

ERRORES COMÚNMENTE ENCONTRADOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES EN LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE TOMADAS POR ALUMNOS DE 4TO Y 5TO GRADO QUE INGRESARON PACIENTES INTEGRALES ADULTOS EN LAS CLÍNICAS DE GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2011.



Guatemala Julio 2,012.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Manuel Anibal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González
Vocal Segundo:	Dr. Erwin Ramiro González Moncada
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Cuarto:	Br. Carlos Alberto Páez Galindo
Vocal Quinto:	Br. Betzy Michelle Ponce Letona
Secretaria General de Facultad:	Carmen Lorena Ordoñez Samayoa de Maas, Ph. D.

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Manuel Anibal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Segundo:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Tercero:	Dra. Marlen Esther Melgar Girón
Secretaria:	Carmen Lorena Ordoñez Samayoa de Maas, Ph. D.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Y LA VIRGEN MARIA

Por darme vida, entendimiento y permitirme alcanzar esta meta.

A MIS PADRES

Dora Elizabeth Castillo de Alva y Walfre Arsenio Alva. Gracias por su apoyo, esfuerzo y amor incondicional, sin ustedes no hubiera sido posible este logro.

A MIS HERMANOS

Por darme fuerzas para seguir adelante y su cariño siempre presente en mi vida.

A MIS AMIGOS

Por su valiosa e incondicional amistad. Por comprenderme en momentos difíciles, darme ánimo y demostrarme su cariño y amor.

A MI FAMILIA EN GENERAL

Con cariño.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A MIS CATEDRÁTICOS

A MIS COMPAÑEROS

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado "ERRORES COMÚNMENTE ENCONTRADOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES EN LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE TOMADAS POR ALUMNOS DE 4TO Y 5TO GRADO QUE INGRESARON PACIENTES INTEGRALES ADULTOS EN LAS CLÍNICAS DE GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011", conforme lo demandan las Normas del Proceso Administrativo para la Promoción de los estudiantes de grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de CIRUJANA DENTISTA.

ÍNDICE

I.	SUMARIO	1
II.	INTRODUCCIÓN	2
III.	ANTECEDENTES	3
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
V.	JUSTIFICACIÓN	6
VI.	MARCO TEÓRICO	7
VII.	OBJETIVOS	27
VIII.	VARIABLES	28
IX.	METODOLOGÍA	29
X.	RESULTADOS	31
XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
XII.	CONCLUSIONES	54
XIII.	RECOMENDACIONES	56
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
XV.	ANEXOS	59
XVI.	FIRMAS	61

I. SUMARIO

Con el propósito de determinar la calidad diagnóstica de las imágenes radiográficas intraorales tomadas por estudiantes de la carrera de cirujano dentista, se procedió a realizar un estudio en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para establecer los tipos de errores radiográficos mayormente cometidos.

El estudio se realizó evaluando radiografías interproximales y periapicales tomadas a pacientes integrales adultos ingresados por estudiantes de 4to. y 5to. grado de la carrera, durante el año 2011.

Inicialmente las radiografías se clasificaron de acuerdo a su calidad diagnóstica en radiografías diagnósticas y no diagnósticas. Las radiografías no diagnósticas fueron analizadas y clasificadas según la técnica radiográfica empleada, grado académico del alumno, el área anatómica involucrada y el tipo de error radiográfico cometido. Se excluyeron del estudio aquellas radiografías que contenían algún error radiográfico cometido durante el procesamiento de las películas radiográficas, por ser éste un aspecto sistematizado dentro de la clínica de radiología, donde no interviene el estudiante y es realizado por personal técnico correspondiente.

Los resultados establecieron que de un total de 18,311 radiografías tomadas en la clínica de radiología durante el año 2011, el 12% de ellas (2,172 radiografías) presentaron algún tipo de error. Siendo los tres errores radiográficos más frecuentes: la *colocación incorrecta de la película*, *angulación horizontal incorrecta* y *película inclinada*. El grado académico que presentó la mayor frecuencia de error radiográfico fue *4to grado*. Siendo el área anatómica y la técnica radiográfica con mayor cantidad de errores radiográficos: el área de *molares superiores* y la técnica de *bisectriz*, para radiografías periapicales, y la técnica interproximal de *aleta mordible* para radiografías interproximales, respectivamente.

Por lo anterior se establece que la utilidad de este estudio radica en la corrección eficaz de los errores cometidos en la aplicación de técnicas radiográficas intrabucales y la retroalimentación del proceso enseñanza-aprendizaje para el perfeccionamiento de las competencias profesionales correspondientes.

II. INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica, el examen radiográfico tiene una indiscutible importancia en el proceso de elaboración del diagnóstico de las condiciones del sistema estomatológico. ⁽⁷⁾ Por ello, para una correcta interpretación, es esencial que las imágenes radiográficas posean una adecuada calidad diagnóstica.

La calidad radiográfica se refiere a la fidelidad con la que aparecen las imágenes en la radiografía. Cuanto más detallada sea la imagen radiográfica, mejor es su calidad.

Sin embargo para obtener una imagen radiográfica diagnóstica intervienen varios factores como: aplicación correcta de las técnicas utilizadas en radiología dental, manejo adecuado del paciente, la manipulación adecuada de la película radiográfica y procesamiento correcto de la misma.

Estos factores, de no ser considerados, pueden dar lugar a muchos artificios en la imagen final. En la presente investigación se analizaron específicamente los errores radiográficos en los que interviene el operador, es decir los de origen técnico y de exposición, mientras que los de procesamiento serán excluidos.

Merece destacar además, que la calidad radiográfica se relaciona directamente con la protección radiológica no solo del paciente sino también del operador y el ambiente clínico, ya que cuando se procede a repetir un examen radiográfico, se somete al paciente a una exposición a radiación innecesaria.

III. ANTECEDENTES

Hasta el momento en Guatemala, existe escasa información sobre errores radiográficos cometidos por estudiantes de odontología.

En el año 2004, Castro, J. de la Universidad de San Carlos de Guatemala realizó un trabajo de grado sobre la frecuencia de errores radiográficos cometidos por estudiantes, dicho documento obtuvo como resultados que los errores más frecuentes fueron: puntos de contacto traslapados (54.66%), elongación o sub-angulación vertical (33.33%), colocación de la película horizontalmente incorrecta (32.66), película inclinada (32.33%), ausencia de estructuras periapicales (25.33%), escorzamiento o angulación vertical excesiva (24%), colocación de la película verticalmente incorrecta (20.33%) y por último corte de cono (12.33%) y otros menores (10%). Además concluyó que fue, la técnica de bisectriz en la que predominaron con mayor frecuencia los errores radiográficos, seguida de la técnica de aleta mordible y el paralelismo. ⁽¹⁾

La literatura extranjera en cambio, cuenta con múltiples estudios e investigaciones sobre el tema.

En 1972, Mourshed, F. comparó la frecuencia de errores radiográficos según la técnica radiográfica empleada. Encontrando 9% menos de errores radiográficos cuando los estudiantes empleaban la técnica de paralelismo.⁽¹²⁾

En 1979 y 1986, Pattel, J.R. realizó estudios en los cuales, tras el análisis de radiografías tomadas por estudiantes, concluyó que los tres errores encontrados con mayor frecuencia fueron: colocación incorrecta de la película, corte de cono y angulación vertical incorrecta. Además junto con Greer, D. encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el desempeño de los estudiantes durante el primer semestre con respecto al tercer semestre de práctica clínica.^(15,16)

En 1983 Nysether, S. y Hanser, F. (Noruega) analizaron los errores cometidos en radiografías interproximales encontrando que la angulación horizontal incorrecta fue el error radiográfico con mayor prevalencia.⁽¹³⁾

En el 2008, Felipe, M. et al. analizaron imágenes radiográficas obtenidas durante tratamientos endodónticos, estableciendo que el mayor número de errores radiográficos eran cometidos durante la etapa de procesado de las películas radiográficas, seguidas por errores cometidos en el tiempo de exposición.⁽⁶⁾

En el 2009, Peker, D. evaluó la calidad diagnóstica de radiografías tomadas por estudiantes, determinando que el error más frecuente fue la angulación incorrecta y el área anatómica con mayor incidencia de error fue el área de molares maxilares.⁽¹⁷⁾

En el mismo año, Carvalho, P.L. (Brasil) examinó radiografías periapicales con el fin de establecer los errores radiográficos de técnica mayormente cometidos por estudiantes, encontrando que 49.49% de las radiografías examinadas presentaban algún tipo de error.⁽²⁾

Y en el año 2010, Dos Santos, M.A. evaluó y comparó la frecuencia de errores radiográficos cometidos por estudiantes en radiografías periapicales e interproximales, estableciendo que su ocurrencia disminuye a medida que se adquiere mayor experiencia en la práctica clínica.⁽⁵⁾

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El odontólogo es el responsable de la calidad diagnóstica de las radiografías dentales. Como parte de su formación académica, es capacitado sobre los principios básicos y técnicos de la radiología dental. Sin embargo durante la práctica clínica rutinaria, son usuales las fallas en la ejecución de la técnica, que generan imágenes radiográficas defectuosas dando lugar a repeticiones radiográficas y consecuente exposición a dosis de radiación mayores tanto para el paciente como para el operador.

Con base en lo anterior se plantean las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la proporción de error radiográfico cometido por los estudiantes de 4to y 5to grado de la Facultad de Odontología? ¿Qué técnica radiográfica intrabucal genera más errores? ¿Cuál error radiográfico es cometido con mayor frecuencia? ¿Qué sector de los maxilares genera más errores durante la toma radiográfica? ¿Cuántos errores radiográficos son encontrados por radiografía?

V. JUSTIFICACIÓN

El control de calidad radiográfica es importante e imprescindible para identificar, cuantificar y analizar tanto los aciertos como errores de técnica que se evidencian en las imágenes obtenidas.

Particularmente, en el proceso académico, ese control de calidad conlleva a la retroalimentación del proceso enseñanza aprendizaje para así generar las competencias profesionales necesarias.

Lograr entonces identificar los errores cometidos en la aplicación de técnicas radiográficas intrabucales, generará la retroalimentación necesaria para reducir la repetición de tomas radiográficas y cumplir con los criterios de higiene radiológica establecidos.

MARCO TEÓRICO

CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN EN LA RADIOGRAFÍA DENTAL⁽¹⁰⁾

Las radiografías dentales son imágenes o fotografías en negro y blanco, que contienen varios tonos de gris. A la parte oscura de la radiografía se le conoce como *radiolúcido*, ya que éstas estructuras carecen de densidad y permiten el paso del haz de rayos X con poca o ninguna resistencia. Contrario, las estructuras *radiopacas* que son densas y absorben o impiden el paso del haz de rayos X y que forman la parte de la radiografía procesada que se ve blanca o clara.

La calidad de la radiografía se determina por las características de la imagen que son visuales y geométricas.

Características visuales

a. Densidad: se refiere a la negrura u oscuridad global de una radiografía. Las áreas más oscuras corresponden a depósitos mayores de partículas de la plata que se ennegrecen. Hay 3 factores de exposición que regulan la densidad de la radiografía dental: miliamperaje, kilovoltaje máximo de operación y tiempo de exposición. Cualquier aumento en estos factores de exposición confiere mayor densidad a la radiografía, además, el grosor del sujeto también influye en la densidad de la película.

b. Contraste: es la diferencia en los grados de negrura entre áreas adyacentes en una radiografía. Si la imagen tiene áreas muy oscuras y áreas muy claras, se dice que tiene **alto contraste**; por el contrario, cuando tiene numerosos tonos de gris, se dice que tiene **bajo contraste**.

El contraste depende de características como las propiedades de la calidad intrínseca de la película, que depende del control del fabricante, y el radiólogo no puede modificarla, y su procesamiento que sí está bajo control del radiólogo dental (tiempo de revelado y temperatura de la solución).

Características geométricas

a. Nitidez: (detalle, resolución o definición) Es la capacidad de la película de rayos X para registrar los distintos contornos de un objeto, al grado de precisión con que se pueden reproducir en la radiografía los detalles pequeños de un objeto.

Factores que influyen en la nitidez de la imagen radiográfica:

-*Tamaño del punto focal*: mientras más pequeña sea el área del punto focal, más nítida será la imagen.

-*Composición de la película*: la composición de la emulsión influyen en la nitidez, las películas más rápidas contienen cristales de plata de mayor tamaño, con los cuales se obtiene menor nitidez, y la más lenta contiene cristales más pequeños, que producen imágenes más nítidas.

-*Movimiento*: se pierde nitidez si el paciente o la película se mueven durante la exposición a los rayos X; este problema ocurre con un mínimo movimiento de cualquiera de los dos.

b. Amplificación: Imagen radiográfica que reproduce un objeto aumentado con respecto a su tamaño real.

Los factores que influyen son:

-*Distancia blanco-película*: Es la distancia que hay entre la fuente de rayos X (punto focal) y la placa radiográfica. Cuando la longitud del cono y la distancia del blanco-película son mayores, producen menos amplificación de la imagen. ⁽²⁾

-*Distancia objeto-película*: Es la que separa el objeto a radiografiar (el diente) de la película radiográfica. A mayor proximidad entre diente y la película, menor será la amplificación de la imagen.

c. Distorsión: es alteración del tamaño y la forma reales del objeto radiografiado. Es el resultado de la amplificación desigual de partes diferentes del mismo objeto.

Los factores que influyen:

- *Alineación objeto-película*: el objeto (diente) y la película deben ser paralelos entre sí.

- *Angulación del haz de rayos X*: para reducir la distorsión dimensional. Debe estar dirigido en una trayectoria perpendicular a los planos del diente. El rayo central debe incidir sobre el diente y la película en el ángulo más próximo a 90 grado.

TÉCNICA RADIOGRÁFICA DENTAL

GUÍAS GENERALES SOBRE EL CUIDADO DEL PACIENTE⁽¹⁸⁾

- Para una radiografía intraoral, el paciente debe encontrarse sentado cómodamente en el sillón dental, con el plano de oclusión horizontal y paralelo al suelo como posición idónea. Para la mayoría de proyecciones, debe apoyarse la cabeza contra el sillón para minimizar los movimientos no deseados.
- Debe explicarse el procedimiento a los pacientes en términos que les resulten comprensibles, incluyendo la advertencia de que no se muevan durante la exploración.
- Deben retirarse las gafas, dentaduras y aparatos de ortodoncia. Puede ser necesario también la bisutería, incluidos los pendientes para determinadas proyecciones.
- Debe colocarse un cuello tiroideo para proteger la tiroides.
- Se deben seleccionar los factores de exposición en el panel de control antes de colocar la película radiográfica intraoral y la cabeza del tubo de rayos X, con vistas a disminuir la duración de cualquier incomodidad asociada con la exploración.
- Debe colocarse la película radiográfica intraoral con mucho cuidado con el fin de evitar traumatismos en las partes blandas, teniendo particular precaución en la parte anterior del paladar duro, en la lingual con respecto a los incisivos mandibulares y en la distolingual respecto a los molares mandibulares.
- La evaluación radiográfica debe llevarse a cabo con tanta precisión y rapidez como sea posible, de cara a evitar la repetición de radiografías y las molestias a los pacientes.

TÉCNICA DE PARALELISMO

También conocida como técnica del cono largo, técnica de extensión de cono paralelo (XCP) o técnica de ángulo recto. Como su nombre lo indica, esta técnica se basa en el concepto de paralelismo.

Los principios básicos de la técnica se describen como sigue:

- Se coloca la película en la boca en posición *paralela* al eje longitudinal del diente a radiografiar.
- El rayo central del haz se dirige en sentido *perpendicular* a la película y al eje longitudinal del diente.
- Se utiliza un soporte de película para mantenerla paralela con eje longitudinal del diente.

Para lograr el paralelismo, se coloca la película alejada del diente, esto aumenta la distancia objeto-película y produce amplificación en la imagen y pérdida de la definición. Para compensar este efecto, se aumenta la distancia blanco-película utilizando una distancia grande (40cm), que se refiere a la longitud del cono que se utiliza. ⁽¹⁰⁾ Como resultado, los rayos que llegan al objeto son los rayos centrales aproximadamente paralelos, y se eliminan en gran medida los divergentes, que producen el aumento y la distorsión de la imagen. ⁽⁸⁾

La técnica emplea varios aditamentos que ayudan a colocar en posición correcta el paquete radiográfico y también a mantenerlo en su sitio. Entre ellos: soportes Rinn XCP, Precision X-ray, el bloque de mordida Stabe, el sostenedor de película Emmenix, entre otros. ⁽⁸⁾

Técnicas de colocación ⁽¹⁸⁾

1. Al paciente se le coloca con la cabeza apoyada y con el plano de oclusión horizontal.
2. El soporte y la película radiográfica se colocan en la boca de la siguiente manera:
 - a. *Incisivos y caninos del maxilar superior*: la película radiográfica se coloca lo suficientemente posterior como para permitir que su altura se acomode en la bóveda del paladar.
 - b. *Incisivos y caninos de la mandíbula*: la película radiográfica se coloca en el piso de la boca, aproximadamente en línea con los caninos inferiores o los primeros premolares.
 - c. *Premolares y molares del maxilar superior*: la película radiográfica se coloca en la línea media del paladar, nuevamente acomodando su altura en la bóveda del paladar.
 - d. *Premolares y molares de la mandíbula*: la película radiográfica se coloca en el surco lingual, próximo a los dientes en estudio.
3. Se rota el soporte de forma que los dientes en estudio toquen el bloque de mordida.
4. Se coloca un rollo de algodón en el lado opuesto del bloque de mordida. Esto suele ayudar a mantener el diente y la película radiográfica paralelos y puede hacer que el soporte resulte menos incómodo.
5. Se solicita al paciente que muerda suavemente para estabilizar el soporte en su posición.

6. Se desciende el anillo localizador a lo largo de la barra indicadora hasta que se sitúe con la cara del paciente. Esto asegura una correcta distancia entre el punto focal y la película radiográfica.
7. Se alinea el cono con el anillo localizador. Así se establecen automáticamente los ángulos vertical y horizontal y se centra el haz de rayos X sobre la película radiográfica.
8. Se lleva a cabo la exposición.

TÉCNICA DELA BISECTRIZ DEL ÁNGULO

La técnica de bisectriz se basa en un principio geométrico simple conocido como la regla de isometría. Esta regla establece que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y comparten un lado común.

La técnica se puede describir como sigue:

- La película se coloca tan próximo al diente en estudio como sea posible, sin doblar el paquete. ⁽¹⁰⁾
- Se valora el ángulo formado entre los ejes longitudinales del diente y la película y se traza mentalmente su bisectriz (plano que divide a la mitad).
- La cabeza del tubo de rayos X se dispone perpendicularmente a esta línea bisectriz con el rayo central del haz dirigido a través del ápice de los dientes.
- Utilizando el principio geométrico de los triángulos similares, la longitud real del diente en la boca será igual a la longitud del diente en la imagen. ⁽¹⁸⁾

Esta técnica necesita angulaciones variables del tubo de rayos X, que dependen de la zona de los maxilares que se han de examinar; por lo tanto, es importante que la cabeza del paciente se coloque en la posición adecuada.

Para el examen del maxilar superior, la cabeza se ubicará en el cabezal de modo que el plano de oclusión sea paralelo al del piso y el sagital perpendicular al mismo tiempo.

Para las zonas inferiores, la cabeza deberá inclinarse directamente hacia atrás hasta una posición en la que el plano oclusal quede paralelo al del piso cuando la boca esté lo bastante abierta como para acomodar el dedo del paciente que sostendrá la película. ⁽⁸⁾

Técnica de colocación ⁽¹⁸⁾

1. Se coloca la película radiográfica tan próxima al diente en estudio como sea posible, sin doblar el paquete y de manera que el borde inferior de la película quede aproximadamente 2-3 mm más allá de los bordes incisales u oclusales, con el fin de asegurar que todo el diente aparecerá en la imagen.
2. Solicitarentonces al paciente que sostenga suavemente la película con su dedo índice (para la arcada inferior) o pulgar (para la arcada superior).
3. El operador valora el ángulo formado entre los ejes longitudinales del diente y lapelícula radiográfica y se traza mentalmente su bisectriz.
4. La cabeza del tubo de rayos X se dispone perpendicularmente a esta línea bisectriz con el rayo central del haz dirigido a través del ápice del diente.se tomaran en cuenta las siguientes angulaciones:
 - a. *Angulación vertical*: se refiere al ángulo formado al continuar la línea del rayo central hasta que corte el plano de oclusión. Con frecuencia se refieren ángulos verticales predeterminados pero deben considerarse únicamente como una orientación general, dado que las diferencias entre pacientes, incluyendo la posición de la cabeza y de cada diente y la inclinación de éstos significan que cada colocación debe establecerse de forma independiente.
 - b. *Angulación horizontal*: en el plano horizontal, el rayo central debe dirigirse a través de las áreas de contacto interproximales, con el fin de evitar la superposición de los dientes. Esta viene determinada, por tanto, por la forma de la arcada y por la posición de los dientes.
5. Se lleva a cabo la exposición.

TÉCNICA INTERPROXIMAL

También conocida como técnica de aleta mordible.

El mayor valor de un examen con película de aleta mordible, es que provee una vista para la determinación de las lesiones cariosas de las caras proximales de los dientes, muchas de las cuales no pueden ser detectadas por medio de un explorador. También revela el tamaño de la cámara pulpar y la extensión de la penetración de las caries proximales en relación con ella. Ofrece una buena vista de la cresta interdientaria y es un medio para determinar la presencia o ausencia de cambios destructivos que puedan comprometerla. ⁽⁸⁾

Los principios básicos de la técnica de aleta mordible se describen como sigue:

- La película se coloca en la boca paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores.
- La película se estabiliza cuando el paciente muerde la aleta o el soporte de película.
- El rayo se dirige hacia las áreas de contacto de los dientes.

Es esencial la angulación del cono en la técnica de aleta mordible, con la *angulación horizontal correcta*, el rayo central se dirige en sentido perpendicular a la curvatura de la arcada hacia las áreas de contacto de los dientes. Como resultado, las áreas de contacto en la radiografía expuesta se ven "abiertas" y se pueden observar los signos de caries. Para una *angulación vertical correcta* se recomienda que se coloque el cono por arriba del plano oclusal (angulación positiva) y el rayo central se dirija hacia abajo, esto para compensar el ligero doblez de la porción superior de la película y la leve inclinación de los dientes superiores. ⁽¹⁰⁾

Actualmente para la realización de la técnica se hacen uso de aleta adheridas a la placa radiográfica o de soportes.

Técnica de colocación ⁽¹⁸⁾

a. Utilizando una aleta adherida a la placa

1. Se selecciona el paquete de película y se le adhiere la aleta.
2. Se coloca al paciente con la cabeza apoyada y con el plano de oclusión horizontal.
3. El operador sostiene la aleta entre sus dedos, pulgar e índice, e inserta la película radiográfica en el surco lingual enfrente a los dientes posteriores.
4. Se coloca la aleta sobre las superficies oclusales de los dientes inferiores.
5. Se pide al paciente que cierre la boca con fuerza sobre la aleta.
6. A medida que el paciente cierra los dientes, el operador tira de la aleta con firmeza entre los dientes para asegurarse de que la película radiográfica y los dientes se encuentren en contacto.
7. El operador suelta la aleta.
8. El operador sitúa la cabeza del tubo de rayos X de forma que el haz de rayos X apunte directamente a través de las áreas de contacto con una angulación vertical descendente de unos 5-8°.
9. Se lleva a cabo la exposición.

Nota: cuando se sitúa la cabeza del tubo de rayos X, una vez que el paciente ha cerrado la boca, ya no se puede ver la película. Para garantizar que la parte anterior la película radiográfica quede expuesta y para evitar la *dispersión* y el *cono cortado*, una regla sencilla de recordar es que el borde frontal del cono debe situarse adyacente al ángulo de la boca.

b. Utilizando soporte de película

1. Se selecciona el soporte deseado junto con la película radiográfica.
2. Se coloca al paciente con la cabeza apoyada y con el plano de oclusión horizontal.
3. Se inserta el soporte con cuidado en el surco lingual enfrentado a los dientes posteriores.
4. Se solicita al paciente que muerda con fuerza sobre la plataforma de mordida.
5. La cabeza del tubo de rayos X se alinea con el anillo localizador, con el fin de lograr unas angulaciones horizontal y vertical óptimas.
6. Se lleva a cabo la exposición.

CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD RADIOGRÁFICA

PARA RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES

1. Las radiografías dentales deben mostrar imágenes con densidad, contraste, definición y detalle óptimos.
2. Las radiografías dentales deben mostrar imágenes con la menor cantidad de distorsión posible, deben tener la misma forma y tamaño que el objeto radiografiado. ⁽¹⁰⁾
3. La imagen debe incluir el área anatómica correcta, conjuntamente con los ápices de los dientes en estudio, con al menos 3-4 mm de hueso circundante.
4. No debe existir superposición de las superficies interdentes. ⁽¹⁸⁾
5. El punto guía de la película radiográfica debería encontrarse en la parte incisal u oclusal de la misma. ⁽⁵⁾
6. En una serie radiográfica completa se deben incluir radiografías que muestren las áreas de soporte de los dientes, incluidas las regiones dentadas y edéntulas. ⁽¹⁰⁾

PARA RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES

1. Las radiografías dentales deben mostrar imágenes con densidad, contraste, definición y detalle óptimos.

2. Las radiografías dentales deben mostrar imágenes con la menor cantidad de distorsión posible, deben tener la misma forma y tamaño que el objeto radiografiado. ⁽¹⁰⁾
3. No debe existir superposición de las superficies de contacto entre los dientes, los puntos de contacto interproximal deben estar abiertos.
4. El plano oclusal debe encontrarse en el centro de la imagen y estar tan horizontal como sea posible, de forma que las coronas y las partes coronales de las raíces de los dientes maxilares y mandibulares se muestren.
5. Deben aparecer las crestas alveolares del maxilar superior y la mandíbula.
6. Colocación del punto guía de la película radiográfica hacia el paladar. ⁽¹⁸⁾

ERRORES RADIOGRÁFICOS

ERRORES DE TÉCNICA

Con frecuencia una película periapical o de aleta mordible no es diagnóstica debido a la colocación inadecuada de la película radiográfica sobre el área de interés, cobertura inadecuada de las regiones apicales o inclinación de la película. ⁽¹⁸⁾

Problemas en la colocación de la película⁽¹⁰⁾

A) *COLOCACIÓN INCORRECTA DE LA PELÍCULA*

Aspecto. La radiografía no muestra correctamente el área prescrita de los dientes a examinar, lo que origina exclusión de dientes específicos o superficies dentales.

Causa. La película se colocó en una ubicación demasiado posterior o anterior en la boca. Como resultado no se observan en las radiografías las áreas a examinar. Este error se puede cometer con las técnicas de paralelismo, bisectriz y aleta mordible.

Corrección. Cuando se coloque la película en la boca siempre centrar la película con respecto al área a examinar. Esta colocación garantiza una cobertura adecuada del área.



Colocación incorrecta de la película. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 338.

B) EXCLUSIÓN DE ESTRUCTURAS PERIAPICALES

Aspecto. No se ven ápices en la radiografía.

Causa. La película no se colocó en la boca del paciente de manera que cubriera las regiones apicales de los diente. Como resultado no se observan esas estructuras en la radiografía y hay un margen excesivo en el borde de la película (que se ve como una banda negra). Este error se puede cometer con las técnicas de paralelismo y bisectriz.

Corrección. Para asegurarse de que se vean las estructuras periapicales en la radiografía, se debe comprobar que no haya más de 3 mm del borde de la película por arriba de las superficies incisal y oclusal de los dientes. Esta colocación garantiza una cobertura adecuada de los ápices dentales.



Exclusión de estructuras periapicales. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 346.

C) PELÍCULA INCLINADA

Aspecto. El plano oclusal se ve inclinado.

Causa. El borde de la película no se colocó paralelo a la superficie incisal y oclusal de los dientes. Como resultado el plano oclusal se ve inclinado en la radiografía. Si no se indicó al paciente que sostuviera la película con firmeza contra los dientes, es posible que una esquina de la película se levantase o se deslizara. Este error puede ocurrir cuando se utiliza el método de sostener con el dedo en la técnica de bisectriz.

Corrección. Asegúrese de que el borde del paquete se coloque paralelo a la superficie incisal u oclusal de los dientes. Indicar al paciente que sostenga la película con firmeza en su lugar.



Película inclinada. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 335.

Problemas de angulación ⁽¹⁰⁾

Se utiliza el término angulación para describir la alineación del rayo central del haz de rayos X en los planos horizontal y vertical. La angulación varía al mover el cono en una dirección vertical u horizontal.

La **angulación vertical** se refiere a la colocación del cono en un plano vertical o de arriba hacia abajo. La **angulación horizontal** se refiere a la orientación del cono en un plano horizontal o de lado a lado.

A) *ANGULACIÓN HORIZONTAL INCORRECTA*

Aspecto. Se observan los contactos traslapados.

Causa. El rayo central no se dirigió hacia los espacios interproximales. En consecuencia, las superficies proximales de los dientes adyacentes se ven traslapadas en la radiografía; estas imágenes de las áreas de contacto no permiten el examen de las áreas proximales. Dicho error se presenta en las técnicas de paralelismo y bisectriz.

Corrección. Orientar el haz de rayos X directamente a las regiones interproximales. Cuando se abren las áreas de contacto se observa una línea radiolúcida delgada entre las superficies proximales de los dientes. El uso de los implementos Rinn, reduce los errores en angulación horizontal.



Angulación horizontal incorrecta. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. Pp. 335-.....

B) *ANGULACIÓN VERTICAL INCORRECTA*

La angulación vertical incorrecta produce una imagen radiográfica que no tiene la misma longitud que el diente; en lugar de ello, la imagen se ve más larga o más corta. Las imágenes alargadas o acortadas no son diagnósticas.

B.1) IMÁGENES ACORTADAS

Aspecto. Los dientes se ven cortos con los ápices de forma roma.

Causa. La angulación vertical fue excesiva (sobreangulación). Como resultado, las imágenes son más cortas que los dientes reales, o están acortadas. Este error se presenta en la técnica de bisectriz.

Corrección. Para evitar acortar las imágenes no use una angulación vertical excesiva en la técnica de bisectriz. Utilice los instrumentos Rinn para reducir los errores en la angulación vertical.



Imagen acortada. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 336.

B.2) IMÁGENES ALARGADAS

Aspecto. Los dientes se ven largos y distorsionados.

Causa. La angulación vertical fue insuficiente (subangulación); como resultado, las imágenes son más largas que los dientes reales, o son imágenes alargadas. Este error se presenta en la técnica de bisectriz.

Corrección. Para evitar que las imágenes se alarguen utilice la angulación vertical adecuada en la técnica de bisectriz; el uso de los instrumentos Rinn reduce los errores en la angulación vertical.



Imagen alargada. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 336.

B.3) *IMÁGENES DISTORSIONADAS (ALETA MORDIBLE)* ⁽¹⁰⁾

Aspecto. Las imágenes se ven distorsionadas.

Causa. La angulación vertical fue incorrecta; como resultado, las imágenes se ven distorsionadas.

Corrección. Siempre utilizar una angulación vertical de +10° en la técnica de aleta mordible; este ángulo compensa la ligera inclinación de los dientes superiores y el doblez lingual de la mitad superior de la película causados por el paladar duro.



Imágenes distorsionadas. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 339.

Problemas de alineación del cono ⁽¹⁰⁾

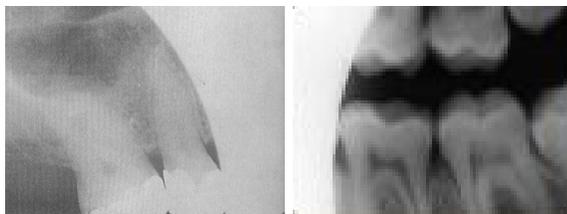
Si el cono no está bien alineado y el haz de rayos no está bien centrado sobre la película, se observa una imagen parcial en la radiografía final; se dice que el cono "corto" la imagen, de ahí el término de corte de cono. Esto se observa con un área clara, no expuesta, en la radiografía y se puede presentar con los conos rectangular o redondo.

A) *CORTE DE CONO*

Aspecto. Se observa un área clara (no expuesta).

Causa. No se alineó bien el cono con la película y el haz de rayos X no abarcó toda la película. Como resultado, se observa un área clara que se semeja el contorno del cono.

Corrección. Colocar el cono con mucho cuidado; si se utiliza un soporte de película con anillo auxiliar, asegurar que ambos estén alineados, si no se utiliza el anillo asegurar de que el haz de rayos X esté centrado sobre la película, y que toda esta cubierta por el diámetro del cono.



Corte del cono. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 337.

ERRORES DE EXPOSICIÓN ⁽¹⁰⁾

Los errores en la exposición de la película, producen películas radiográficas no diagnósticas, incluidas las películas no expuestas, las expuestas de manera accidental a la luz, sobrexpuestas o subexpuestas; todos estos producen películas demasiado claras o muy oscuras.

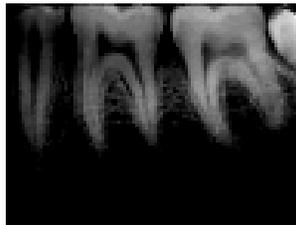
El radiólogo debe ser capaz de reconocer los errores de exposición, identificar sus causas y los pasos necesarios para corregir tales errores.

A) *PELÍCULAS SOBREPUESTA*

Aspecto. La radiografía se ve oscura.

Causa. La película se sobrexpuso. Las radiografías con esta característica son resultado de un tiempo de exposición, kilovoltaje o miliamperaje excesivos, o alguna combinación de estos factores.

Corrección. Comprobar el tiempo de exposición, el kilovoltaje y miliamperaje en el aparato de rayos X antes de exponer la película. Reducirlos cuando sea necesario.



Película sobrexpuesta. Moore, W.S. editor. (2002). Successful Intraoral Radiography. Estados Unidos. s.e. s.p.

B) *PELÍCULA SUBEXPUESTA*

Aspecto. La radiografía se ve clara.

Causa. La película se subexpuso; las radiografías con estas características son resultado de tiempo de exposición, kilovoltaje y miliamperaje inadecuados, o alguna combinación de estos factores.

Corrección. Comprobar el tiempo de exposición, el kilovoltaje y miliamperaje en el aparato de rayos X antes de exponer la película; aumentar si es necesario.



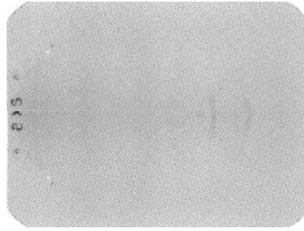
Película subexpuesta. Moore, W.S. editor. (2002). Successful Intraoral Radiography. Estados Unidos. s.e. s.p.

C) PELÍCULA NO EXPUESTA

Aspecto. La radiografía se ve clara.

Causa. La película no se expuso; las causas posibles son que no se encendió el aparato de rayos X, hubo falla eléctrica o mal funcionamiento del aparato.

Corrección. Para asegurar la exposición adecuada de la película, se debe asegurar de que el aparato esté encendido y se escuche la señal audible de exposición.



Película no expuesta. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 332.

ERRORES DIVERSOS EN LA TÉCNICA ⁽¹⁰⁾

A) DOBLEZ DE LA PELÍCULA

Aspecto. Las imágenes se ven alargadas y distorsionadas.

Causa. La película se dobló demasiado, por la curvatura del paladar duro o por presión digital excesiva. Como resultado, se observan imágenes alargadas y distorsionadas.

Corrección. Comprobar siempre la colocación antes de la exposición; si la presión digital del paciente es excesiva, pedir que estabilice el paquete con suavidad. Si la película se dobla por la curvatura del paladar duro, es posible utilizar torundas de algodón en las técnicas de paralelismo o bisectriz. Los aditamentos para sostener películas son útiles para evitar este error.



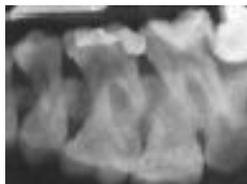
Doblez de la película. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México:

B) DOBLE EXPOSICIÓN

Aspecto. Se observa una imagen doble en la película.

Causa. La película fue expuesta dos veces en la boca del paciente; como resultado se observa una imagen doble, éste es un error grave en la técnica y ocasiona dos nuevas tomas, una de cada área previamente expuesta.

Corrección. Separar las películas expuestas de las no expuestas. Una vez que se expone una película, colocarla en un área designada (p. ej. un vaso o una bolsa desechable), lejos de las películas no expuestas.



Doble exposición. Moore, W.S. editor. (2002). Successful Intraoral Radiography. Estados Unidos. s.e. s.p.

C) MOVIMIENTO DEL PACIENTE

Aspecto. Se observan imágenes borrosas en la película.

Causa. El paciente se movió durante la exposición, como resultado las imágenes se ven borrosas.

Corrección. Estabilizar la cabeza del paciente antes de exponer la radiografía y pedir que permanezca quieto. Nunca exponga una película cuando un paciente se esté moviendo, de ser necesario, corregir la colocación del paciente, la película o el cono y después exponer la película.



Movimiento del paciente. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 342.

D) PELÍCULA AL REVÉS

Aspecto. Se observan imágenes claras con imágenes en forma de espinazo de pescado.

Causa. La película se colocó en la boca hacia atrás (al revés) y después se expuso, y el rayo X se atenuó con la hoja de plomo que está en la parte posterior del paquete de la película; en

consecuencia, disminuye la cantidad de rayos X que llegan a la película. Como resultado, se observan imágenes claras con un patrón en forma de espinazo de pescado (también conocido como patrón estriado). Este patrón es representativo de las figuras reales que se encuentran en la hoja de plomo.

Corrección. Para no colocar la película al revés, siempre poner el lado blanco del paquete adyacente a los dientes. Siempre observar los lados anterior y posterior de la película antes de colocarla en la boca del paciente.



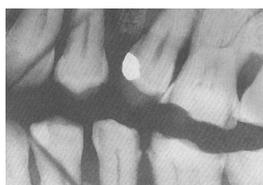
Película al revés. Moore, W.S. editor. (2002). Successful Intraoral Radiography. Estados Unidos. s.e. s.p.

E) *PLIEGUES DE LA PELÍCULA*

Aspecto. Se observa una línea radiolúcida delgada en la radiografía.

Causa. La película se arrugó y la emulsión se agrietó. Como resultado, se observa una línea radiolúcida delgada.

Corrección. Para evitar que la película se arrugue, no la doble ni la pliegue demasiado; en lugar de ello, suavizar las esquinas del paquete antes de colocar en la boca del paciente.



Pliegues de la película. Haring, J. I., Jansen, L. (2002). Radiología Dental: Principios y Técnicas. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. P. 341.

F) *OBJETOS EXTRAÑOS: ARTEFACTO DE COLLAR TIROIDEO*

Aspecto. Se observa un borde blanco recto o inclinado en la radiografía.

Causa. El collar tiroideo está hecho de plomo el cual impide el paso de la radiación. Si no se indica al paciente el lugar correcto del collar tiroideo y éste es colocado incorrectamente, la imagen en las películas, sobretodo del maxilar inferior, se verán afectadas por éste artefacto.

Corrección. Para evitar este artefacto el operador debe asegurarse que el collar tiroideo este bien sujetado alrededor del cuello del paciente e indicarle que en caso de soltarse deberá indicarlo al operador.



Artefacto de collar tiroideo. Trabajo de campo.

EFFECTOS BIOLÓGICOS Y RIESGOS ASOCIADOS CON LOS RAYOS X

Es importante entender los efectos que la radiación ionizante puede producir en los organismos vivos, especialmente sobre el paciente y el operador. ⁽¹⁴⁾

Estos efectos, se producen proporcionalmente a la cantidad de radiación absorbida (energía) y a la radiosensibilidad de las células que la absorben. Cuando la cantidad de rayos absorbida por el paciente o por el profesional sobrepasa ciertos límites, su efecto sobre el organismo es de notable perjuicio, el cual puede manifestarse bajo formas general o local, según las células atacadas.

A causa de que las células más radiosensibles son las menos diferenciadas y de mayor actividad cariocinética (tales como las sexuales, de los órganos hematopoyéticos, del bulbo piloso, etc.), se explica que entre las manifestaciones *generales* figuren la leucemia, anemia, esterilidad, aborto, etc., y entre las *locales* particularmente dermatitis y alopecia.

En odontología, el tamaño de las dosis de rutina es relativamente bajo y el riesgo de efectos dañinos es muy pequeño. ⁽⁹⁾

Experimentalmente no ha sido posible establecer una *dosis segura*, es decir, una dosis por debajo de la cual los efectos no se desarrollen. Por tanto, se supone que no existe *umbral de dosis*, y que toda exposición a radiación ionizante conlleva la posibilidad de inducir un efecto adverso. ⁽¹⁸⁾

Las diversas medidas importantes de reducción y limitación de dosis, por tanto son necesarias para mantener todas las dosis "*lo más bajas que sea razonablemente posible*" (ALARA= as low as reasonably achievable) tanto en pacientes como el personal odontológico. Una de ellas es el correcto empleo de técnicas radiográficas que reduciría el porcentaje de repeticiones y re-exposición al paciente.

HIGIENE RADIOLÓGICA DENTAL⁽¹⁰⁾

PROTECCIÓN DEL PACIENTE

Durante la exposición de las películas radiográficas intraorales se aplican medidas de protección para el paciente que emplean aditamentos como el collar tiroideo, la gabacha de plomo, las películas rápidas y aditamentos para sostener la película, cuya finalidad consiste en limitar la cantidad de radiación que recibe el paciente durante la exposición a los rayos X. La selección adecuada de los factores de exposición y una buena técnica, protegen al paciente de la exposición en exceso.

Collar tiroideo

El collar tiroideo es un escudo flexible hecho de plomo, el cual se asegura alrededor del cuello del paciente para proteger la glándula tiroides de la radiación dispersa. El plomo impide que la radiación alcance la glándula y protege sus tejidos, que son muy radiosensibles. Generalmente se encuentra unido a la gabacha de plomo. Por su localización la glándula tiroides queda expuesta a la radiación X durante los procedimientos de radiología bucal; por lo tanto se recomienda el uso del collar con todas las películas intrabucales.

Gabacha de plomo

Es un escudo flexible que se coloca sobre el pecho y regazo del paciente para protegerlo contra la radiación dispersa a los tejidos reproductores y formadores de sangre; el plomo evita que la radiación alcance estos órganos radiosensibles. Es necesario su uso siempre.

Películas rápidas

Es uno de los métodos más eficaces para reducir la exposición del paciente a los rayos X. La velocidad de la película determina cuánta radiación y qué tanto tiempo de exposición son necesarios para que se forme una imagen en la película.

Para la radiografía intrabucal sólo se utilizan las películas de velocidad D y E. La de velocidad E o Ektaspeed es la película intraoral más rápida disponible es dos veces más rápida y requiere solo la mitad del tiempo de exposición que la de velocidad D. Todo ello porque tiene cristales más grandes y mayor cantidad de bromuro de plata en la emulsión (componente de la película).

Aditamentos para sostener la película

Estos aditamentos ayudan a estabilizar la película colocada dentro de la boca y reducen las probabilidades de que se mueva. Además, evitan que el paciente sostenga la película y, por lo tanto, que exponga sus dedos a una radiación innecesaria.

Técnica adecuada

La técnica correcta ayuda a asegurar la calidad diagnóstica de las películas y reducir la cantidad de radiación a la que se expone al paciente; cuando la radiografía tomada no sirve para diagnóstico, se debe tomar otra vez; esto ocasiona exposición adicional del paciente a la radiación.

PROTECCIÓN AL PROFESIONAL

El radiólogo dental debe tomar medidas de protección adecuadas para evitar la exposición ocupacional a la radiación y reducir a un mínimo la dosis de radiación que recibe.

Con el fin de proporcionar al radiólogo dental la información de seguridad básica que necesita se describen las siguientes guías:

1. El profesional no deberá permanecer en la dirección del haz de rayos X.
2. Deberá mantenerse a una distancia adecuada durante la exposición, es decir, parado por lo menos a 2 metros de la cabeza del tubo de rayos X. Cuando no sea posible se recomienda usar una barrera de protección.
3. Además, deberá estar colocado perpendicular al rayo o en ángulo de 90 a 135 grados.
4. No deberá asegurar la película en la boca del paciente, ni mantener con las manos el cabezal del aparato, cuando éste se mueva durante la exposición.
5. No permanecerá detrás del cabezal del aparato (radiación de escape), ni detrás del paciente, pues éste es un gran emisor de radiaciones secundarias.
6. Idealmente, deberá colocarse detrás de una barrera de protección, como una pared.

VII. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad diagnóstica de radiografías intrabucales tomadas por alumnos de 4to y 5to grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2011.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Cuantificar radiografías que cumplan con los criterios de aceptabilidad establecidos para la Fase III del proceso de diagnóstico.
2. Identificar en las radiografías que no cumplen con los criterios indicados, los errores que los originan.
3. Clasificar y cuantificar los errores radiográficos en técnicas de bisectriz, paralelismo y aleta mordible.
4. Determinar y cuantificar los defectos de imagen más frecuentes según la técnica aplicada.
5. Determinar el área anatómica y técnica en la que se genera con mayor frecuencia los errores radiográficos.
6. Determinar cuáles son los tipos errores radiográficos según su origen y la cantidad de errores presentados por radiografía.

VIII. VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida
Grado	Categoría en la cual se agrupan los alumnos según el nivel de conocimientos de los estudios adquiridos.	Grados de la carrera de Cirujano Dentista que realizan práctica clínica.	1.4to. grado 2.5to. grado
Técnica radiográfica intrabucal	Procedimiento que se sigue para la obtención de una radiografía. ⁽³⁾	Técnicas radiográficas empleadas en pacientes dentados y parcialmente dentados.	1. Bisectriz 2. Paralelismo 3. De aleta mordible
Radiografía diagnóstica	Radiografías con densidad y contraste óptimos y libres de errores radiográficos	Radiografías que cumplen con los criterios de calidad establecidos.	Aceptadas
Radiografía no diagnóstica	Radiografías que presentan errores o artificios radiográficos.	Radiografías que no cumplen con los criterios de calidad establecidos.	No aceptadas
Área anatómica	Segmento específico que abarca las estructuras que interesan examinar.	Tomas en maxilar superior e inferior.	1. Anterior 2. Canino 3. Premolar 4. Molar

IX. METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Descriptivo retrospectivo

POBLACIÓN

Radiografías tomadas por estudiantes de 4to y 5to grado durante la Fase III del proceso diagnóstico para el ingreso de pacientes integrales adultos en la Clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2011.

MUESTRA

Radiografías intrabucuales que no cumplen con el criterio de aceptabilidad diagnóstica durante el año 2011.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluye del estudio las radiografías que evidencian errores de procesado, por ser éste un aspecto sistematizado en el que no interviene el estudiante.

RECURSOS MATERIALES

- Radiografías proporcionadas por la Clínica de Radiología del Departamento de Diagnóstico.
- Negatoscopios ubicados en la Clínica de Radiología
- Escritorio
- Lapiceros
- Ficha de registro de datos.
- Papel bond

PROCEDIMIENTO

1. Calibración. Los investigadores unificaron los criterios de aceptabilidad de la imagen radiográfica, como parámetros para que la varianza de los resultados fuera mínima.
2. Se clasificarán las radiografías según:
 - a. Calidad diagnóstica: Radiografías diagnósticas y no diagnósticas.

- b. Grado de la carrera de Cirujano Dentista que cursa el estudiante que realiza el ingreso.
 - c. Técnica radiográfica intrabucal utilizada.
- 3. Las radiografías clasificadas como no diagnósticas serán identificadas con un número correlativo.
- 4. Se examinarán las radiografías con el fin de establecer:
 - a. Errores radiográficos según: técnica, tiempo de exposición y otros.
 - b. Errores según el área anatómica involucrada.
 - c. Cantidad de errores por radiografía.
- 5. Se registrarán los datos obtenidos en la ficha elaborada para el efecto.
- 6. Se organizará y presentará la información obtenida en forma tabular y gráfica.
- 7. Análisis de datos obtenidos.

X. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

TABLA #1

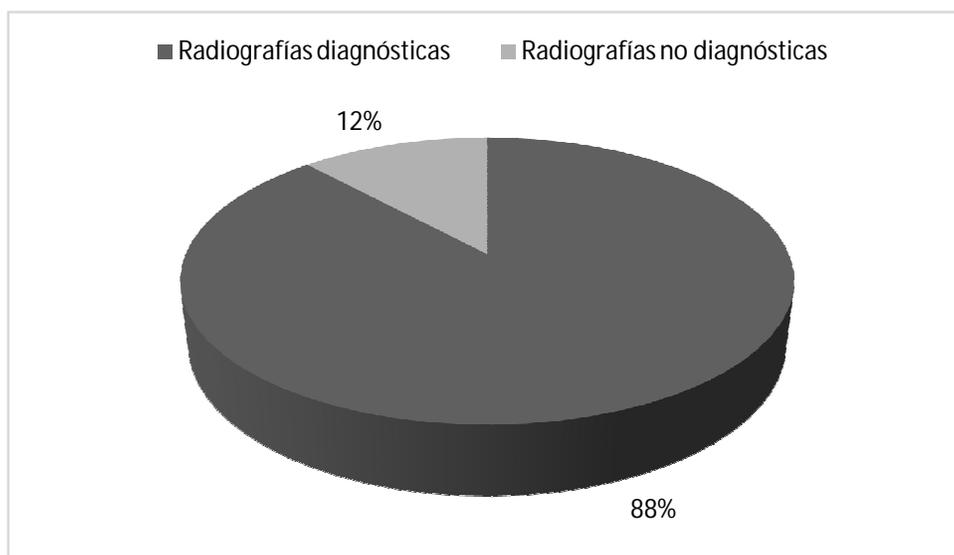
DISTRIBUCIÓN DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES POR SU CALIDAD DIAGNÓSTICA TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

	Radiografías diagnósticas	Radiografías no diagnósticas	Total radiografías
n	16,139	2,172	18,311*
%	88.14	11.86	100

Fuente: Ficha de registro de datos y *Clínica de Radiología

GRÁFICA #1

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES SEGÚN SU CALIDAD DIAGNÓSTICA TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: Tabla #1.

INTERPRETACIÓN

De un total de 18,311 radiografías analizadas, solamente 16,139 (88%) fueron consideradas con buena calidad diagnóstica, esto es, que no presentaron ningún tipo de defecto en la imagen, y 2,172 (12%) presentaron por lo menos un tipo de error radiográfico.

TABLA #2

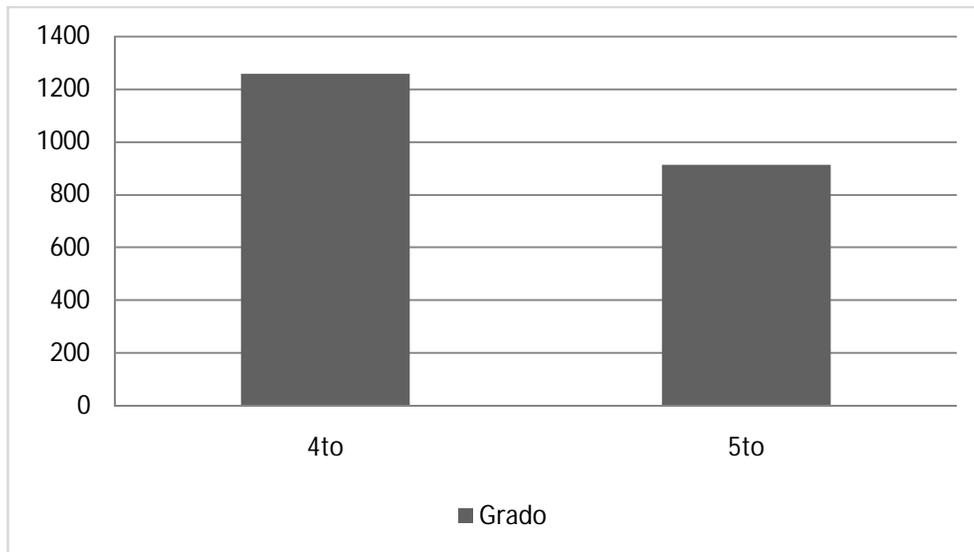
FRECUENCIA DE RADIOGRAFÍAS NO DIAGNÓSTICAS TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN EL GRADO ACADÉMICO DEL ALUMNO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Grado	n	%
4to	1,258	57.92
5to	914	42.08
Total	2,172	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #2

DISTRIBUCIÓN DE RADIOGRAFÍAS NO DIAGNÓSTICAS TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN EL GRADO ACADÉMICO DEL ALUMNO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: Tabla #2

INTERPRETACIÓN

La mayor cantidad de radiografías no diagnósticas correspondieron a las tomadas por los alumnos de cuarto grado de la carrera de Cirujano Dentista con 1,258 radiografías no diagnósticas (57.92%) en comparación con los alumnos de quinto grado con 914 radiografías (42.08%).

TABLA #3

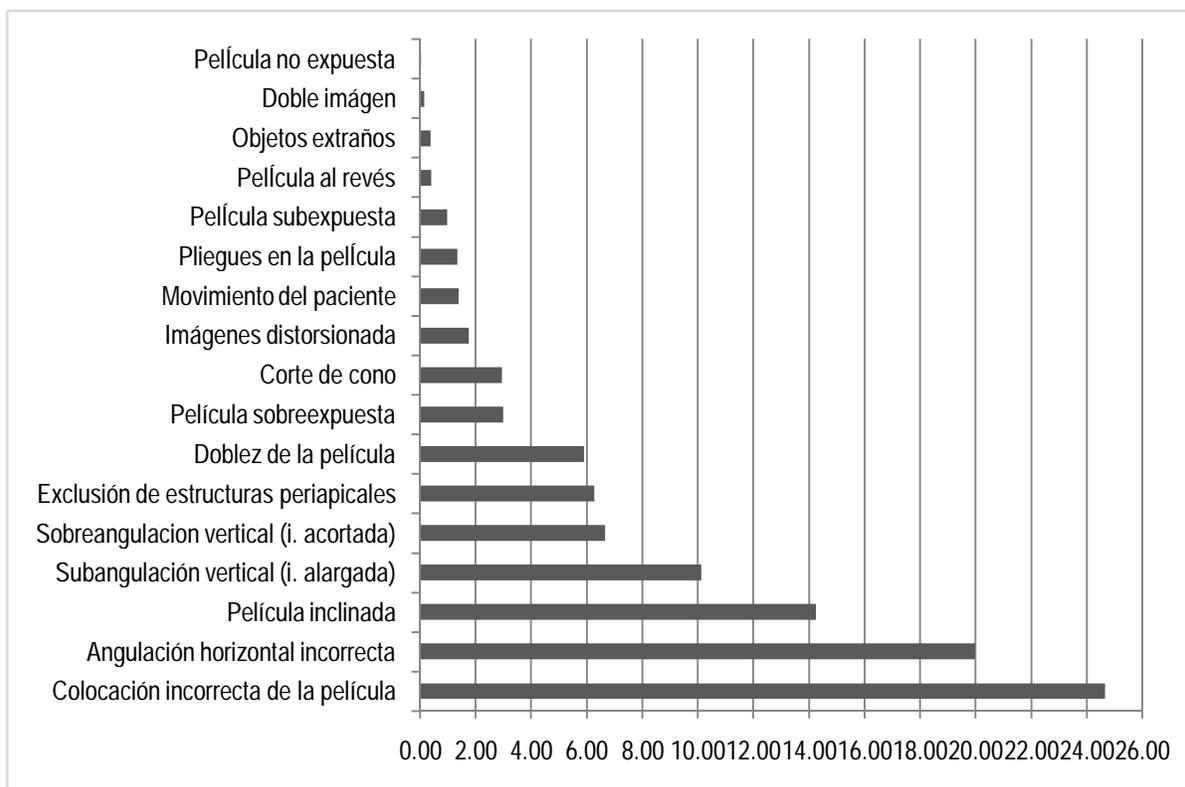
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Error radiográfico		f	%	
DE TÉCNICA	Colocación incorrecta de la película	1,092	24.64	
	Exclusión de estructuras periapicales	277	6.25	
	Película inclinada	631	14.24	
	Angulación horizontal incorrecta	885	19.97	
	Angulación vertical incorrecta	Imágenes acortadas	295	6.66
		Imágenes alargadas	448	10.11
		Imágenes distorsionadas (radiografías interproximales)	77	1.74
	Corte de cono	130	2.93	
DE EXPOSICIÓN	Película sobrepuesta	132	2.98	
	Película subexpuesta	43	0.97	
	Película no expuesta	1	0.02	
OTROS	Doble de la película	261	5.89	
	Doble imagen	6	0.14	
	Movimiento del paciente	61	1.38	
	Pliegues en la película	59	1.33	
	Película al revés	17	0.38	
	Objetos extraños	16	0.36	
Total		4,431	100	

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #3

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #3

INTERPRETACIÓN

Los errores radiográficos que se presentaron con mayor frecuencia, independientemente de la técnica radiográfica empleada, en orden descendente fueron: a) colocación incorrecta de la película (24.64%), b) angulación horizontal incorrecta (19.97%), c) película inclinada (14.24%) y d) subangulación vertical o imágenes alargadas (10.11%).

TABLA #4

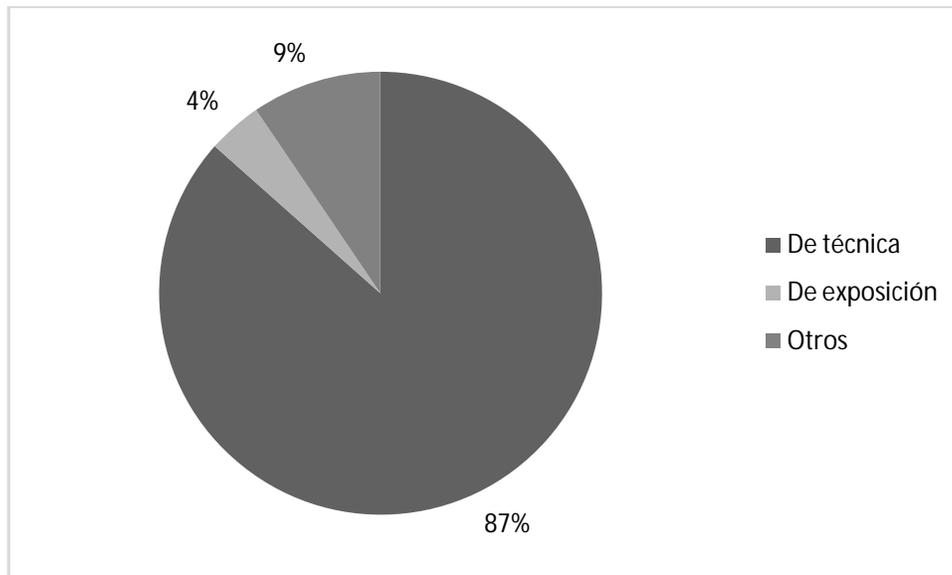
DISTRIBUCIÓN DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN SU TIPO EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Tipo de error	f	%
De técnica	3,835	86,55
De exposición	176	3,97
Otros	420	9,48
Totales	4,431	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #4

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN SU TIPO EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES E INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #4

INTERPRETACIÓN

El tipo de error radiográfico que fue cometido con mayor frecuencia en radiografías tomadas por estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista fueron los de tipo técnico con un 87%, seguida de otros errores con 9% y errores de exposición con 4%. Demostrando que el mayor número de fallas se deben a una incorrecta aplicación de la técnica radiográfica.

TABLA #5

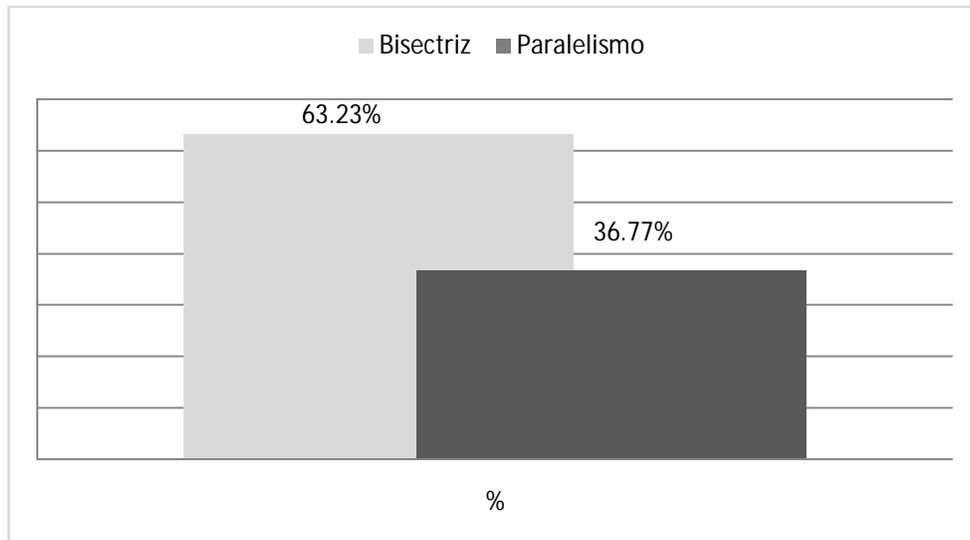
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Técnica radiográfica	f	%
Bisectriz	2,303	63.23
Paralelismo	1,339	36.77
Total	3,642	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #5

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #5

INTERPRETACIÓN

La técnica radiográfica periapical empleada por los estudiantes en la que se observó mayor frecuencia de error radiográfico fue la técnica de bisectriz con un 63.23%, en comparación con la técnica de paralelismo con un 36.77% de error radiográfico cometido.

TABLA #6

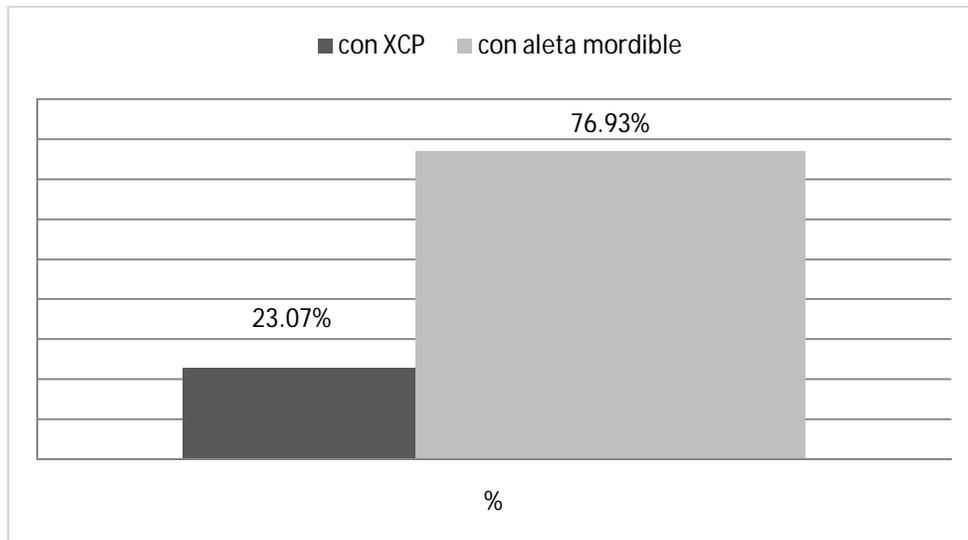
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Técnica radiográfica	f	%
Con XCP	182	23.07
Con aleta mordible	607	76.93
Total	789	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #6

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #6

INTERPRETACIÓN

La técnica radiográfica interproximal empleada por los estudiantes en la que se observó mayor frecuencia de error radiográfico fue la técnica interproximal con aleta mordible con 76.93%. Siendo la técnica interproximal con XCP la que mostró menor frecuencia de error con 23.07%.

TABLA #7

FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS CON LA TÉCNICA DE BISECTRIZ POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADODE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Fuente:
registro

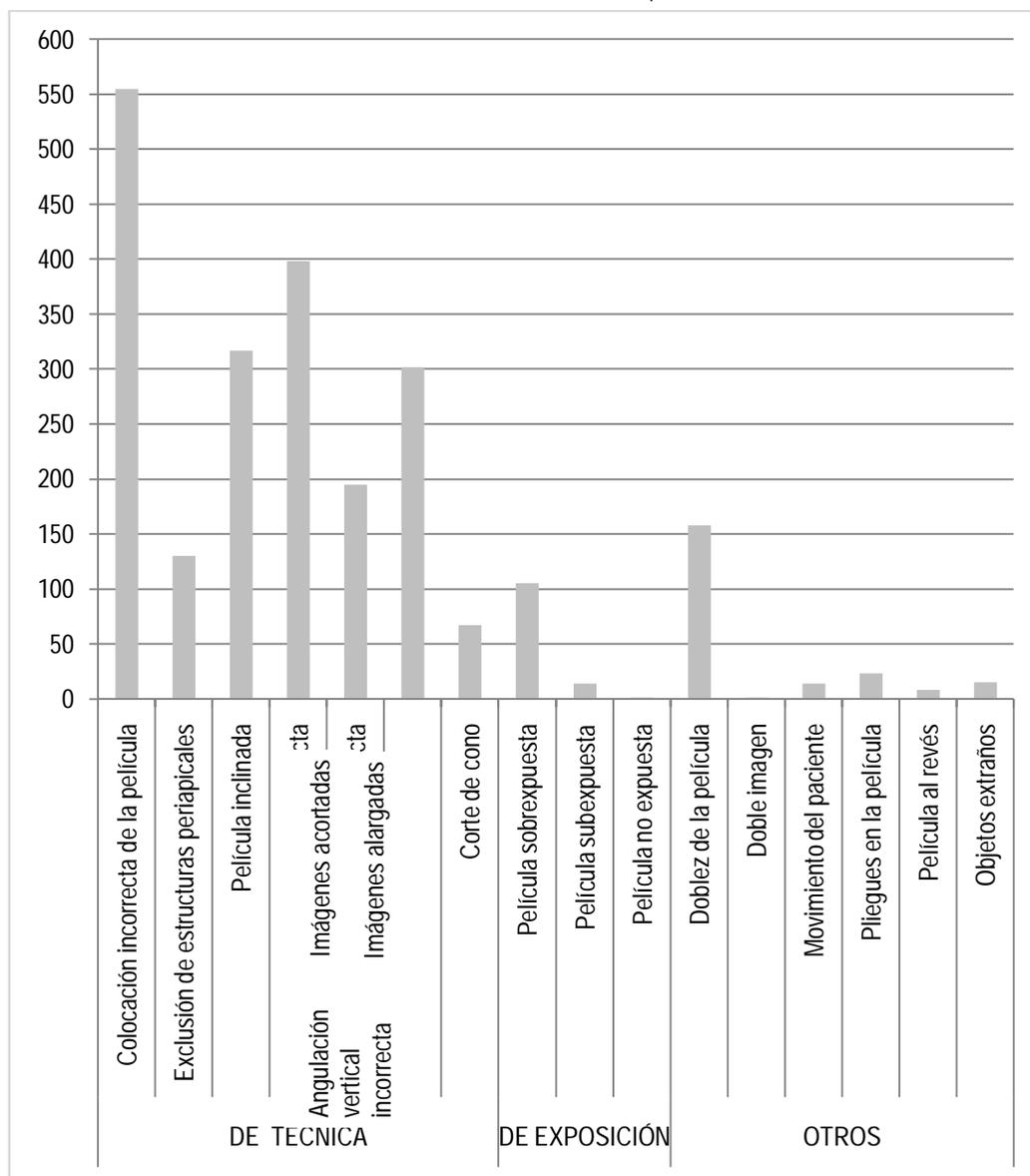
Error radiográfico

Ficha de
de datos

		f	%
DE TÉCNICA	Colocación incorrecta de la película	555	24.10
	Exclusión de estructuras periapicales	130	5.64
	Película inclinada	317	13.76
	Angulación horizontal incorrecta	398	17.28
	Angulación vertical incorrecta	195	8.47
	Imágenes acortadas	302	13.11
	Imágenes alargadas		
	Corte de cono	67	2.91
DE EXPOSICIÓN	Película sobrepuesta	105	4.56
	Película subexpuesta	14	0.61
	Película no expuesta	1	0.04
OTROS	Doble de la película	158	6.86
	Doble imagen	1	0.04
	Movimiento del paciente	14	0.61
	Pliegues en la película	23	1.00
	Película al revés	8	0.35
	Objetos extraños	15	0.65
	Total	2,303	100

GRÁFICA #7

DISTRIBUCIÓN DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS CON LA TÉCNICA DE BISECTRIZ POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #7

INTERPRETACIÓN

En la técnica de bisectriz los errores radiográficos que se cometieron con mayor frecuencia fueron: a) colocación incorrecta de la película (24.10%), b) angulación horizontal incorrecta (17.28%), c) película inclinada (13.76%) y sub-angulación vertical o imágenes alargadas (13.11%).

TABLA #8

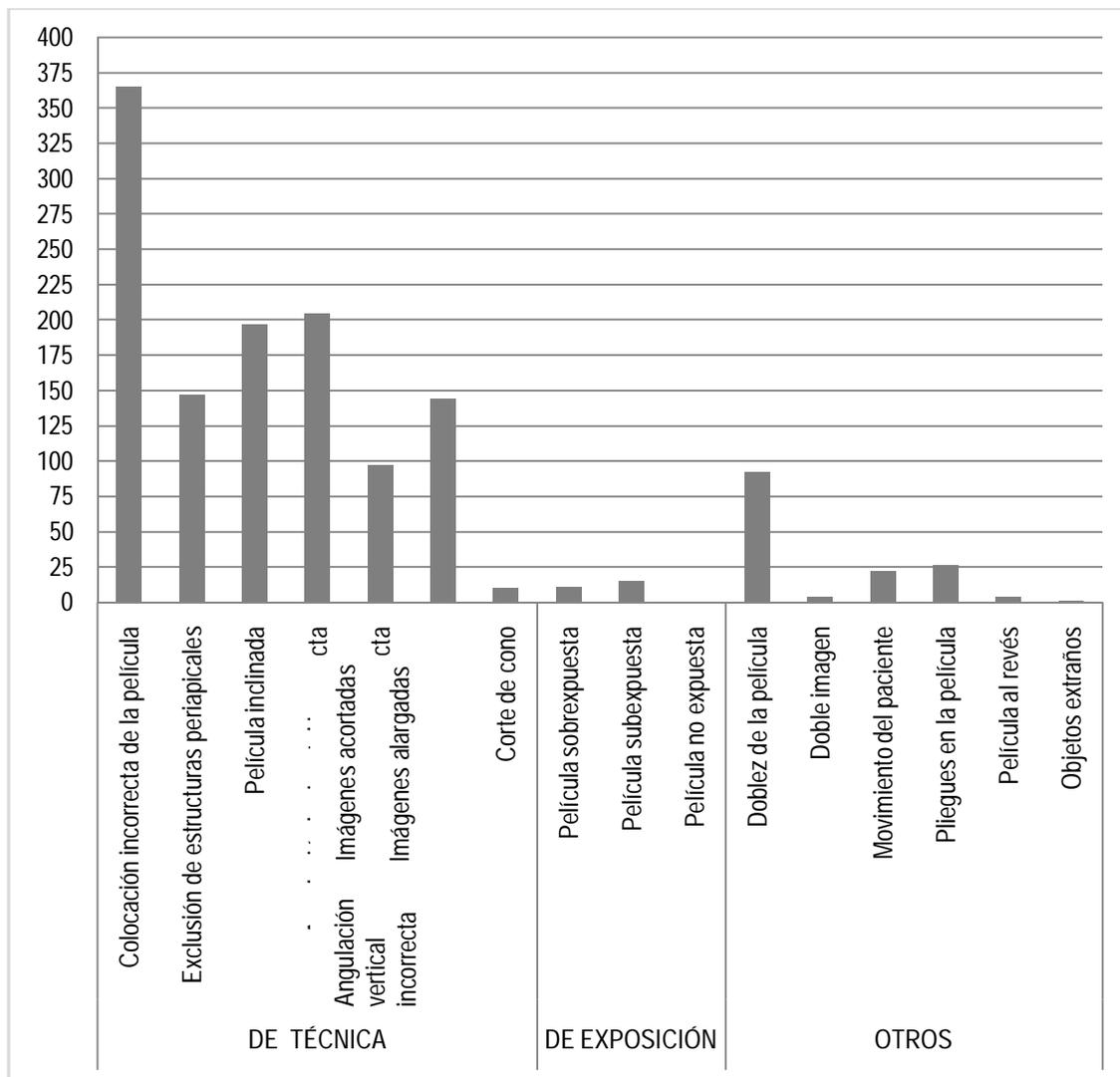
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS CON LA TÉCNICA DE PARALELISMO POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Error radiográfico		f	%	
DE TÉCNICA	Colocación incorrecta de la película	365	27.26	
	Exclusión de estructuras periapicales	147	10.98	
	Película inclinada	197	14.71	
	Angulación horizontal incorrecta	204	15.24	
	Angulación vertical incorrecta	Imágenes acortadas	97	7.24
		Imágenes alargadas	144	10.75
	Corte de cono	10	0.75	
DE EXPOSICIÓN	Película sobexpuesta	11	0.82	
	Película subexpuesta	15	1.12	
	Película no expuesta	0	0.00	
OTROS	Doblez de la película	92	6.87	
	Doble imagen	4	0.30	
	Movimiento del paciente	22	1.64	
	Pliegues en la película	26	1.94	
	Película al revés	4	0.30	
	Objetos extraños	1	0.07	
Total		1,339	100	

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #8

DISTRIBUCIÓN DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS CON LA TÉCNICA DE PARALELISMO POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #8

INTERPRETACIÓN

En la técnica de paralelismo los errores que se cometieron con mayor frecuencia fueron: a) colocación incorrecta de la película (27.26%), b) angulación horizontal incorrecta (15.24%), c) película inclinada (14.71%) y d) exclusión de estructuras periapicales (10.98%).

TABLA #9

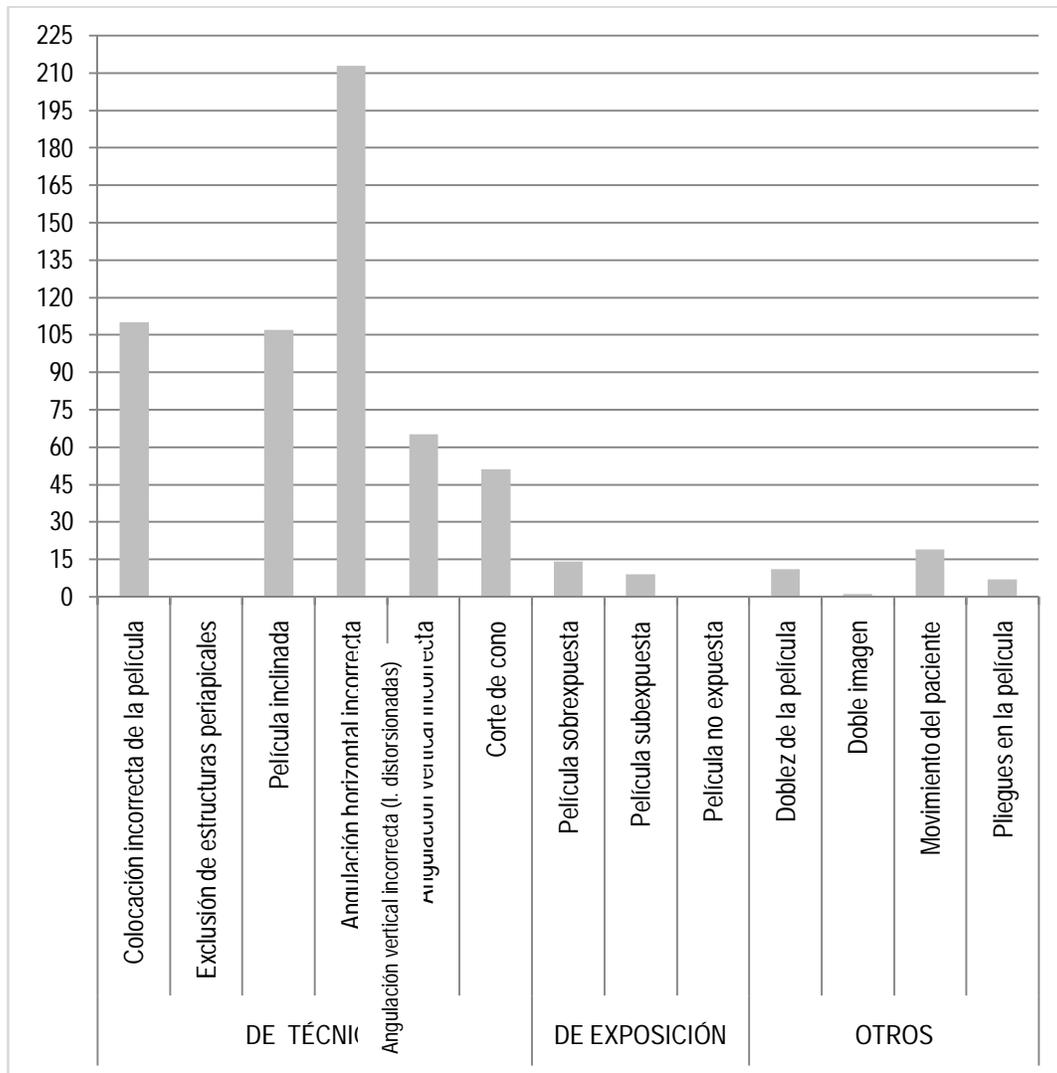
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS UTILIZANDO LA TÉCNICA CON ALETA MORDIBLE POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Error radiográfico		Totales	
		f	%
DE TÉCNICA	Colocación incorrecta de la película	110	18.12
	Exclusión de estructuras periapicales	0	0.00
	Película inclinada	107	17.63
	Angulación horizontal incorrecta	213	35.09
	Angulación vertical incorrecta	65	10.71
	Imágenes distorsionadas (radiografías interproximales)	51	8.40
DE EXPOSICIÓN	Película sobrepuesta	14	2.31
	Película subexpuesta	9	1.48
	Película no expuesta	0	0.00
OTROS	Doble de la película	11	1.81
	Doble imagen	1	0.16
	Movimiento del paciente	19	3.13
	Pliegues en la película	7	1.15
	Película al revés	0	0.00
	Objetos extraños	0	0.00
Total		607	100

Fuente: Ficha de registro de datos.

GRÁFICA #9

DISTRIBUCIÓN DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS UTILIZANDO LA TÉCNICA CON ALETA MORDIBLE POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #9

INTERPRETACIÓN

En la toma de radiografías interproximales utilizando aleta mordible, los errores que con mayor frecuencia se encontraron fueron: a) angulación horizontal incorrecta (35.09%), b) colocación incorrecta de la película (18.12%), c) película inclinada (17.63%) y d) imágenes distorsionadas (10.05%).

TABLA #10

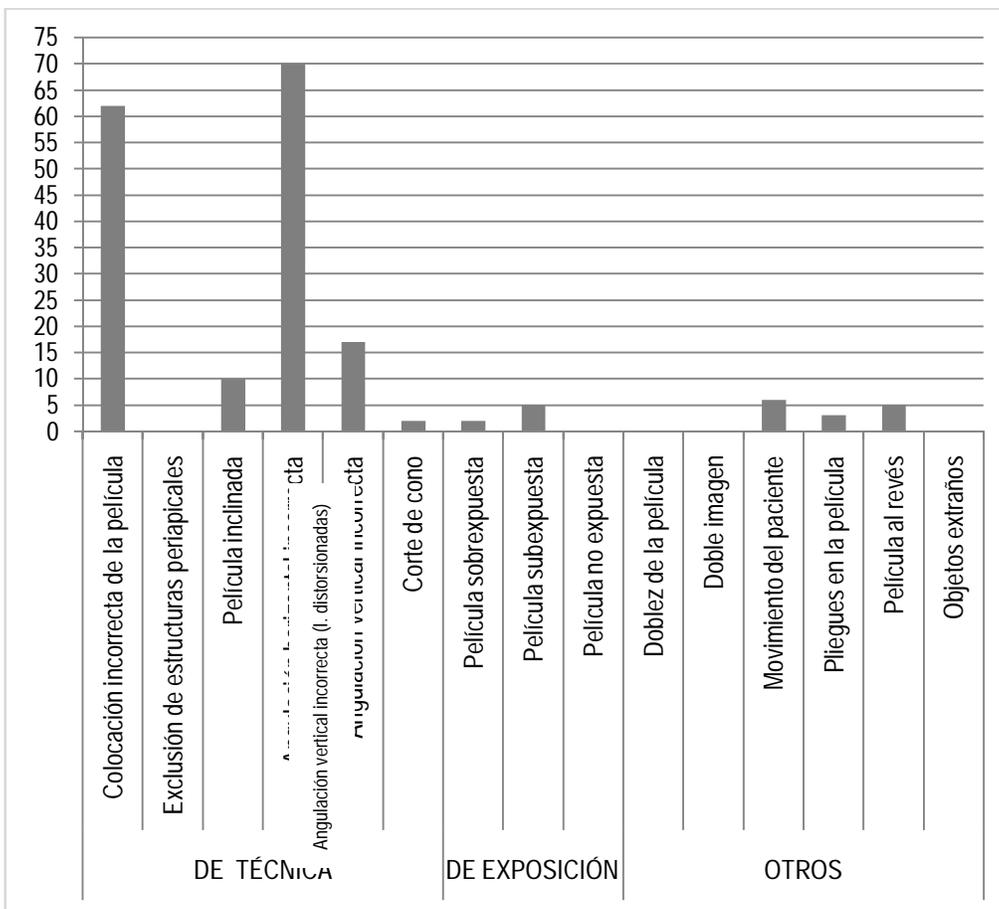
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS UTILIZANDO LA TÉCNICA CON XCP POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

		Error radiográfico	Totales		
			f	%	
DE TÉCNICA	Colocación incorrecta de la película		62	34.07	
	Exclusión de estructuras periapicales		0	0.00	
	Película inclinada		10	5.49	
	Angulación horizontal incorrecta		70	38.46	
	Angulación vertical incorrecta	Imágenes distorsionadas (radiografías interproximales)		17	9.34
	Corte de cono		2	1.10	
DE EXPOSICIÓN	Película sobrepuesta		2	1.10	
	Película subexpuesta		5	2.75	
	Película no expuesta		0	0.00	
OTROS	Doble de la película		0	0.00	
	Doble imagen		0	0.00	
	Movimiento del paciente		6	3.30	
	Pliegues en la película		3	1.65	
	Película al revés		5	2.75	
	Objetos extraños		0	0.00	
Total			182	100	

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #10

DISTRIBUCIÓN DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS UTILIZANDO LA TÉCNICA CON XCP POR LOS ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #10

INTERPRETACIÓN

En la técnica interproximal utilizando XCP los errores más frecuentes encontrados fueron: a) angulación horizontal incorrecta (38.46%), b) colocación incorrecta de la película (34.07%), c) imágenes distorsionadas (9.34%) y d) película inclinada (5.49%).

TABLA #11

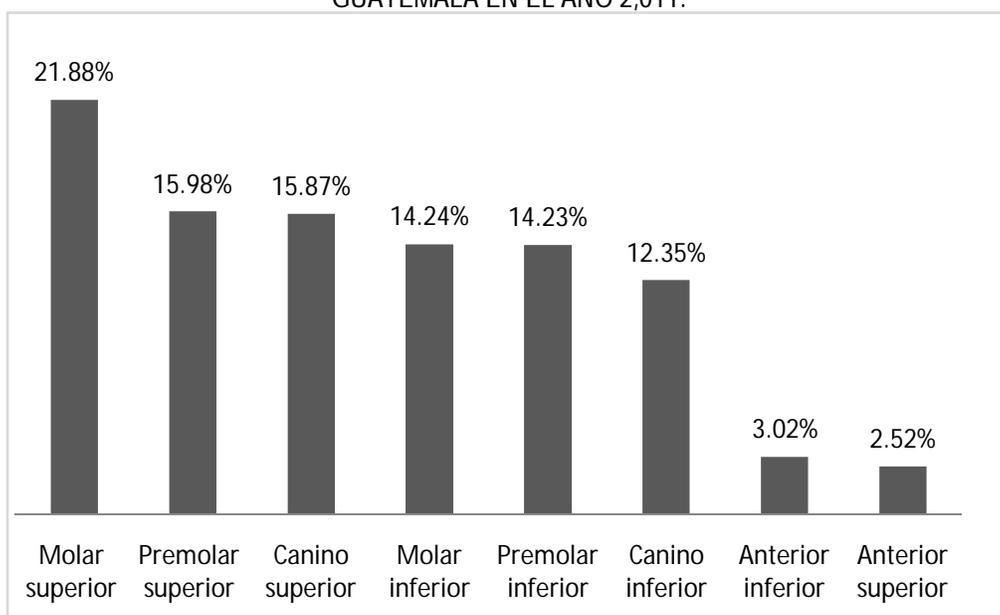
DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Área anatómica	f	%
Anterior superior	91	2.52
Anterior inferior	109	3.02
Canino superior	573	15.87
Canino inferior	446	12.35
Premolar superior	577	15.98
Premolar inferior	510	14.13
Molar superior	790	21.88
Molar inferior	514	14.24
Total	3,610	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #11

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #11

INTERPRETACIÓN

Para radiografías periapicales, lastres áreas anatómicas en la cual surgieron mayor cantidad de errores radiográficos fueron: molar superior con 21.88%, premolar superior con 15.98% y canino superior con 15.87%. Estableciendo que la mayor dificultad para el estudiante durante la toma de radiografías surge en el área posterior de los maxilares.

TABLA #12

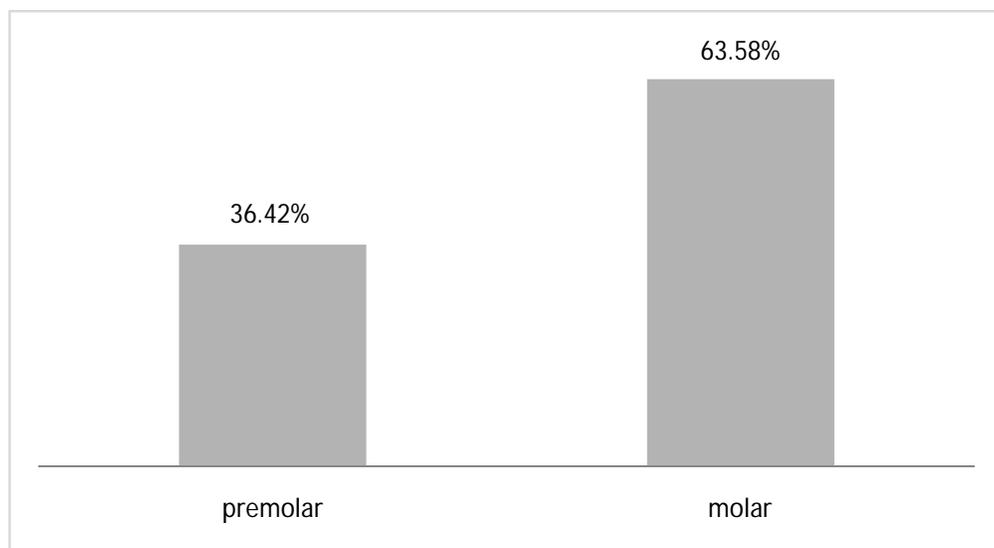
DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Área anatómica	f	%
Premolar	291	36.42
Molar	508	63.58
	799	100

Fuente: trabajo de campo

GRÁFICA #12

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA EN RADIOGRAFÍAS INTERPROXIMALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #12

INTERPRETACIÓN

En la toma de radiografías interproximales, el área anatómica que representó mayor frecuencia de error correspondió al área molares con 63.58% respecto al área de premolares con 36.42%.

TABLA #13

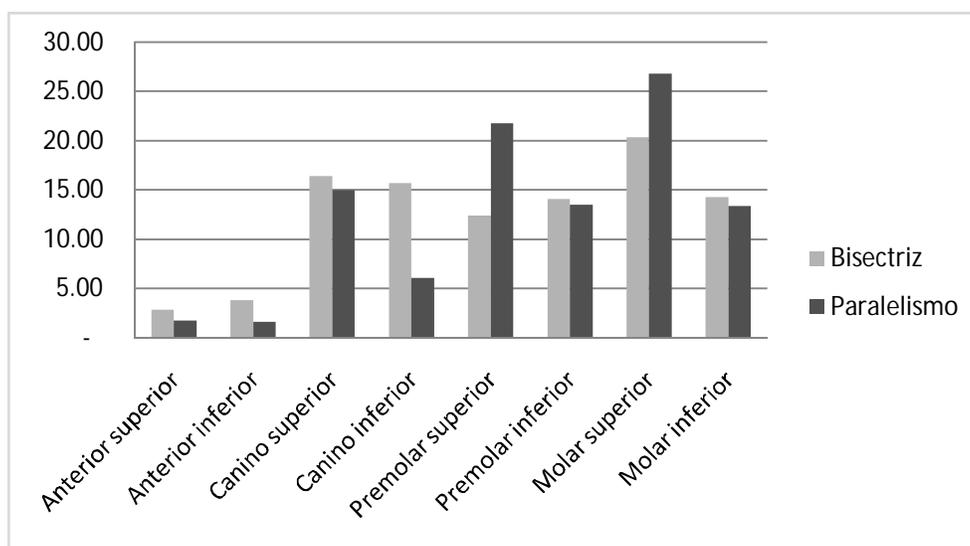
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA Y TÉCNICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Área anatómica	Bisectriz		Paralelismo	
	f	%	f	%
Anterior superior	66	2.87	24	1.79
Anterior inferior	89	3.86	22	1.64
Canino superior	378	16.41	201	15.01
Canino inferior	362	15.72	82	6.12
Premolar superior	286	12.42	291	21.73
Premolar inferior	325	14.11	181	13.52
Molar superior	468	20.32	359	26.81
Molar inferior	329	14.29	179	13.37
Total	2,303	100	1,339	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #13

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS SEGÚN ÁREA ANATÓMICA Y TÉCNICA EMPLEADA POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #13

INTERPRETACIÓN

El área molar superior fue el área anatómica que presentó mayor frecuencia de errores radiográficos en las técnicas de bisectriz y paralelismo. Siguiendo en orden de frecuencia para la técnica de bisectriz el área de canino superior y canino inferior, y para la técnica de paralelismo el área premolar superior y canino superior.

TABLA #14

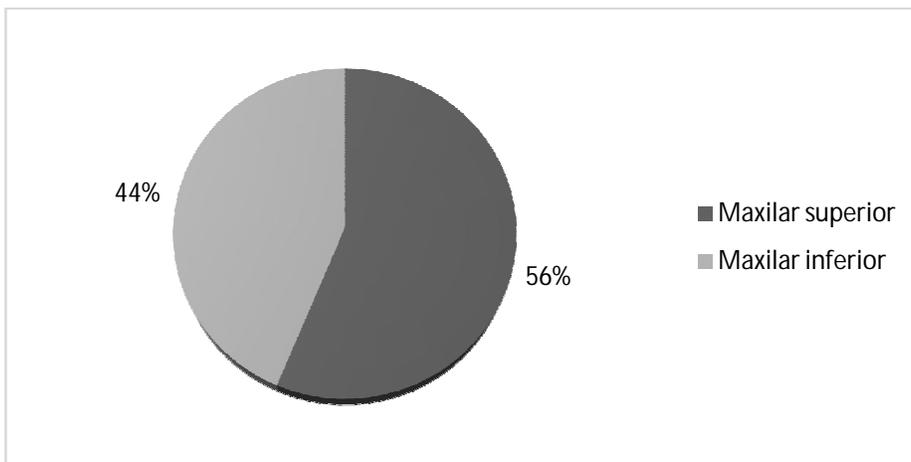
FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN MAXILAR INVOLUCRADO EN LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE EN RADIOGRAFÍAS TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.

Maxilar	f	%
Maxilar superior	2,031	56.26
Maxilar inferior	1,579	43.74
Totales	3,610	100

Fuente: Ficha de registro de datos

GRÁFICA #14

COMPARACIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS SEGÚN MAXILAR INVOLUCRADO EN LAS TÉCNICAS DE PARALELISMO, BISECTRIZ Y ALETA MORDIBLE EN RADIOGRAFÍAS TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. GRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2,011.



Fuente: tabla #14

INTERPRETACIÓN

Se demostró que en el maxilar superior la frecuencia de error radiográfico cometido por alumnos de ambos grados es mayor con un 56% en comparación con el maxilar inferior con un 44% en todas las técnicas radiográficas empleadas.

TABLA #15

FRECUENCIA DE ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS TOMADAS A PACIENTES INTEGRALES ADULTOS POR ALUMNOS DE 4TO. Y 5TO. DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL AÑO 2011.

Grado	4to	5to	Total
Radiografías no diagnósticas	1,258	914	2,172
Total de errores encontrados	2,695	1,736	4,431
Promedio de error por radiografía	2.14	1.89	2.04

Fuente: Ficha de registro de datos

INTERPRETACIÓN

Un total de 4,431 errores fueron encontrados en las 2,172 radiografías no diagnósticas analizadas. Es decir que por cada radiografía tomada se cometió un promedio de 2.04 errores radiográficos por radiografía.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La calidad diagnóstica de las imágenes radiográficas intrabucales es fundamental para realizar el correcto diagnóstico y posterior elaboración del plan de tratamiento del paciente.

En el presente estudio, se evaluó la calidad de la imagen radiográfica en radiografías intraoralesperiapicales e interproximales tomadas por alumnos de 4to. y5to. grado de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2,011.

De un total de 18,311 radiografías, el 12%, es decir 2,172 radiografías fueron clasificadas como diagnósticas, debiendo repetirse la toma radiográfica para su posterior interpretación ya que presentaban algún tipo de defecto en la imagen radiográfica. En ellas, un total de 4,431 errores radiográficos fueron identificados, lo que significó un promedio de 2.04 errores radiográficos encontrados por radiografía. El 88% restante, 16,139 radiografías, presentaron una imagen y calidad diagnóstica aceptable.

De los dos grados involucrados, los alumnos de cuarto grado de la carrera fueron los que presentaron mayor frecuencia de error radiográfico en sus tomas con un 60.82%, lo que resultó comprensible dada la escasa experiencia a nivel de este grado, en el manejo correcto del paciente y las técnicas radiográficas intrabucales. Sin embargo, con un 42.08% de incidencia de error radiográfico, 5to grado presentó una proporción elevada e igualmente significativa.

En el estudio las radiografías analizadas fueron agrupadas según el origen del error cometido, es decir, errores de técnica, de exposición y otros errores. Los errores de tipo técnico han demostrado ser los errores que con mayor frecuencia generan artificios en la imagen radiográfica.^(2,4,17) En este estudio, resultados similares fueron encontrados, ya que un 86.55% fueron errores de origen técnico, seguidos de otros errores con 9.48% y errores de exposición con 3.97%.

El error radiográfico que se presentó con mayor frecuencia fue la *colocación incorrecta de la película* (24.64%), coincidiendo con los trabajos de Pattel^(15,16) y Mourshed⁽¹²⁾ y demostrando que los estudiantes dejan fuera del perímetro de la película radiográfica áreas

importantes que proporcionan información requerida para el diagnóstico radiológico. La *angulación horizontal incorrecta* (19.97%) y la *película inclinada* (14.24%) fueron los errores radiográficos que siguieron con frecuencias altas.

Sobre las técnicas radiográficas empleadas, la técnica de bisectriz presentó mayor frecuencia de errores radiográficos para radiografías periapicales, con 63.23%. Y para radiografías interproximales, la técnica interproximal con aleta mordible, con 76.93%. Revelando así, que el uso de aditamentos para la estabilización de la película es altamente recomendable. ^(1,6,13)

Estudios previos a nivel mundial han demostrado que los errores radiográficos varían en frecuencia según la técnica radiográfica empleada.^(12,15) Mientras *la incorrecta colocación de la película* tuvo mayor frecuencia en la técnica de paralelismo (27.26%) que en la técnica de bisectriz (24.10%), la *angulación vertical y horizontal incorrecta* y el *cono cortado* fueron más frecuentes en la técnica radiográfica de bisectriz que en la de paralelismo.

Lo que reveló, que los estudiantes al emplear la técnica radiográfica de paralelismo cometen principalmente fallas en la colocación correcta de la película radiográfica dentro de la boca del paciente y que el mayor problema en la técnica de bisectriz es la correcta orientación del tubo de rayos X.

Por su parte, en las técnicas interproximales los errores que afectaron con mayor frecuencia la calidad de la imagen radiográfica fueron, en orden descendente: *angulación horizontal incorrecta* con 35.87%, *colocación incorrecta de la película* con 21.80%, *película inclinada* con 14.83%, *angulación vertical incorrecta (imágenes distorsionadas)* con 9.76% y *corte de cono* con 6.72%. Dejando claro que un aspecto importante durante la exposición de radiografías interproximales es la correcta orientación del haz de rayos X con respecto a las áreas de contacto proximales.

Por otro lado, la región radiografiada influyó la presencia de errores radiográficos, siendo la región de molares superiores la región más frecuente para todos los tipos de errores radiográficos con un 21.88%, seguida del área de premolar superior con 15.98% y canino superior con 15.87%, coincidiendo los resultados con otros estudios.^(15,17) Es entendible que el molar superior suele ser un área de dificultad, ya que los movimientos de la lengua y el reflejo

nauseoso que presentan algunos pacientes resulta desventajoso a la hora de la toma de radiografías.

En radiografías interproximales, el área anatómica con mayor incidencia de error radiográfico fue el área molar con 63.58% seguida del área de premolares con 36.42%. Lo que establece que el área molar, en cualquier tipo de radiografía (periapical o interproximal), representa el área con mayor dificultad para el estudiante durante la toma de radiografías intraorales.

Sin embargo, según la técnica radiográfica empleada, se encontraron diferencias en cuanto al área radiográfica involucrada, ya que, para la técnica de bisectriz las áreas con mayor índice de error fueron: molar superior, canino superior y canino inferior y, para la técnica de paralelismo fueron: molar superior, premolar superior y canino superior.

Fue pues, el maxilar superior el que muestra mayor incidencia de errores radiográficos con 56% comparada con el maxilar inferior con 44%.

XII. CONCLUSIONES

1. Durante el año 2,011 la proporción de error encontrada en radiografías de pacientes integrales adultos ingresados por estudiantes fue de 11.86% con un promedio de 2.04 errores radiográficos encontrados por radiografía. Siendo 4to. grado el que presentó mayor incidencia de error.
2. Los errores radiográficos identificados fueron: *colocación incorrecta de la película, angulación horizontal incorrecta, película inclinada, sub-angulación vertical o imágenes alargadas, sobre-angulación vertical o imágenes acortadas, exclusión de estructuras periapicales, doblez de la película, película sobre-expuesta, corte de cono, imagen distorsionada, movimiento del paciente, pliegues en la película, película sub-expuesta, película al revés, artefacto de cuello tiroideo, doble imagen y película no expuesta.*
3. Se determinó que los errores cometidos con mayor frecuencia fueron los de origen técnico principalmente aquellos cometidos debido a la incorrecta colocación de la película radiográfica intraoralmente y la incorrecta orientación del haz de rayos X.
4. La técnica de bisectriz y la técnica interproximal con aleta mordible fueron las técnicas radiográficas que presentaron mayor incidencia de error. Revelando así, que el uso de aditamentos para la estabilización de la película son altamente recomendables.
5. En las técnicas radiográficas periapicales los errores radiográficos que predominaron fueron: *colocación incorrecta de la película y película inclinada* para la técnica de paralelismo. Para la técnica de bisectriz fueron la *angulación horizontal y vertical incorrecta y corte de cono.*
6. En las técnicas radiográficas interproximales los cinco errores que con mayor frecuencia se cometieron fueron: *angulación horizontal incorrecta, colocación incorrecta de la película, película inclinada, imágenes distorsionadas y corte de cono.*
7. Se demostró que la región anatómica radiografiada influyen la calidad radiográfica obtenida. Siendo las áreas con mayor frecuencia de error para radiografías periapicales:

el área de molar superior, premolar superior y canino superior. Y para radiografías interproximales: el área de molares. Dejando claro que el maxilar superior fue la región con mayor frecuencia de error radiográfico.

8. Para la técnica de bisectriz las áreas con mayor índice de error fueron: molar superior, canino superior y canino inferior. Mientras que para la técnica de paralelismo fueron: molar superior, premolar superior y canino superior. Demostrando haber ciertas diferencias según la técnica radiográfica empleada.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el estudiante maneje adecuadamente cada una de las técnicas radiológicas y aprenda las indicaciones, ventajas y desventajas de las mismas.
2. Es necesario que el estudiante aprenda y refuerce los conocimientos teóricos sobre radiología dental para poder así aplicarlo en su práctica clínica de manera eficiente economizando tiempo y recursos.
3. Es necesario dar a conocer esta investigación a los estudiantes, como una guía de aprendizaje para la correcta utilización de las técnicas radiográficas intraorales.
4. Dado que se llegó a la conclusión de que el mayor índice de error se presentó en la técnica de bisectriz se recomienda la utilización de la técnica de paralelismo para disminuir la frecuencia de error en la toma de radiografías.
5. Se debe concientizar al estudiante que inicia su práctica en radiología poner mayor atención al área molar superior por ser este el sector donde con mayor frecuencia se presentan errores técnicos en las radiografías.
6. Se recomienda dar continuidad a esta investigación realizando estudios similares con el fin de generar un programa de control de calidad en radiodiagnóstico que contribuyan a alcanzar el uso eficiente de las radiaciones ionizantes y que permitan la obtención de imágenes de alta calidad diagnóstica y baja frecuencia de error radiográfico en la práctica clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

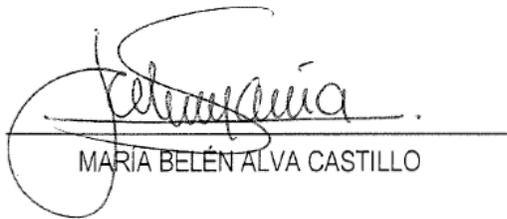
1. Castro Saravia, J.A. (2004). **"Determinación de errores en radiografías que fueron tomadas en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y determinación del grado de conocimiento del tema: errores en la técnica radiológica, en estudiantes de 4to. Y 5to. de la carrera para cirujano dentista en el año 2004"** Tesis. (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad San Carlos, Facultad Odontología. 56 p.
2. Carvalho, P.L. et al. (2009). **Errors técnicos nas radiografías intrabucais realizadas por alunos de graduacao.** RGO. 57(2): 151-155.
3. **Diccionario Mosby: medicina, enfermería y ciencias de la salud.**(2000). 5 ed. Madrid: Harcourt. pp. 1213.
4. Dos AnjosPonTual, M.L. et al. (2005). **Errores en radiografías intrabucales realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco-Brasil.** Acta Odontol.Venez. 43(1):19-24.
5. Dos Santos Queiroga, M.A. et al. (2010).**Avaliação dos erros radiográficos cometidos por graduandos de odontología em técnicas radiográficas intrabucais.** Arquivo em Odontologia. 46(2):61-65.
6. Felipe, M.C. et al. (2009). **Quality of periapical radiographs taken by undergraduate students during endodontic treatment.** RSBO. 6(1): 63-68.
7. Freitas, A.; Rosa, J. E. y Souza, I. F. (2002). **Radiología odontológica.** Sao Paulo: Artes Médicas. pp. 83-89.
8. Gibilisco, J. A. y Turlington, E.G. directores (1988). **Diagnóstico radiológico en odontología.** Trad. Irma Lorenzo. 5 ed. Buenos Aires: Panamericana. pp. 417-138.



9. Gómez, R.A. (1975). **Radiología odontológica: fundamentos, protección antirayos X, técnica, laboratorio e interpretación.** 2 ed. Buenos Aires:Mundi. pp.16-35.
10. Haring, J. I. y Jansen, L. (2002). **Radiología dental: principios y técnicas.** Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: Editorial Interamericana. pp. 116-126,331-343.
11. Moore, W.S. editor. (2002). **Successful intraoral radiography.** Estados Unidos. s.e. s.p.
12. Mourshed, F. and McKinney,A. (1972). **A comparison of paralleling and bisecting radiographic techniques as experienced by dental students.** Oral Sur Oral Med Oral Pathol. 33(2):284-96.
13. Nysether, S. and Hansen, B.F. (1983). **Errors on dental bitewing radiographs.** Community Dent Oral Epidemiol. 11(5): 286-8.
14. Oeding, M. (2008). **Radiographic technique review.**Reston:Virginia. pp. 55.
15. Patel,J.R. andGreer,D.F. (1986). **Evaluating student progress through error reduction in intraoral radiographic technique.** Oral Sur Oral Med Oral Pathol. 62(4):471-474
16. _____(1979). **Intraoral radiographic errors.** Oral Sur Oral Med Oral Pathol. 48(5):479-483
17. Peker, I. andToraman, M. (2009). **Evaluation of radiographic errors made by undergraduatedental students in periapical radiography.** NYSDJ. 75(5):45-48.
18. Whaites, E. (2008). **Fundamentos de radiología dental.** 4 ed. Barcelona: Elsevier/Masson. pp. 85, 91-134, 29-33.

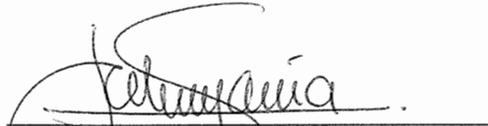


El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad dela autora



MARÍA BELÉN ALVA CASTILLO

FIRMAS DE TESIS DE GRADO


MARÍA BELÉN ALVA CASTILLO
SUSTENTANTE


DR. SERGIO ARMANDO GARCÍA PILOÑA
CIRUJANO DENTISTA
ASESOR


DRA. MARLEN ESTHER ANAYANSI MELGAR GIRÓN
CIRUJANA DENTISTA
PRIMERA REVISORA
COMISIÓN DE TESIS


DR. RICARDO LEÓN CASTILLO
CIRUJANO DENTISTA
SEGUNDO REVISOR
COMISIÓN DE TESIS

IMPRÍMASE:

Vo. Bo. 
CARMEN LORENA ORDOÑEZ SAMAYOA DE MAAS, Ph. D.
CIRUJANA DENTISTA
SECRETARIA GENERAL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

