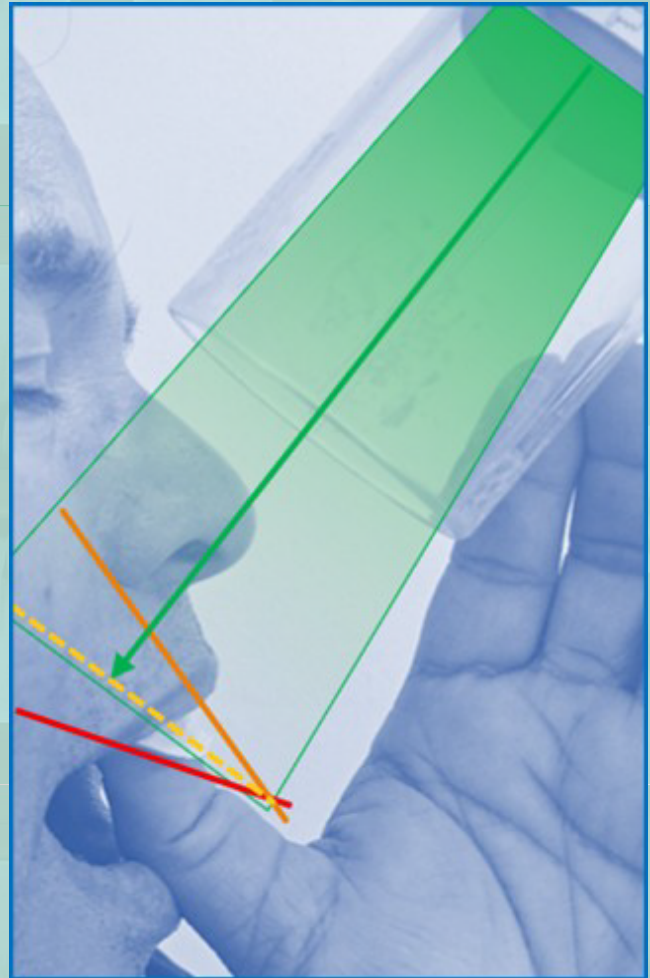
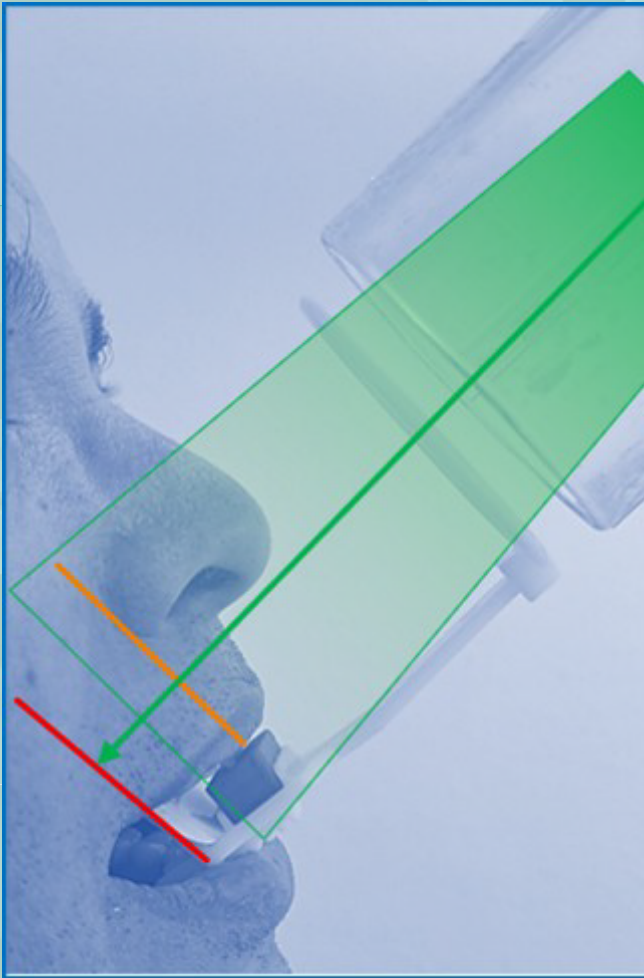


# GUÍA DE LABORATORIO DE RADIOLOGÍA DENTAL

ASIGNATURAS:  
TÉCNICA RADIOGRÁFICA ODONTOLÓGICA  
Y  
TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA BUCAL I Y II



Esta guía está diseñada para acompañarte en tu aprendizaje de  
Técnicas Radiográficas Odontológicas

Enero, 2026

**Autoras**  
**Doctora Alejandra Barría Muñoz**  
**Magíster Marytzel Hernández Marquínez**

# GUÍA DE LABORATORIO DE RADIOLOGÍA DENTAL

Esta guía está diseñada para acompañarte en tu aprendizaje de  
Técnicas Radiográficas Odontológicas

**Autoras**  
**Doctora Alejandra Barría Muñoz**  
**Magíster Marytzel Hernández Marquínez**

## ***Guía de Laboratorio de Radiología Dental***

Autoras:

### **Dra. Alejandra Barría Muñoz**

Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial. Docente de la asignatura de Interpretación Radiográfica e Imagenología Odontológica, apoya en la asignatura Técnica Radiográfica Odontológica y, en la parte clínica, es facilitadora en las presentaciones de diagnóstico y juntas en la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá.

### **Magíster Marytzel Hernández Marquínez**

Instructora en la parte práctica de toma de radiografías intraorales en la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá.

Fecha de publicación: Enero, 2026

Idioma: Español

Páginas: 110

ISBN: 978-9962-28-137-5

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
JUSTIFICACIÓN .....	5
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
NORMAS INTERNAS DE LA SECCIÓN DE RADIOLOGÍA PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO ...	7
UNIDAD 1 .....	10
GENERALIDADES Y FÍSICA DE LOS RAYOS X .....	10
1.1. APARATO DE RAYOS X DENTAL INTRAORAL.....	10
1.1.1. Partes componentes del aparato de rayos X dental intraoral .....	10
1.2. FORMACIÓN DE LOS RAYOS X .....	12
UNIDAD 2.....	17
BIOSEGURIDAD Y RADIOPROTECCIÓN EN LA TOMA DE RADIOGRAFÍAS INTRAORALES .....	17
2.1. BIOSEGURIDAD .....	17
2.1.1. Control de infecciones antes de la exposición al paciente .....	18
2.1.2. Control de infecciones durante la exposición .....	19
2.1.3. Control de infecciones después de la exposición.....	21
2.2. RADIOPROTECCIÓN.....	21
2.2.1. Protección contra la radiación antes de la exposición al paciente .....	22
2.2.2. Protección durante la exposición al paciente.....	23
2.2.3. Protección después de la exposición al paciente .....	25
2.2.4. Protección del operador .....	26
UNIDAD 3.....	30
PELÍCULA RADIOGRÁFICA INTRAORAL.....	30
3.1. PELÍCULA RADIOGRÁFICA INTRAORAL .....	30
3.1.1. Parte activa y pasiva de la película .....	30
3.1.2. Punto de identificación.....	31
3.1.3. Tamaños de películas intrabucales .....	31
3.1.4. Envolturas de la película intrabucal.....	33
3.1.5. Velocidad de la película .....	34
UNIDAD 4.....	37
CUARTO OSCURO, PROCESADO MANUAL DE LA PELÍCULA Y MONTAJE .....	37
4.1. CUARTO OSCURO.....	37
4.1.1. Requisitos del cuarto oscuro .....	38
4.1.2. Tanques del procesamiento manual .....	41
4.2. PASOS DEL PROCESADO QUÍMICO MANUAL DE PELÍCULAS RADIOGRÁFICAS .....	42
4.3. ERRORES MÁS COMUNES QUE SE PRESENTAN EN EL PROCESAMIENTO QUÍMICO MANUAL.....	49
4.4. MONTAJE DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES Y DE ALETAS DE MORDIDA.....	50

UNIDAD 5.....	56
TÉCNICAS DE PROYECCIÓN RADIOGRÁFICA INTRAORAL PERIAPICAL E INTERPROXIMAL EN PACIENTE ADULTO.....	56
5.1. TÉCNICA BISECTRIZ .....	56
5.1.1. Principio de la Técnica Bisectriz.....	56
5.1.2. Toma de radiografías intraorales con la Técnica Bisectriz en un paciente adulto .....	59
5.2. TÉCNICA PARALELA.....	73
5.2.1. Principio de la Técnica Paralela .....	73
5.2.2. Toma de radiografías intraorales con la Técnica Paralela en un paciente adulto.....	76
UNIDAD 6.....	87
TÉCNICA DE PROYECCIÓN RADIOGRÁFICA INTRAORAL PERIAPICAL E INTERPROXIMAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.....	87
6.1. CONSIDERACIONES IMPORTANTES QUE SE DEBEN TENER PRESENTES PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍAS A PACIENTES PEDIÁTRICOS.....	88
6.2. TOMA DE RADIOGRAFÍAS A UN PACIENTE PEDIÁTRICO CON LA TÉCNICA BISECTRIZ.....	90
UNIDAD 7.....	100
ERRORES MÁS COMUNES OBTENIDOS CON LAS TÉCNICAS DE PROYECCIÓN RADIOGRÁFICAS INTRAORALES PERIAPICALES E INTERPROXIMAL.....	100
7.1. ERRORES EN LA EXPOSICIÓN DE LA PELÍCULA .....	100
7.2. ERRORES EN LA COLOCACIÓN DE LA PELÍCULA .....	101
7.3. ERRORES DE ANGULACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.....	103
7.4. ERRORES EN LA COLOCACIÓN DEL CONO (ALINEACIÓN).....	104
7.5. OTROS ERRORES.....	105
BIBLIOGRAFÍA .....	108

## Introducción

En la práctica odontológica, el control de infecciones y la protección radiológica son aspectos fundamentales para garantizar la seguridad del paciente y del profesional. La exposición a enfermedades infecciosas y a radiación ionizante representa riesgos que deben ser minimizados mediante la aplicación de protocolos y normativas establecidas internacionalmente.

Esta guía de laboratorio proporciona los conocimientos esenciales sobre las medidas de bioseguridad en el entorno odontológico, lo que incluye estrategias para prevenir la contaminación cruzada y asegurar una correcta higiene en la manipulación de materiales y equipos. Asimismo, aborda los principios de la protección radiológica; con detalles sobre las dosis permisibles de radiación y las mejores prácticas para la toma de radiografías intraorales.

El manejo adecuado de los equipos de rayos X es clave para obtener imágenes de calidad diagnóstica, con el fin de evitar exposiciones innecesarias; tanto para los pacientes como para el personal. Por ello, en esta guía se presentan los fundamentos técnicos sobre los aparatos de radiografía dental, el procesamiento de imágenes radiográficas y la identificación de errores comunes en la toma de radiografías intraorales.

A través del desarrollo de las prácticas de laboratorio como estudiantes, podrán aplicar estos conceptos en un entorno controlado; y fortalecer sus habilidades para realizar procedimientos radiográficos de manera segura y eficiente.

## Justificación

El aprendizaje de las técnicas radiográficas odontológicas requiere no solo una comprensión teórica de los principios de radiología, sino también, de la aplicación práctica de estos conocimientos en un entorno de laboratorio. La correcta manipulación de los equipos de rayos X, el procesamiento adecuado de las imágenes radiográficas y la implementación de medidas de radioprotección son esenciales para garantizar la calidad diagnóstica y minimizar los riesgos asociados a la exposición a la radiación ionizante.

Esta guía de laboratorio ha sido preparada con el propósito de proporcionar a los estudiantes un recurso estructurado y detallado que les permita desarrollar competencias esenciales en la toma y procesamiento de radiografías intraorales. A través de la integración de conceptos teóricos con actividades prácticas, se busca fortalecer el aprendizaje y la seguridad en la ejecución de los procedimientos radiográficos.

Además, esta guía servirá como un apoyo didáctico en las sesiones de laboratorio, con el fin de lograr a los estudiantes el seguimiento de protocolos estandarizados, prevenir errores comunes y aplicar correctamente las normativas de protección radiológica. Al contar con un material de referencia claro y preciso, se facilita el desarrollo de habilidades necesarias para la práctica clínica y el ejercicio profesional en Odontología.

## Objetivo General

1. Establecer una guía práctica para las sesiones de laboratorio de Radiología referente a los protocolos de seguridad, preparación y ejecución en la toma de radiografías dentales; con el fin de garantizar la correcta aplicación de las técnicas radiográficas, promoviendo la calidad diagnóstica y el cumplimiento de las normas vigentes sobre radioprotección.

## Objetivos Específicos

1. Identificar conceptos básicos de radioprotección aplicables en la práctica odontológica, que favorezcan la seguridad del paciente, del operador y del público.
2. Establecer pasos para la correcta preparación del paciente y del equipo radiográfico, con el propósito de garantizar imágenes de calidad diagnóstica.
3. Fomentar el conocimiento y aplicación de los protocolos de bioseguridad y protección radiológica, garantizando la seguridad del paciente y del operador en el proceso de toma de radiografías intraorales.
4. Describir las técnicas radiográficas intraorales utilizadas en Odontología, a través de las indicaciones para la obtención de imágenes y para la solución de errores de toma y procesado.
5. Promover la aplicación de normas vigentes sobre radiología dental, a través del ejercicio ético y responsable durante el uso de radiaciones ionizantes.
6. Desarrollar habilidades técnicas en la manipulación de equipos de radiología dental y en el procesamiento de imágenes radiográficas, asegurando la obtención de radiografías con calidad diagnóstica mediante el uso adecuado de las técnicas de toma y revelado.
7. Aplicar criterios adecuados para la interpretación de imágenes radiográficas, a través de la identificación de estructuras anatómicas y posibles alteraciones.

## **Normas internas de la Sección de Radiología para las Prácticas de Laboratorio**

Estas normas tienen como fin que las prácticas de Laboratorio de Radiología se realicen con orden y según las medidas de bioseguridad necesarias para evitar contaminación o sobreirradiación; además, para que las instalaciones, equipos y materiales sean manejados con el mayor cuidado, para efecto de prevenir daños en ellos.

Estos cuidados incluyen la seguridad de los pacientes, de los estudiantes y del personal de la Sección de Radiología.

- Para cada sesión de laboratorio, debe estudiar previamente la Guía de Laboratorio y, si tiene alguna duda, consultar a su instructora o a los doctores de Radiología; por lo menos, un día antes de su sesión.
- En cuanto a la asistencia, se debe llegar puntual al Laboratorio de Radiología; con el fin de prepararse con el suficiente tiempo, pues el tiempo de retraso no será repuesto.
- Se deben tener, previamente, los materiales solicitados para el laboratorio.
- En hora de Laboratorio, se debe vestir el uniforme completo y bata de clínica cerrada; reglamentados por la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.
- Cuando se entre al área de Radiología, fuera de horarios de laboratorio, también, se debe portar la bata blanca.
- Está prohibido, con el uniforme, el uso de calzado de otro color que no sea blanco; igualmente, no es permitido el uso de calzado blanco con orificios o con el talón al descubierto.
- En caso de no tener aún el uniforme, se debe usar ropa adecuada. Por ejemplo, no se permite el uso de pantalón corto, pantalón roto (ni por

moda), pantalón “jogger”, gorras, minifaldas, camisetas sin mangas, top con ombligo al descubierto, blusas con escotes o de tiritas; sandalias, zapatos abiertos, chancletas, ni calzados tipo Crocs. Esto aplica también para sus pacientes.

- Las damas, deben presentarse con el cabello recogido, aretes pequeños y las uñas cortas sin esmalte. Los varones, deben presentarse con el cabello corto, uñas cortas sin esmalte, barba rasurada y no se permite el uso de aretes.
- Hacer uso de los elementos de la bioseguridad personal (guantes, mascarillas, gorro, bata) y de las barreras (plástico para cubrir el equipo); dentro y fuera del cubículo.
- Seguir indicaciones dadas por la instructora del Laboratorio de Radiología.
- Durante el laboratorio, no se permite el uso de celular ni audífonos.
- Mantener el entorno de trabajo ordenado. Al terminar el laboratorio, debe depositar la basura en el basurero y dejar el cubículo limpio.
- Siempre debe hacer uso, para el paciente, del chaleco de plomo con collar tiroideo.
- Usar de manera responsable el equipo, evitar los golpes o el forzar su sistema o estructura; de igual forma, el mobiliario y materiales.
- Al terminar de tomar las radiografías, deberá dejar la cabeza del aparato de rayos X en posición vertical con el cono hacia abajo (Figura 1.4), para proteger sus partes internas, como el tubo radiógeno.
- Antes de entrar al cuarto oscuro de revelado, recuerde tocar la puerta.

No olvide preguntar a sus compañeros si puede prender la luz, antes de hacerlo.

- En este cuarto oscuro de revelado, mantenga seca el área donde se abren las películas y deposite la basura en el basurero.
- Al final de su sesión, anote aquellos puntos que usted considere importantes recordar y no olvide preguntar para esclarecer dudas.

## Unidad 1

### Generalidades y física de los rayos X

#### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la unidad usted será capaz de:

- Mencionar las partes del aparato dental de rayos X.
- Identificar y seleccionar los factores de exposición.
- Explicar cómo se forman los rayos X dentro de la cabeza del tubo de rayos X.
- Manejar el equipo dental de rayos X.

#### 1.1. Aparato de rayos X dental intraoral

Los equipos de rayos X intraorales nos permiten obtener imágenes periapicales e interproximales de las piezas dentales.

Cada fabricante puede variar el diseño de los equipos, pero no debe olvidar incluir los selectores que determinan el tiempo de exposición, el cual va a depender de la edad, grosor del sujeto, las piezas dentales a radiografiar y la velocidad de la película.

En la actualidad, algunos fabricantes integran en sus equipos la opción de ajuste del miliamperaje (mA) y del kilovoltaje (Kv), que son otros de los factores de exposición, además del tiempo.

El aparato dental de rayos X está compuesto por varias partes externas e internas. En esta unidad, solo veremos algunas que son básicas para la manipulación del equipo (Figura 1.1).

##### 1.1.1. Partes componentes del aparato de rayos X dental intraoral

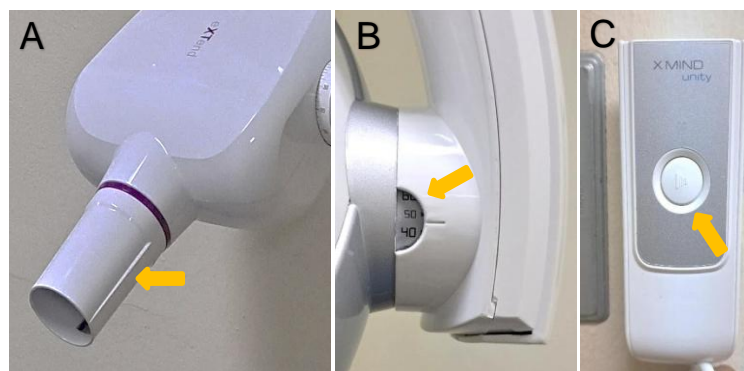
- **Cabeza del tubo:** Contiene el tubo (ampolla de vidrio al vacío) que genera los rayos X (Figura 1.5), y este último viene a ser la parte más importante del equipo. También, se encuentra el cono o Dispositivo Indicador de Posición

(DIP) y el goniómetro (Figura 1.2), el cual sirve de guía para colocar la angulación a utilizar para cada toma de radiografías.

- **Brazo de extensión:** Sostiene la cabeza del tubo y permite moverla en la posición deseada. En su interior se encuentran partes eléctricas como cables (Figura 1.1).
- **Panel o módulo de control:** Permite regular la exposición al paciente. En él se encuentran el botón de encendido y apagado del equipo y los selectores de tiempo de exposición mencionados en párrafos anteriores. Algunos contienen el cronorruptor (Figura 1.3). En otros equipos, el cronorruptor puede separarse (Figura 1.2).



**Figura 1.1** Partes principales (básicas) del equipo de rayos X dental, Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.



**Figura 1.2** A. Dispositivo indicador de posición (DIP). B. Goniómetro. C. Cronorruptor o botón de exposición.



**Figura 1.3 A.** En el panel, también se puede ajustar el kVp y el mA. **B.** El panel contiene también, el cronorruptor (botón naranja).



**Figura 1.4** Posición correcta del equipo de rayos X dental mientras no se esté utilizando.

## 1.2. Formación de los rayos X

Los rayos X son una forma de radiación electromagnética (propagación de energía ondulatoria) a través del espacio o la materia. Estas radiaciones electromagnéticas se mueven o se comportan como ondas y como partículas.

Los rayos X no tienen peso ni masa, viajan a la velocidad de la luz y se mueven en línea recta. Además, los rayos X causan ionización; pues son de alta energía. Esto último es lo que los hace nocivos, porque pueden alterar las células.

La cabeza del equipo contiene el tubo de rayos X. Este último viene a ser el corazón del aparato (Figura 1.5).

El tubo de rayos X, es un dispositivo de vidrio fabricado al vacío y es, dentro de este, donde se forman los rayos X (Figura 1.6).



**Figura 1.5 A.** Cabeza del tubo de rayos X vista externamente. **B.** Esquema de la cabeza del tubo vista internamente. Fuente: B. Adaptado de (4).

Cuando se enciende el aparato de rayos X, se calienta el filamento de tungsteno y se liberan electrones (nube de electrones).

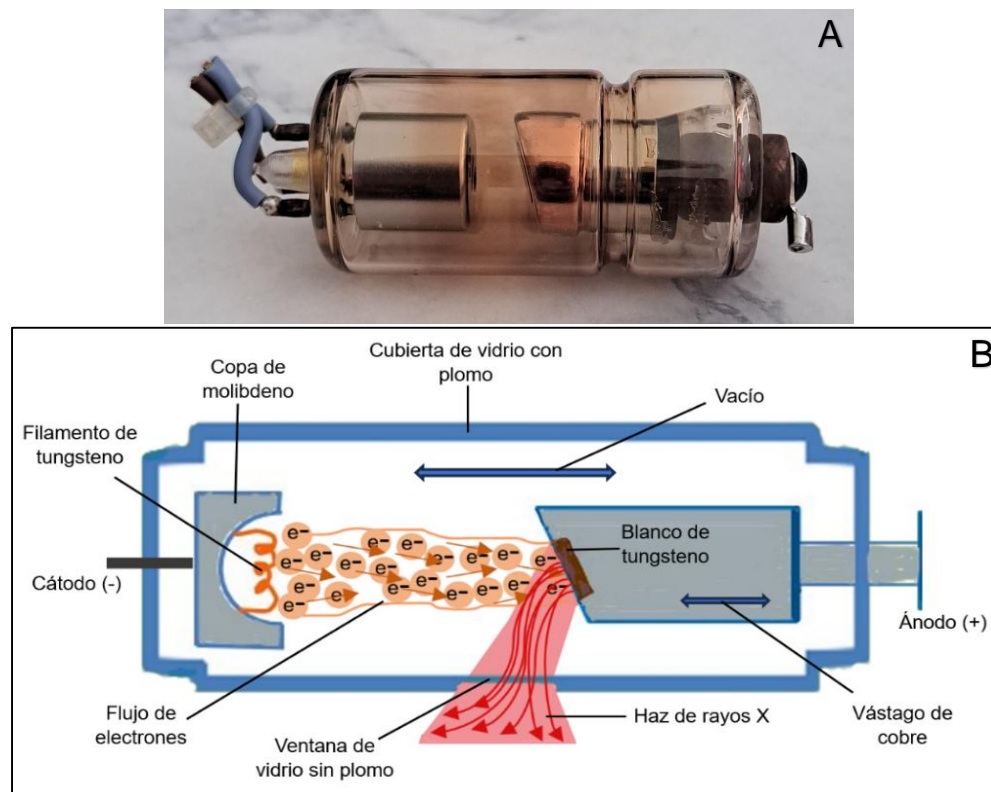
Luego, al presionar el cronorruptor, los electrones se aceleran y la copa de molibdeno los dirige hacia el ánodo. Al chocar los electrones con el blanco de tungsteno, su energía cinética se convierte en rayos X y calor.

El calor es conducido fuera del vástago de cobre y absorbido por el aceite aislante. Los rayos X salen del tubo a través de la ventana de emisión; la que es una ventana

de vidrio sin plomo (Figura 1.6).

Mediante la interacción de los electrones acelerados con el blanco tungsteno dentro del ánodo del tubo, se generan los rayos X; y estos son de dos tipos:

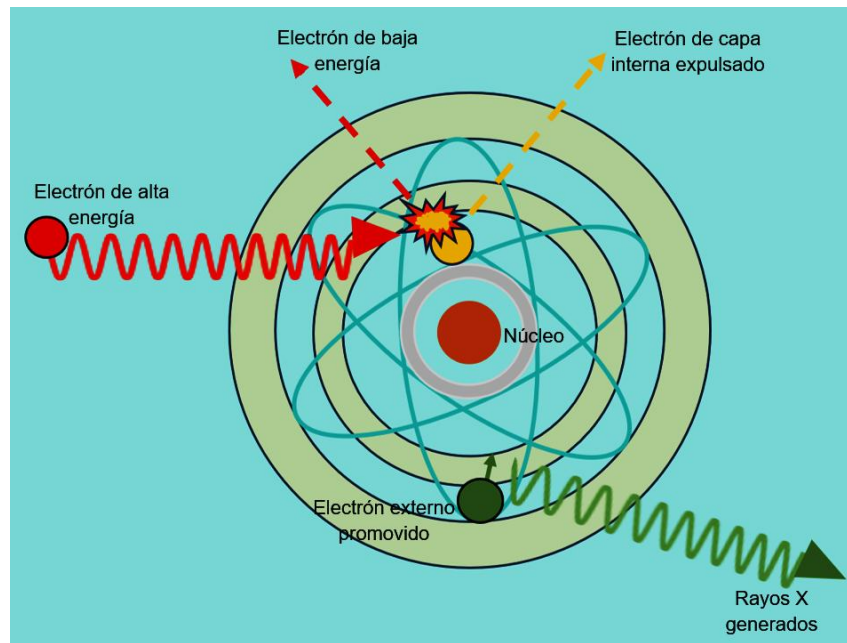
- rayos X característicos y
- rayos X de frenado.<sup>1</sup>



**Figura 1.6 A.** Tubo de rayos X (Ampolla de vidrio al vacío). **B.** Esquema de la formación de los rayos X dentro del tubo. Fuente: B. Adaptado de (4).

### Rayos X característicos

Cuando un electrón de alta energía colisiona con un electrón de la capa interna, ambos son expulsados del átomo de tungsteno, dejando un vacío en la capa interna. Este espacio se llena con un electrón de la capa externa, la energía perdida es emitida como fotón de rayos X.<sup>1</sup> (Figura 1.7).

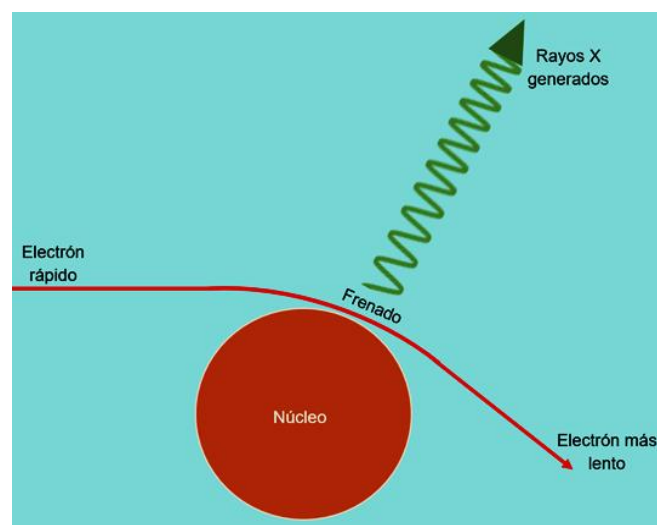


**Figura 1.7** Esquema de la generación de rayos X característicos. Fuente: Adaptado de (1).

### Rayos X de frenado (Bremsstrahlung)

Cuando un electrón pasa cerca del núcleo, se desacelera de forma rápida y desvía su trayectoria. La energía perdida se emite en forma de fotón de rayos X.<sup>1</sup> (Figura 1.8).

En la mayoría de los casos, los rayos X que se generan para fines diagnósticos, son de este tipo.



**Figura 1.8** Esquema de la generación de rayos X de frenado. Fuente: Adaptado de (1).



## Unidad 2

### Bioseguridad y radioprotección en la toma de radiografías intraorales

#### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la unidad usted será capaz de:

- Definir los términos Bioseguridad y Radioprotección respectivamente.
- Identificar los materiales y dispositivos que se utilizan en cada uno de estos métodos de protección para la toma de radiografías dentales.
- Tomar radiografías dentales utilizando protección contra gérmenes y contra la radiación.

#### 2.1. Bioseguridad

La Organización Mundial de la Salud<sup>2</sup>, define bioseguridad o seguridad biológica como aquellos principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o a su liberación accidental.

Así pues, estas prácticas se deben considerar a la hora de atender pacientes y manipular instrumental contaminado para que, de esta forma, se evite el riesgo de infección y enfermedad.

Todo personal de la Odontología, diariamente, se expone a diferentes microorganismos patógenos y no patógenos, que pueden estar presentes en la saliva y otros fluidos originados en la boca de cada paciente, que pasa por sus manos. Entre esos microorganismos podría encontrarse los causantes de gripe, herpes, hepatitis B, tuberculosis y VIH-SIDA.

Para evitar cualquier contagio, es necesario seguir estrictamente las medidas de bioseguridad antes, durante y después de la toma de radiografías dentales.

### 2.1.1. Control de infecciones antes de la exposición al paciente

- Desinfectar el sillón dental, el aparato de rayos X, el área de trabajo y el chaleco de plomo, con un paño desinfectante o con una toalla de papel impregnada con desinfectante líquido.
- Cubrir con papel transparente de cocina el aparato de rayos X (panel de control, el cronorruptor, la cabeza del tubo, el cono o cilindro, el asa) y la tablilla de trabajo (Figuras 2.1-2.2).
- Preparar el área de trabajo con los materiales y aditamentos a utilizar para la toma de radiografías: película dental envuelta en papel de cocina, posicionadores - si usará la técnica paralela -, rollos de algodón y gasas estériles, recipiente para depositar las películas expuestas y evitar contaminar las no expuestas (Figura 2.3).
- Uso de gorro, uso de mascarilla y, de ser necesario, los lentes protectores.
- Colocar chaleco de plomo al paciente antes de ponerse los guantes.
- Lavarse y secarse las manos.
- Colocarse los guantes (Figura 2.4).



**Figura 2.1** Partes de la cabeza del tubo de rayos X que se deben cubrir con barreras para bioseguridad.



**Figura 2.2 A.** Cubrir el panel de control. **B.** Cubrir el cronicorruptor.

### 2.1.2. Control de infecciones durante la exposición

- Las películas, los posicionadores y otros aditamentos, manténgalos en el área de trabajo.
- Si necesita ajustar el sillón y/o la cabecera, quítese los guantes; después de realizar el ajuste, colóquese los guantes, nuevamente; o, use guantes nuevos.
- Si se le cae algo al piso y no lo necesitará posteriormente, déjelo allí hasta terminar la toma completa. Si lo necesita, tómelo, desinféctelo y colóquese guantes limpios.
- Evite abrir envases o tomar objetos con los guantes contaminados.
- Las películas expuestas o tomadas colóquelas en un recipiente; separadas de las no expuestas (Figura 2.3).



**Figura 2.3** Área de trabajo en orden y un recipiente para colocar las películas expuestas.



**Figura 2.4** Bioseguridad personal del operador:  
Uso de bata, guantes, mascarilla y gorro.

### 2.1.3. Control de infecciones después de la exposición

- Antes de quitarse los guantes, arroje a la basura todo material desechable contaminado, recoja del piso cualquier objeto que se le haya caído durante la toma de radiografías y colóquelo en un lugar seguro, hasta que pueda desinfectarlo.
- Evite tocar áreas limpias con guantes contaminados.
- Coloque los aditamentos (posicionadores) en un recipiente, para luego desinfectarlos o esterilizarlos.
- Quítese los guantes.
- Retírele el mandil de plomo al paciente.
- Despida al paciente.
- Retire la bioseguridad usando guantes.
- Desinfecte las superficies con las que tuvo contacto durante la toma de radiografías.
- Pase al cuarto oscuro a procesar las películas. Lleve consigo guantes limpios, gancho, el recipiente con las películas expuestas y toallas de papel.
- Mantenga las medidas de bioseguridad dentro del cuarto oscuro.

## 2.2. Radioprotección

Según el Consejo de Seguridad Nuclear de España<sup>3</sup>, la protección radiológica es una actividad multidisciplinar, de carácter científico y técnico, que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes.

Existen 3 criterios básicos empleados en la protección radiológica. Ellos son:

**-Justificación** (del estudio): Los diferentes tipos de actividades que implican exposición a las radiaciones, deben estar justificadas por las ventajas o beneficios que proporcionen a los pacientes. Los beneficios deben superar los efectos perjudiciales potenciales.

**-Optimización** (de la práctica): Es necesario considerar que la dosis de exposición

debe de ser tan baja como sea razonablemente posible; concepto “ALARA” (As Low As Reasonably Achievable) y el concepto más reciente: Tan bajo como sea diagnósticamente aceptable (“ALADA”: As Low As Diagnostically Acceptable).

**-Límites de dosis:** La dosis no debe superar los límites que tienen por objeto asegurar una protección adecuada, aun para los individuos más expuestos.

Las medidas de protección contra la radiación X se deben utilizar antes, durante y después de la exposición.

### 2.2.1. Protección contra la radiación antes de la exposición al paciente

- ✓ **Prescripción apropiada de las radiografías dentales:** El odontólogo es quien determina la cantidad, tipo y frecuencia de radiografías que se le tomarán a cada paciente. Esto lo hace basándose en los conocimientos previos de protección radiológica, características particulares (incluye si es una mujer embarazada) y necesidades del paciente; además de su buen juicio profesional.
  
- ✓ **El equipo de rayos X debe estar en buenas condiciones:** El equipo (aparato de rayos X) debe recibir mantenimiento constante para garantizar la limitación de la cantidad de radiación que recibirá el paciente. El mantenimiento incluye su óptimo funcionamiento; sin radiación de fuga, que posea filtros de aluminio adecuados, colimador para reducir el tamaño del haz de rayos X y un cono largo.

Al aumentar la longitud del cono, el tiempo de exposición se debe aumentar; y ese aumento en el tiempo de exposición, puede posibilitar más el movimiento del paciente. Una manera de reducir el tiempo de exposición podría ser mediante el uso de películas rápidas.

### 2.2.2. Protección durante la exposición al paciente

Para proteger al paciente durante la exposición, podemos hacer lo siguiente:

- ✓ Colocarle al paciente un chaleco de plomo con collar tiroideo (Figura 2.5).  
Este chaleco no debe doblarse ni arrugarse; debe guardarse colgado verticalmente para evitar que la lámina de plomo se agriete y exponer al paciente a la radiación en lugar de protegerlo (Figura 2.6).
  
- ✓ El uso de películas rápidas reduce la exposición del paciente a los rayos X.
  
- ✓ Utilizando la técnica adecuada y el dominio de esta, existirá menos margen de errores. Además, disminuye la radiación a la que se expone al paciente. La técnica paralela es considerada la más adecuada.  
  
Los posicionadores usados con la técnica paralela, ayudan a estabilizar la película dentro de la boca del paciente, lo que reduce las probabilidades de movimiento. Estos aditamentos para soporte de la placa, evitan que el paciente sostenga la película con el dedo y que se exponga a una radiación innecesaria. Existen soportes para la técnica paralela y para la técnica bisectriz.
  
- ✓ Una selección correcta de los factores de exposición, ayudan a disminuir la cantidad de radiación a la que se expone el paciente. En algunos equipos de rayos X, el kilovoltaje máximo y el miliamperaje están predeterminados por el fabricante y el operador no los puede ajustar; solo puede modificar el tiempo de exposición, dependiendo del grosor del sujeto y de las piezas dentales por radiografiar.



**Figura 2.5** Protección del paciente con chaleco de plomo.



**Figura 2.6** Colgadores que existen en la Sección de Radiología para guardar los chalecos de plomo.

Si otra persona va a usar el chaleco que usted utilizó, déjelo extendido a lo largo del sillón dental (Figura 2.7).



**Figura 2.7** Manera correcta de dejar el chaleco de plomo en el cubículo, en caso de que usted no pueda guardarlo en un colgador.

### 2.2.3. Protección después de la exposición al paciente

Luego de la exposición al paciente, se deben tomar medidas que van a evitar exponerlo nuevamente a la radiación.

- ✓ **Manejo adecuado de la película:** Se deben manipular las películas con muchísimo cuidado desde que se toman hasta después de montadas en el marco. Deben manejarse cuidadosamente, agarrándolas por los bordes; pues, se podrían rayar.
- ✓ **Procesamiento adecuado de la película:** Es indispensable procesar las radiografías en el tiempo recomendado para revelado, fijado y lavado. Un procesado inadecuado, puede producir manchas o cambios de color en las imágenes, dando como resultado unas radiografías sin calidad diagnóstica.

La unidad 4 se refiere al procesado de la película radiográfica con detalle.

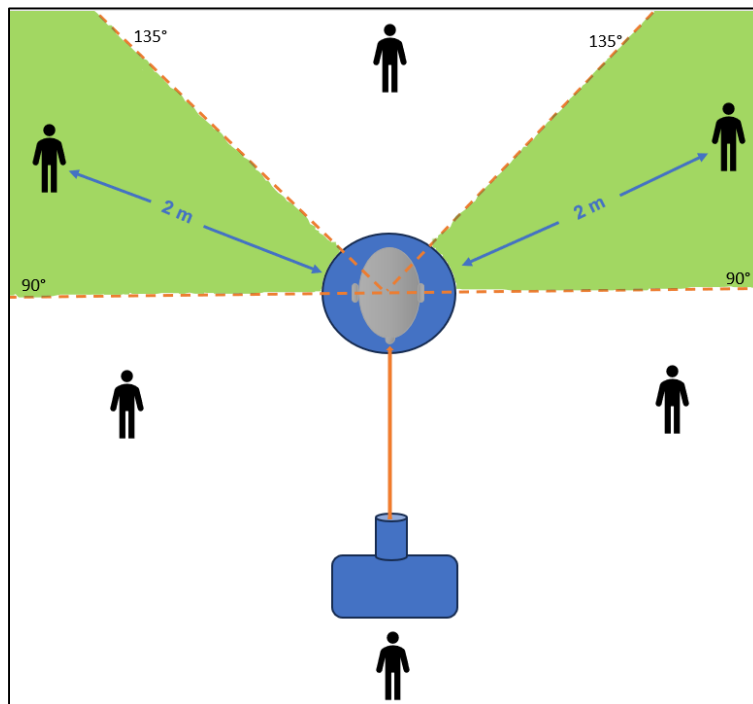
### 2.2.4. Protección del operador

La recomendación principal para el operador, según diferentes principios sobre protección radiológica desarrollados, es: “El personal ocupacionalmente expuesto (POE) debe evitar el rayo primario”. Estos principios incluyen recomendaciones de distancia, posición y protección (blindaje), además de la disminución del tiempo de exposición.

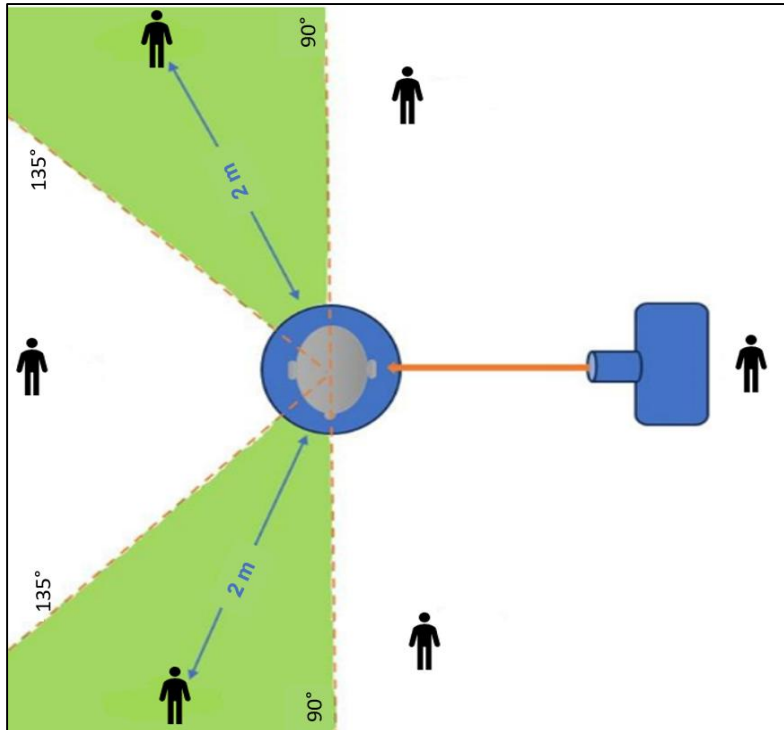
**Recomendaciones de distancia:** Una de las maneras más eficaces para que el operador evite el rayo primario es mantenerse, por lo menos, a dos metros de la cabeza del tubo de rayos X durante la exposición (Figuras 2.8-2.10).

**Recomendaciones de posición:** Como el rayo primario viaja en línea recta, se recomienda que el operador se coloque en un ángulo de entre  $90^\circ$  a  $135^\circ$ . Esto, en caso de que el cronorruptor se encuentre dentro del cubículo y no haya barreras de protección, como mamparas plomadas (Figuras 2.8-2.10).

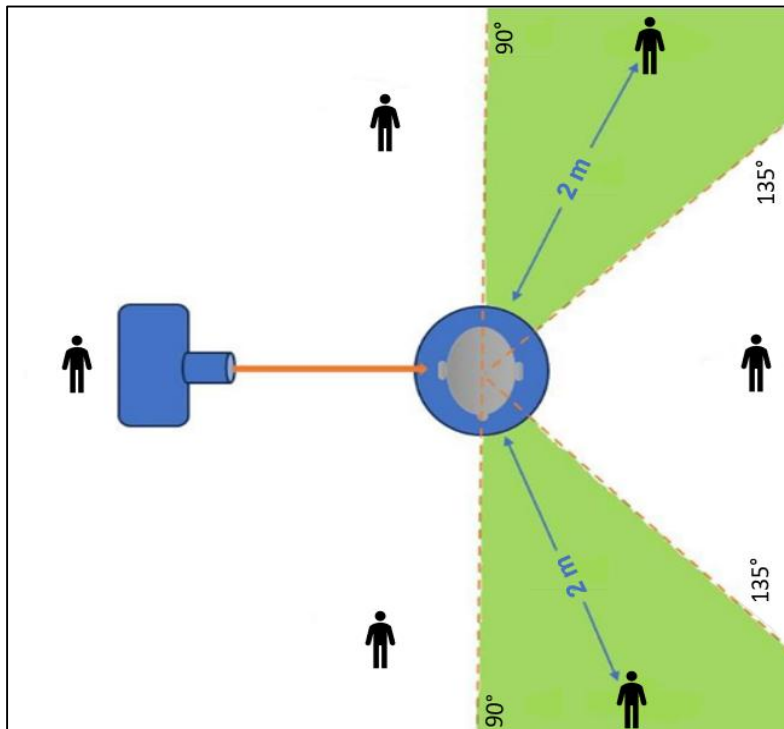
La recomendación de ubicación o posición, también, aconseja que el operador nunca debe sostener la película en la boca del paciente durante la exposición a los rayos X ni sostener la cabeza del tubo.



**Figura 2.8** Recomendaciones de distancia y posición del operador al momento de la toma de radiografías en dientes anteriores del paciente.



**Figura 2.9** Recomendaciones de distancia y posición del operador al momento de la toma de radiografías en dientes posteriores del lado izquierdo del paciente.



**Figura 2.10** Recomendaciones de distancia y posición del operador al momento de la toma de radiografías en dientes posteriores del lado derecho del paciente.

**Recomendaciones de protección (blindaje):** Deben existir barreras de protección en el área de exposición a los rayos X. Estas barreras pueden ser paredes plomadas o de varios espesores como las de doble concreto; puertas plomadas, mamparas plomadas y ventanillas (mirillas) plomadas.

Otra manera de proteger al personal ocupacionalmente expuesto (POE) es mediante la vigilancia de radiación. Esta incluye vigilancia del equipo y vigilancia personal.

**Vigilancia del equipo:** Es necesario el mantenimiento continuo del equipo dental de rayos X, porque además de proteger al paciente, también se protege al operador. Se debe revisar el equipo para verificar que no tenga fugas de radiación.

**Vigilancia personal:** La cantidad de radiación X que llega al cuerpo del operador se puede medir con un aditamento de vigilancia personal, conocido como dosímetro.

Para el uso del dosímetro se debe contactar a la empresa que ofrece este servicio. Esta asistencia consiste en proporcionar, un dosímetro a cada personal ocupacionalmente expuesto y, mensualmente, deberá retirar el dosímetro utilizado por cada operador. Deberá enviar un reporte (físico o por correo electrónico) donde describa las dosis a las que fue expuesto cada POE y hacer entrega de un nuevo dosímetro para uso, durante el mes que inicia.

El dosímetro es de uso personal y no debe prestarse, tampoco se debe exponer a la radiación primaria.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, el personal de la Sección de Radiología, cuenta con su dosímetro correspondiente; ya que se mantienen, de manera permanente, en esta área (Figura 2.11).



**Figura 2.11** Dosímetro utilizado por el personal, Sección de Radiología, Facultad de Odontología, Universidad de Panamá



## Unidad 3

### Película radiográfica intraoral

#### Objetivos de aprendizaje

Al término de esta unidad usted podrá:

- Diferenciar los tamaños de películas intraorales, según su numeración.
- Distinguir las diferentes envolturas de la película intraoral.
- Manipular cualquier película radiográfica intraoral.

#### 3.1. Película radiográfica intraoral

Una película intraoral es una película que se coloca dentro de la boca durante la exposición a los rayos X. Una película intraoral se utiliza para examinar los dientes y las estructuras de soporte.<sup>4</sup>

##### 3.1.1. Parte activa y pasiva de la película

Se le llama parte activa al lado liso de la película (Figura 3.1). Este lado es el que tiene contacto con los dientes y sus tejidos de soporte. Además, es el que se coloca hacia el tubo de rayos X.

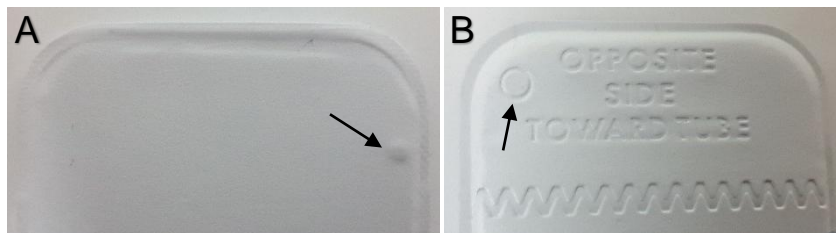


**Figura 3.1 A.** Parte activa de la película.  
**B.** Parte pasiva de la película.

La parte pasiva de la película es aquella donde se encuentra una pestaña que se utiliza para abrir la película (Figura 3.1). Este es el lado opuesto hacia el tubo de rayos X.

### 3.1.2. Punto de identificación

El punto de identificación es una pequeña media esfera que se encuentra en un extremo de la película (Figura 3.2). Este punto determina la orientación de la película al colocarla dentro de la boca del paciente. Además, sirve de guía para diferenciar entre los lados derecho e izquierdo del paciente, al momento de montar las radiografías en el marco y, para identificar el montaje lingual y bucal.



**Figura 3.2** A. Punto de identificación visto por la parte activa de la película. B. Punto de identificación visto por la parte pasiva.

Al colocar la película en la boca del paciente, debe hacerse de manera que el punto de identificación vaya hacia la cara incisal (dientes anteriores) y cara oclusal (dientes posteriores) de las piezas por radiografiar.

La película se coloca de forma vertical en dientes anteriores y de manera horizontal en dientes posteriores, tomando en cuenta el punto de identificación.

### 3.1.3. Tamaños de películas intrabucales

Las películas intrabucales nos permiten obtener tres tipos de imágenes: periapicales, interproximales y oclusales.

Para cada una de esas imágenes, se utilizan las películas con el tamaño adecuado para la necesidad del paciente.

Existen cinco tamaños de películas intrabucales:

**Tamaño 0:** Se utiliza para aletas de mordida en niños con dientes deciduos y en

casos específicos para periapicales de piezas deciduas anteriores y/o posteriores.

**Tamaño 1:** En algunos países, se utiliza para periapicales de dientes anteriores de adultos. En nuestra facultad es utilizada para tomar radiografías interproximales en pacientes pediátricos.

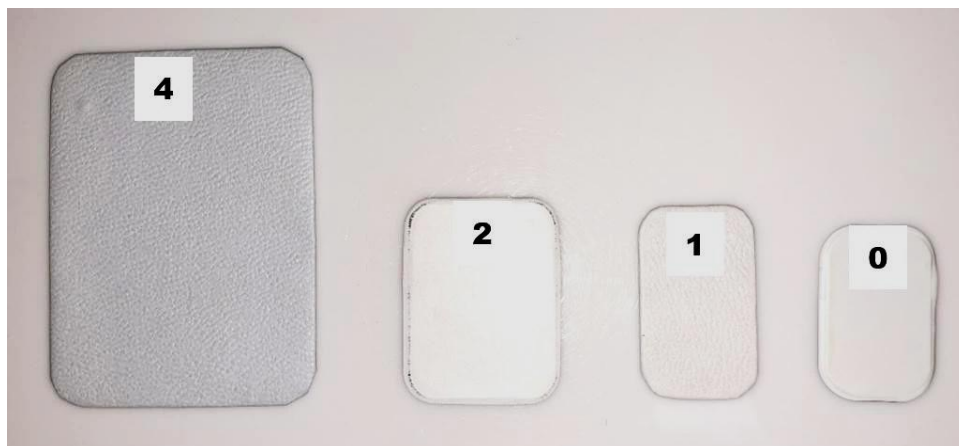
**Tamaño 2:** Se conoce también como tamaño estándar y se utiliza para interproximales y periapicales de dientes anteriores y posteriores de adultos y de niños de más de 5 años. También, se utiliza para tomar radiografías oclusales; tanto superiores como inferiores en niños con dientes deciduos.

**Tamaño 3:** Esta es más larga y angosta que la de tamaño 2. Se utiliza solo para interproximales de adultos y abarca toda la zona de premolares y molares del lado por radiografiar. No es utilizada en nuestra facultad.

**Tamaño 4:** Es la película intrabucal más grande y se utiliza para la toma de radiografías oclusales superiores e inferiores de adultos, tanto para una hemiarcada como para la arcada completa.

La película de tamaño **2** es la que utilizarás para la toma de radiografías periapicales e interproximales en las sesiones de laboratorio; tanto en paciente adulto como en paciente niño.

En Panamá han circulado cuatro de los cinco tamaños de películas descritas en los párrafos anteriores (Figura 3.3).



**Figura 3.3** Tamaños de películas intraorales que han circulado en Panamá.

### 3.1.4. Envolturas de la película intrabucal

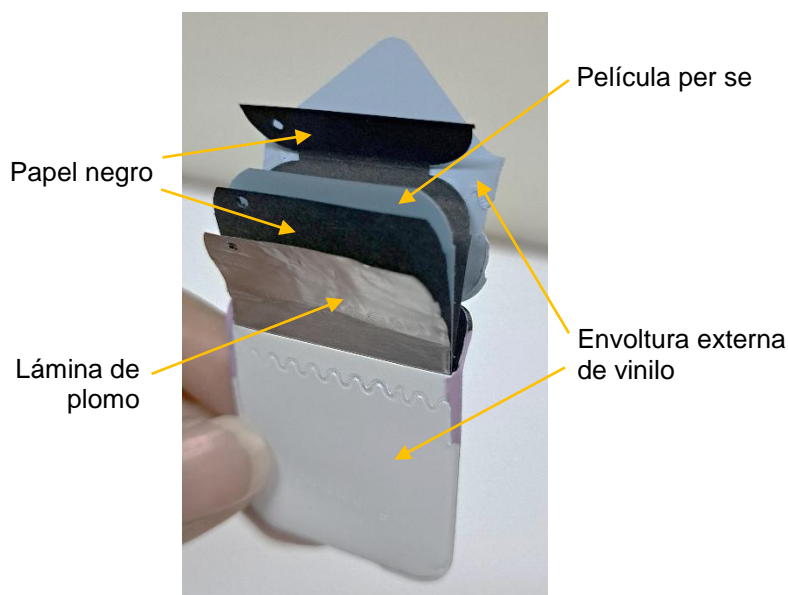
Cada película intrabucal se encuentra dentro de unas envolturas que sirven para protegerla de la luz y de los fluidos como la saliva (Figura 3.4).

La envoltura externa está hecha de vinilo y sella de forma hermética la película y las envolturas internas.

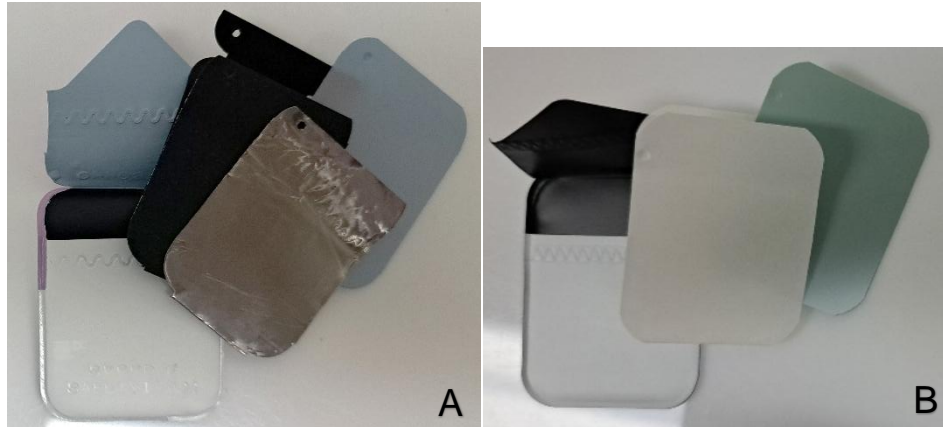
Dentro de la envoltura externa se encuentra la de papel negro - en algunas marcas comerciales el papel es de color blanco - que cubre la película y la protege de la luz.

Atrás de la película envuelta en papel negro (lado opuesto hacia el tubo), está una lámina de plomo que sirve para protegerla de la radiación dispersa retrógrada; y evita la aparición en la imagen de otros tejidos que se encuentran posterior a los dientes que se desean radiografiar y sus estructuras de soporte. Algunos fabricantes han omitido la lámina de plomo (Figura 3.5).

La película, en sí, tiene cuatro componentes básicos; pero no serán estudiados en el laboratorio, solo en la clase teórica.



**Figura 3.4** Envolturas de la película dental intraoral.



**Figura 3.5 A.** Película con papel negro y con lámina de plomo. **B.** Película con papel blanco y sin lámina de plomo.

### 3.1.5. Velocidad de la película

La velocidad de la película se refiere a la cantidad de radiación requerida para obtener una radiografía con densidad aceptable. La velocidad determina cuánta radiación y tiempo de exposición son necesarios para que se forme una imagen con calidad diagnóstica.

El American National Standard Institute, en colaboración con la American Dental Association, ha clasificado las películas radiográficas en seis clases según su sensibilidad - codificadas con las letras A, B, C, D, E y F - que se especifican en los envoltorios. Cuanto mayor sea la sensibilidad de la película, es necesaria una menor exposición a los rayos X.

En Panamá, las películas que ofrece el comercio son las de velocidad D, E y F; y corresponde a la de velocidad F, la velocidad más rápida (Figura 3.6).



**Figura 3.6** A. Película de velocidad D. B. Película de velocidad D (88+). C. Película de velocidad E. D. Película de velocidad F.



## Unidad 4

### Cuarto oscuro, procesamiento manual de la película y montaje

#### Objetivos de aprendizaje

Al final de esta unidad usted podrá:

- Identificar los requisitos y las condiciones ideales para el cuarto oscuro.
- Describir los pasos del procesamiento manual de la película radiográfica.
- Reconocer los errores que se cometen en el procesamiento de la película dental.
- Organizar las radiografías, según el orden anatómico, en el marco establecido.

#### 4.1. Cuarto oscuro

El cuarto oscuro debe proporcionar un ambiente completamente oscuro, donde se pueda manipular y procesar la película para obtener radiografías con calidad diagnóstica.

La puerta de entrada al cuarto oscuro de revelado debe estar rotulada (Figura 4.1).



**Figura 4.1** Puerta de entrada al cuarto oscuro, Facultad de Odontología, Universidad de Panamá.

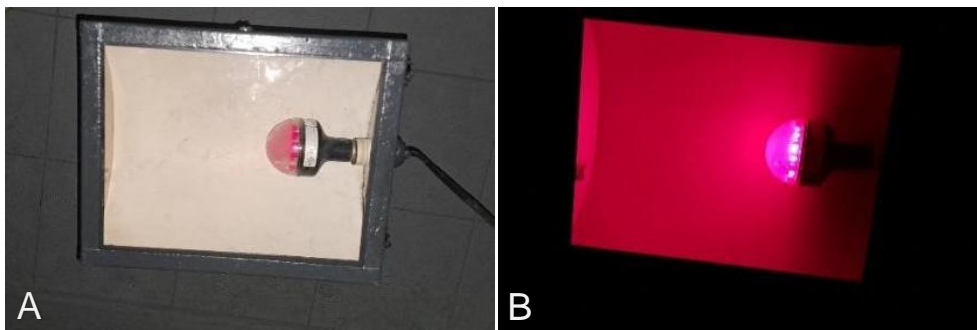


**Figura 4.2** Cuarto oscuro de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

#### 4.1.1. Requisitos del cuarto oscuro

El cuarto oscuro debe estar localizado cerca del área donde se encuentran instalados los equipos de rayos X. Debe ser espacioso y cómodo para el personal que revela las radiografías; para su tamaño, se debe tomar en cuenta el volumen de radiografías procesadas, la cantidad de personas que utiliza el cuarto oscuro y los equipos y materiales utilizados para el procesado (Figura 4.2).

Es imprescindible que en el cuarto oscuro exista una luz de seguridad, llamada también **inactínica**; y que, generalmente, es de color rojo o ámbar. Con ella es posible abrir los paquetes de películas y procesar las radiografías sin riesgos (Figura 4.3).



**Figura 4.3 A.** Luz de seguridad inactínica, vista con la luz blanca encendida.  
**B.** Luz inactínica, vista con la luz blanca apagada.

En el cuarto oscuro, además de la luz de seguridad, es necesaria la luz blanca o actínica para realizar las tareas de limpieza, surtir de materiales y preparar los reactivos químicos (Figura 4.4).



**Figura 4.4** Luz actínica

Todo cuarto oscuro se divide en dos áreas: área seca y área húmeda. En el área seca, se abren las radiografías y se colocan en el gancho, procurando que queden bien sujetas a las presillas (Figura 4.5). El área húmeda es donde se llevan a cabo los procesos de revelado, fijado y lavado de las radiografías (Figura 4.6). El área húmeda debe estar separada del área seca, en lo posible.

Se recomienda que el cuarto oscuro cuente con una temperatura de 20°C; para evitar subrevelado o sobrerrevelado en las radiografías.



**Figura 4.5** Área seca del cuarto oscuro.



**Figura 4.6** Área húmeda del cuarto oscuro.

Es indispensable tener un basurero dentro del cuarto oscuro, en donde se depositen las envolturas de las películas, las toallas de papel y los guantes contaminados (Figura 4.7). Es recomendable que el basurero sea de pedal y con tapa.



**Figura 4.7** Basurero con tapa.

#### 4.1.2. Tanques del procesamiento manual

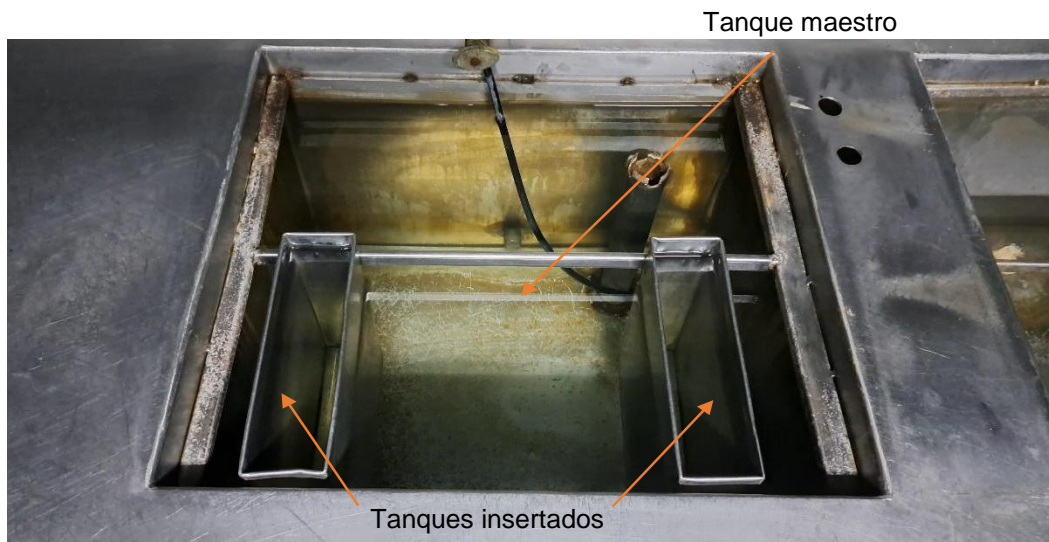
Se requiere de dos tipos de tanques para el procesado manual: el tanque maestro y los tanques insertados; ambos deben ser de acero inoxidable; ya que este material no reacciona con las soluciones de procesamiento y es fácil de limpiar.

**Tanques insertados:** En el cuarto oscuro de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, se cuenta con cuatro tanques insertados removibles; dos para las soluciones reveladoras y dos para las soluciones fijadoras. Estos tanques se colocan dentro del tanque maestro (Figuras 4.8-4.9).

Los tanques de revelador se encuentran en el lado izquierdo y los de fijador en el lado derecho.

**Tanque maestro:** Este recipiente da soporte a los tanques insertados y está lleno con agua circulante que rodea a estos últimos para controlar la temperatura de las soluciones.

Se utiliza un tubo de desagüe para mantener el nivel del agua necesario en el tanque maestro.



**Figura 4.8** Tanques de revelador insertados dentro del tanque maestro.



**Figura 4.9** Tanques de fijador insertados dentro del tanque maestro.

## 4.2. Pasos del procesado químico manual de películas radiográficas

Este procesamiento consta de cinco pasos:

1. Revelado
2. Enjuague
3. Fijado
4. Lavado
5. Secado

Antes de entrar al cuarto oscuro, debemos asegurarnos de tener los materiales necesarios para este proceso.

Además de los reactivos para el procesado manual, debemos contar con uno o dos ganchos para revelado (Figura 4.10); esto dependerá de la cantidad de películas por procesar. Es importante realizar el revelado con guantes, ya que nos evitamos errores como la impresión de la huella digital en la radiografía; también se deben secar las películas con papel toalla antes de abrirlas; pues, la saliva y otros fluidos, podrían producir manchas en las radiografías.

Es necesario un temporizador o un reloj para medir el tiempo durante el procesado

radiográfico.

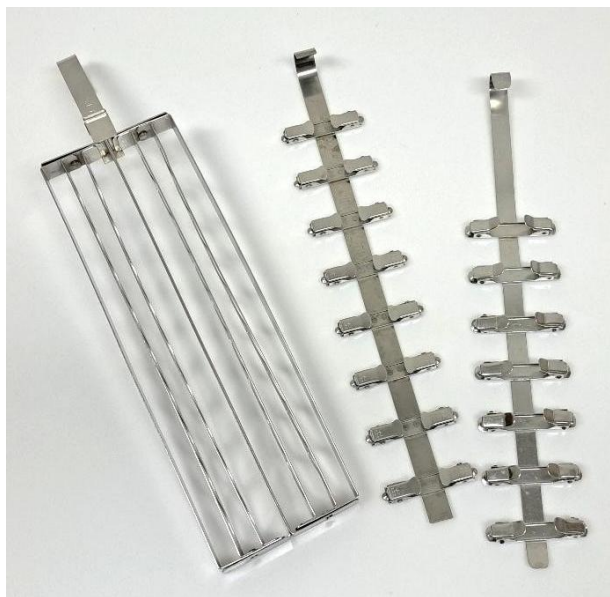
Cerciórese de que el área seca esté realmente seca; si no, puede secarla con toallas de papel.

Asegúrese de cerrar bien la puerta del cuarto oscuro.

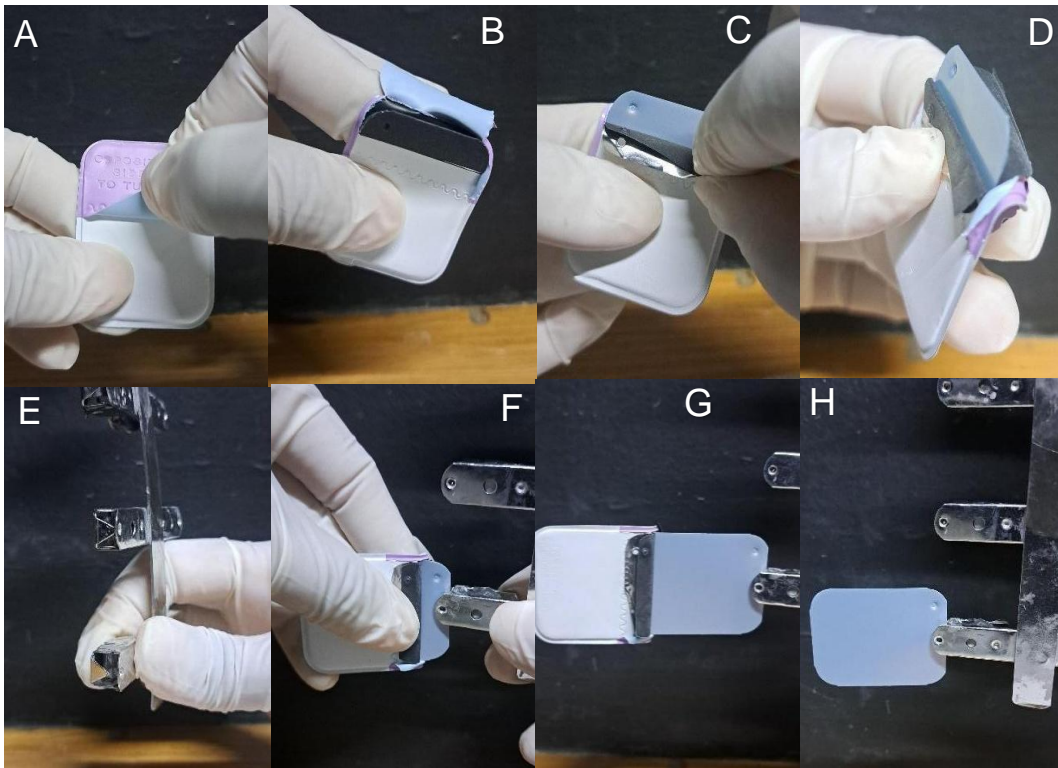
Recuerde verificar el estado y el nivel de los reactivos en los tanques; y, muy importante, no olvide apagar la luz blanca (actínica).

A continuación, se describirá cada paso del procesamiento manual de las películas radiográficas.

Las películas se deben abrir con mucho cuidado y evitar tocarlas por la superficie. (Figura 4.11).



**Figura 4.10** Ganchos para revelado de radiografías intraorales.



**Figura 4.11** A. Levantar la pestaña que se encuentra en el lado pasivo de la película. B y C. Separar las envolturas por ambos lados de la película. D. Sacar un poco la película del paquete tomándola por los bordes. E. Abrir una presilla del gancho. F. Prensar el borde de la película con la presilla. G. Retirar por completo las envolturas de la película. H. La película está lista para ser introducida en el tanque de revelador.

## 1. Revelado

Luego de abrir todas las películas que vayas a procesar y colocarlas en el gancho de revelado, empezará el procesado radiográfico con la introducción del gancho con las películas ya abiertas; dentro de uno de los tanques insertados de revelado (Figura 4.13).

El tiempo en que permanecerá el gancho en el revelado dependerá de varios factores: velocidad de la película, estado y temperatura de los reactivos.

En el siguiente cuadro, aparecerán las recomendaciones del tiempo, basadas en nuestra experiencia, según se deben mantener las películas en el tanque de revelado (Figura 4.12).

Velocidad	Color del paquete	Marca	Tiempo
D (88+)	Amarillo/chocolate con blanco	Carestream	1 min. - 1 <sup>1/2</sup> min.
D (D-Speed)	Completamente blanco	Carestream	5 min.
D (Ultra-speed DF-58)	Turquesa con blanco	Carestream	4 <sup>1/2</sup> min.
E (E-Speed)	Blanco con celeste	Carestream	3 <sup>1/2</sup> min.
F (Insight)	Morado con blanco	Carestream	2 <sup>1/2</sup> min.

**Figura 4.12** Tiempo en que deben permanecer las películas en el revelador, dependiendo de la velocidad y la marca.



**Figura 4.13** Radiografía dentro del revelador.

## 2. Enjuague

El enjuague, después de salir del revelador, es necesario para detener el proceso de revelado y eliminar este reactivo; que puede contaminar el fijador.

Se introduce el gancho con las radiografías en el agua, más o menos, por unos 30 segundos (Figura 4.14).



**Figura 4.14** Enjuague de la radiografía después de retirarla del revelador.

## 3. Fijado

Como su nombre lo dice, el fijador fija la imagen; endurece la emulsión en la película.

Luego del enjuague, se introduce el gancho en uno de los tanques insertados con fijador (Figura 4.15).

El tiempo en el fijador es de 6 minutos para cualquier marca de películas.

La luz blanca se puede encender luego de que las radiografías hayan estado, por lo menos, un minuto en el fijador. Mas, no olvide que usted no es el único que podría estar en el cuarto oscuro procesando radiografías. Pregunte antes, en voz alta, si puede encender la luz o no.



**Figura 4.15** Radiografía dentro del fijador.

#### **4. Lavado**

Después de la fijación, se introduce el gancho con las radiografías en el agua que se encuentra en los tanques maestros del medio (Figura 4.16). Este paso elimina de la emulsión todos los excedentes químicos.

El tiempo de lavado es de 10 minutos, para cualquier marca de películas. Se pueden dejarlas 5 minutos; pero después, deben ser lavadas bajo un chorro de agua - como en el lavamanos - por 2 minutos.



**Figura 4.16** Lavado de la radiografía.

## 5. Secado

El último paso del procesamiento manual de las películas es el secado. Las radiografías deben estar completamente secas antes de montarlas en un marco radiográfico, para evitar rayaduras.

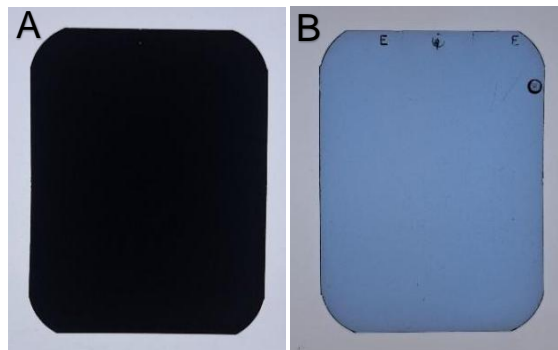
El secado de las radiografías se puede realizar al aire (temperatura ambiente), con un ventilador (aire fresco) o con un secador de cabello (Figura 4.17) o uno para manos (calor).



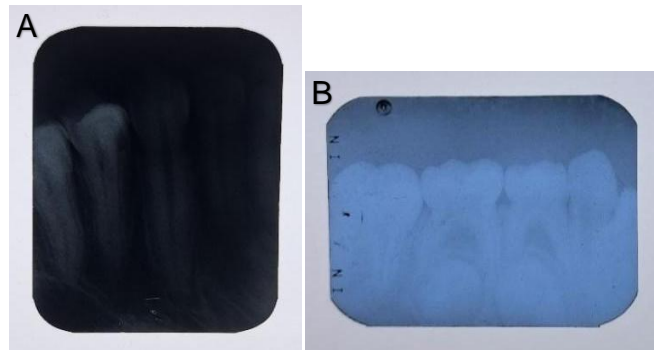
**Figura 4.17** Secado de la radiografía con un secador de cabello.

### 4.3. Errores más comunes que se presentan en el procesamiento químico manual

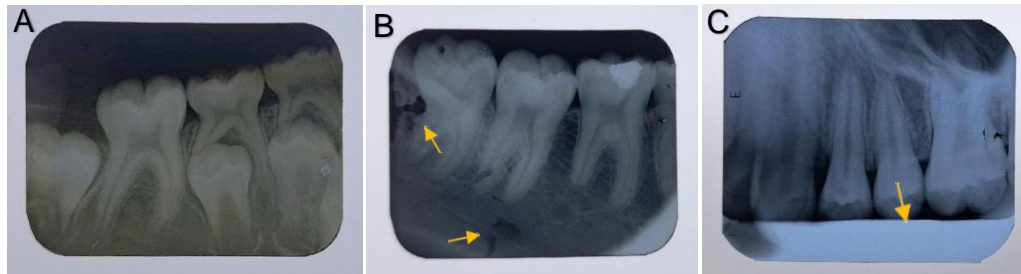
A continuación, imágenes de algunos errores de procesado radiográfico.



**Figura 4.18 A.** Radiografía abierta ante luz blanca.  
**B.** Película no revelada, pero sí fijada. También tiene ese aspecto cuando no ha sido irradiada.



**Figura 4.19** A. Radiografía sobrerrevelada. B. Radiografía subrevelada.



**Figura 4.20** A. Radiografía que no fue lavada el tiempo suficiente. B. Radiografía con manchas de revelador. C. El revelador no cubrió la película por completo.

#### 4.4. Montaje de radiografías periapicales y de aletas de mordida

Luego del último paso en el procesado de las radiografías, continúa el montaje de estas en un marco radiográfico, preferiblemente, de cartón.

El montaje de las radiografías se debe hacer de manera ordenada y correcta para que, al momento de su interpretación, no se cometan errores al hacer un diagnóstico o al decidir el tratamiento para el paciente.

La persona (profesional entrenado o estudiante de Odontología) encargada de montar las radiografías, debe tener el conocimiento de las estructuras que se observan en cada radiografía, para poder montarlas en el orden anatómico correcto.

Para el montaje de las radiografías se necesita un marco de cartón (Figura 4.21),

un bolígrafo y un negatoscopio (Figura 4.22).

Al momento de interpretar las radiografías también se puede necesitar una lupa (Figura 4.23).



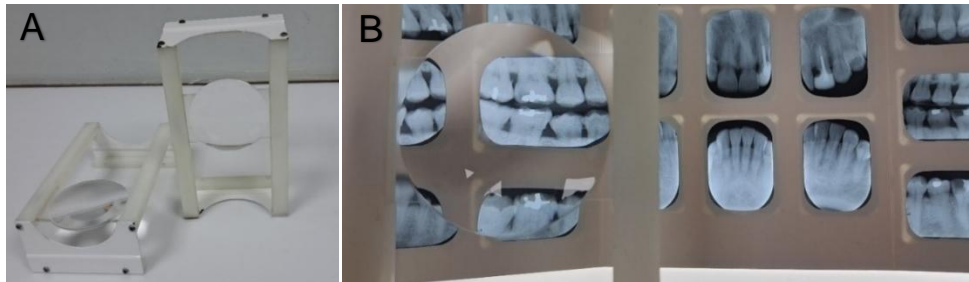
**Figura 4.21** Marco de cartón.

La información que se anota en el marco es la siguiente:

- Nombre completo del paciente.
- Fecha de la exposición. Para el laboratorio, se anotará la fecha de su primera sesión.
- Nombre del doctor o doctora. Para el laboratorio, se anotará el nombre del operador.
- N°. (número); que puede ser número de ficha. También, debe anotarse el número de cédula del paciente. Para el laboratorio, se debe anotar el número de marco que se está tomando (de los tres que tomarán en su laboratorio).



**Figura 4.22** Negatoscopio.

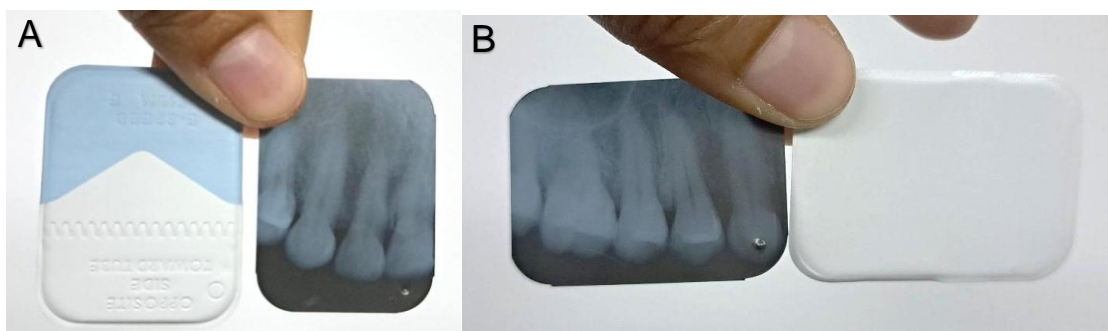


**Figura 4.23** A. Lupas. B. Como se muestra en esta imagen; las lupas permiten ampliar la imagen y observar detalles que no logramos ver a simple vista en las radiografías.

En Odontología, existen el montaje labial y el montaje lingual de radiografías (Figura 4.24).

El montaje que utilizamos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá es el *montaje labial*, llamado también *montaje bucal*.

El montaje labial consiste en colocar las radiografías con la elevación (convexidad) del punto de identificación hacia el observador (Figura 4.24, B).



**Figura 4.24** A. Punto de identificación con la concavidad hacia el observador (Montaje lingual). B. Punto de identificación con la convexidad hacia el observador (Montaje labial).

Ahora, ¡a montar!

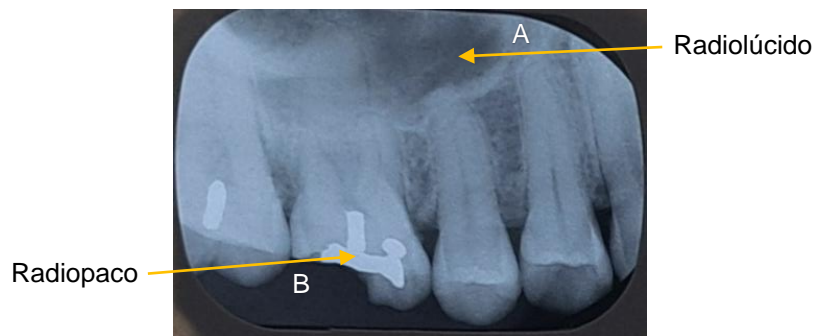
Para el montaje, se pueden separar las radiografías en:

- **Anteriores:** Están en sentido vertical.
- **Posteriores:** Están en sentido horizontal.
- **Aletas de mordida:** Se observan solo las coronas de los dientes superiores e inferiores.

Paso por seguir: se van tomando, una por una, las radiografías; orientando la convexidad del punto de identificación hacia ti (observador).

Luego, se identifican puntos anatómicos o estructuras que pueden ayudar a diferenciar las radiografías superiores de las inferiores, por ejemplo:

- El seno maxilar, que está ubicado en el maxilar superior; y se observa como una imagen radiolúcida (Figura 4.25).



**Figura 4.25 A.** Una imagen radiolúcida en una radiografía es oscura o negra. Ej.: el seno maxilar. **B.** Una imagen radiopaca es clara o blanca. Ej.: la restauración de amalgama.

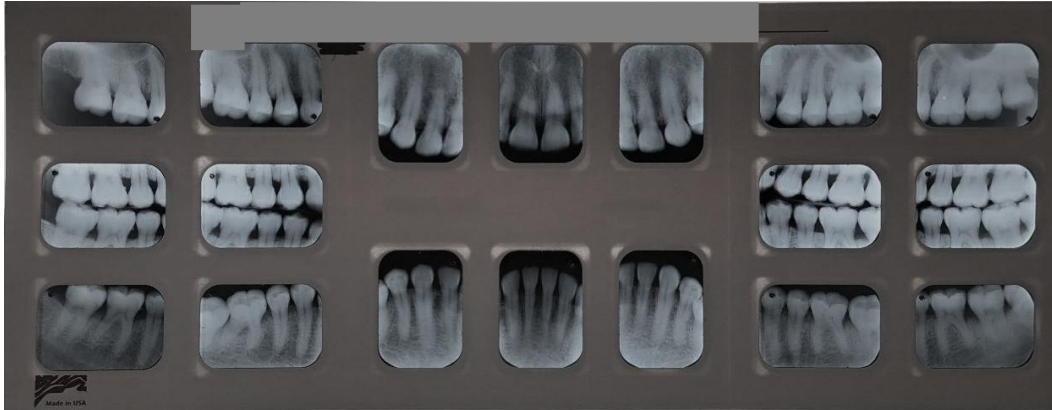
- Los incisivos inferiores son más pequeños que los superiores.
- En las radiografías de aletas de mordida, se debe ubicar la curva de Spee y colocarla hacia arriba y hacia distal.

Según el orden anatómico, de la línea media hacia distal, las piezas dentales van en el orden: incisivos (central y lateral), canino, premolares y, por último, molares.

En el libro de referencia para la teoría, el capítulo 27 se refiere a la Anatomía Normal: Imágenes Intraorales; el cual te puede ayudar para la identificación de puntos

anatómicos.

Es importante recordar montar las radiografías periapicales, de la arcada superior, con las raíces hacia arriba y las coronas hacia abajo. Las radiografías de la arcada inferior se montan con las raíces hacia abajo y las coronas hacia arriba (Figura 4.26).



**Figura 4.26** Marco completo de periapicales e interproximales de un paciente adulto.



## Unidad 5

### Técnicas de proyección radiográfica intraoral periapical e interproximal en paciente adulto

#### Objetivos de aprendizaje:

Al final de esta unidad usted podrá:

- Describir el principio geométrico que se aplica en la Técnica Bisectriz para la toma de radiografías periapicales.
- Identificar la angulación vertical correcta para cada toma con la Técnica Bisectriz.
- Determinar la angulación horizontal correcta en la Técnica Bisectriz.
- Aplicar las reglas básicas para la toma de radiografías periapicales e interproximales con la Técnica Bisectriz en un paciente adulto.
- Describir el principio básico de la Técnica Paralela en la toma de radiografías periapicales.
- Identificar las partes de los posicionadores utilizados en la Técnica Paralela.
- Reconocer el posicionador específico y correspondiente para cada área por radiografiar.
- Aplicar las reglas básicas para la toma de radiografías periapicales e interproximales con la Técnica Paralela en un paciente adulto.

#### 5.1. Técnica Bisectriz

##### 5.1.1. Principio de la Técnica Bisectriz

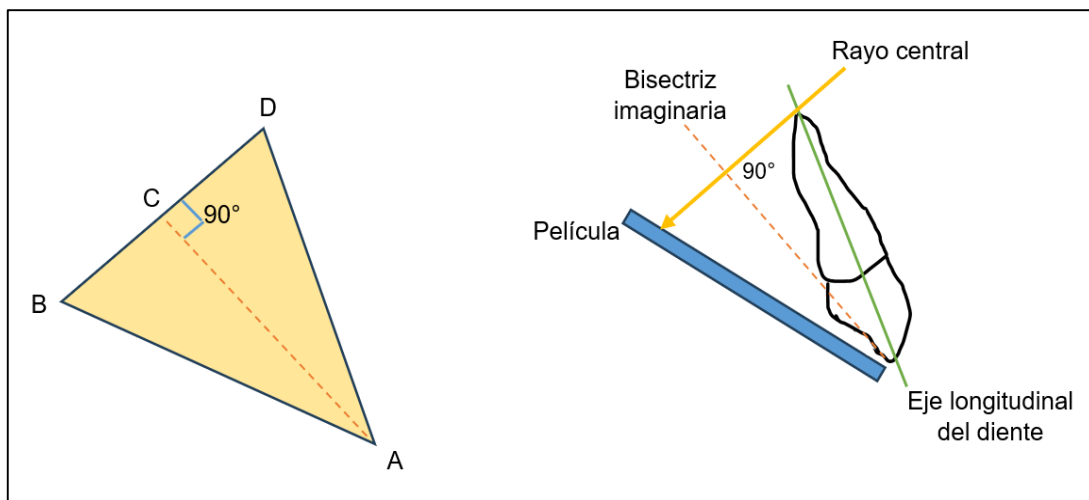
La técnica de la bisectriz se basa en un sencillo principio conocido como la regla isométrica. La regla isométrica establece que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y comparten un lado común.<sup>4</sup>

La técnica de la bisectriz puede ser descrita de la siguiente manera:

1. La película debe colocarse a lo largo de la superficie lingual o palatina del diente.
2. En el punto donde hace contacto la película con el diente, el plano de la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo.

3. El operador debe visualizar un plano que divide por la mitad (biseca) el ángulo formado por el receptor (película) y el eje largo del diente. Este plano viene a ser la bisectriz imaginaria, y crea dos ángulos iguales, proporcionando un lado común de los dos triángulos iguales imaginarios.
4. El operador debe dirigir el rayo central del haz de rayos X, perpendicular a la bisectriz imaginaria.
5. Los dos triángulos imaginarios que resultan son triángulos rectángulos y son congruentes (Figura 5.1).

Cuando la regla de la isometría es seguida estrictamente, el diente real y la imagen dental serán de la misma forma y tamaño.



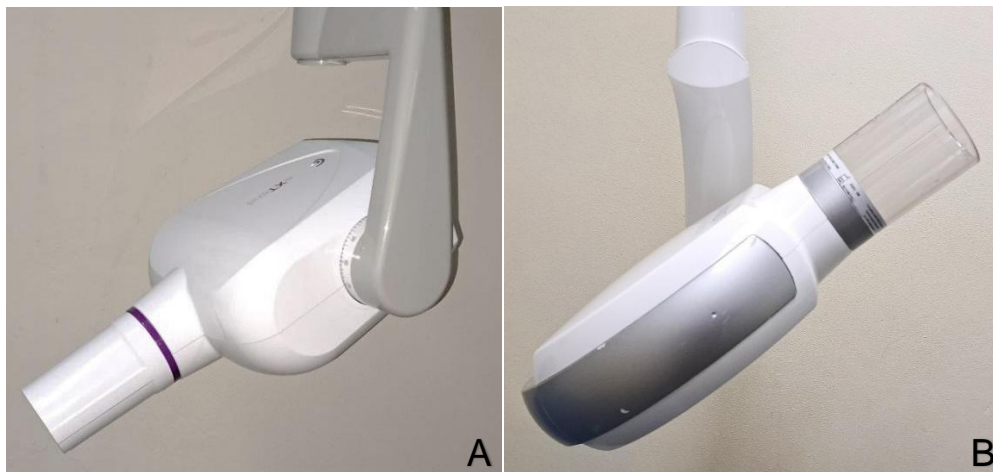
**Figura 5.1** Principio geométrico de la Técnica Bisectriz.

La Técnica Bisectriz también se conoce como Técnica de Ángulo de Bisectriz y Técnica de Cono Corto.

Antes de empezar a tomar radiografías, se debe recordar que cuando estudiamos las partes del aparato dental de rayos X, en una de esas partes (cabeza del tubo) está el goniómetro; el cual es un semicírculo o círculo graduado en 180° o 360°,

que nos permite seleccionar las diferentes angulaciones a utilizar en cada toma radiográfica.

Las angulaciones para la arcada superior son positivas y el cono (DIP) va en dirección hacia abajo; mientras que, para la arcada inferior son negativas y el cono va en dirección hacia arriba (Figura 5.2).



**Figura 5.2 A.** Cono en angulación positiva (+). **B.** Cono en angulación negativa (-).

También se debe recordar que la película se coloca en posición vertical, para dientes anteriores (incisivos y caninos); y en posición horizontal para dientes posteriores (premolares, molares y las interproximales). Además, tener presente que la parte activa es la que tiene contacto con el diente y que el punto de identificación debe ir hacia incisal (dientes anteriores) y oclusal (dientes posteriores). En la toma de aletas de mordida la dirección del punto es irrelevante.

A continuación, se describen los pasos para cada exposición:

## 5.1.2. Toma de radiografías intraorales con la Técnica Bisectriz en un paciente adulto

### Arcada superior

- **Exposición de incisivos**

1. Pedir al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso mediante el ajuste del cabezal.
2. Colocar la película verticalmente en la boca del paciente, centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los dos incisivos centrales.
3. El borde inferior de la película (margen) debe extenderse 3 mm por abajo del borde de los dientes.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta con el dedo pulgar de su mano dominante; ejerciendo una presión ligera, pero firme contra la superficie palatina, a nivel del cuello de los incisivos centrales. Revisar una vez más que el plano oclusal esté paralelo al piso.
5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +45°**).
6. La angulación horizontal se establece dirigiendo el rayo central a través de la línea media de la cara del paciente y entre los incisivos centrales.
7. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.3).

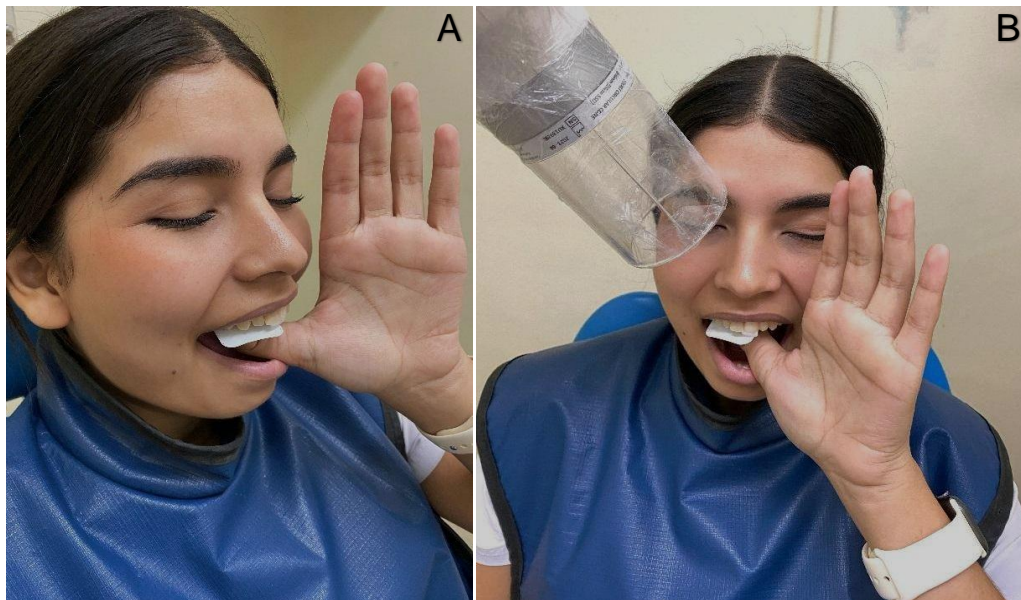


**Figura 5.3** Exposición de incisivos superiores: **A.** Colocación de la película.  
**B.** Colocación del cono.

- **Exposición de caninos**

1. Pedir al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso.
2. Colocar verticalmente la película en la boca del paciente, centrando el incisivo lateral y el canino.
3. El borde inferior de la película debe de ser paralelo a la línea incisal de los dientes y extenderse 3 mm debajo de la cúspide del canino.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta, con el dedo pulgar opuesto al lado en el cual se coloca la película. Revisar una vez más que el plano oclusal esté paralelo al piso.

5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (aproximadamente  $+50^\circ$ ).
6. La angulación horizontal para esta exposición es una de las más difíciles de aprender. Para la mejor apreciación del canino, se dirige el rayo central a través del punto de contacto interproximal entre el canino y el primer premolar.
7. Por último, se debe verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.4).



**Figura 5.4** Exposición de caninos superiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de premolares**

1. Pedir al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar esté paralelo al piso.
2. Colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que, el borde mesial de la placa, quede en mesial del canino.

3. El borde inferior de la película debe estar paralelo a la línea oclusal, extendiéndose 3 mm por debajo de esta línea.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta con el dedo pulgar opuesto al lado donde se coloca la película. Revisar que el plano oclusal esté paralelo al piso.
5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +35°**).
6. Dirigir el rayo central entre los dos premolares.
7. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.5).



**Figura 5.5** Exposición de premolares superiores: **A.** Colocación de la película.  
**B.** Colocación del cono.

- **Exposición de molares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso.
2. Colocar la película horizontalmente en la boca del paciente de manera que, el borde mesial de la placa, quede en mesial del segundo premolar.
3. El borde inferior de la película debe estar paralelo a los bordes oclusales de las piezas dentales y extenderse a 3 mm de estos.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta, con el dedo pulgar opuesto al lado en el cual se coloca la película. Cuando se está colocando la película para esta exposición, se debe aliviar cualquier tendencia al vómito que tenga el paciente, mediante el tratamiento del paladar con un anestésico tópico; de ser necesario. Revisar que el plano oclusal esté paralelo al piso.
5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +35°**).
6. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo central a través de los espacios interproximales de los molares (1<sup>ro.</sup> y 2<sup>do.</sup>).
7. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.6).



**Figura 5.6** Exposición de molares superiores: **A.** Colocación de la película.  
**B.** Colocación del cono.

### Arcada inferior

- **Exposición de los incisivos**

1. Pedir al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal del arco mandibular esté paralelo al piso ajustando el cabezal del sillón dental.
3. Colocar la película, verticalmente, en la boca del paciente; centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los incisivos centrales.
4. El borde superior de la película debe de estar paralelo a los bordes incisales y extenderse 3 mm por encima de ellos.
5. Instruir al paciente para que sostenga la película en esta posición exacta con el dedo índice de su mano dominante. Revisar una vez más que el plano oclusal de la arcada mandibular esté paralelo al piso.
6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente  $-25^{\circ}$  a  $-30^{\circ}$** ).

7. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo central a través de la línea media de la cara del paciente y entre los incisivos centrales.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.7).



**Figura 5.7** Exposición de incisivos inferiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de caninos**

1. Pedir al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal del arco mandibular esté paralelo al piso.
3. Colocar la película verticalmente en la boca del paciente, centrando el lateral y el canino en la misma.
4. El borde superior de la película debe estar paralelo a la línea incisal de los dientes y extenderse aproximadamente 3 mm por encima de la cúspide del canino.
5. Hay que instruir al paciente para que sostenga la película en esta posición exacta con el dedo índice opuesto al lado en el cual se coloca la película. Verificar, una vez más, que el plano oclusal de la arcada mandibular esté paralelo al piso.

6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (aproximadamente  $-30^\circ$  a  $-35^\circ$ ).
7. La angulación horizontal se establece dirigiendo el rayo central a través del centro del canino.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.8).



**Figura 5.8** Exposición de caninos inferiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de premolares**

1. Pedir al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal de la arcada inferior, quede paralelo al piso.
3. Colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que el borde mesial de esta, quede en mesial del canino.
4. El borde superior de la película debe estar paralelo y extenderse 3 mm por encima de la línea oclusal.
5. Hay que instruir al paciente para que sostenga la película en esta posición exacta con el dedo índice opuesto al lado en el cual se coloca la película. Revisar, una vez más, que el plano oclusal esté paralela al piso.

6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente  $-15^{\circ}$  a  $-20^{\circ}$** ).
7. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo central paralelo a la superficie interproximal de los dos premolares.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película, para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.9).



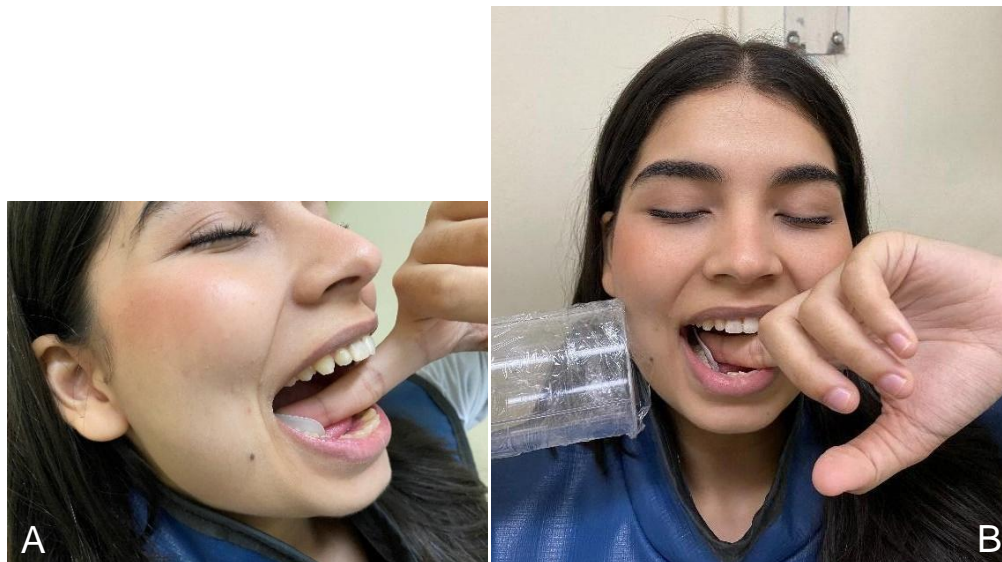
**Figura 5.9** Exposición de premolares inferiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de molares**

1. Pedir al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal quede paralelo al piso.
3. Colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que el borde mesial de esta, quede en mesial del segundo premolar.
4. El borde superior de la película debe estar paralelo y extenderse 3 mm por encima de la línea oclusal.
5. Instruir al paciente para que sostenga la película en esa posición exacta, con el dedo índice opuesto al lado en el cual está colocada la película. Verificar,

una vez más, que el plano oclusal esté paralelo al piso.

6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta. En esta región se notará que la película descansa paralela al órgano dentario, debido a la superficie plana de la mandíbula. Por este paralelismo habrá poca o ninguna angulación vertical ( $0^\circ$  a  $-5^\circ$ ).
7. La angulación horizontal se consigue dirigiendo el rayo central a través de la región interproximal del primer y segundo molar.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.10).



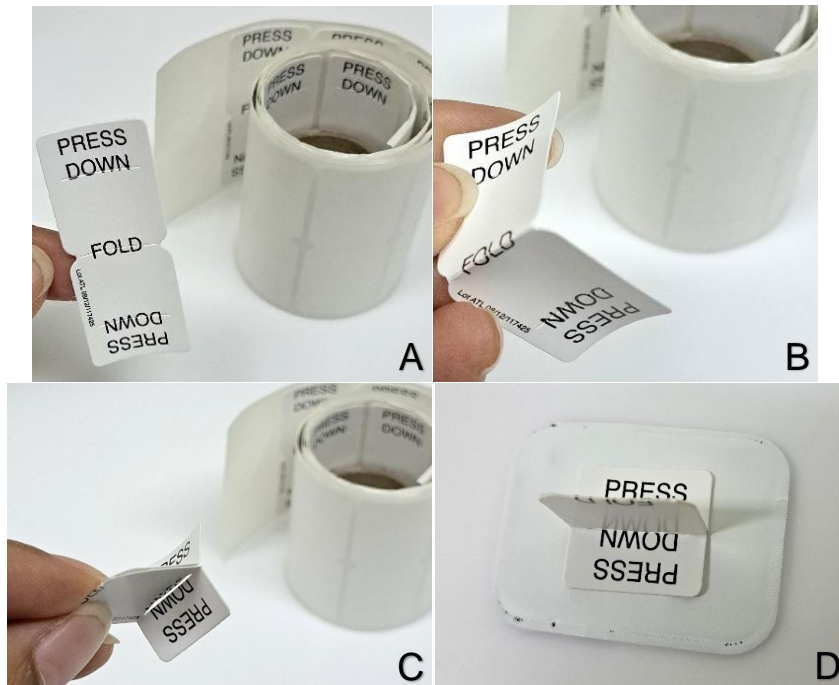
**Figura 5.10** Exposición de molares inferiores: **A.** Colocación de la película.  
**B.** Colocación del cono.

### Interproximales o aleta de mordida con la técnica bisectriz

Para estas exposiciones, se usa la película regular número 2 incorporando una lengüeta de aleta mordible (Figura 5.11). La aleta se coloca al lado activo de la película, horizontalmente, ya que solo se tomarán radiografías interproximales de los dientes posteriores (Figura 5.12).



**Figura 5.11** Aletas de mordida de cartón con adhesivo.



**Figura 5.12** Colocación de la aleta de mordida en la película radiográfica: **A.** Se desprende la aleta. **B.** Se dobla la aleta en la línea discontinua del medio. **C.** Los dos lados del centro se juntan pegándose y, doblando hacia afuera por las otras dos líneas discontinuas, se mantienen separados los extremos en forma de aletas. **D.** Se pega la aleta a la película.

- **Interproximal de premolares**

1. El paciente debe tener una posición de modo que el plano de Camper sea paralelo al piso; y, el plano medio sagital, sea perpendicular al piso.
2. Se debe verificar la mordida del paciente antes de colocar la película.
3. Pedir al paciente que abra la boca y, colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que abarque desde mesial del canino inferior.
4. Al colocar la película de aleta de mordida, hay que asegurarse de que se encuentre dividida, igualmente, entre la arcada maxilar y mandibular; a medida que el paciente va ocluyendo. El borde superior de la película no debe quedar atrapado por las cúspides de los dientes maxilares, lo cual forzaría a la película a inclinarse sobre los dientes mandibulares.
5. La aleta de mordida debe mantenerse paralela al piso y la película perpendicular al piso.
6. Se le pide al paciente que cierre lentamente hasta morder la aleta y se debe verificar que su oclusión esté en la posición observada previamente.
7. La angulación vertical correcta es de **aproximadamente +10°**.
8. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo central paralelo a la superficie interproximal de los dos premolares superiores.
9. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra, completamente, la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.13).



**Figura 5.13** Exposición de interproximal de premolares: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Interproximal de molares**

1. El paciente debe tener una posición de modo que el plano de Camper sea paralelo al piso y el plano medio sagital sea perpendicular al piso.
2. Se debe verificar la mordida del paciente antes de colocar la película.
3. Pedir al paciente que abra la boca y, colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que abarque desde mesial del segundo premolar inferior.
4. Al colocar la película de aleta de mordida, hay que asegurarse de que se encuentre dividida, igualmente, entre la arcada maxilar y mandibular; a medida que el paciente va ocluyendo. El borde superior de la película no debe quedar atrapado por las cúspides de los dientes maxilares, lo cual forzaría a la película a inclinarse sobre los dientes mandibulares.
5. La aleta de mordida debe mantenerse paralela al piso y la película perpendicular al piso.

6. Se le pide al paciente que cierre lentamente hasta morder la aleta y se debe verificar que su oclusión esté en la posición observada previamente.
7. La angulación vertical correcta es de **aproximadamente +10°**.
8. La angulación horizontal se consigue dirigiendo el rayo central a través de la región interproximal del primer y segundo molar superiores.
9. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra, completamente, la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 5.14).



**Figura 5.14** Exposición de interproximal de molares: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

## 5.2. Técnica Paralela

### 5.2.1. Principio de la Técnica Paralela

Esta técnica se basa en el concepto de paralelismo.

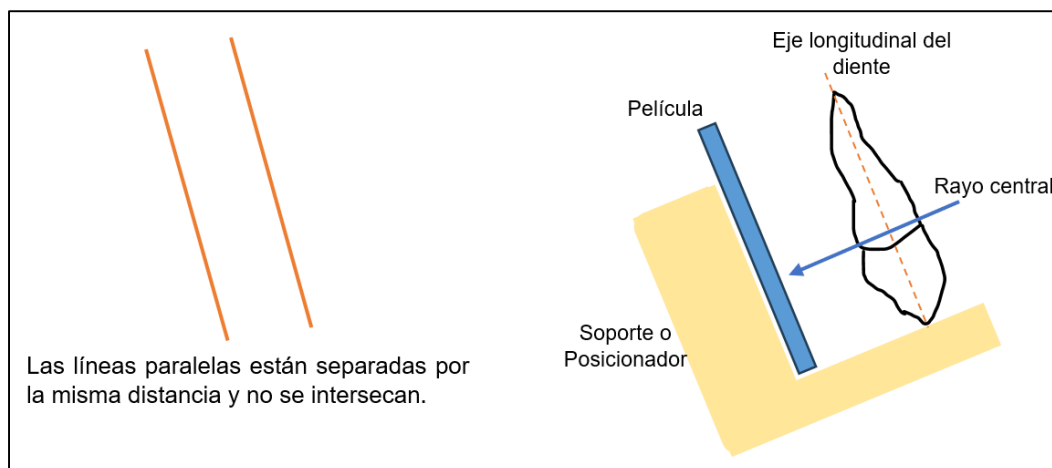
Los principios básicos de la Técnica Paralela pueden ser descritos como sigue:

1. El receptor se coloca en la boca, de forma paralela al eje longitudinal del diente que se está radiografiando.
2. El rayo central del haz de rayos X se dirige perpendicular (en ángulo recto) al receptor y el eje longitudinal del diente.
3. Un dispositivo de alineación del haz debe ser usado para mantener el paralelismo del receptor, con el eje longitudinal del diente.<sup>4</sup> (Figura 5.15).

La Técnica Paralela también se conoce con el nombre de Técnica de Ángulo Recto o Técnica de Cono Largo.

Con esta técnica, el paciente debe morder el bloque de mordida del posicionador para sostenerlo; no utiliza el dedo.

Se puede lograr un mejor paralelismo, alejando la película del diente hacia el centro del paladar o piso de la boca.

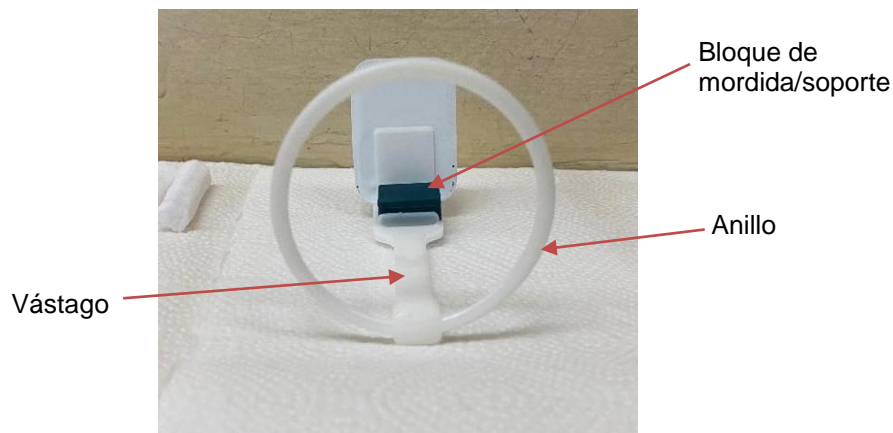


**Figura 5.15** Principio de la Técnica Paralela.

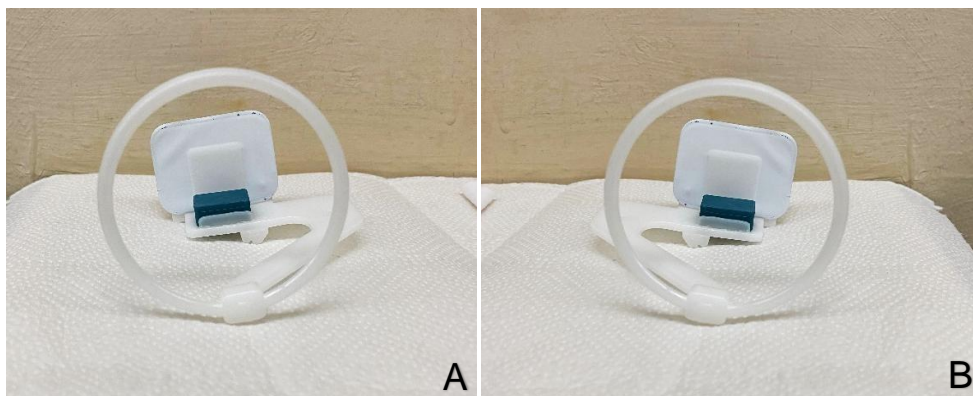
Como se indicó anteriormente, es necesario el uso de un juego de posicionadores. Este kit debe contener posicionadores para dientes anteriores, para dientes posteriores y para la toma de interproximales o de aleta de mordida (Figuras 5.16-5.18).

Cada posicionador está compuesto por tres partes:

- Anillo o aro
- Vástago
- Bloque de mordida/soporte de la película (Figura 5.16).



**Figura 5.16** Posicionador para dientes anteriores (superiores e inferiores); el soporte es vertical.



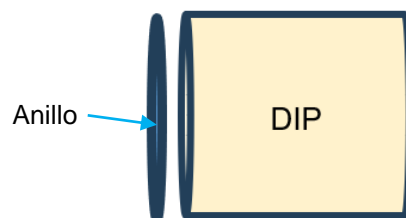
**Figura 5.17** Posicionadores para dientes posteriores: **A.** Posicionador para los cuadrantes 1 y 3; el soporte es horizontal. **B.** Posicionador para los cuadrantes 2 y 4; el soporte es horizontal.



**Figura 5.18** Posicionador para toma de radiografías interproximales de premolares y molares de ambos lados.

Al utilizar la Técnica Paralela, se debe recordar que la película se coloca en posición vertical: para dientes anteriores (incisivos y caninos); y en posición horizontal: para dientes posteriores (premolares, molares y las interproximales). Además de que la parte activa se coloca hacia el anillo y que el punto de identificación debe ir hacia la base del bloque de mordida (ranura del soporte de película). En la toma de aletas de mordida la dirección del punto de identificación es irrelevante.

Con el uso de esta técnica no es importante que el plano oclusal de las arcadas del paciente, estén en posición paralela al piso; tampoco es necesario buscar la angulación en el goniómetro; pues, colocando de manera correcta el posicionador dentro de la boca del paciente, tu guía será el anillo para colocar el cono (DIP). El borde del cono debe colocarse equidistante (misma distancia alrededor) del anillo (Figura 5.19).



**Figura 5.19** Borde del cono y anillo están equidistantes.

## 5.2.2. Toma de radiografías intraorales con la Técnica Paralela en un paciente adulto

### Arcada superior

- **Exposición de incisivos**

1. Pedirle al paciente que abra la boca e inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente, centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los dos incisivos centrales.
2. Apoyar el bloque de mordida en la cara incisal de los incisivos superiores.
3. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.
4. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.
5. Por último, colocar el cono (DIP) equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.20).



**Figura 5.20** Exposición de incisivos superiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de caninos**

1. Pedirle al paciente que abra la boca e inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente, centrando en ella el canino y el incisivo lateral.
2. Apoyar el bloque de mordida en la cúspide del canino y el borde incisal del lateral.
3. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.
4. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.
5. Por último, colocar el DIP equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.21).

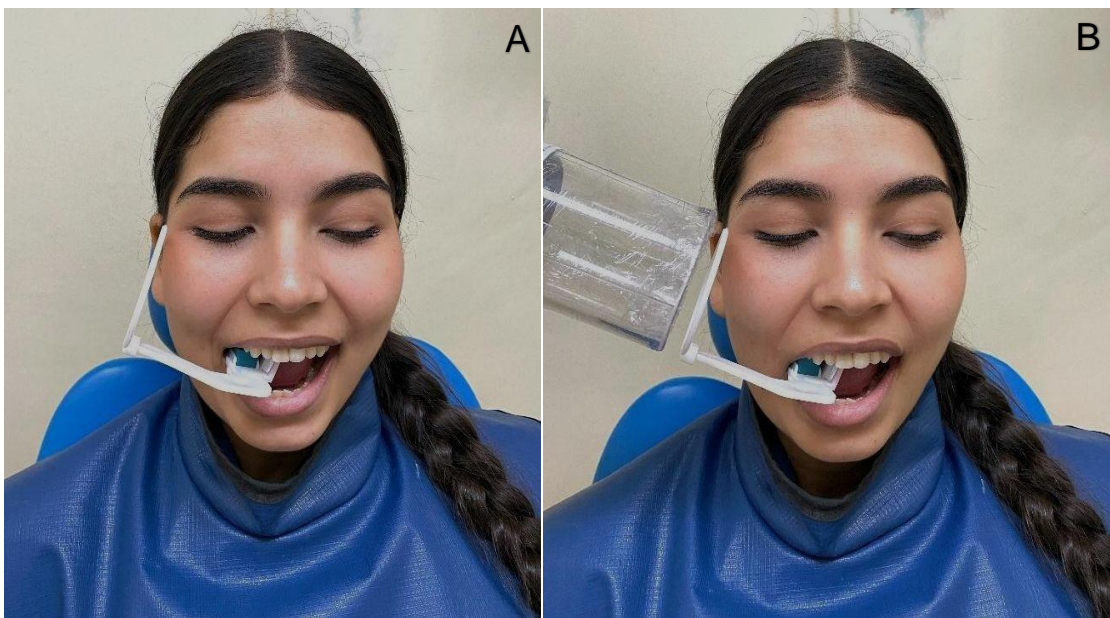


**Figura 5.21** Exposición de caninos superiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de premolares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca e inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente; de manera que, el borde mesial de la película, quede por mesial del canino.

2. Apoyar el bloque de mordida en las caras oclusales de los premolares.
3. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.
4. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.
5. Por último, colocar el cono equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.22).



**Figura 5.22** Exposición de premolares superiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de molares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca e inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente; de manera que el borde mesial de la película, quede por mesial del segundo premolar.
2. Apoyar el bloque de mordida en las caras oclusales de las molares.
3. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.

4. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.
5. Por último, colocar el cono (DIP) equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.23).



**Figura 5.23** Exposición de molares superiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

### Arcada inferior

- **Exposición de incisivos**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente; centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los dos incisivos centrales. El borde inferior de la película debe quedar por debajo de la lengua.

3. Apoyar el bloque de mordida en la cara incisal de los incisivos inferiores.
4. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.
5. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.
6. Por último, colocar el cono equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.24).



**Figura 5.24** Exposición de incisivos inferiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de caninos**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente; centrando en ella el canino y el lateral. El borde inferior de la película debe quedar por debajo de la lengua.
3. Apoyar el bloque de mordida en la cúspide del canino y el borde incisal del lateral.
4. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.

5. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.

6. Por último, colocar el cono (DIP) equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.25).



**Figura 5.25** Exposición de caninos inferiores: **A.** Colocación de la película.  
**B.** Colocación del cono.

- **Exposición de premolares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Inclinando verticalmente el posicionador, colocar la película en la boca del paciente de manera que, el borde mesial de la película, quede por mesial del canino. El borde inferior de la película debe bajar al piso de la boca.
3. Apoyar el bloque de mordida en las caras oclusales de los premolares.
4. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida. Algunas veces es necesario colocar un rollo de algodón en la arcada opuesta para estabilizar el posicionador.
5. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el

paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.

6. Por último, colocar el cono equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.26).



**Figura 5.26** Exposición de premolares inferiores: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Exposición de molares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Inclinando, verticalmente, el posicionador, colocar la película en la boca del paciente; de manera que, el borde mesial de la película, quede por mesial del segundo premolar. El borde inferior de la película debe bajar al piso de la boca.
3. Apoyar el bloque de mordida en las caras oclusales de los molares.
4. Instruir al paciente para que cierre, lentamente, y muerda el bloque de mordida.
5. Verificar por dentro del anillo que la película esté en la posición correcta y que el paciente esté mordiendo en oclusión céntrica.

6. Por último, colocar el DIP equidistante al anillo del posicionador (Figura 5.27).



**Figura 5.27** Exposición de molares inferiores: A. Colocación de la película. B. Colocación del cono.

### Interproximales o aleta de mordida con la técnica paralela

- **Interproximal de premolares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Inclinando levemente en forma vertical el posicionador, colocar la película horizontalmente en la boca del paciente; de manera que el borde mesial de la misma quede por mesial del canino inferior. Se debe sostener el vástago hasta que el paciente haya mordido el bloque de mordida.
3. Al colocar la película de aleta de mordida hay que asegurarse de que se encuentre dividida, igualmente, entre la arcada maxilar y mandibular a medida que el paciente ocluye.

4. Se le pide al paciente que cierre, lentamente, hasta morder el bloque de mordida y se debe verificar que la oclusión esté en posición céntrica o como previamente se observó que el paciente muerde.
5. Por último, colocar el cono en angulación vertical de acuerdo a la inclinación del vástago. El vástago quedará por fuera del cono y a nivel de este (Figura 5.28).



**Figura 5.28** Exposición de interproximal de premolares: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.

- **Interproximal de molares**

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. De forma leve, inclinar verticalmente el posicionador, colocar la película horizontalmente en la boca del paciente; de manera que, el borde mesial de la placa quede por mesial del segundo premolar inferior. Debes sostener el vástago hasta que el paciente haya mordido el bloque de mordida.

3. Al colocar la película de aleta de mordida hay que asegurarse de que se encuentre dividida igualmente entre la arcada maxilar y mandibular a medida que el paciente ocluye.
4. Se le pide al paciente que cierre lentamente hasta morder el bloque de mordida y se debe verificar que la oclusión esté en posición céntrica o como previamente se observó que el paciente muerde.
5. Por último, colocar el cono en angulación vertical de acuerdo a la inclinación del vástago. El vástago quedará por dentro del cono y a nivel del centro de este (Figura 5.29).



**Figura 5.29** Exposición de interproximal de molares: **A.** Colocación de la película. **B.** Colocación del cono.



## Unidad 6

### Técnica de proyección radiográfica intraoral periapical e interproximal en pacientes pediátricos

#### Objetivos de aprendizaje

Al final de esta unidad usted podrá:

- Describir algunas de las consideraciones que se deben tener al tomar radiografías intraorales a pacientes pediátricos.
- Explicar las modificaciones necesarias de la Técnica Bisectriz en la toma de radiografías intraorales a pacientes infantiles.
- Aplicar la técnica apropiada para la toma de radiografías intraorales a pacientes pediátricos siguiendo las normas de protección radiológica.

Para efectos del laboratorio práctico de Radiología, se deberá conseguir un paciente pediátrico, de entre 8 y 9 años de edad. A este paciente se le deben tomar un total de doce radiografías (Figura 6.1).

Se utilizan las películas número 2 en niños con dentición mixta, porque es importante que se puedan observar tanto los dientes temporales como los gérmenes de los dientes permanentes.

En la clínica integral, los estudiantes de la carrera de cirugía dental, a los pacientes pediátricos de hasta 5 años o que aún no hayan erupcionado las primeras molares permanentes, les tomarán un marco de 4 radiografías (Figura 6.2).

En la toma de radiografías intraorales en pacientes pediátricos se recomienda que, de preferencia, se utilice la Técnica Bisectriz, ya que esta causa menos molestias a los niños; quienes, debido a su boca pequeña, no podrían tolerar los posicionadores utilizados para la Técnica Paralela.

## 6.1. Consideraciones importantes que se deben tener presentes para la toma de radiografías a pacientes pediátricos

En esta unidad, se tendrá la oportunidad de aprender algunas consideraciones para el paciente pediátrico en la toma de radiografías intraorales con la Técnica Bisectriz; además, con estrategias de aprendizaje, como las exposiciones orales, se podrá explicar de manera más amplia.

Algo que es importante tener muy en cuenta es que, por ser la boca de los niños bastante pequeña, en comparación con la de un paciente adulto, es necesario aumentar la angulación vertical en estos pacientes, por lo menos 5° o 10°. Esto se hace con el fin de compensar la posición un poco más plana de la película dentro de la cavidad bucal del paciente.

Frente a un paciente pediátrico, es necesario ponerse en su lugar, para evitar causarle la menor molestia posible; por lo cual hay que actuar con rapidez y eficacia durante la toma de radiografías.

Es importante mantener un lenguaje acorde a su edad; y, se les debe hablar con firmeza, mas no gritarles ni, mucho menos, golpearle.

Una técnica muy recomendada por los especialistas es la de Decir-Mostrar-Hacer. Esta técnica consiste en **explicar a los niños de qué situación (procedimiento) se va a tratar y qué se va a hacer; mostrarle instrumentos y al operador o a un semejante actuando la situación, para que ellos, después, lo hagan**. Se deben dar explicaciones adecuadas para el nivel cognoscitivo del paciente.

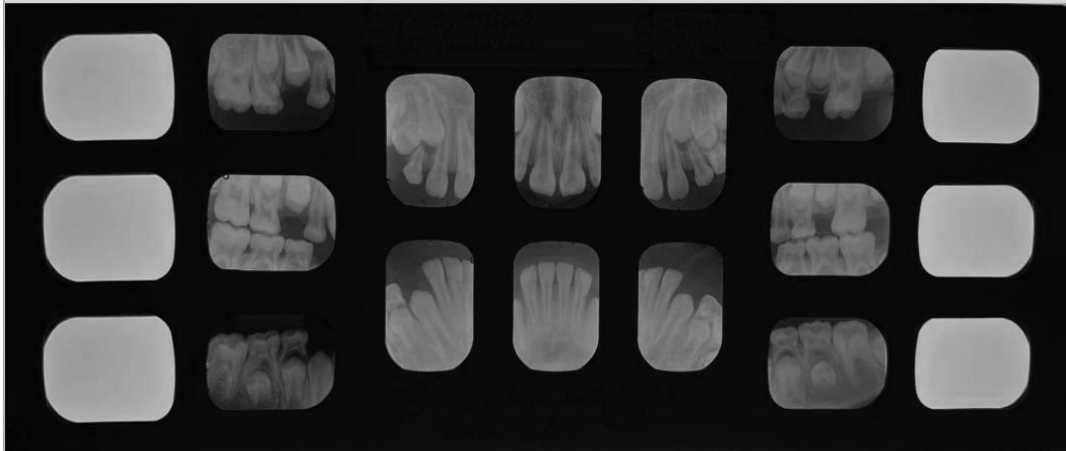
Se recomienda, también, empezar tomando las radiografías menos incómodas para el paciente y no mencionar las palabras: miedo, dolor o sangre.

Como con cualquier persona, incluyendo adultos, se debe evitar exhibirlos y/o compararlos con otros. Se les debe elogiar, aunque no se hayan portado del todo bien; y no se debe mencionar lo negativo de su comportamiento.

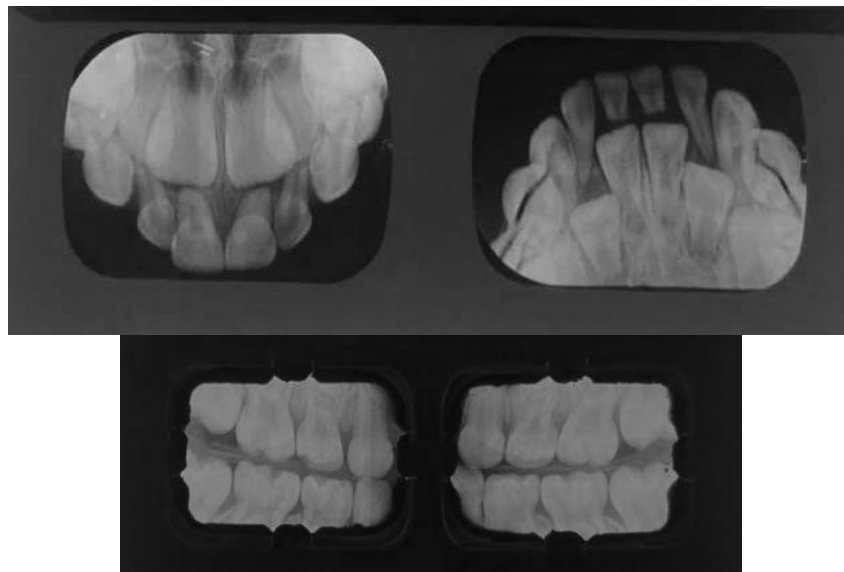
A los padres se les debe instruir de no darle de comer algo pesado a su hijo, justo antes de su cita; ya que sería más propenso a vomitar.

En las visitas al odontólogo, en la mayoría de los casos, los niños se portan mucho mejor y obedecen más las recomendaciones del dentista, cuando los padres no están presentes. Es por esto que se sugiere pedirles a los padres que esperen fuera del cubículo, mientras dura la atención.

Al final, es bueno recompensar al niño o niña con algún premio - que no sean dulces - como refuerzo positivo.



**Figura 6.1** Marco de 12 radiografías de un niño de 8 años.



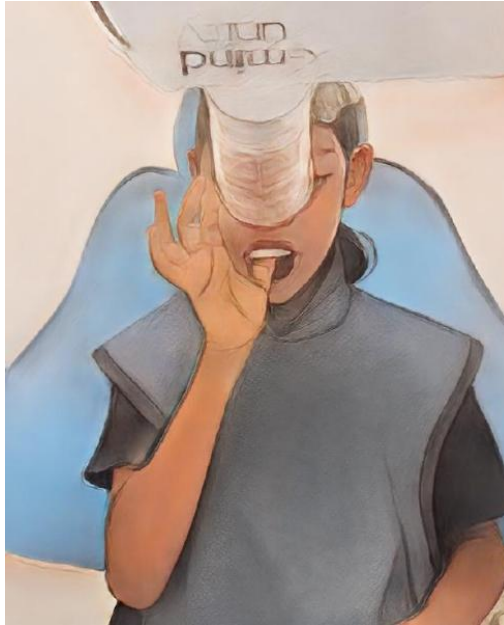
**Figura 6.2** Marco de 4 radiografías de un niño de 5 años.

## 6.2. Toma de radiografías a un paciente pediátrico con la Técnica Bisectriz

### Arcada superior

#### Exposición de incisivos

1. Pedirle al paciente niño que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso mediante el ajuste del cabezal.
2. Colocar la película verticalmente en la boca del paciente, centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los dos incisivos centrales.
3. El borde inferior de la película (margen) debe extenderse 3 mm por abajo del borde de los dientes.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta con el dedo pulgar de su mano dominante, ejerciendo una presión ligera pero firme contra la superficie palatina, a nivel del cuello de los incisivos centrales. Revisar una vez más que el plano oclusal esté paralelo al piso.
5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +50°**).
6. La angulación horizontal se establece dirigiendo el rayo central a través de la línea media de la cara del paciente (entre los incisivos centrales).
7. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.3).



**Figura 6.3** Exposición de incisivos superiores.

### Exposición de caninos

1. Pedirle al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso.
2. Colocar, verticalmente, la película en la boca del paciente, centrando el lateral y el canino.
3. El borde inferior de la película debe de ser paralelo a la línea incisal de los dientes y extenderse 3 mm por debajo.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta, con el dedo pulgar opuesto al lado en el cual se coloca la película. Revisar una vez más que el plano oclusal esté paralelo al piso.
5. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +55°**).
6. Se dirige el rayo central a través del punto de contacto interproximal entre el canino y el primer molar deciduo.

7. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película, para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.4).



**Figura 6.4** Exposición de caninos superiores.

### Exposición de molares

1. Pedirle al paciente que abra la boca y lograr que el plano oclusal del arco maxilar quede paralelo al piso.
2. Colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente de manera que el borde mesial de la placa quede en mesial del canino.
3. El borde inferior de la película debe de estar paralelo a la línea oclusal de las molares y extenderse 3 mm por debajo.
4. Instruir al paciente para que sostenga la película en su posición exacta, con el dedo pulgar opuesto al lado en el cual se coloca la película. Cuando se está colocando la película para esta exposición, se debe aliviar cualquier tendencia al vómito que tenga el paciente mediante el tratamiento del paladar con un anestésico tópico, si es necesario.

5. Revisar que el plano oclusal esté paralelo al piso.
6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente +40°**).
7. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo central a través de la región de molares, paralela a los espacios interproximales del 1ro. y 2do. molar deciduo.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.5).



**Figura 6.5** Exposición de molares superiores.

### **Arcada inferior**

#### **Exposición de incisivos**

1. Pedirle al paciente niño que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal del arco mandibular esté paralelo al piso ajustando el cabezal.

3. Colocar la película verticalmente en la boca del paciente, centrándola sobre el punto de contacto interproximal de los incisivos centrales.
4. El borde superior de la película debe de estar paralelo a los bordes incisales y extenderse 3 mm por encima de ellos.
5. Instruir al paciente para que sostenga la película en esta posición exacta con el dedo índice de su mano dominante. Revisar una vez más que el plano oclusal de la arcada mandibular esté paralelo al piso.
6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente  $-40^\circ$** ).
7. Se establece la angulación horizontal dirigiendo el rayo a través de la línea media de la cara del paciente (entre los incisivos centrales).
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra completamente la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.6).



**Figura 6.6** Exposición de incisivos inferiores.

## Exposición de caninos

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal del arco mandibular esté paralelo al piso.
3. Colocar la película, verticalmente, en la boca del paciente; centrando el incisivo lateral y el canino.
4. El borde superior de la película debe estar paralelo a la línea incisal de los dientes y extenderse aproximadamente 3 mm por encima de la cúspide del canino.
5. Hay que instruir al paciente para que sostenga la película en esta posición exacta, con el dedo índice opuesto al lado en el cual se coloca la película. Verificar, una vez más, que el plano oclusal de la arcada mandibular esté paralelo al piso.
6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta (**aproximadamente -45°**).
7. La angulación horizontal se establece dirigiendo los rayos centrales a través del centro del canino deciduo.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra, completamente, la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.7).



**Figura 6.7** Exposición de caninos inferiores.

## Exposición de molares

1. Pedirle al paciente que abra la boca y que levante la lengua.
2. Lograr que el plano oclusal del arco mandibular quede paralelo al piso.
3. Colocar la película horizontalmente en la boca del paciente de manera que el borde mesial de la misma, quede en mesial del canino.
4. El borde superior de la película (margen) debe estar paralelo y extenderse 3 mm por encima de la línea oclusal de los molares.
5. Instruir al paciente para que sostenga la película en esa posición exacta, con el dedo índice opuesto al lado en el cual está colocada la película. Verificar, una vez más, que el plano oclusal esté paralela al piso.
6. Bisecar el ángulo para establecer la angulación vertical correcta. En esta región se notará que no sucede como en los pacientes adultos; pues, la película no descansa paralela al órgano dentario, debido a lo estrecho del piso de la boca de los pacientes niños. Por esta razón, no se le aumentará solo 5 o 10 grados, sino aún más (**aproximadamente -25°**).
7. La angulación horizontal se consigue dirigiendo el rayo central a través de la región interproximal del primer y segundo molar deciduo.
8. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra, completamente, la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.8).



**Figura 6.8** Exposición de molares inferiores.

## **Toma de radiografías interproximales con la técnica bisectriz en un paciente pediátrico**

Para las exposiciones interproximales en un paciente niño, se usa la película regular (número 2), con la incorporación de una lengüeta de aleta mordible. La aleta se coloca en el lado activo de la película, horizontalmente, ya que solo se tomarán radiografías interproximales en los dientes posteriores (molares). La mitad superior registra los dientes maxilares y la inferior los mandibulares.

Se recomienda empujar la lengua hacia el centro de la cavidad oral con la película, para evitar que haya desbalance.

Si el niño posee una boca muy pequeña, se puede utilizar una película número 0 o 1 para la toma de radiografías interproximales; siempre y cuando se logre abarcar desde los caninos hasta los primeros molares permanentes.

### **Interproximal de molares**

1. El paciente pediátrico debe tener una posición de forma tal, que el plano de Camper sea paralelo al piso; y el plano medio sagital sea perpendicular al piso.
2. Se debe verificar la mordida del paciente antes de colocar la película.
3. Pedir al paciente que abra la boca y, colocar la película, horizontalmente, en la boca del paciente; de manera tal, que el borde mesial esté desde mesial del canino inferior.
4. Al colocar la película de aleta de mordida, hay que asegurarse de que se encuentre dividida, igualmente, entre la arcada maxilar y mandibular; a medida que el paciente va ocluyendo.
5. La aleta de mordida debe mantenerse paralela al piso y la película perpendicular al piso.
6. Se le pide al paciente que cierre lentamente hasta morder la aleta y se

- debe verificar que su oclusión esté en la posición observada previamente.
7. La angulación vertical correcta es de **aproximadamente +15°**. En caso de utilizar película 0 o 1, la angulación será de **0°**.
  8. La angulación horizontal se consigue dirigiendo el rayo central a través de la región interproximal del primer y segundo molar superiores deciduos.
  9. Por último, verificar que el cono (DIP) cubra, completamente, la película para evitar que parte de ella no sea expuesta por los rayos X (Figura 6.9).



**Figura 6.9** Exposición de interproximal de molares.



## Unidad 7

### Errores más comunes obtenidos con las técnicas de proyección radiográficas intraorales periapicales e interproximal

#### Objetivos específicos

Al final de esta unidad usted podrá:

- Reconocer cuándo una radiografía tiene calidad diagnóstica.
- Identificar y describir los errores de exposición en una radiografía periapical y en una de aleta de mordida.
- Identificar y describir los errores en la colocación de la película en una radiografía periapical y en una interproximal.
- Identificar y describir los errores de angulación vertical y/u horizontal en una radiografía periapical y en una de aleta de mordida.
- Identificar y describir los errores en la colocación del cono en una radiografía periapical y en una interproximal.
- Identificar y describir otros errores cometidos en la toma de radiografías periapicales y de aleta de mordida.
- Aplicar correcciones necesarias para evitar cada uno de los errores presentados.

#### 7.1. Errores en la exposición de la película



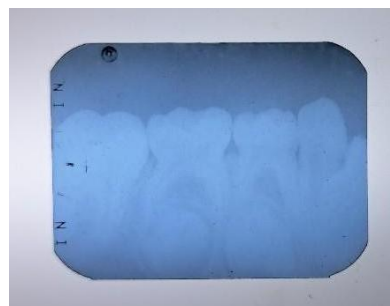
**Figura 7.1** Película no expuesta a los rayos X.



**Figura 7.2** Película abierta ante luz blanca.



**Figura 7.3** Película sobreexpuesta a los rayos X.



**Figura 7.4** Película subexpuesta a los rayos X.

## 7.2. Errores en la colocación de la película



**Figura 7.5** Radiografía sin margen.



**Figura 7.6** Radiografía con exceso de margen.



**Figura 7.7** Radiografía descentrada.



**Figura 7.8** Radiografía colocada al revés.



**Figura 7.9** Radiografía con margen inclinado.



**Figura 7.10** Radiografía muy anterior.



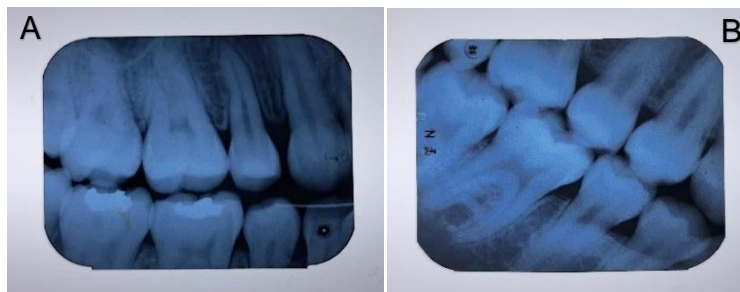
**Figura 7.11** Radiografía muy posterior para molares.



**Figura 7.12** Radiografía muy posterior para interproximal de premolares.

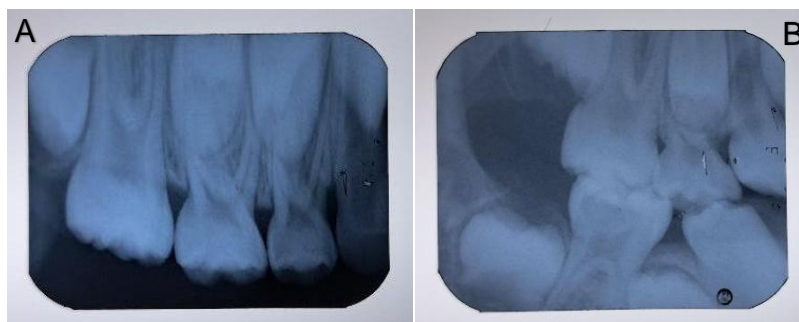


**Figura 7.13** Radiografía tomada con el punto de identificación hacia los ápices.



**Figura 7.14** Desbalance: **A.** La película se desplazó hacia el maxilar superior y, parece más una radiografía periapical. **B.** La película se inclinó.

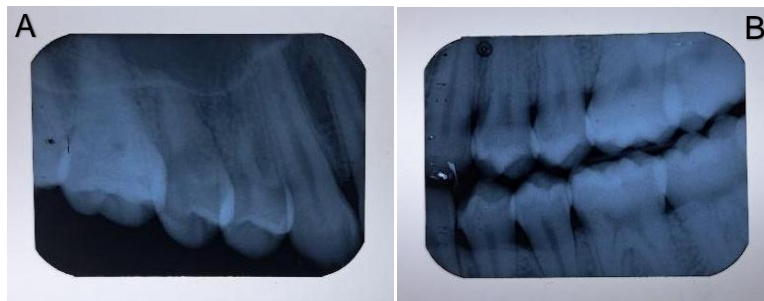
### 7.3. Errores de angulación vertical y horizontal



**Figura 7.15** Elongación o alargamiento (Error de angulación vertical): **A.** Radiografía periapical con elongación. **B.** Radiografía interproximal con elongación.

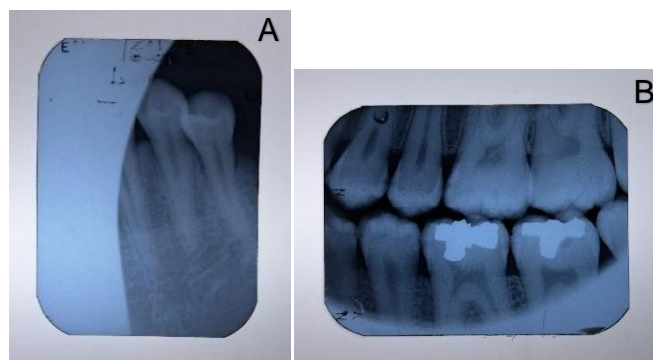


**Figura 7.16** Radiografía con escorzamiento o acortada (Error de angulación vertical).



**Figura 7.17** Superposición o espacios interproximales traslapados (Error de angulación horizontal): **A.** Radiografía periapical con superposición. **B.** Radiografía interproximal con superposición.

#### 7.4. Errores en la colocación del cono (alineación)



**Figura 7.18** Corte de cono: **A.** Radiografía periapical con corte de cono. **B.** Radiografía interproximal con corte de cono.

## 7.5. Otros errores



**Figura 7.19** Distorsión por movimiento.



**Figura 7.20** Doble exposición.



**Figura 7.21** Rompimiento de la emulsión por excesivo dobléz de la película.



**Figura 7.22** Radiografía con hongo.



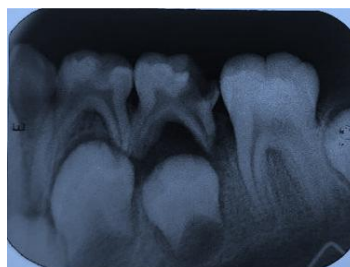
**Figura 7.23** Falangioma.



**Figura 7.24** Paciente que no se retiró la prótesis removible.



**Figura 7.25** Pliegue o quiebre, algunas veces ocasionado con la uña.



**Figura 7.26** Distorsión por mesial debido a doblez al presionar excesivamente el paciente.



**Figura 7.27** Plomo del collar tiroideo del chaleco protector.



## Bibliografía

1. Lloyd-Jones, G. Fundamentos de la física de rayos X. [Internet]. Reino Unido: Radiology Masterclass; febrero de 2016. [Consultado 2025]. Disponible en: [https://www.radiologymasterclass.co.uk/tutorials/physics/x-ray\\_physics\\_production](https://www.radiologymasterclass.co.uk/tutorials/physics/x-ray_physics_production)
2. Bioseguridad. [Internet]. Región del Mediterráneo Oriental. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://www.emro.who.int/health-topics/biosafety/>
3. Protección Radiológica. [Internet]. España: Consejo de Seguridad Nuclear. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica#:~:text=La%20protecci%C3%B3n%20radiol%C3%B3gica%20es%20una,la%20exposici%C3%B3n%20a%20radiaciones%20ionizantes.>
4. Iannucci J, Jansen L. Radiografía dental: Principios y técnicas. 4ta. Ed. Venezuela: AMOLCA; 2013.
5. Sikri, V. Fundamentos de radiología dental. 4ta. Ed. AMOLCA; 2012.
6. Nett, B. Generación de rayos X, guía ilustrada (Radiación de frenado, característica). [Internet]. How Radiology Works; 2025. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://howradiologyworks.com/xrayproduction/>
7. ¿En qué consiste la bioseguridad en Odontología? [Internet]. España: EstudiDental Barcelona; 2018. [Revisado 2025]. Disponible en: <https://estudidentalbarcelona.com/consiste-la-bioseguridad-odontologia/>
8. Decreto Ejecutivo No. 770 de 16 de agosto de 2010, que adopta el Reglamento de Protección Radiológica. [Internet]. Panamá: Ministerio de Salud. [Consultado 2025]. Disponible en:

<https://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/departamento-de-salud-radiologica>

9. Calderón, C. Odontobook: Guía práctica de Odontología. [Internet]. España: SYL Creaciones Gráficas y Publicitarias, S.A. 2010. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://d3tfk74ciyjum.cloudfront.net/proclinic-es/media/odontobook.pdf>
  
10. Padilla, A. [Identificación y montaje de las radiografías]. [Vídeo en Internet]. DAILYMOTION. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2010. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://www.dailymotion.com/video/xd2ou1>
  
11. Fernández J, Sambrizzi, M. Radiología bucomaxilofacial: Técnicas radiológicas intraorales convencionales. [Internet]. España: Editorial Académica Española; 2020. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/server/api/core/bitstreams/f00a7f89-a8aa-4d5e-b935-721f7b8b8293/content>
  
12. Padilla A, Ruprecht A. [Técnicas radiográficas intraorales: Técnica Periapical Bisectriz]. [Diapositivas en Internet]. SCRIBD. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2007. [Consultado 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/263693138/Tecnica-Bisectriz-RX>
  
13. Padilla A, Ruprecht, A. [Técnicas radiográficas intraorales: Técnica Periapical Paralela]. [Diapositivas en Internet]. SaberULA. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2007. [Consultado 2025]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/29912/tecnicaparalela.pdf?sequence=1>

14. Mendoza, A. [Tema XIV: Temor y ansiedad en Odontopediatría: Control de la conducta]. [Diapositivas en Internet]. Asignatura.us.es. España: Universidad de Sevilla. Disponible en: <https://asignatura.us.es/opediatria/ppt/t26.pdf>
  
15. Padilla, A. [Errores en la técnica radiográfica y el procesado]. [Diapositivas en Internet]. Saber.ula.ve. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2007. [Consultado 2025]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/29886/error tecnica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>