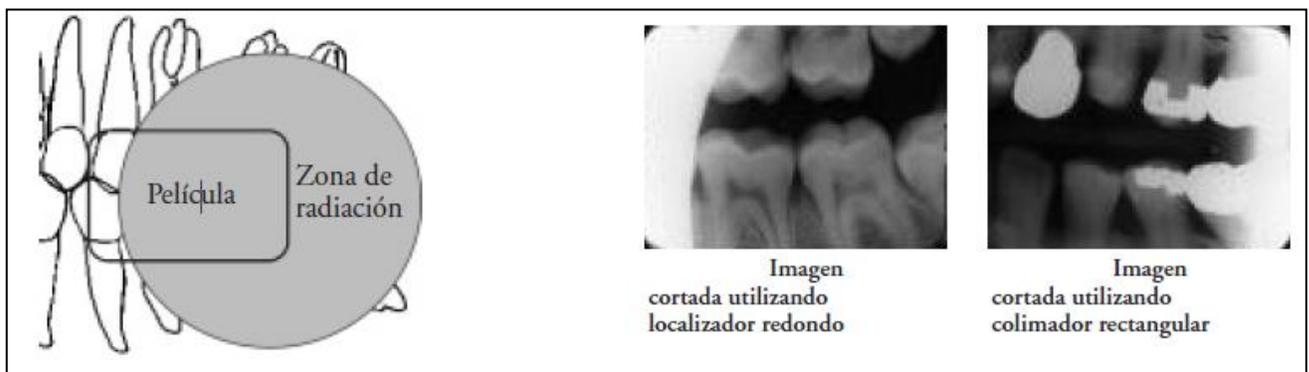
Angulación horizontal correcta, contactos abiertos



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 36 de 58

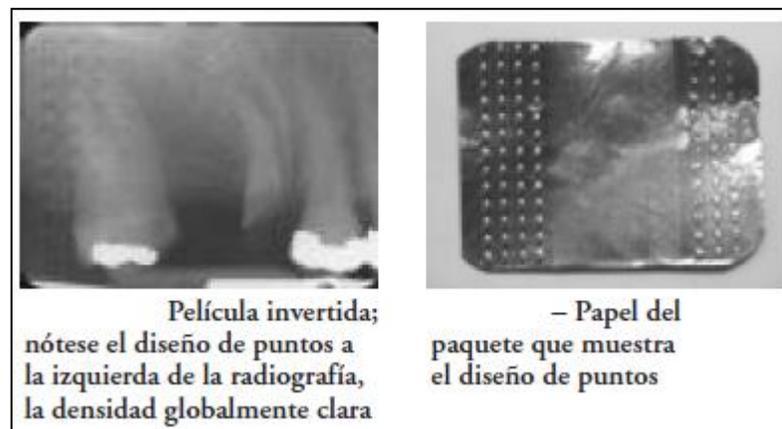
Cortes Cónicos

El haz radiográfico dental suele colimarse (o limitarse) a un diámetro de 6 cm en el extremo del localizador cilíndrico (mal llamado cono). Existen colimadores que restringen aún más el haz, como los rectangulares (con la misma forma y tamaño que la radiografía dental). Cuando el haz no está bien alineado con la radiografía se producen "imágenes cortadas" ya que el haz no ha incluido toda la película (y la porción no impresionada queda transparente después del revelado). Como hemos comentado el empleo de los PID evita este problema que puede darse tanto con localizadores redondos como rectangulares (9).



Películas Invertidas

Las películas radiográficas dentales están marcadas con un punto que señala el lado del tubo de la película y ayuda a distinguir el lado derecho e izquierdo del paciente. Además, el sobre de la película contiene una hoja de papel de plomo justo por detrás de la película que absorbe la radiación dispersa generada perjudicial para el paciente. Esta hoja tiene un diseño especial. Al exponerse una película desde el lado equivocado (no radiosensible), dicho diseño se reproduce en la radiografía. Debido a la atenuación sufrida por el plomo, la radiografía muestra además, homogéneamente más clara (9).



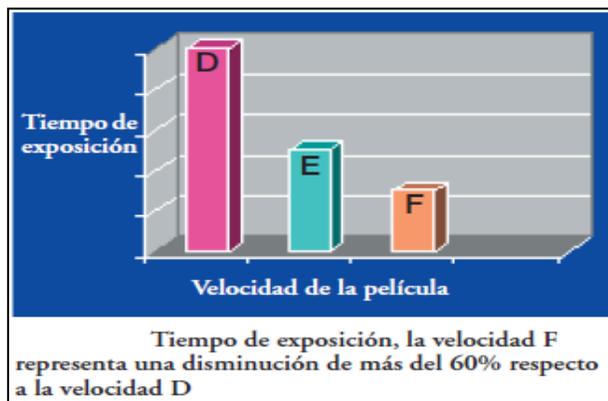
Errores de colocación de la película

RADIOGRAFÍA	ERROR	SOLUCIÓN
Dientes alargados, las cúspides no se superponen, están visibles estructuras sinusoides o el borde inferior de la mandíbula	Angulación vertical excesiva	Corregir la posición de la película y disminuir la angulación vertical
Superposición en los contactos proximales	Angulación horizontal incorrecta	Visualizar la zona de contacto proximal y modificar la incidencia del haz (debe ser perpendicular a esta zona)
Líneas oscuras en la esquina de la película	Película doblada	El uso del envase SUPER POLY-SOFT® y una colocación correcta pueden disminuir la necesidad de doblar tanto la película
Zona transparente de límite neto, recto o curvo	Imagen cortada	Alinear correctamente localizador-diente-radiografía. Recordar que existen PID para ello
La película es de baja densidad, clara y muestra un diseño insólito (“huellas de neumático” o “espina de pescado”)	El sobre estaba invertido y expuesto por el dorso; el diseño proviene del papel de plomo en el interior del paquete	Seguir las instrucciones del paquete (prominencia del punto) para orientarse

2. PASO: EXPOSICION DE LA PELICULA

Seleccionar una película

La selección de la película es importante. El control de calidad en su fabricación asegura la constancia en los diversos parámetros cualitativos de la radiografía. Las películas de bajo costo pueden variar de una partida a otra, o pueden proceder de diferentes fabricantes con lo cual resulta muy difícil establecer factores de exposición y revelado constantes. Las películas dentales están disponibles en diferentes grupos de velocidad. Las películas de velocidad D son las más lentas y las F, las más rápidas. La película más nueva de Kodak, InSight®, es una película de velocidad F que puede proporcionar una disminución del 20% de exposición respecto a las películas de velocidad E (un 60% más rápidas a las de velocidad D), y todo ello sin pérdida de la calidad de imagen ni el contraste. De acuerdo con el principio ALARA (que significa que la exposición debe ser tan baja como razonablemente sea posible), se recomienda la utilización de la película más sensible y rápida, la de velocidad F. Utilizando estos consejos de orientación, el odontólogo puede verificar que sus factores de exposición estén dentro de los límites normales propuestos para una buena técnica radiográfica (9).



Influencia de los Miliamperios

La mayoría de aparatos modernos ya no permiten el ajuste independiente de los miliamperios mA. Los mA forman un producto insoluble con los s.(segundos de exposición) de modo que para radiografiar un diente se precisa un mAs determinado. Cuanto mayor sea el factor mA, menor será el s precisopara llegar al producto mAs y cuanto menor sea el s.(tiempo de exposición) menor será la dosis absorbida por el paciente (9).

Influencia del Tiempo

La densidad de la película (el grado de oscurecimiento de una película) está directamente relacionada con el tiempo de exposición. Cuanto más largo sea el tiempo de exposición, más fotones alcanzan la película y la exponen. Por lo tanto, la película resulta más oscura. El temporizador radiográfico puede considerarse como un grifo. Abre y cierra el caudal de rayos X. Si abre el grifo durante el doble de tiempo, saldrán el doble de rayos X del aparato. Si dobla el tiempo, la película estará más oscura (aprox. dos veces más oscura) (9).



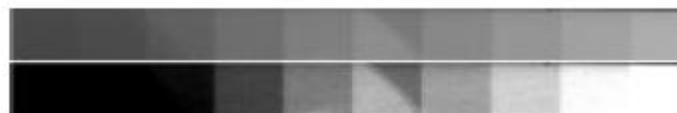
Errores del tiempo de exposición

RADIOGRAFÍA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SOLUCIÓN
Demasiado oscura	Demasiado largo	Emplear un tiempo más corto, menos pulsos
Demasiado clara	Demasiado corto	Emplear un tiempo más largo, más pulsos

Influencia del Kilovoltaje Pico

La mayoría de los modernos aparatos tampoco permiten el ajuste del kilovoltaje pico (kV). El kilovoltaje afecta a la energía media de los fotones del haz (más energéticos, mayor penetración). El kV afecta pues a la calidad de los rayos X producidos, más que a la cantidad. Por ello la energía media a veces se le denomina "calidad de haz". En resumen el kV controla la fuerza de penetración de los fotones en la materia mientras el mAs la cantidad de estos fotones. El kV tiene dos efectos sobre la calidad de la radiografía final. Primero, afecta al contraste o a la escala de grises. Los rayos X de menor energía (kV bajo) tienen menos poder de penetración. Ello proporciona una imagen de alto contraste (todo se muestra o muy blanco o muy negro). Al revés, un kV alto proporciona una imagen de bajo contraste y con más tonos de grises intermedios entre lo muy blanco y lo muy negro y eso es útil para distinguir estructuras adyacentes de parecida densidad. En segundo lugar, la utilización de un kV más alto produce también más rayos X. No se trata de una relación lineal. Por ejemplo, aumentando o disminuyendo la tensión (kV) de un 15%, se obtiene, respectivamente, un incremento o una reducción de la dosis en razón de un factor 2 (9). Por tanto, una buena regla mnemotécnica es:

CADA AUMENTO DE 10 kV = TIEMPO DE EXPOSICIÓN DIVIDIDO POR DOS



Arriba, escala de grises larga y de bajo contraste
abajo, escala de grises corta y de alto contraste



55 kV



70 kV



85 kV

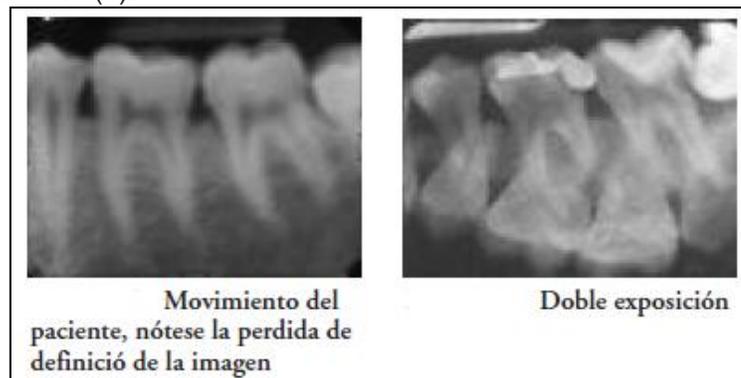


Película expuesta accidentalmente a 90 kV, todos los demás factores de exposición ajustados de forma habitual

Errores de kilovoltaje

RADIOGRAFÍA	kV
Demasiado oscura	Demasiado alto
Demasiado clara	Demasiado bajo
Demasiado contraste	Demasiado bajo
Demasiado pálida	Demasiado alto

Otros errores que pueden producirse durante la exposición incluyen los movimientos del paciente y las exposiciones dobles. Una manera de reducir los errores por el movimiento del paciente es asegurar que un respaldo de cabeza estabilice la cabeza del paciente durante el posicionamiento y la exposición de la película. Otra es utilizar tiempos de exposición lo más cortos posibles. Las exposiciones dobles suelen ser consecuencia de la distracción del operador. Guardar las películas no expuestas separadas de las expuestas puede ayudar a aliviar este problema. Es importante tener en cuenta que, cuando se produce una doble exposición suele haber una película en blanco (virgen) correspondiente en la serie (9).



Errores durante la exposición

RADIOGRAFÍA	ERROR	SOLUCIÓN
Estructuras borrosas	Movimiento del paciente	Recordar al paciente que debe permanecer quieto, utilizar tiempos de exposición más reducidos, el movimiento del tubo no es tan perjudicial como el del paciente
Imágenes múltiples en la película	Exposición doble	Las películas expuestas siempre deberían separarse de las no expuestas en el momento de realizar radiografías

Ajustes de Exposición Recomendados para Películas Dentales Intraorales KODAK

INSIGHT		Ajustes	kV	50	60	65	65	65	70	70	70	80
Velocidad E/F			mA	7	7	7,5	8	10	7	8	10	10
20 cm Maxilar	Incisivo			0,62	0,25	0,14	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,04
	Canino			0,62	0,25	0,14	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,04
	Bicúspide			0,82	0,33	0,19	0,18	0,14	0,16	0,14	0,12	0,06
	Molar			0,93	0,37	0,22	0,20	0,16	0,19	0,16	0,13	0,06
Mandibular	Incisivo			0,51	0,21	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,07	0,04
	Canino			0,51	0,21	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,07	0,04
	Bicúspide			0,57	0,23	0,13	0,12	0,10	0,11	0,10	0,08	0,04
	Molar			0,62	0,25	0,14	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,04
Aleta de mordedura	Anterior (Incisivo)			0,51	0,21	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,07	0,04
	Posterior (Bicúspide)			0,62	0,25	0,14	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,04
Oclusal				1,03	0,41	0,24	0,23	0,18	0,21	0,18	0,14	0,07

40 cm Maxilar	Incisivo	2,47	0,99	0,58	0,54	0,43	0,49	0,43	0,35	0,17	
	Canino	2,47	0,99	0,58	0,54	0,43	0,49	0,43	0,35	0,17	
	Bicúspide	3,29	1,32	0,77	0,72	0,58	0,66	0,58	0,46	0,23	
	Molar	3,70	1,48	0,86	0,81	0,65	0,74	0,65	0,52	0,26	
	Mandibular	Incisivo	2,06	0,82	0,48	0,45	0,36	0,41	0,36	0,29	0,14
		Canino	2,06	0,82	0,48	0,45	0,36	0,41	0,36	0,29	0,14
		Bicúspide	2,26	0,91	0,53	0,50	0,40	0,45	0,40	0,32	0,16
		Molar	2,47	0,99	0,58	0,54	0,43	0,49	0,43	0,35	0,17
	Aleta de mordedura	Anterior (Incisivo)	2,06	0,82	0,48	0,45	0,36	0,41	0,36	0,29	0,14
		Posterior (Bicúspide)	2,47	0,99	0,58	0,54	0,43	0,49	0,43	0,35	0,17
	Oclusal		4,11	1,65	0,96	0,90	0,72	0,82	0,72	0,58	0,29
	Nota: para pacientes de constitución grande, aumentar el tiempo en un 25% aproximadamente; para niños y/o pacientes pequeños, disminuir el tiempo en un 30% aproximadamente										

3. PASO: PROCESADO

Revelado

Incluso con los excelentes procesadores automáticos disponibles hoy en día, pueden producirse muchos errores durante el procesado. Muchos de dichos errores tienen relación con la manipulación indebida de la película, aunque algunos pueden ser debidos al procesador mismo. El procesado es una reacción química, por lo tanto:

Temperatura aumentada = Revelado aumentado = película más oscura

Tiempo aumentado = Revelado aumentado = película más oscura

Por estos motivos, las recomendaciones del fabricante en cuanto al tiempo y a la temperatura de revelado deben seguirse estrictamente. En las procesadoras automáticas debe verificarse la temperatura del líquido revelador, puesto que las resistencias pueden averiarse y sobrecalentarse. Debe prestarse la atención adecuada a los líquidos y a sus concentraciones. El fijador es el que debe verse en primer lugar en la procesadora, dado que una pequeña contaminación de fijador en el líquido revelador puede alterar drásticamente el agente revelador.

Productos químicos contaminados o empobrecidos = revelado incompleto = película clara

El agente revelador debe rellenarse conforme a las recomendaciones del fabricante; en caso contrario, se deteriorará. Dichas recomendaciones suelen basarse en la cantidad de radiografías procesadas. El agotamiento del líquido revelador viene determinado por la superficie de las películas procesadas, y no por el número de películas. En caso de procesar cantidades elevadas de películas panorámicas o cefalométricas, la sustitución deberá ser más frecuente (9).

Errores de Procesado

RADIOGRAFÍA	PROBLEMA DE REVELADO
Demasiado clara	Temperatura o tiempo insuficiente
Demasiado oscura	Exceso de temperatura o tiempo
Demasiado clara	Revelador contaminado o diluido (sustituir o rellenar)
Demasiado oscura (velada)	Revelador demasiado concentrado

Manipulación

Durante el procesado la película debe manipularse con cuidado, en ambiente exento de luz. Muchas películas modernas de velocidades E y F recomiendan un filtro de seguridad de color rojo en lugar de los más habituales de color ámbar, especialmente si el procesador está en una sala iluminada. El uso de un filtro ámbar en tales condiciones puede velar la película. Asimismo, debe procederse con cuidado al introducir la película en el procesador. Abrir la tapa de una procesadora con cargador de luz natural antes de tiempo puede velar del borde final de la película por la exposición a la luz de la sala. Una película puede tardar 15-20 segundos en introducirse totalmente en la procesadora automática. Una película introducida demasiado de prisa o con excesiva proximidad a otra puede solaparse o quedar adherida. Pueden producirse otros errores como, huellas dactilares, electricidad estática y contaminación con productos químicos en la película; sólo pueden entrar en contacto antes del procesado guantes limpios, secos, y libres de polvo. Una película sin procesar no debe entrar en contacto con superficies húmedas o contaminadas, ya que se podría manchar. Una vez procesadas, las películas no deben entrar en contacto entre sí hasta estar totalmente secas, ya que las emulsiones húmedas pueden adherirse y despegar las películas en el momento de separarlas (9).



Desgarro por emulsión, nótese la zona blanca debajo del pónico donde no queda emulsión



Huella dactilar, un dedo manchado de fijador ha dejado una marca blanca en la película



Superposición de películas durante el procesado



Mancha por la fijación y el lavado incompletos de la película



Ligero velo en el borde izquierdo de la película por haber abierto la tapa del cargador de luz natural antes de tiempo

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 43 de 58

Errores de Manipulación

RADIOGRAFÍA	PROBLEMA DE MANIPULACIÓN	SOLUCIÓN
Demasiado oscura (similar a la velada)	Luz inactínica inadecuada	Utilizar luz inactínica roja con las nuevas películas intraorales rápidas tales como Insight®
Manchas oscuras de tamaño aleatorio: "velo" manchado en forma de "V"	Almacenada en condiciones húmedas o cálidas	Almacenar película entre 10 y 24°C en condiciones secas
Rectangular oscuro en la película	Superposición durante el procesado	Introducir las películas de forma más pausada, o una al lado de otra
Borde oscuro en la película	Expuesta a la luz antes de estar introducida completamente en la procesadora	Dejar pasar unos 15-20 segundos tras la última película antes de introducir otra
Huellas dactilares	Manipulación indebida	Manos limpias y secas, y sostener la película por los bordes
Puntos oscuros	Manchas de revelador	Utilizar revelador nuevo
Puntos blancos	Manchas de fijador	Utilizar fijador nuevo
Rayas o rasguños	Desgarros por emulsión	No permitir nunca que las películas húmedas entren en contacto entre sí ni arañarlas las uñas; la emulsión es delicada en estado húmedo. Alejar las películas de los extremos del procesador.
Puntos oscuros en el diseño	Marcas de rodillo	Limpiar los rodillos con un detergente suave y aclarar bien, o utilizar Película de Limpieza para el Transporte por Rodillos
Puntos oscuros con ramificaciones en forma de cometa	Electricidad estática (más frecuente en los meses de invierno)	Instalar un humidificador o abrir los paquetes despacio para minimizar la descarga estática

Resumen de Errores Extraorales

Dientes alargados, las cúspides no se superponen, estructuras sinusoides o borde inferior de la mandíbula visibles	Angulación vertical excesiva, corregir la colocación de la película y verificar la geometría de proyección
Contactos proximales superpuestos	Angulación horizontal incorrecta, visualizar zona de contacto y hacer incidir el haz perpendicular a ella
Líneas oscuras en la esquina de la película	Película doblada, la utilización del envase Super Polysoft® y de un posicionamiento correcto pueden disminuir la necesidad de doblar la película
Zona transparente en un borde de la película, bien en forma de arco, o recta	Imagen cortada; utilizar el PID para asegurarse la correcta alineación tubo-diente-radiografía
La película es clara y de baja densidad, se observa un diseño insólito ("huellas de neumático" o "espina de pescado")	La película estaba invertida y expuesta por el dorso, el diseño proviene de la hoja de plomo

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0 Página 44 de 58

Demasiado oscura (velada) (similar a la velada)	Exposición excesiva kV demasiado alto Demasiado procesada Temperatura o tiempo excesivo Revelador excesivamente concentrado Luz inactínica inadecuada
Demasiado clara	Exposición insuficiente kV demasiado bajo Poco procesada Temperatura o tiempo insuficiente Revelador contaminado o diluido (sustituir o rellenar)
Demasiado contraste	kV bajo
Demasiado gris	kV alto
Estructuras borrosas	Movimiento del paciente
Imágenes múltiples en la película	Exposición doble
Velo en manchas	Almacenada en condiciones húmedas o cálidas
Zona rectangular oscura en la película	Superposición durante el procesado
Borde oscuro en la película	Expuesta a la luz antes de estar introducida de forma segura en el procesador
Huellas dactilares	Manos limpias y secas, y sostener la película por los bordes
Puntos oscuros	Manchas de revelador
Puntos blancos	Manchas de fijador
Rayas, manchas o rasguños transparentes	Desgarros por emulsión
Puntos oscuros en el diseño	Rodillos del Procesador Sucios
Puntos oscuros con dibujo aleatorio o en forma de cometa	Electricidad estática debida a condiciones excesivamente secas

RADIOGRAFIA PANORAMICA DE CALIDAD

La realización de una radiografía panorámica comprendediez pasos. Es importante saber cómo afectan al resultado delproceso radiográfico. Cuando se producen problemas en cualquiera de los diez pasos, ocasionarán errorespeculiares en las radiografías resultantes. Una vezreconocidos, estos errores son de fácil corrección (10).

Diez pasos en la radiología panorámica:

1. Cargar el casete.
2. Ajustar los factores de exposición.
3. Que el paciente se saque sus pendientes y collares; colocarle el delantal al paciente.
4. Que el paciente muerda la marca de centrage.
5. Ajustar inclinación del mentón.
6. Posicionar las guías de control lateral.
7. Que el paciente se ponga de pie.
8. Que el paciente trague, sitúe la lengua contra el paladar, y se quede inmóvil.

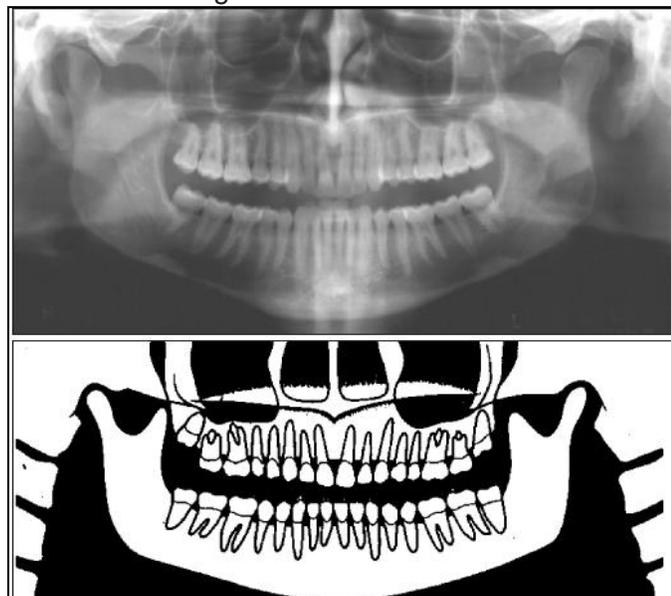
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 45 de 58

9. Exponer la película.

10. Procesado.

Antes de comentar diferentes errores que pueden producirse, es importante saber qué aspecto debe tener una radiografía panorámica normal. En una buena radiografía panorámica, la mandíbula tiene forma de "U", los cóndilos están situados a unos 2,5 cm. de los bordes laterales de la película y a un tercio del borde superior de la película. El plano oclusal muestra una ligera curva o "línea de sonrisa" hacia arriba. Las raíces de los dientes maxilares y mandibulares anteriores se identifican bien con poca distorsión. La magnificación es simétrica e igual a ambos lados de la línea media (10).

Radiografía Panorámica Normal



1. PASO: CARGAR EL CASETE

En la radiografía panorámica, se utiliza un portador de película (casete) que a modo de libro dispone en sus 2 páginas interiores sendas pantallas fluorescentes entre las cuales se coloca la película. Cada pantalla emite luz visible (fluoresce) cuando recibe rayos X y dicha luz es la principal señal para generar la imagen en la película.

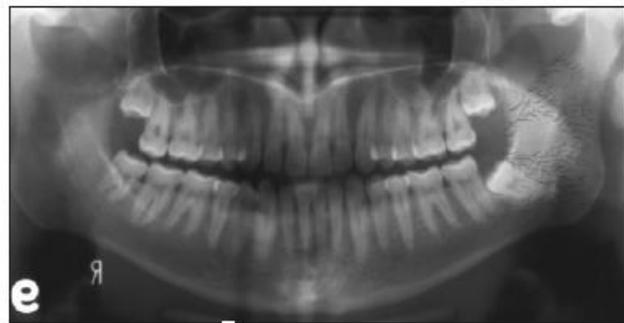
Estas pantallas son de 10-60 veces más sensibles a los rayos X que la película convencional de lo que resulta un importante ahorro en la cantidad de radiación necesaria para formar imagen pues esta se genera mucho más por la luz emitida por las pantallas que por la radiación propiamente dicha. Hay varios errores habituales que se producen en la carga y utilización de casetes (10).

Problemas de Casetes (10).

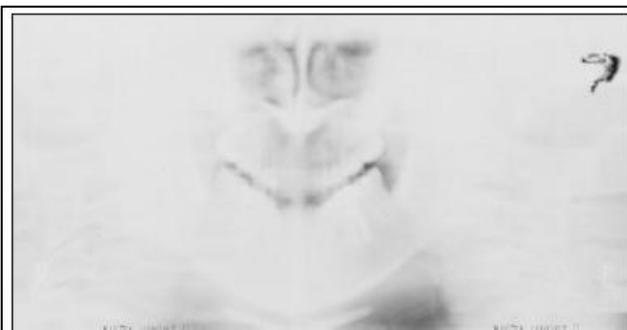
PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Color globalmente grisáceo o negrozco por un borde o una esquina de la película (velada)	Casete deteriorado (entrada de luz) o película expuesta a la luz	Precintar los bordes del casete blando, sustituir el casete duro deteriorado	Los casetes deben inspeccionarse regularmente (control de calidad) respecto a su estanqueidad a la luz.
Poca o nula imagen visible en la película	Pantallas invertidas	Colocar correctamente las pantallas	La superficie mate de la pantalla debe estar contigua a la película, y no la brillante.
Rayas blancas en la imagen	Pantallas deterioradas (rayadas)	Manipular las pantallas con cuidado	Utilizar soluciones limpiadoras de pantalla y un trapo suave para limpiarlas.
Marcas negras, racimos redondos o líneas en forma de rayos	Electricidad estática	Evitar la extracción brusca de la película del casete	La utilización de almohadillas anti-estáticas o un humidificador pueden disminuir el efecto estático
Imágenes múltiples	Exposición doble, repetida	Extraer la película del casete tras cada exposición	Guardar los casetes expuestos y no expuestos por separado



Entrada de luz en un casete deteriorado



Electricidad estática sobre Rama Izda.



Pantallas invertidas



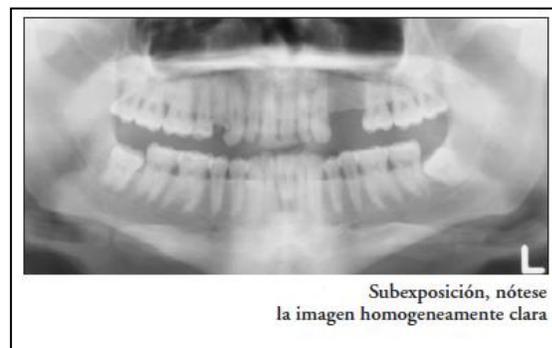
Exposición doble

2. PASO: AJUSTAR LOS FACTORES DE EXPOSICIÓN

Muchos ortopantomógrafos nuevos ajustan de forma automática los factores de exposición, leyendo una pequeña porción del haz radiográfico al inicio de la exposición. Sin embargo, en la mayoría de los aparatos, la exposición debe ajustarse con base a la edad o a la constitución del paciente. Habitualmente, se utilizan conos de pacientes pequeños, medianos o grandes. Dado que la densidad ósea del paciente no siempre está relacionada con su tamaño físico, para mejor orientación se examinan las muñecas o los tobillos del paciente. Unas muñecas anchas pueden significar una mayor densidad ósea; otros factores a tomar en consideración son la edad, si el paciente es edéntulo, y la obesidad (10).

Errores de Exposición

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Película clara y pálida con pocas zonas oscuras	Exposición insuficiente	Aumentar mA o kV o utilizar el ajuste inmediato superior del aparato	Asegurarse también de que las pantallas no estén gastadas o invertidas
Película oscura con pérdida de detalles, las estructuras radiopacas resultan menos blancas de lo esperado	Exposición excesiva	Disminuir los ajustes de la máquina	No confundir con una película velada, siendo ésta de un color globalmente grisáceo.



3. PASO: QUE EL PACIENTE SE SAQUE SUS JOYAS; COLOCAR EL DELANTAL EMPLOMADO AL PACIENTE

Antes de la exposición, el paciente debe quitarse todas sus joyas de la zona de la cabeza. La exposición panorámica incluye la cabeza y los pendientes, collares y otras joyas, tales como piercings en la lengua o aros nasales, aparecerán en la radiografía. La formación de imágenes falsas o mejor "fantasma" es un proceso específico de la radiografía panorámica. Dichas imágenes son el resultado de la doble producción de imagen, una en el lado normal de acuerdo con su proyección, y otra en el lado opuesto, consecuencia de una segunda proyección del mismo objeto sobre otro sector de la película pues el barrido es curvilíneo y el haz vuelve a atravesar el mismo objeto desde un momento diferente del giro del tubo. Las imágenes "fantasma" son fácilmente identificables, ya que están en el lado opuesto de la imagen real, se proyectan en una parte más alta de la película con respecto a la homóloga verdadera y se muestran peor definidas que estas (10).

Pueden confundirse con patología cuando se superponen a un seno. En caso de utilizar un delantal de plomo durante la exposición, este debe estar colocado correctamente. Deben utilizarse delantales panorámicos especiales que tapen la espalda del paciente y la zona de los hombros. El delantal no debe sobresalir por encima del cuello; en caso contrario, su imagen saldrá en la película en forma de artefacto opaco (“aleta de tiburón”). Ello es debido al ángulo del haz pues se dirige de abajo hacia arriba, con un ángulo de unos 7 grados aproximadamente (10).

Joyas, partes del delantal

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Opacidades blancas en la película; poca o nula imagen visible en la película	Imágenes falsas atribuíbles a joyería metálica	Quitarlas antes de la exposición	Atención a collares y cadenas
Opacidad blanca en el paladar	Piercing en la lengua	Extraerlo antes de la exposición	La imagen se proyecta hacia la parte superior del paladar, en lugar de la parte inferior de la boca
Opacidad blanca en la parte inferior de la película en forma de “V” invertida o “aleta de tiburón”	El delantal de plomo está por encima de la línea del cuello y superpone a las estructuras normales	Ajustar el delantal y colocarlo adecuadamente	Vigilar la formación de dobleces en la parte posterior del cuello



Imagen fantasma de un pendiente sobre el seno maxilar izquierdo



Piercing en la lengua proyectado sobre el paladar

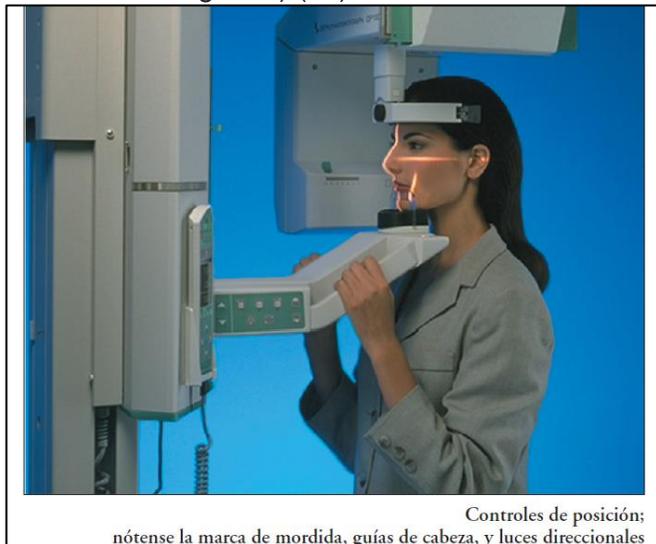
Artefacto de delantal de plomo



	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 49 de 58

Posicionar al Paciente

Los siguientes errores se basan en el malposicionamiento del paciente. La mayoría de los aparatos cuentan con algún tipo de control de posición, como luces o guías plásticas para situar al paciente adecuadamente con respecto a los tres ejes principales: anterior-posterior (demasiado hacia delante o hacia detrás), vertical (trago alar, plano de Francfort, o líneas cantomeatales), y alineación mediosagital (paciente torcido o girado) (10).

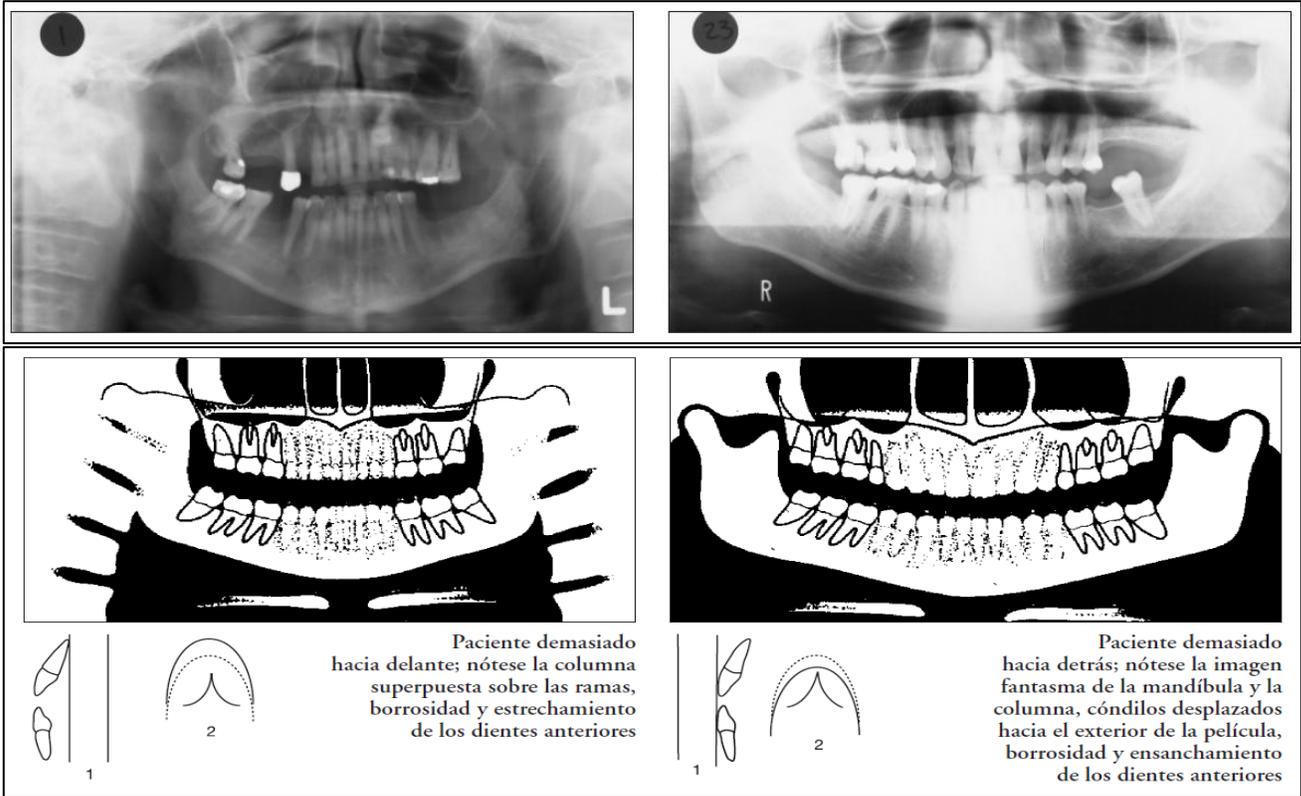


4. PASO: MORDER LA MARCA DE POSICIONAMIENTO

La mayoría de aparatos están provistos de una varilla con una marca donde el paciente puede morder para su corrección. Así sitúa sus incisivos justo en el pasillo de corte tomográfico. Para los edéntulos el fabricante provee de otras guías como una plátina sobre la cual debe apoyar el mentón. Estas guías también son útiles en casos de edentulismo parcial, y la no utilización de estas puede ocasionar errores anterior-posteriores de posicionamiento. Otras veces el paciente está excesivamente adelantado o retrasado respecto al pasillo de corte debido a maloclusiones anteriores, tales como protrusión bimaxilar. La mayoría de aparatos ofrecen una corrección para estos casos. Muchos de ellos cuentan con un dispositivo direccional centrado en la región canina, reconocida marca anatómica de la posición de estructuras esqueléticas del paciente (10).

Errores de Posicionamiento Anterior

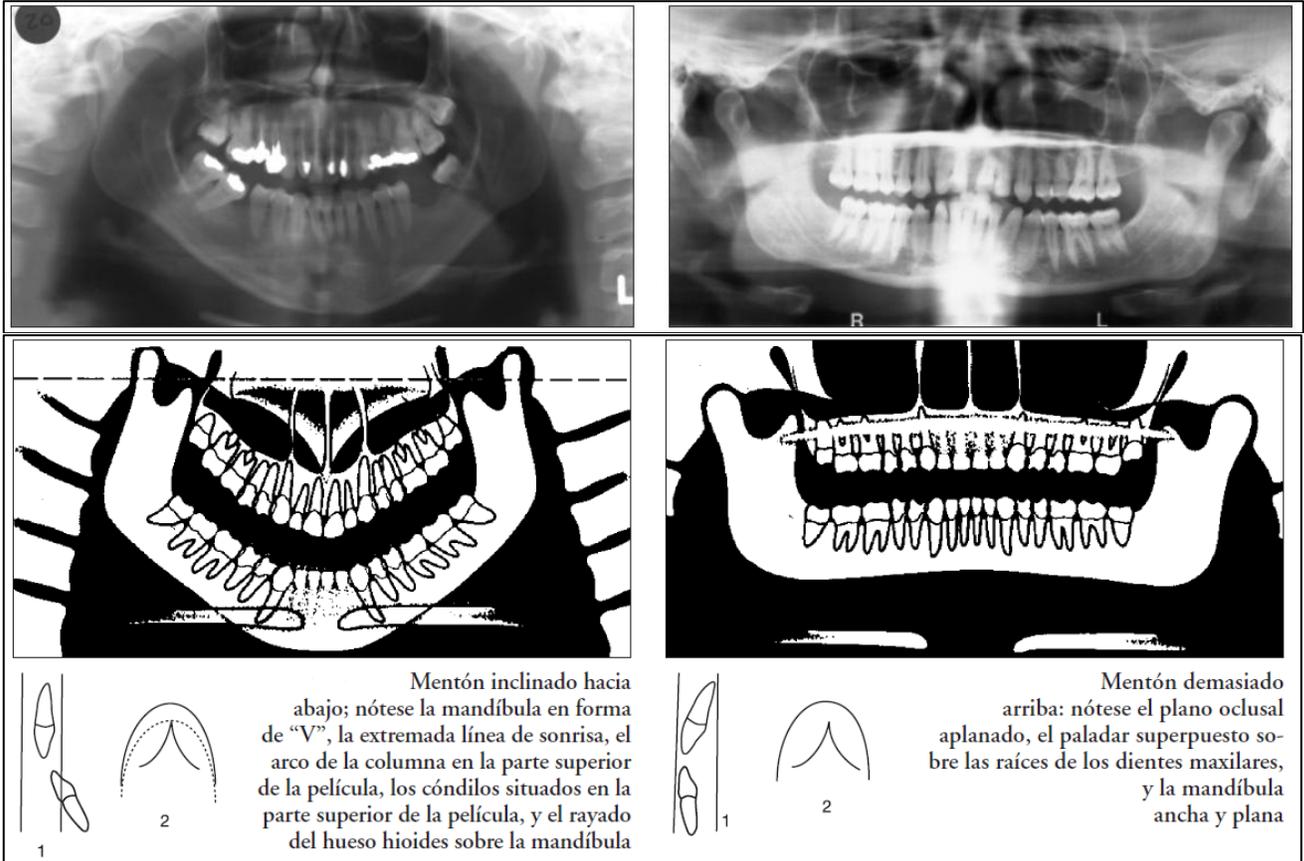
PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Dientes anteriores borrosos, demasiado pequeños y estrechos, columna visible en los laterales de la película	El paciente está mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida	Asegurarse de que los dientes anteriores estén situados en las marcas correctamente	Asegurarse de que los incisivos inferiores estén también en la ranura, y que la varilla de mordida no se desplace hacia delante
Dientes anteriores borrosos y anchos, imagen fantasma de la mandíbula y la columna, cóndilos próximos al borde de la película	El paciente está mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada	Asegurarse de que los dientes anteriores estén situados en las ranuras en la marca	Si faltan los dientes anteriores, utilizar la guía para edéntulos.



5. PASO: AJUSTAR LA INCLINACION DE LA CABEZA EN SENTIDO ANTEROPOSTERIOR
En la radiografía panorámica, el paciente debe inclinarla cabeza un poco hacia abajo, precisamente como si mirara a un punto del suelo, aproximadamente a unos 2,4 metros delante de él. Ello hace que la porción posterior del paladar se eleve de modo que no se solapecon los ápices de los dientes superiores en la imagen resultante. Se conoce habitualmente como “inclinación del mentón”. Que el paciente tenga el mentón inclinado demasiado hacia abajo es el error posicional más frecuente (10).

Errores de inclinación del mentón

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Las raíces de los incisivos inferiores están borrosas, la mandíbula tiene forma de “V” con la concavidad superior muy acentuada, cóndilos desplazados hacia arriba, a veces cortados en la parte superior de la película	El mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo	Posicionarlo nuevamente elevándolo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante	Asegurarse de que el paciente permanece estático durante la exposición en la situación correcta
Ápices de los incisivos superiores borrosos por la superposición con la radiopacidad del paladar óseo, plano oclusal aplanado, la mandíbula es ancha y plana, cóndilos desplazados lateralmente, hacia los bordes laterales de la película	El mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba	Posicionarlo nuevamente bajándolo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante	Asegurarse de que la marca de mordida permanezca fija en asiento y el paciente solidario a dicha marca

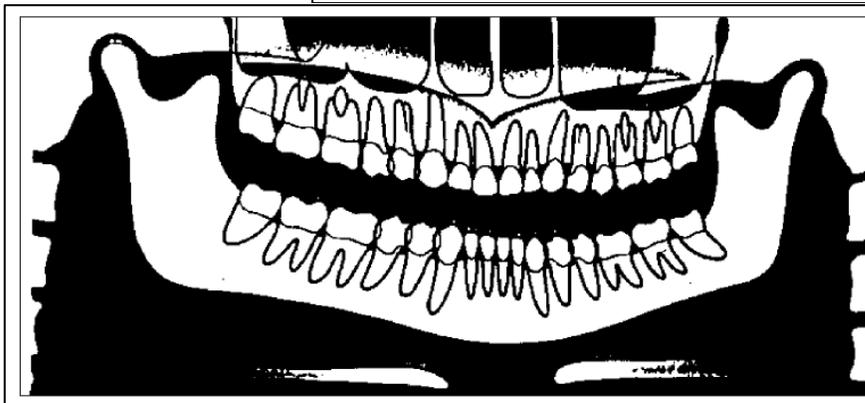


6. PASO: POSICIONAR VERTICALMENTE ATENDIENDO LAS GUÍAS LATERALES

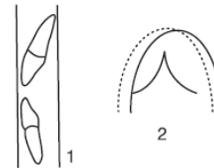
Todas las máquinas panorámicas están provistas de guías o luces de posición para alinear el plano mediosagital del paciente. Es importante que el paciente mire directamente enfrente, sin inclinar lateralmente su cabeza. Para asegurar la correcta verticalidad deben utilizarse las guías lumínicas laterales del aparato. Resulta que si la cabeza del paciente está torcida, es como si estuviera demasiado hacia delante de un lado, y demasiado hacia atrás del otro (10).

Errores de Torsión de la Cabeza

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Los dientes son anchos de un lado y estrechos en el otro de la línea media; la rama se muestra más ancha en un lado que en el otro; arcadas dentales borrosas; estructuras nasales poco claras	La cabeza del paciente está torcida lateralmente, provocando una asimetría respecto a la línea media	Reposicionar la cabeza utilizando las correspondientes guías de control del aparato.	Asegurarse de que el paciente no intenta mirar hacia el técnico, sino directamente enfrente. Se puede utilizar un espejo plano para mejor controlar la posición
Los cóndilos no están a la misma altura, las estructuras nasales se ven distorsionadas.	La cabeza del paciente está girada en la máquina (inclinada).	Reposicionar la cabeza utilizando las correspondientes guías de control del aparato.	Asegurarse de que la cabeza del paciente permanezca nivelada en el eje que pasa por las orejas



Cabeza torcida; nótese la anchura no uniforme de las ramas, la magnificación desigual de los dientes, y los cóndilos



7. PASO: QUE EL PACIENTE SE PONGA DE PIE

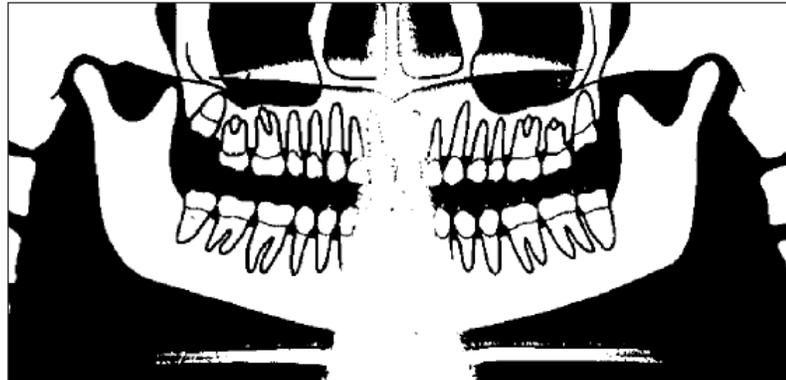
En la mayoría de los aparatos el paciente debe estar de pie y erguido para evitar arquear el cuello (hundimiento). La mejor manera de conseguirlo es no permitir que el paciente se incline hacia delante para alcanzar la marca de mordida o el apoyo del mentón. Solicitar al paciente que haga un paso hacia delante una vez ya haya mordido la marca. Debe tener la sensación de caer hacia atrás. De esta manera, evitará problemas de golpear el casete contra los hombros y de imágenes falsas (10).

Errores de hundimiento

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Opacidad triangular de color blanco en el centro de la imagen.	Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante.	Solicitar al paciente que haga un paso hacia delante y que enderece el cuello.	No permitir que el paciente se abalance hacia la máquina; que haga un paso hacia delante para mantenerse bien erguido
Una línea negra vertical se extiende del borde superior al inferior de la película.	El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente.	Enderezar el cuello de la manera descrita arriba. Verificar el delantal por la interferencia.	Solicitar al paciente que mantenga los codos arrimados a los costados para disminuir la altura de los hombros.



Hundimiento:
nótese la sombra
blanca de la
columna en la
zona central



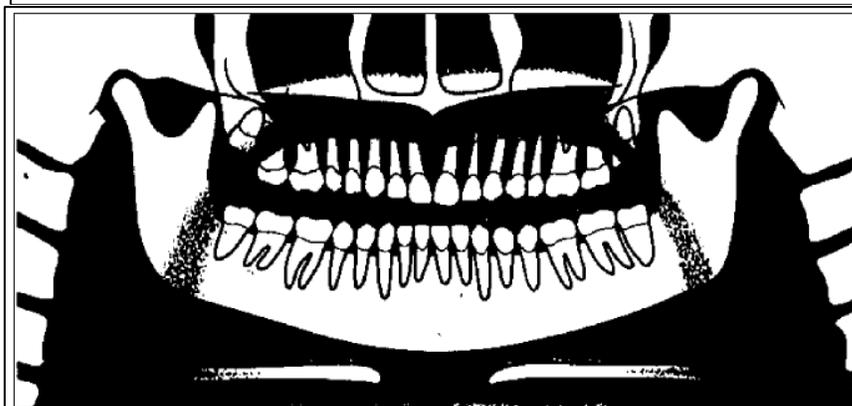
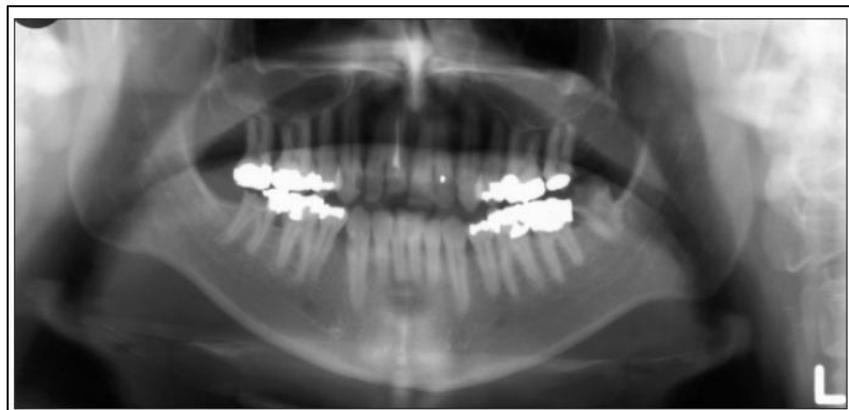
El casete
ha golpeado contra
el hombro del
paciente: nótese la
raya oscura vertical
en la película

8. PASO: QUE EL PACIENTE TRAGUE Y SITÚE LA LENGUA APLASTADA CONTRA EL PALADAR PERMANECIENDO INMÓVIL

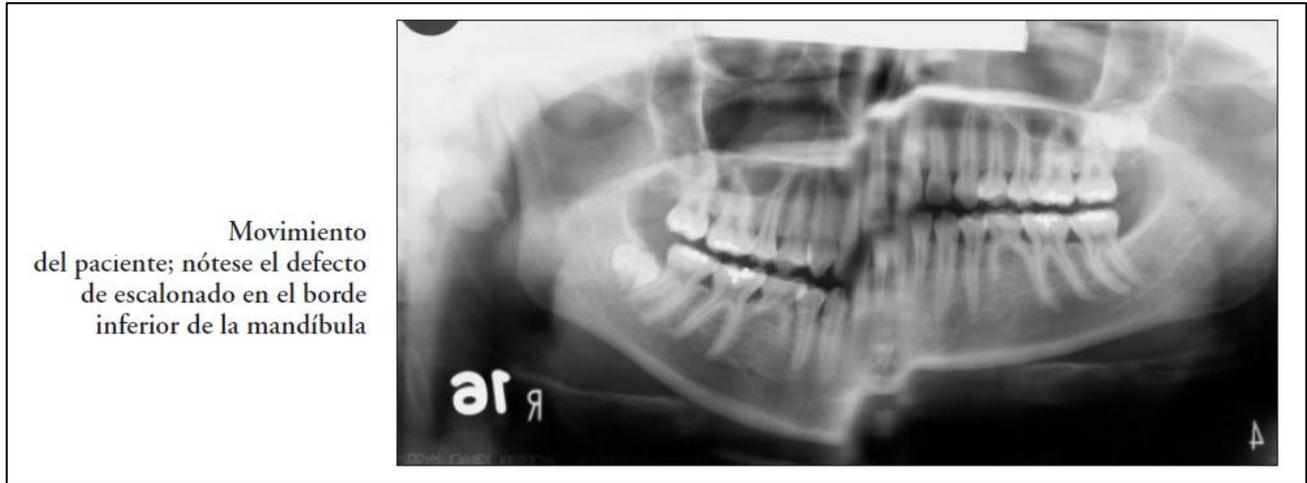
Justo antes de realizar la exposición, se debe indicar al paciente que trague, que sitúe la lengua en el paladar, y que permanezca inmóvil durante la exposición. Hacer caso omiso a lo anterior puede generar imágenes "movidas" y sobre todo una imagen radiotransparente (oscura) en la zona bucal, que entorpece la identificación de estructuras tan importantes como los dientes superiores (10).

Lengua; errores de movimiento (10)

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Gran sombra oscura sobre los dientes maxilares, entre el paladar y el dorso de la lengua	La lengua del paciente no está aplastada contra el paladar	Indicar al paciente que sitúe la lengua en contacto contra el paladar antes de la exposición	Que el paciente trague primero puede ayudarlo a conseguir la posición correcta de la lengua
Partes de la radiografía están borrosas; importantes defectos en la normal continuidad del borde inferior de la mandíbula	La exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo	Indicar al paciente que permanezca quieto antes y durante la exposición	Informar al paciente que la exposición tardará unos 15 segundos, para que esté preparado



Lengua abajo durante la exposición; nótese la sombra oscura superpuesta sobre las raíces de las muelas superiores y sobre las ramas



9. PASO: EXPOSICIÓN DE LA PELÍCULA

Los problemas que se producen durante la exposición se deben principalmente a errores del aparato o del operador, incluyendo dejar de presionar momentáneamente el pulsador (no es posible en los aparatos modernos), cambiar los ajustes de exposición durante la exposición, o no haber introducido el casete en la máquina de forma correcta. Los casetes deben introducirse con el lado liso y plano hacia el tubo radiográfico (10).

Errores durante la exposición

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Línea blanca vertical que va del borde superior al inferior de la película	Exposición detenida brevemente, probablemente por haber soltado el pulsador durante la exposición	Mantener oprimido firmemente el pulsador durante la exposición	Los aparatos modernos volverán a la posición de inicio si esto ocurre
Imágenes de muelles o radiotransparencias visibles en la película	El casete se colocó invertido en la máquina	Etiquetar el lado del tubo; colocar la "X" de la hoja de plomo en el lado posterior del casete	Se invertirán los lados izquierdo y derecho si esto ocurre



Casete introducido de forma invertida en la máquina: nótese las imágenes de muelles en la película. Los lados derecho e izquierdo quedarán mal etiquetados cuando esto ocurra. La imagen será clara.

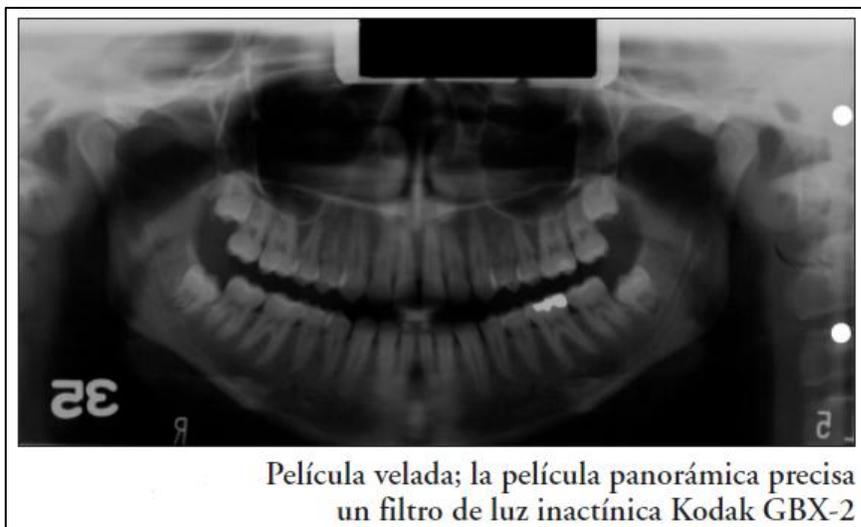
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 56 de 58

10. PASO: PROCESADO

En ortopantomografía, los errores durante el procesamiento son similares a los de la película intraoral. Los productos químicos gastados o empobrecidos producirán imágenes atenuadas y de baja calidad. Las películas panorámicas se procesan habitualmente en procesadoras automáticas dentales estándar. En el caso de revelado manual, el cuarto oscuro debe estar dotado de un filtro rojo en lugar del filtro de color ámbar. La película panorámica es sensible a la luz verde y el filtro ámbar estándar no obstruye esta longitud de onda. Estas reveladoras están diseñadas de acuerdo con el tamaño y la superficie de la radiografía panorámica (1 radiografía panorámica es equivalente a una seriada completa de toda la boca en cuanto a la superficie y al consumo de productos químicos), sin empobrecimiento rápido de los productos químicos. Además, proporcionan una película seca en sólo 90 segundos (10).

Errores de procesado

PROBLEMA	CAUSA	CÓMO CORREGIRLO	CONSEJOS ÚTILES
Imágenes diluidas y atenuadas	Productos químicos empobrecidos	Rellenar con más frecuencia	Considerar la compra de un procesador X-OMAT
Película velada, película globalmente grisácea o muy oscura	Filtro inadecuado en la luz del cuarto oscuro	Utilizar filtro rojo	Puede utilizar cartón para tapar la zona del filtro mientras carga la película panorámica



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 57 de 58

ELABORÓ	<i>Dra. Luz Mireya Daza P.</i>	REVISÓ	<i>Dra. Hannia Camargo</i> <i>Invitados y miembros del COVICIDE</i> <i>Dra. Claudia Patricia Castaño Ríos</i> <i>Dr. Víctor Daniel Onofre</i> <i>Dr. Jhon Harold Estrada Montoya</i> <i>Dra. Viviana Catalina Avila Pinzon</i>	APROBÓ	<i>Consejo de Facultad</i> <i>Dr. Manuel Roberto Sarmiento</i> <i>Dr. Juan Norberto Calvo Ramírez</i> <i>Dr. Francisco Javier Acero Luzardo</i> <i>Dr. Gabriel Ignacio Patrón López</i> <i>Dra. Paula Alejandra Baldián Elorza</i> <i>Dra. Ángela Inés Galvis Torres</i> <i>Dra. Martha Esperanza Fonseca Chaparro</i> <i>Dr. Carlos Durán Meléndez</i> <i>Julian Alfonso Orjuela Benavidez</i>
CARGO	<i>Auditora Interna – Coordinadora Servicio Docente Asistencial</i>	CARGO	<i>Coord. Radiología</i> <i>Odontólogo Especialista - Jefe de Clínicas y Laboratorios</i> <i>Docente – Coordinador de Clínicas</i> <i>Docente- Director del Departamento de Salud Colectiva</i> <i>Técnico Operativo 40805</i>	CARGO	<i>Decano</i> <i>Vicedecano</i> <i>Director de Bienestar Representante de los Profesores</i> <i>Directora Centro de Investigación y Extensión</i> <i>Directora Departamento de Salud Oral.</i> <i>Directora Área Curricular Estudiante</i> <i>Secretario de Facultad</i> <i>Representante Estudiantes de pregrado</i>
FECHA	<i>28 Septiembre 2012</i>	FECHA	<i>31 Octubre 2012</i>	FECHA	<i>28 de Noviembre de 2012</i>

BIBLIOGRAFIA

1. Ramirez L. Vision Actualizada de la Radiología en Endodoncia. 2002 Enero. www.carlosboveda.com.
2. Polanco M, Sanchez M. Elaboracion de un Proyecto Normativo para Regular la Protección Contra Radiaciones Ionizantes en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2011..
3. Mendez C, Ordoñez A. Radiología en Endodoncia. Pontificia Universidad Javeriana. 2006..
4. Protección Radiológica en Radiodiagnostico y en Radiología Intervencionista. L22: Optimización de la Protección en Radiología Dental. International Atomic Energy Agency. www.rpop.iaea.org.
5. Rangel D. Técnica de la Bisección del Angulo. 2012 Marzo 04. www.radiologiauaa.wordpress.com.
6. Radiología en Endodoncia: Técnicas Radiográficas. www.med.ufro.cl.
7. Isaza J. Protocolos de los Procesos del Servicio de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 2009..

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MACROPROCESO: FORMACION	Código :B-OD-PC- 05.004.001
	PROTOCOLO GARANTIA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN	Versión: 0.0
		Página 58 de 58

8. Padilla A, Ruprecht A. Materiales Radiograficos. 2007. www.saber.ula.ve.
9. Zubeldia F. Radiografia Dental Correcta. Kodak. Serie de Radiografia Dental. www.carestreamdental.com.
10. Zubeldia F. Radiografia Panoramica Correcta. Kodak. Serie de Radiografia Dental. www.carestreamdental.com.