

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DEL TEMA "ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA", EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

TESIS PRESENTADA POR:

JOSÉ ANTONIO CASTRO SARAIVA

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, mayo de 2004.

DL
09
T(1458)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Ricardo Hernández Gaitán
Vocal Quinto:	Br. Roberto Wehncke Azurdia
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Segundo:	Dr. Estuardo Vaides Guzmán
Vocal Tercero:	Dr. Henry Cheesman Mazariegos
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por estar siempre a mi lado dándome fuerzas y permitirme alcanzar mis metas.

A LA VIRGEN MARÍA

Por interceder por mí y recibirme en su regazo.

A MIS PADRES

Dr. Juan Roberto Castro Basteguieta y Elsa Judith Saravia de Castro. Por su esfuerzo y paciencia.

A MIS HERMANOS

Arq. Juan Roberto Castro Saravia y Arq. Jennifer Castro Saravia. Por su apoyo y comprensión.

A MI ABUELITA

Lidia Albertina Morales de Saravia.

A MI TÍO

Dr. Otoniel Castro Basteguieta

A MIS AMIGOS

Aldo René Orantes
Alfredo Werner Godoy
María Luisa de León
Andrés Aragón
Dra. Anabella Arriaga Franco

DEDICO ESTA TESIS A:

- A: DIOS.
- A: LA VIRGEN MARÍA.
- A: GUATEMALA.
- A: MIS PADRES.
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- A: LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.
- AL: LICEO JAVIER.
- A: MIS PROFESORES.
- A: MI TÍO OTONIEL.
- A: MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS, ASÍ COMO A TODAS
AQUELLAS PERSONAS QUE ME TENDIERON LA
MANO Y APOYARON INCONDICIONALMENTE.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis:
DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON
TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA
“ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y
5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004,
conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de
San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que de alguna manera
colaboraron con la elaboración de mi trabajo de tesis, en especial al Dr. Estuardo
Vaides, por su asesoría y al Dr. Sergio García Piloña.

Y a vosotros distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban
mis más altas muestras de respeto y consideración.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. SUMARIO	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
4. JUSTIFICACIÓN	5
5. REVISIÓN DE LITERATURA	6
6. OBJETIVOS	34
7. VARIABLES	35
8. METODOLOGÍA	36
9. RECURSOS	39
10. RESULTADOS	42
11. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
12. CONCLUSIONES	56
13. RECOMENDACIONES	58
14. LIMITACIONES	59
15. ANEXOS	60
16. BIBLIOGRAFÍA	69

SUMARIO

Por medio de este estudio se determinaron los errores más frecuentes en las radiografías tomadas por estudiantes durante la fase III de diagnóstico en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Así también, se determinó el grado general de conocimiento sobre el tema “Errores en la Técnica Radiológica”, en estudiantes de cuarto y quinto año de la carrera de Cirujano Dentista en el año 2004. Para tal estudio, se seleccionó una muestra por conveniencia de 300 radiografías tomadas, durante la fase III de diagnóstico, para ingreso de pacientes a la clínica dental. Dichas radiografías se ordenaron, clasificaron, y analizaron conforme a la técnica y los errores observados.

Durante la clasificación, los errores más frecuentemente encontrados fueron nueve y en su orden descendente se citan: a) *Puntos de contacto traslapados* b) *Elongación o subangulación vertical* c) *Colocación de la película horizontalmente incorrecta* d) *Película inclinada* e) *Ausencia de estructuras apicales* f) *Escorzamiento o sobreangulación vertical* g) *Colocación de la película verticalmente incorrecta* h) *Corte de cono* i) *Pliegue de película*.

En cuanto a las técnicas utilizadas, la técnica de Bisectriz es la que observa el mayor número de errores radiográficos, seguida por la técnica de Aleta Mordible y en tercer lugar con menor número de errores radiográficos presentados, esta la técnica de Paralelismo.

Al evaluar el grado de conocimiento de los estudiantes, el cual se clasificó en Alto, Medio

y **Bajo**, por medio de un cuestionario con el tema “Errores en la Técnica Radiológica”, se obtuvo que este fue inaceptablemente bajo, sin ser significativa la diferencia de año con respecto al grado de conocimiento.

2. INTRODUCCIÓN

El odontólogo, debe valerse de criterios clínicos, radiológicos e histológicos, que complementados, conllevan a la formulación de un diagnóstico más preciso.

En el presente estudio se enfatiza el criterio radiológico, sabiendo que el odontólogo debe dominar las técnicas radiográficas intraorales que contribuyen al diagnóstico. Antes de que el odontólogo las pueda utilizar, es necesario que tenga el conocimiento sobre los conceptos básicos y el equipo requerido; además, debe comprender los procesos para la preparación del paciente y equipo, la secuencia de exposición y los procedimientos de colocación de película y del cono.

Tanto la técnica como la interpretación radiográfica es una parte esencial del proceso de diagnóstico; la capacidad para evaluar, analizar e interpretar lo que revela una radiografía, hace que el profesional tenga una función vital en la detección de enfermedades, lesiones y trastornos de los maxilares, que no se pueden identificar a nivel clínico.

El radiólogo dental debe recordar que las radiografías se toman para beneficio del paciente; sin embargo sólo las radiografías que se colocan, exponen y procesan de manera adecuada, son de beneficio. Se pueden cometer errores, por lo que en muchos casos es necesario tomarlas de nuevo, lo que produce exposición adicional del paciente a la radiación ionizante, que no lo beneficia.

Es por eso que un buen conocimiento, y una buena práctica clínica de las técnicas radiográficas, nos conduce a obtener películas radiográficas que servirán de gran ayuda diagnóstica para llegar a un plan de tratamiento acertado.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con los registros de la clínica de Radiología, existe aproximadamente un 23.93% de repetición de radiografías ¹ durante el ingreso de pacientes, tanto integrales como de prótesis total; excluyendo a los pacientes integral niño. En un estudio realizado anteriormente, se concluye que la técnica de bisectriz presenta mayor porcentaje de repetición de radiografías (64%), luego la de aleta mordible (45%) y por último la de paralelismo (19%). (9). Ello implica gasto de insumos, tiempo invertido para paciente, operador y personal auxiliar; y más importante aún, la cantidad de radiación a la que es expuesta tanto el paciente como el operador, la cual podría llegar a provocar daños irreversibles en su organismo.

En base a tales consideraciones, es necesario describir ¿Cuáles son los errores radiográficos por los cuales se repiten las radiografías? ¿Cuáles son los errores radiográficos más frecuentes? ¿Cuál es el grado de conocimiento de los estudiantes de cuarto y quinto año, en cuanto al tema “Errores en la técnica radiográfica”?

(1) Según datos obtenidos en el departamento de Radiología, Director del área: Dr. Sergio García

4. JUSTIFICACIÓN

La principal justificación reside en que se tiene un problema ya identificado (23.93% de repetición de radiografías); lo que causa, como ya se dijo, gasto de insumos, tiempo invertido para paciente, operador y personal auxiliar; y más importante aún, que tanto paciente como operador deban ser expuestos a una mayor cantidad de radiación, lo que podría provocar daños irreversibles en su organismo. Por tal motivo, es importante determinar los errores más frecuentes que provocan este fenómeno, así como el grado de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la capacidad para reconocerlos, identificar las causas que los provocan y proceder a corregirlos.

La información derivada de este estudio, permitirá retroalimentar el proceso enseñanza-aprendizaje particularmente en lo referente a errores en las técnicas radiográficas durante el examen radiológico.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN DENTAL DE RAYOS X

Una radiografía dental aparece como una imagen en blanco y negro que incluye también varios tonos de grises; para describir la áreas blancas y negras se utilizan dos términos, Radiopaco y Radiolúcido respectivamente.(3).

La calidad de la radiografía se determina por las características de la imagen; éstas incluyen a las visuales, que son densidad y contraste; así como las geométricas, como nitidez con magnificación y distorsión mínimas.(3)

5.1.1. CARACTERÍSTICAS VISUALES

a) **Densidad**: La negrura u oscuridad total de una radiografía. Las áreas más oscuras representan depósitos mayores de partículas de plata que se ennegrecen. Entre los factores que influyen, tenemos: el aumento en miliamperaje, kilovoltaje y tiempo de exposición, esto produce mayor densidad.(3)

b) **Contraste**: Es la diferencia en los grados de negrura. Cuando la radiografía tiene áreas muy oscuras y muy blancas se dice que tiene **alto contraste**; por el contrario, cuando tiene numerosos tono de gris, se dice que tiene **bajo contraste**. El kilovoltaje, es el factor influyente en

el contraste; si éste se aumenta, hay variaciones de densidad, observándose múltiples tonos de gris.(3)

5.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

a) Nitidez: Es la capacidad para reproducir los distintos contornos de un objeto. En toda radiografía dental hay una cierta ausencia de nitidez de la imagen; el área borrosa que rodea a una imagen radiográfica se denomina **penumbra**. (3)

Hay tres factores que influyen: 1) *Tamaño del punto focal* (debe ser entre 0.6 y 1.0 mm) este es el llamado ánodo en la cabeza del aparato de rayos X. 2) *Composición de la película* (cristales haloides de plata con menor tamaño en una película más lenta da mayor nitidez) y 3) *Movimiento* (se pierde nitidez si el paciente o la película se mueven). (3).

b) Magnificación: Agrandamiento de la imagen radiográfica. Influyen la distancia blanco-película (el cono y la distancia blanco-película más largos producen menor magnificación de la imagen radiográfica) y la distancia objeto-película (disminuir la distancia objeto-película reduce la magnificación).(3)

c) Distorsión: Variación del tamaño y forma reales del objeto a radiografiar. La imagen distorsionada es resultado de una magnificación desigual de las partes del mismo objeto, y está influenciada por una alineación inadecuada de la película (para reducir la distorsión, el objeto y

la película deben estar paralelos uno del otro), y por la angulación del haz de rayos X (para reducir la distorsión, el haz de rayos X se debe dirigir perpendicular a la película y al diente).(3)

5.2. TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCALES

En Odontología, las técnicas radiográficas intrabucal, se utilizan para exponer radiografías periapicales, oclusales y de mordida, siendo una muy importante la técnica de Paralelismo. (3).

5.2.1. TÉCNICA DE PARALELISMO

También conocida como **técnica de extensión de cono paralelo (XCP)**, **técnica de ángulo recto** o **técnica de cono largo**, es uno de los métodos para exponer películas periapicales. (3, 4, 7, 10)

Los principios básicos de la técnica se describen así:

- 1) La película se coloca en la boca paralela al eje longitudinal del diente a radiografiar.
- 2) El rayo central se dirige perpendicular a la película y al eje longitudinal del diente.
- 3) Se utiliza un soporte de película para mantenerla en posición.
- 4) La distancia objeto-película se aumenta para mantener la película paralela al

eje longitudinal del diente.

- 5) La distancia blanco-película se aumenta para asegurar que solo los rayos más paralelos se dirijan al diente y la película. El uso de una distancia grande blanco-película, conduce a menos magnificación de imagen y mayor definición.

Se utiliza generalmente como soporte de película el Rin XCP.(3)

Hay cinco reglas básicas para seguir esta técnica: (3)

- A) **Colocación de la película** la película debe cubrir el área prescrita de los dientes a examinar.
- B) **Posición de la película** colocarla paralela al eje longitudinal del diente.
- C) **Angulación vertical** el rayo central se dirige perpendicularmente
- D) **Angulación horizontal** el rayo central se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes.
- E) **Exposición de la película** el haz de rayos X se debe centrar en la película para asegurarse de que se expongan todas las áreas.

Para la exposición de películas periapicales con la técnica de paralelismo, se siguen los siguientes pasos: preparación del paciente, preparación del equipo y métodos de colocación de la película. Antes de exponer cualquier radiografía es necesario seguir los procedimientos de control de infección (tema que se tratará posteriormente).(3)

5.2.1.1. PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Explique brevemente al paciente los procedimientos radiográficos, ajustar el sillón a comodidad del paciente y del radiólogo, ajustar el cabezal de manera que la arcada superior esté paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso; colocar y asegurar la gabacha de plomo para protección y retirar todos los objetos de la boca (por ej. Dentaduras, retenedores, goma de mascar y anteojos) que pueden interferir con la exposición de la película.(3)

5.2.1.2. PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DEL EQUIPO

Ajustar los factores de exposición (miliamperaje, kilovoltaje y tiempo), armar el instrumento XCP. Tomar siempre en cuenta la secuencia de exposición, es decir, empezar con las exposiciones de anteriores y luego las posteriores comenzando con las de premolares y luego las de molares, porque es más fácil que el paciente tolere la colocación de la película en premolares por ser menos probable que produzca reflejo de vómito.(3)

5.2.1.3. COLOCACIÓN DE PELÍCULAS PERIAPICALES EN LA TÉCNICA DE PARALELISMO

Hay varias guías generales para la colocación de la película: (3)

- 1) El lado blanco de la película siempre va hacia los dientes.
- 2) Las películas anteriores siempre se colocan en sentido vertical.

3) Las películas posteriores siempre se colocan en sentido horizontal.

4) El punto de identificación o guía siempre se coloca en la ranura del soporte de película o hacia el extremo oclusal o incisal.

Cuando se utiliza la técnica de paralelismo y se coloque el soporte, siempre ponerlo lejos de los dientes y hacia la parte media de la cavidad bucal y siempre centrar la película sobre el área a examinar, asegurándose de que el bloque esté asegurado con los dientes y no con los labios. (3)

Existen varias modificaciones en la técnica, estas son necesarias cuando el paciente tiene un paladar superficial, crecimientos óseos (torus o tori mandibulares) o una región sensible de premolares inferiores. (3)

5.2.2. TÉCNICA DE BISECTRIZ

También conocida como **técnica de ángulo de bisectriz, técnica de bisección de ángulo y técnica de cono corto**; éste es otro método para exponer películas periapicales. (3, 4, 7, 10)

La técnica de bisectriz se basa en un principio geométrico simple conocido como **regla de isometría**. Esta regla establece que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y comparten un lado común. (3)

La técnica se describe como sigue: La película se coloca a lo largo de la superficie lingual del diente, en el punto donde la película tiene contacto con el diente, el plano de la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo; el radiólogo debe imaginar un plano que divida en la mitad, o bisecte, el ángulo formado por la película y el eje longitudinal del diente, dicho plano

se denominará **bisectriz imaginaria**; el radiólogo debe dirigir el rayo central perpendicular a la bisectriz imaginaria. (3)

En ésta técnica se utiliza el método de sostener con el dedo, también llamado **método digital**, utilizando el dedo índice o pulgar del paciente para estabilizar la película, siempre colocándolo por detrás de la misma. Se utiliza el pulgar para colocar las películas superiores y el índice para las inferiores, la mano izquierda para las exposiciones del lado derecho y viceversa.(3)

5.2.2.1. ANGULACIONES DEL CONO EN LA TÉCNICA DE BISECTRIZ

a) Angulación horizontal: La angulación horizontal correcta, el rayo central se dirige perpendicular a la curvatura facial y a través de las áreas de contacto proximales; una angulación horizontal incorrecta, produce áreas de contacto traslapadas. (3)

b) Angulación vertical: Esta se mide en grados y difiere de acuerdo a la técnica radiográfica utilizada 1) en la técnica de paralelismo, la angulación vertical del rayo central se dirige perpendicular a la película y al eje longitudinal del diente 2) con la bisectriz, el rayo central se dirige a la bisectriz imaginaria 3) en la de aleta mordible, el rayo central está predeterminado a +10 respecto al plano oclusal. (3)

Una angulación vertical correcta produce una imagen radiográfica de la misma longitud del diente, pero una incorrecta: produce imágenes acortadas o escorzadas, debido a una angulación vertical excesiva o imágenes elongadas, debido a una subangulación vertical. (3)

En ésta técnica es necesario seguir cinco reglas básicas: (3)

- 1) **Colocación de la película:** se debe colocar cubriendo el área prescrita de los dientes a examinar.
- 2) **Posición de la película:** se coloca contra la superficie lingual del diente; el extremo oclusal indicado por el punto de identificación, se debe extender cerca de tres milímetros más allá de las superficies incisales u oclusales y el extremo apical debe descansar contra los tejidos palatinos o alveolar.
- 3) **Angulación vertical:** el rayo central se dirige perpendicular a la bisectriz imaginaria.
- 4) **Angulación horizontal:** el rayo central se dirige a través de las áreas de contacto.
- 5) **Exposición de la película:** centrar el haz de rayos X en la película para asegurar que todas las áreas se expongan; el no hacerlo produce una imagen parcial o un corte de cono. (3)

Cuando se coloca el dedo del paciente para estabilizar el paquete, diga al individuo que empuje “con suavidad” la película contra la superficie lingual de los dientes. (3)

Siguiendo los mismos procedimientos de exposición de película, para la exposición de premolares inferiores, centre la película en el segundo premolar y el borde anterior debe estar alineado con la superficie mesial del canino inferior e instruir al paciente que la sostenga con su dedo índice. (3)

La desventaja principal de esta técnica es la distorsión dimensional de la imagen. Hay distorsión cuando se utiliza un cono corto, lo que produce magnificación de la imagen. Problemas de angulación, cualquier error en la angulación vertical produce imágenes elongadas o acortadas. Exposición innecesaria, al utilizar el método digital, la mano del individuo se expone de manera innecesaria al haz primario de rayos X.(3)

5.2.3. TÉCNICA DE ALETA MORDIBLE

Esta técnica, se utiliza para examinar las superficies interproximales de los dientes, incluidas coronas de los dientes superiores e inferiores , áreas interproximales y del hueso de la cresta alveolar en la misma película. Se utilizan para detectar caries interproximales y son útiles en particular para detectar lesiones cariosas tempranas que no se observan a nivel clínico; también son útiles para examinar los niveles del hueso de la cresta entre los dientes. (3)

Los principios básicos de la técnica de aleta mordible se describen así: (3)

- a) La película se coloca en la boca paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores.
- b) La película se estabiliza cuando el paciente muerde en la aleta o en el soporte de película.
- c) El rayo central se dirige a través de los contactos de los dientes, con una angulación vertical de +10 grados. (3, 4, 7)

Esta técnica se puede utilizar con un soporte de película, que es un aditamento que se utiliza para colocar la película intrabucalmente y sostenerla en su posición durante la exposición; estos soportes evitan que el paciente las estabilice. El más utilizado es el instrumento de aleta mordible del Rin XCP.(3)

Como alternativa para el aditamento de soporte de película, la película se puede colocar en una lengüeta de aleta mordible (se extiende desde el lado blanco de la película). (3)

5.2.3.1. ANGULACIONES DEL CONO EN LA TÉCNICA DE ALETA MORDIBLE

Con el uso de los instrumentos XCP con anillos auxiliares, se determina la angulación adecuada; sin embargo, cuando se utiliza la lengüeta de aleta mordible, el radiólogo debe determinar las angulaciones horizontal y vertical: (3)

a) Angulación horizontal: En las técnicas de aleta mordible, paralelismo y bisectriz, todas utilizan los mismos principios de angulación horizontal. Donde el rayo central se dirige perpendicular a la curvatura de la arcada y a través de las áreas de contacto de los dientes. (3)

b) Angulación vertical: Esta angulación puede ser positiva o negativa. Si el cono se coloca por arriba del plano oclusal y el rayo central se dirige hacia abajo, la angulación vertical se denomina “positiva”; si el cono se coloca por debajo del plano oclusal y el rayo central se dirige hacia arriba, la angulación vertical se denomina **negativa**. (3)

Se recomienda una angulación vertical de +10 grados para la toma de la radiografía.

Existen cinco reglas básicas: (3)

- 1) **Colocación de la película**. La película se coloca cubriendo el área a examinar.
- 2) **Posición de la película**. Es necesario colocar la película paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores; se estabiliza cuando el paciente muerde en la lengüeta.
- 3) **Angulación vertical**. el rayo central se debe dirigir a +10 grados.
- 4) **Angulación horizontal**. El rayo central se debe dirigir a través de las áreas de contacto entre los dientes.

5) Exposición de la película. Es necesario centrar el haz de rayos X en la película para asegurar la exposición de todas las áreas.(3)

5.2.3.2. ALETAS MORDIBLES VERTICALES

Es posible utilizar una aleta mordible vertical para examinar el nivel de hueso alveolar en la boca. Las aletas mordibles verticales se utilizan con frecuencia para registro postratamiento o de seguimiento, en pacientes con pérdida ósea por enfermedad periodontal. (3)

Algunas modificaciones son necesarias en pacientes que tienen espacios edéntulos o crecimientos óseos.(3)

5.3. BIOLOGÍA DE LA RADIACIÓN

5.3.1. RIESGOS DE LA RADIACIÓN

A diario el ser humano está expuesto a la radiación “ambiental”, de manera natural, esta radiación incluye radiación cósmica y radiación terrestre. Además de la radiación ambiental, la tecnología moderna crea fuentes de radiación “artificial”, como los productos de consumo diario. (3, 6)

La radiación médica, otra fuente de exposición, por sí sola contribuye con la mayor de las exposiciones a la radiación artificial.(3, 6)

5.3.2 RIESGO Y CÁLCULO DE RIESGO

El riesgo se define como la probabilidad de efectos adversos o muerte por una exposición a un agente peligroso. En radiología dental, el riesgo es la probabilidad de un efecto adverso, en especial inducción de cáncer, que se presenta por exposición a la radiación ionizante. El riesgo probable de un cáncer mortal inducido por radiografía dental en un individuo se calcula en cerca de 3 por cada 1,000,000. Este cálculo se debe de asociar con el riesgo de 1 en 1,000,000 al fumar 1.4 cigarrillos al día. Este cálculo sugiere que es más probable que haya muerte por actividades normales, que por procedimientos radiográficos dentales. (3)

Con los procedimientos radiográficos dentales los órganos críticos en riesgo incluyen la glándula tiroides y la médula ósea activa. También se pueden considerar como órganos críticos la piel y los ojos. (3)

La radiación producida por la toma de radiografías dentales, varía según lo siguiente: (3)

- 1) **Velocidad de la película:** La exposición se puede limitar con el uso de la película lo más rápida posible (velocidad E).
- 2) **Colimación:** Usar colimación rectangular en vez de redonda.
- 3) **Técnica:** La exposición a la radiación se limita con el uso de una distancia más larga de fuente película, el uso de un cono largo, no terminado en punta y la técnica de paralelismo.
- 4) **Factores de exposición:** La exposición se limita usando un kilovoltaje más alto.(3)

5.4. PROTECCIÓN CONTRA LA RADIACIÓN

El radiólogo dental debe tomar medidas de protección adecuadas para evitar la exposición ocupacional a la radiación (por ejemplo radiación primaria, radiación de escape, radiación dispersa). Las medidas incluyen seguir las guías de protección del operador y utilizar aditamentos para vigilancia de radiación. (3)

Estas guías se basan en la siguiente regla: “*el radiólogo dental debe evitar el rayo primario*”; incluyen recomendaciones de distancia (debe estar parado por lo menos dos metros lejos de la cabeza del tubo de rayos X durante la exposición), de posición (debe estar colocado perpendicularmente al rayo o en un ángulo de 90 – 135°), de protección. (3)

El radiólogo nunca debe sostener la película en la boca del paciente así como sostener la cabeza del tubo durante la exposición.(3)

5.4.1. RECOMENDACIONES DE PROTECCIÓN

Las barreras de protección que absorben el rayo primario se incorporan en el diseño del consultorio. Siempre que sea posible deberá colocarse detrás de una barrera de protección, como una pared de concreto, durante la exposición de los rayos.(3)

5.4.2 DOSIS MÁXIMA PERMISIBLE

Las normas de protección contra la radiación obligan a una dosis máxima de radiación que un individuo puede recibir. La dosis máxima permisible (DMP) es definida como la dosis máxima equivalente que el cuerpo puede recibir en un período específico. La DMP es la dosis de radiación que el cuerpo puede soportar con poca o ninguna lesión. (3, 6, 9)

La DMP actual es de 5.0 rem/año. La DMP para una mujer embarazada es de 0.5 rem/año. (3, 6, 9)

Una manera eficaz de protección para el paciente es la colocación del mandil de plomo y el collar tiroideo. (3, 6, 9)

En la cabeza del tubo de rayos X se utilizan discos de aluminio para filtrar los rayos X de longitud de onda larga y de baja energía del haz principal. Se utiliza un colimador (placa de plomo) para restringir el tamaño y la forma del haz de rayos X.(3)

5.5. ERRORES RADIOGRÁFICOS

- Existen tres tipos:
- a. De Técnica.
 - b. De Exposición.
 - c. De Procesado.

Dentro de los errores de técnica se encuentran: la colocación inadecuada de la película, del paciente y del cono; dentro de los errores de exposición: los factores que afectan la densidad radiográfica, como lo son el miliamperaje, kilovoltaje y tiempo de exposición; y dentro de los errores de procesado: el velo radiográfico y las manchas blancas, claras y negras. (3)

En este trabajo se considerarán los dos primeros, ya que el tercer tipo de error, no se tomará en cuenta dentro del estudio, ya que se cuenta con aparatos de procesado de alta calidad. (3)

5.5.1. ERRORES DE EXPOSICIÓN

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, sobreexpuestas o subexpuestas; todos estos producen películas demasiado claras o muy oscuras.(3)

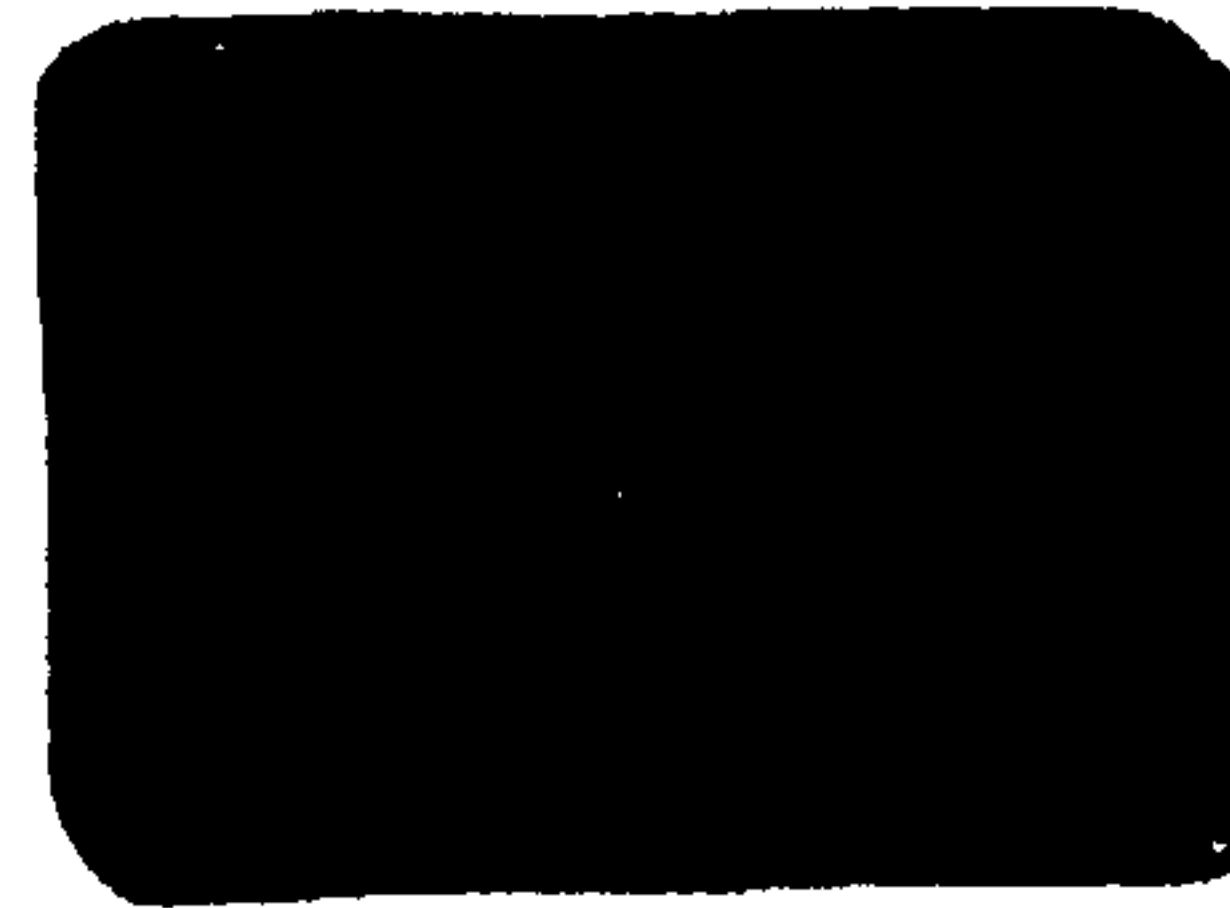
a) Película subexpuesta

La película se ve clara, esto es debido a que la película no se expuso ó el tiempo de exposición, kilovoltaje ó miliamperaje, fueron insuficientes e inadecuados. En el primer caso, las causas incluyen no encender el aparato de rayos X, falla eléctrica ó mal funcionamiento del aparato. Así, para asegurar la exposición adecuada de la película, hay que asegurarse de que el aparato esté encendido y de escuchar la señal audible de exposición. En el segundo caso, revisar y corregir los factores que afectan la densidad. (fig.1) **Figura 1.**

b) Película Sobreexpuesta

La película se ve oscura, esto es el resultado de un tiempo de exposición, kilovoltaje o miliamperaje excesivo. (fig.2)

Figura 2.



c) Película expuesta a la luz

La película se ve negra, esto es debido a que la película se expuso de manera accidental a la luz blanca.(3)

5.5.2. ERRORES DE TÉCNICA

Entre éstos se incluyen la colocación de la película, angulación, los problemas con la alineación del cono o rayo, dobleces, pliegues, falangioma, doble exposición, movimiento, película al revés y otros. (3)

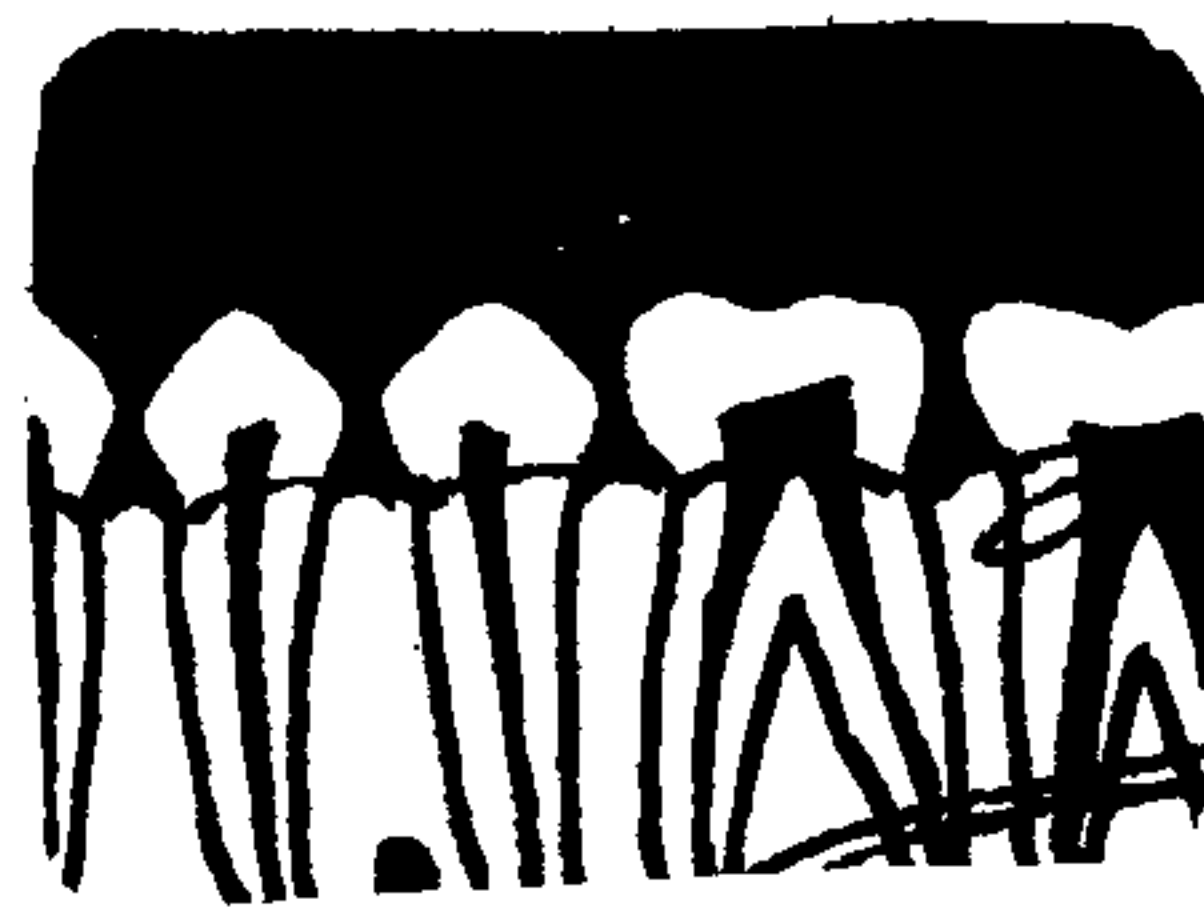
a) Problemas en la colocación de la película

a.1) Periapical:

Una película periapical muestra todo el diente, incluido el ápice y las estructuras circundantes; para que se considere diagnóstica es necesario que se coloque de manera correcta. Cada película radiográfica se coloca de cierta manera para que muestre dientes y estructuras anatómicas específicas relacionadas. Además, el borde de la película se debe colocar paralelo a las superficies incisal u oclusal de los dientes, y extenderse 3 mm más allá de ellas. (3)

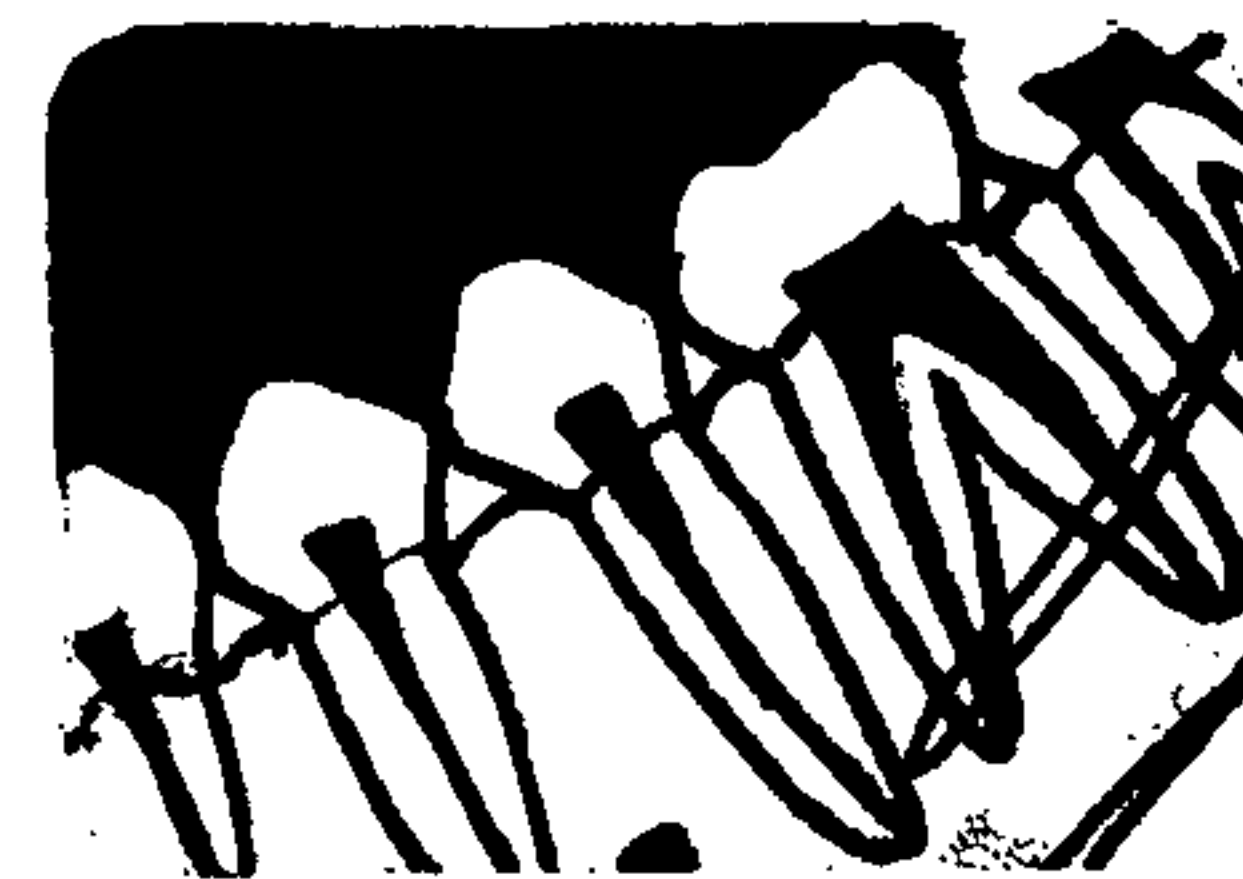
Una película periapical no diagnóstica es resultado de la colocación inadecuada de la película sobre el área de interés, cobertura inadecuada de las regiones apicales o una película inclinada. (3)

Ausencia de estructuras apicales: La película no se colocó en la boca del paciente de manera que cubriera las regiones apicales de los dientes. Como resultado no se observan las estructuras en la radiografía, y hay un margen excesivo en el borde oclusal o incisal de la película.(fig.3) **figura 3.**



Película inclinada: El plano oclusal se ve inclinado. Es necesario instruir al paciente para sostener la película con firmeza contra los dientes, de lo contrario una esquina de la película se puede deslizar o levantar. (fig.4)

Figura 4.



a.2) Aleta Mordible:

Una película de aleta mordible incluye las coronas de las piezas superiores é inferiores, áreas de contacto interproximal abiertas, y el hueso de la cresta. Para que una película de aleta mordible se considere diagnóstica, es necesario colocar bien la película. Además de colocar sobre las áreas prescritas, la radiografía debe mostrar un plano oclusal colocado en sentido

horizontal a lo largo del eje longitudinal de la película. Una colocación incorrecta produce ausencia de dientes específicos o superficies dentales en la película, inclinación del plano oclusal, contactos interproximales traslapados o una imagen distorsionada (cresta alveolar falsa). (3)

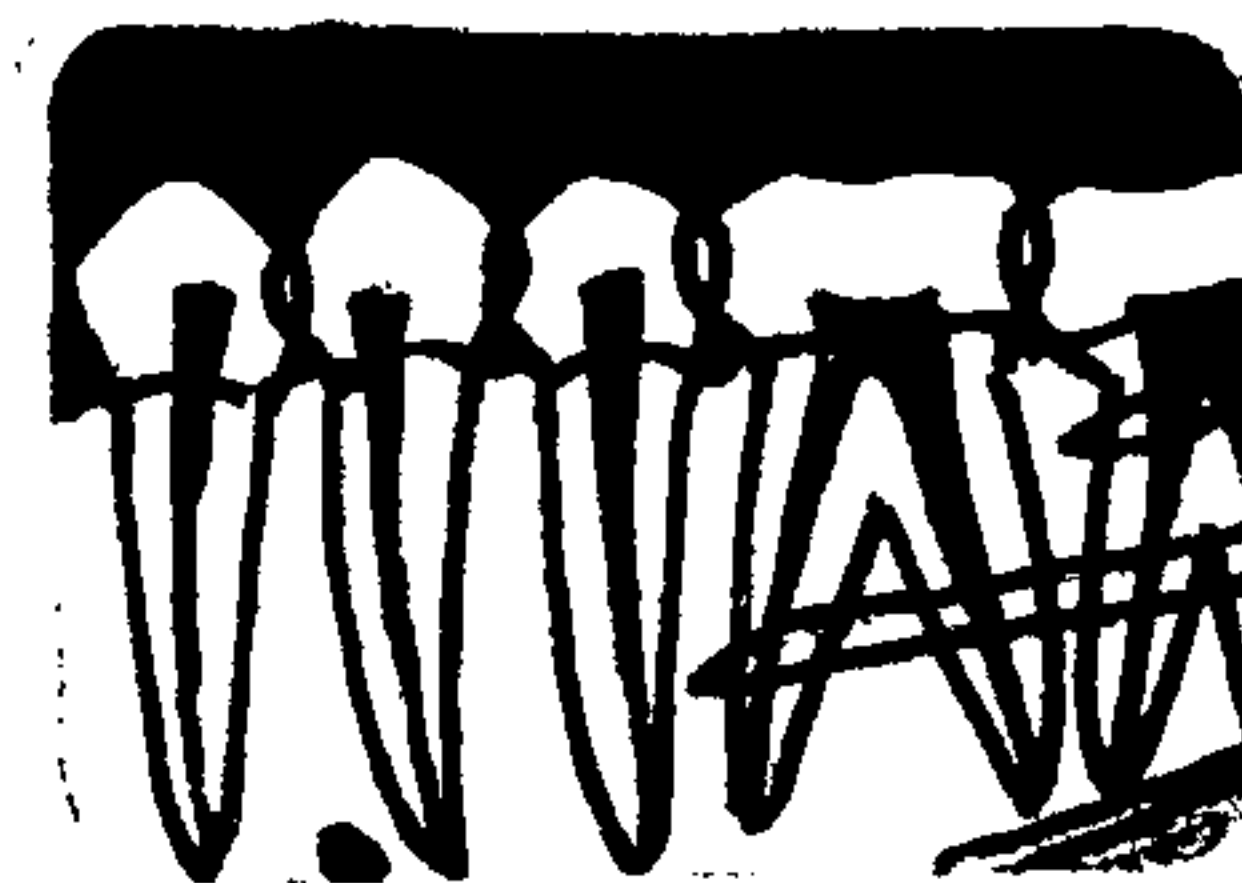
b) Problemas de angulación

b.1) Periapicales:

Se puede dar en los planos horizontal y vertical. La angulación horizontal se refiere a la orientación del cono en un plano horizontal o de lado a lado. La angulación vertical se refiere a la colocación del cono en un plano vertical o de arriba hacia abajo.

Angulación horizontal incorrecta: se observan los contactos traslapados, esto es debido a que el rayo central no se dirigió a través de los espacios interproximales.(fig.5)

Figura 5.



Angulación vertical incorrecta:

1. Imágenes acortadas: Los dientes se ven cortos con ápices en forma roma, resultado de una angulación excesiva (sobreangulación).(fig.6)
2. Imágenes alargadas: Los dientes se ven largos y distorsionados, resultado de una angulación vertical insuficiente (subangulación). (fig.7)

b.2) Aleta Mordible:

Para producir radiografías de aleta mordible diagnósticas, el radiólogo debe estar preparado para elegir las angulaciones vertical y horizontal correcta.

La angulación horizontal incorrecta produce contactos interproximales traslapados, la vertical incorrecta produce imágenes distorsionadas. (3)

Figura 6.

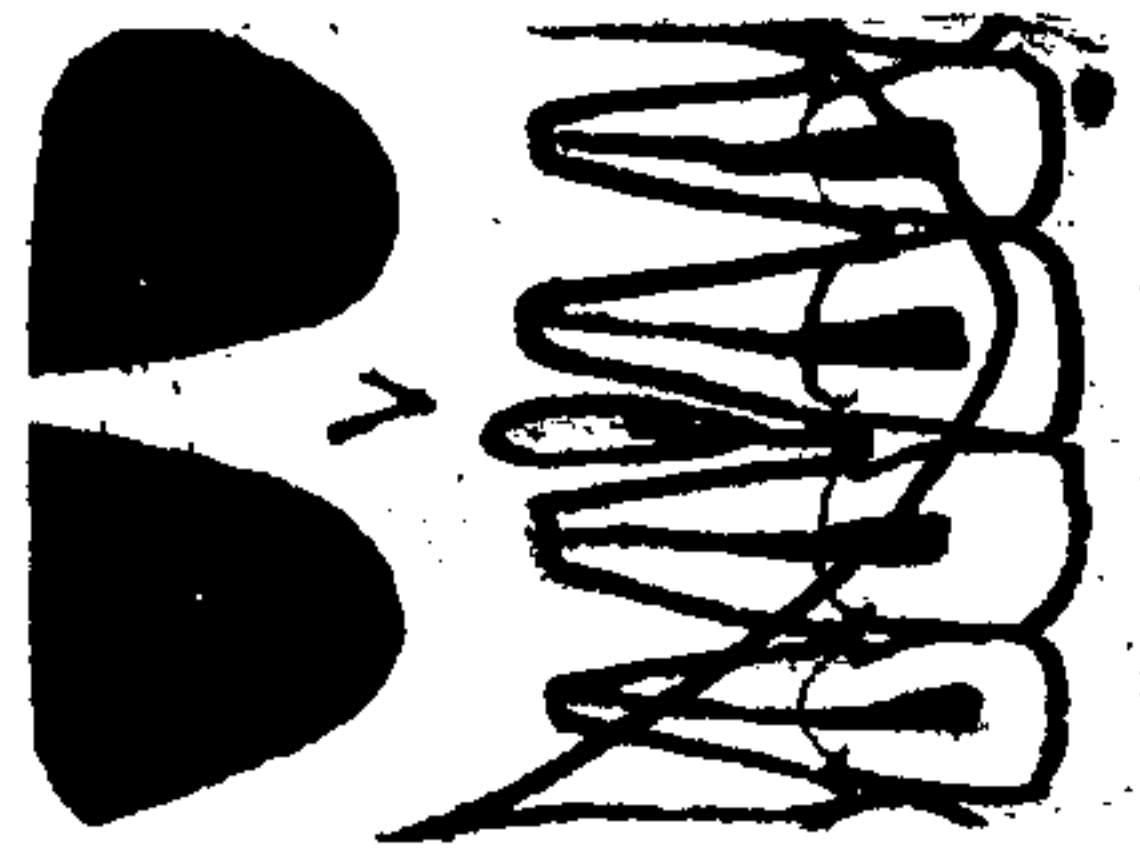


figura 7.

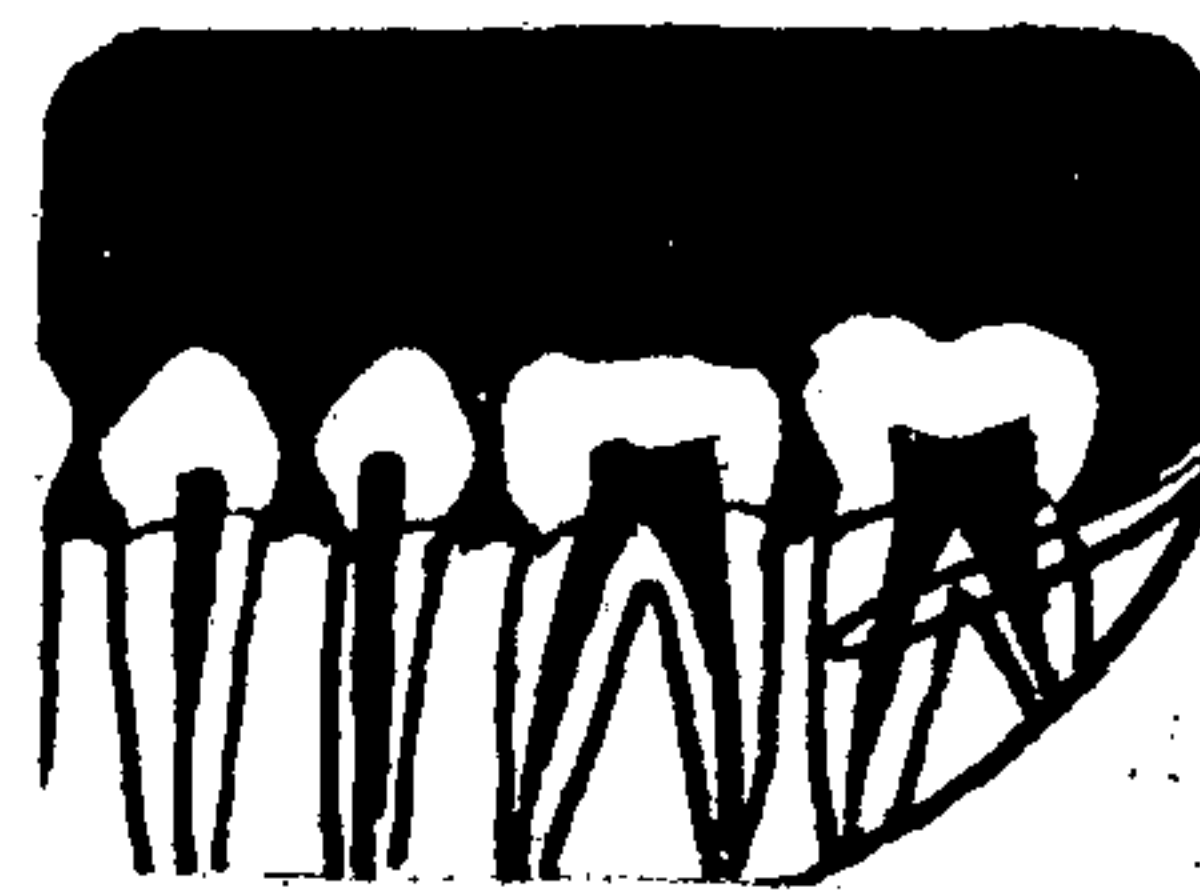


c) Problemas de alineación del cono

c.1) Periapical:

Si el cono no está bien alineado y el haz de rayos X no está bien centrado sobre la película, se observa una imagen parcial en la radiografía final; se dice que el cono “cortó” la imagen, de ahí el término de “corte de cono”. Esto se observa como un área transparente, no expuesta. (fig.8)

figura 8.



c.2) Aleta Mordible:

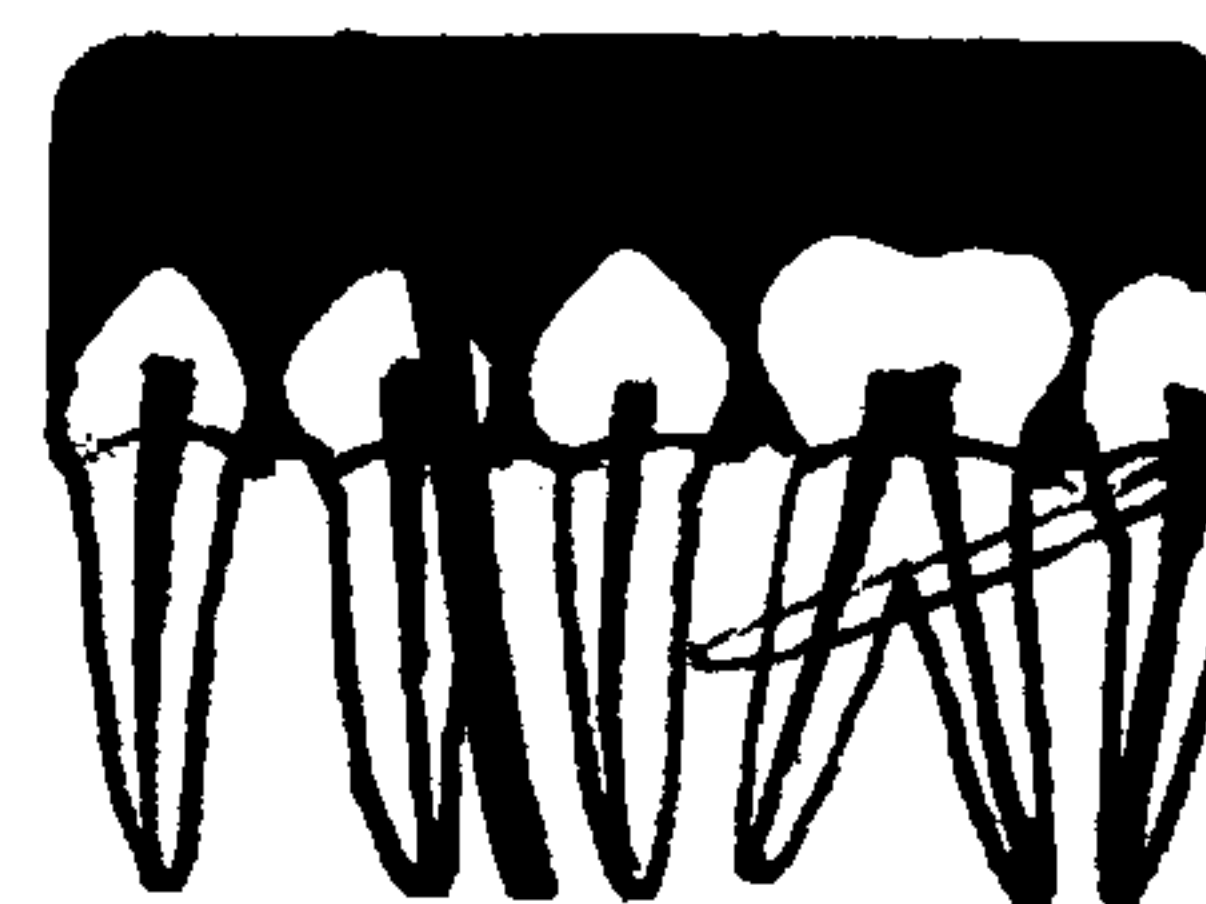
Como se describió anteriormente, la mala colocación del cono y el haz de rayos X no centrado sobre la película, se observa una imagen parcial conocida como **corte de cono** en la radiografía final de aleta mordible (3)

Se pueden observar otros errores en las radiografías periapicales o de aleta mordible, incluidos el doblez y las arrugas en la película, el falangioma, la doble exposición, el movimiento del paciente y la película al revés. (3)

d) Doble de la película

Las imágenes se ven acortadas y distorsionadas, esto se debe a que la película se dobló demasiado, por la curvatura del paladar duro o por presión digital fuerte; para lo cual se debe de verificar que el paciente la sostenga firme pero no fuertemente y también recurrir a la técnica de paralelismo para evitar la curvatura del paladar. (fig.9)

Figura 9.



e) Pliegues de la película

Se observa una línea radiolúcida delgada en la película, esto se debe a que la película se arrugó y la emulsión se agrietó, para evitar esto no hay que arrugar ni doblar de manera excesiva la película, únicamente suavizar las esquinas antes de colocarla en la boca. (3)

f) Falangioma

Se ve el dedo índice del paciente en la película, esto es porque se colocó el dedo del paciente de manera incorrecta en la parte anterior y no por detrás de ella. (fig.10)

Figura 10.



g) Doble exposición

Se observa una doble imagen en la película, esto se debe a que la película fue expuesta dos veces en la boca del paciente. Para evitar esto, es necesario separar las películas expuestas de las no expuestas.(3)

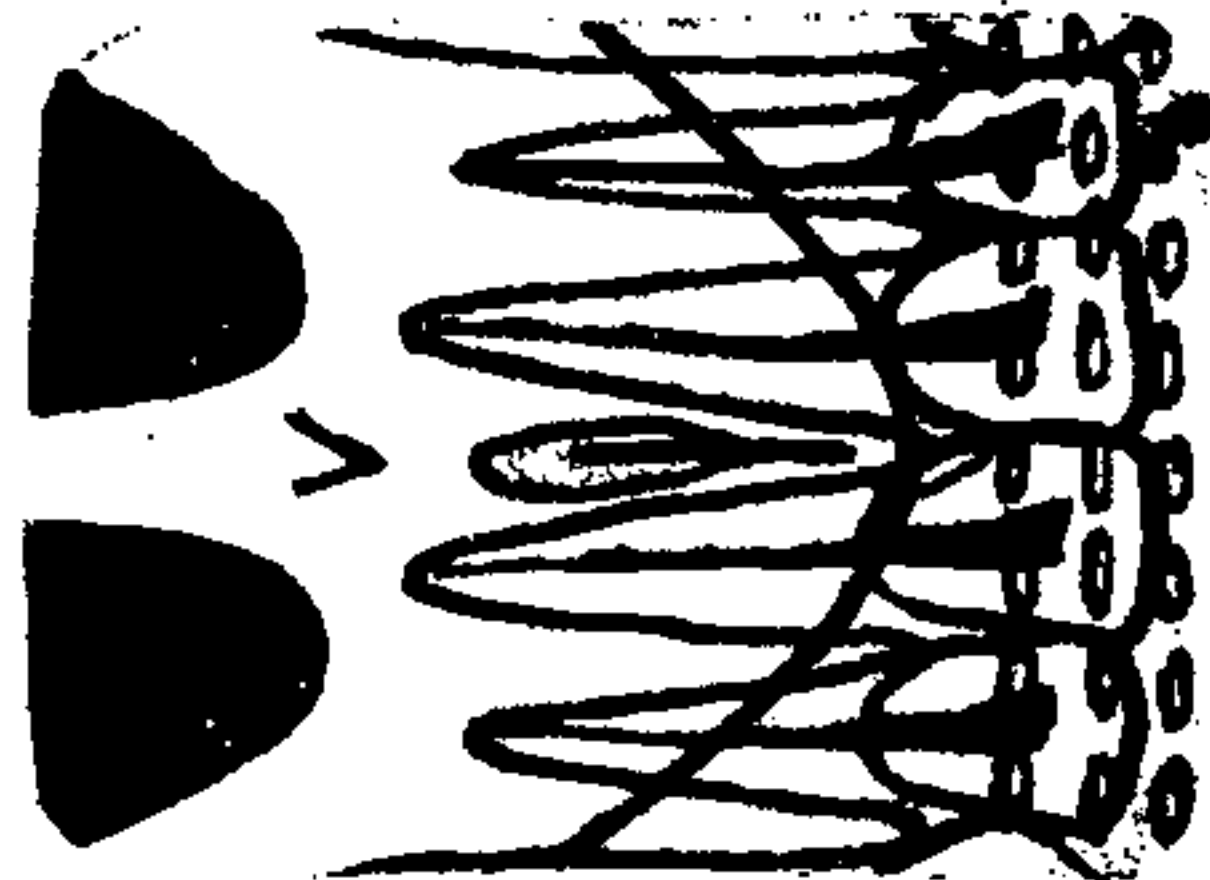
h) Movimiento

Se observan imágenes borrosas en la película, esto es resultado de que el paciente se movió durante la exposición de la película; para lo cual es necesario estabilizar la cabeza del paciente y pedirle que permanezca quieto. (3)

i) Película al revés

Se observan imágenes claras con imágenes en forma de espigas. Para evitar este error, siempre hay que colocar el lado blanco del paquete adyacente a los dientes. (fig.11)

figura 11.



j) Otros

- a. Colocación del punto guía incorrectamente, ya que éste debería de colocarse siempre hacia oclusal o incisal, o en toma de interproximales, hacia el paladar.
- b. Ubicación de la película radiográfica incorrectamente, ya que dentro de los criterios de aceptabilidad radiológica, se menciona el posicionamiento correcto de los bordes de la película en cada una de las diferentes tomas, anteriores y posteriores, superiores e inferiores.
- c. Dirección de la película incorrectamente, ya que en las tomas de piezas posteriores, el eje longitudinal de la película radiográfica debe de dirigirse horizontalmente y en las tomas anteriores, verticalmente.(3)

5.6. COLOCACIÓN Y OBSERVACIÓN DE RADIOGRAFÍAS

Las radiografías montadas son de gran valor diagnóstica para el profesional dental. Es más eficiente ver una serie de radiografías montadas que las películas individuales, y es más fácil interpretarlas. (3)

El radiólogo siempre debe montar las radiografías de manera inmediata en un área designada para el montaje, que consiste en una superficie de trabajo limpia, seca y con colores claros, frente a un iluminador o negatoscopio. (3)

Para el montaje de películas se pueden utilizar dos métodos; ambos se basan en la utilización del punto de identificación que se encuentra en la película. El punto en el paquete indica la localización del punto en la radiografía; la película se coloca dentro del paquete de manera que el lado elevado del punto vaya hacia el haz de rayos X, durante la exposición. (3)

Entre los dos métodos para montaje que existen, que son montaje labial y montaje lingual, se prefiere el montaje labial; en este método las radiografías se colocan en la montura con el lado elevado del punto de identificación hacia el que la mira (radiólogo).(3)

5.7. CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD RADIOGRÁFICA

5.7.1. CRITERIOS GENERALES (3)

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.
3. Las series radiográficas completas deben incluir radiografías que muestren las áreas de soporte de los dientes, incluidas las regiones dentadas y edéntulas.
4. Las radiografías periapicales deben mostrar toda la corona y raíz de los dientes a examinar, así como 2 ó 3 mm mas allá de los ápices radiculares.
5. Las radiografías de aleta mordible deben mostrar los contactos abiertos o superficies dentales interproximales que no están traslapadas.(3)

5.7.2. CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD RADIOGRÁFICA EN LA TÉCNICA DE PARALELISMO

5.7.2.1. Para radiografías anteriores

Exposición de canino superior: Es necesario observar en esta radiografía toda la corona y raíz del canino, incluyendo el ápice y todas las estructuras adyacentes; además se observa el hueso alveolar interproximal y el contacto mesial del canino. (3)

Exposición de incisivos superiores: Es necesario observar en esta radiografía todas las coronas y raíces de los laterales e incisivos centrales, incluidos los ápices de los dientes y estructuras circundantes. Además, se observa el hueso alveolar interproximal y las áreas de contacto mesial y distal, así como las regiones de hueso circundante. (3)

Exposición de canino inferior: En esta radiografía es necesario observar toda la corona y raíz del canino, que incluye el ápice y todas las estructuras circundantes. Además, se observa el hueso alveolar interproximal y los contactos mesial y distal. (3)

Exposición de incisivos inferiores: Es necesario observar todas las coronas y raíces de los cuatro incisivos inferiores, incluidos los ápices de los dientes y las estructuras circundantes. Además, se observan los contactos entre incisivos centrales y entre incisivo central y lateral. (3)

5.7.2.2. Para radiografías posteriores

Exposición de premolar superior: Es necesario observar todas las coronas y raíces del primer y segundo premolares, y del primer molar , incluidos los ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto y el hueso circundante. Además, en esta proyección se observa el contacto distal del canino superior. (3)

Exposición de molar superior: En esta película es necesario observar todas las coronas y raíces del primero, segundo y tercer molar, incluidos los ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto, el hueso circundante y la región de la tuberosidad, así como la parte media del segundo premolar. (3)

Exposición de premolar inferior: Se observan en esta película todas las coronas y raíces del primer y segundo premolares y primer molar, incluidos los ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto y el hueso circundante. Además, se observa el contacto distal del canino inferior. (3)

Exposición de molar inferior: En esta radiografías se observan todas las coronas y raíces del primero, segundo y tercer molares, incluidos los ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto y el hueso circundante.(3)

5.7.3. CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD RADIOGRÁFICA EN LA TÉCNICA DE BISECTRIZ

5.7.3.1. Para radiografías anteriores

Exposición de canino superior: En esta radiografía se debe observar toda la corona y raíz del canino, incluyendo el ápice y todas las estructuras circundantes. También es necesario observar el hueso alveolar interproximal y el contacto mesial del canino. (3)

Exposición de incisivos superiores: Es necesario observar todas las coronas y raíces de los cuatro incisivos superiores, incluyendo los ápices de los dientes y las estructuras circundantes. También se observa el hueso alveolar interproximal entre los incisivos centrales y los incisivos central y lateral. (3)

Exposición de canino inferior: Es necesario observar en esta radiografía toda la corona y raíz del canino, incluyendo el ápice y las estructuras circundantes. También se observa el hueso alveolar interproximal y los contactos mesial y distal. (3)

Exposición de incisivos inferiores: Es necesario observar en esta película todas las coronas y raíces de los cuatro incisivos inferiores, incluyendo los ápices de los dientes y las estructuras circundantes. También se observan los contactos entre incisivos centrales y entre centrales y laterales.(3)

5.7.3.2. Para radiografías posteriores

Exposición de premolares superiores: Es necesario observar en esta radiografía todas las coronas y raíces de los primeros y segundos premolares, y del primer molar, incluyendo los ápices, crestas alveolares, áreas de contacto y el hueso circundante. Además, en esta proyección se observa el contacto distal del canino superior. (3)

Exposición de molares superiores: Es necesario observar todas las coronas y raíces de los primeros, segundos y terceros molares, incluyendo los ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto, el hueso circundante y la región de la tuberosidad. (3)

Exposición de premolares inferiores: Es necesario observar en esta radiografía todas las coronas y raíces de los primeros y segundos premolares y del primer molar, incluyendo los ápices, las cresta alveolares, áreas de contacto y el hueso circundante. Además, se observa el contacto distal del canino inferior. (3)

Exposición de molares inferiores: Es necesario observar en esta radiografía todas las coronas y raíces de los primeros, segundos y terceros molares, incluyendo ápices, las crestas alveolares, áreas de contacto y hueso circundante.(3)

5.7.4. CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD RADIOGRÁFICA EN LA TÉCNICA DE ALETA MORDIBLE

a. Para radiografías de premolares

Es necesario colocar los premolares superiores e inferiores y el contacto distal de los caninos, para asegurarse de lo anterior, es necesario que el borde anterior del paquete está alineado con la parte media del canino inferior. (3)

b. Para radiografías de molares

Para los molares, la aleta mordible se debe colocar de manera que la radiografía muestre las piezas superiores e inferiores; es necesario centrarla en el segundo molar inferior, para asegurar lo anterior, la película se debe colocar de manera que el borde anterior del paquete esté alineado con la línea media del segundo premolar inferior. (3)

c. Puntos de contacto abiertos

Para que se observen claramente las áreas interprocimales de las piezas. (3)

d. Crestas alveolares

Se debe de observar las crestas óseas de las piezas a evaluar, lo que significa que el plano oclusal debe estar colocado paralelo al piso. (3)

e. Que la radiografía no tenga ninguno de los errores radiológicos anteriormente mencionados.
(ver pag. 24).(3)

OBJETIVO GENERAL

Determinar los errores técnicos y de exposición, y su frecuencia en radiografías tomadas en las Clínicas de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y determinar el grado de conocimiento sobre el tema “Errores en la Técnica Radiológica” en estudiantes de cuarto y quinto año de la carrera para Cirujano Dentista en el año 2004.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los errores técnicos y de exposición en radiografías tomadas por estudiantes de cuarto y quinto año.
2. Determinar los errores radiográficos más frecuentes, generales y según la técnica (Paralelismo, Aleta Mordible y Bisectriz) cometidos por estudiantes de 4to. y 5to. año que toman radiografías en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Determinar el grado general de conocimiento sobre el tema “Errores en la Técnica Radiológica” y en estudiantes de cuarto y de quinto año de la carrera para Cirujano Dentista, en base a un cuestionario de selección múltiple.

VARIABLES

IDENTIFICACIÓN	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
ERROR	Idea equivocada. Concepto o doctrina falsos. Acción desasertada. (1)	Se observarán los siguientes aspectos y se determinará su frecuencia: 1. Película inclinada 2. Subangulación vertical 3. Sobreangulación vertical 4. Puntos de contacto traslapados 5. Cono cortado 6. Doble de película 7. Plieguez de película 8. Falangioma 9. Doble exposición 10. Áreas borrosas 11. Película al revés 12. Ausencia de estructuras apicales 13. Interferencia, no retiro de objetos 14. Tiempos de exposición o negrura
CONOCIMIENTO	Tener idea de una cosa. Distinguir. Echar de ver, advertir. Tener trato con una persona. Echar de ver que una persona o cosa es la misma de que ya uno tenía idea. Entender en un asunto. (1)	Se determinará el conocimiento en tres rangos de calificación: de 0-60 puntos se considerará bajo, de 61-80 puntos se considerará medio de 81-100 puntos se considerará alto

1. Diccionario de la lengua Española. 19 ed. España: Editorial Everest. 672 p.

METODOLOGÍA

A. Para determinar los errores radiográficos:

La población de estudio fue la totalidad de radiografías que presentaron errores, según los criterios de aceptabilidad de radiología, y que fueron tomadas durante la fase III de diagnóstico, en el período comprendido entre los meses de enero a marzo del año 2004; las cuales serán archivadas por los Doctores Sergio García Piloña y Oscar García, responsables de la evaluación diagnóstica radiológica y el Dr. Henry Cheesman, revisor suplente de dicha fase diagnóstica.

Se afirma que para que una investigación tenga validez tendrá que tener una muestra de estudio mínima de 100 y máxima de 300 radiografías; muestreo que se conoce como: **muestreo de conveniencia**, el cual es utilizado cuando no se cuenta con una población de estudio definida.¹

Para que el proceso sea estandarizado, se utilizó exclusivamente un tipo y marca de película radiográfica: **EK Plus Kodak**, que se le proporciona al estudiante en las Clínicas de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala. Además, las películas radiográficas se revelaron única y exclusivamente, por el personal técnico capacitado y autorizado para tal proceso, perteneciente a dicha institución.

Las radiografías fueron evaluadas bajo los siguientes aspectos (errores):

1. Técnicos:

- Película inclinada.
- Doble exposición.
- Subangulación vertical o elongación.
- Áreas borrosas (movimientos).

¹ Gutiérrez R., González C. y Medina E. **Epidemiología**. 2 ed. U.S.A: Iberoamericana. Pp 157

- Sobreangulación vertical o escorzamiento.
- Película al revés.
- Angulación Horizontal inadecuada
- Ausencia de estructura apical.
- o puntos de contacto traslapados.
- Interferencia, no retirar objeto.
- Cono cortado.
- Doblez de película.
- Pliegues de película.
- Falangioma.

2. Exposición:

- Tiempos de exposición o negrura:
 - a. Sobreexposición
 - b. Subexposición.

A cada una de las radiografías recopiladas se le colocó un número de orden, se identificó el o los errores encontrados y se anotó en la hoja de recopilación de datos, elaborada por el investigador.

B. Para determinar el grado de conocimiento:

La población de estudio fueron los estudiantes de 4to y 5to año inscritos y asignados en el ciclo 2004, el tamaño de la muestra se obtuvo según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * p q}{N-1 \frac{(L e)^2}{4} + p q}$$

$n = 83$ muestra. $p = 0.5$ proporción esperada.
 $N = 463$ población. $q = 0.5$ complemento, $1-p$.
 $L e = 0.100$ límite de error con respecto a la población.

que da como resultado, una muestra de 83 estudiantes en total. La selección de los estudiantes fue por medio de muestreo aleatorio simple con reemplazo.

Al estudiante se le informó que en un cuestionario de selección múltiple encontraría preguntas acerca del tema “Errores en la Técnica Radiológica” y se le solicitó que lo responda utilizando sus conocimientos teóricos básicos, en relación a principios, técnicas y errores radiográficos.

Los subtemas a evaluar serán:

- Principios de formación de sombras.
- Dirección del rayo central.
- Colocación de la película.
- Colocación del cono.
- Errores técnicos en la radiografía.

Luego de haber realizado el cuestionario, el estudiante autorizó el uso de dicha prueba, tomando en cuenta que es de uso exclusivo para la investigación y firmó en el espacio correspondiente en el cuestionario.

A partir de la información recolectada, se tabuló con el auxilio del programa por computadora Excel y se analizó los resultados, para luego realizar el informe final.

RECURSOS

A) RECURSOS FÍSICOS (Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala)

- a. Radiografías con errores radiográficos previamente tomadas por estudiantes de 4to. y 5to. año, que fueron recolectadas y archivadas en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de la USAC).
- b. Negatoscopios ubicados en la clínica de radiología.
- c. Hoja de recolección de datos elaborada por el investigador.
- d. Cuestionario sobre conocimientos del tema “Errores en la Técnica Radiológica”.

B) RECURSOS HUMANOS

- a. Profesores del Área de Radiología.
- b. Odontólogo practicante a cargo de la investigación.
- c. Asesor de tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- d. Revisores de Comisión de Tesis.
- e. Odontólogos practicantes encuestados.

INSTRUMENTO I:
CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS
SOBRE EL TEMA “ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA”

Luego de la elaboración del cuestionario y durante el trabajo de campo, se procedió a aplicar el instrumento: **Cuestionario de conocimientos sobre el tema “Errores en la Técnica Radiográfica”**, por parte del odontólogo practicante que realizó la fase III de diagnóstico en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de San Carlos de Guatemala.

Como datos generales solicitados, el cuestionario requirió únicamente el grado cursado por el estudiante y la firma de consentimiento. Conformado por veinte preguntas de selección múltiple, sin factor de corrección, con sólo una opción correcta por pregunta. Se le proporcionó al estudiante un tiempo aproximado de 20 minutos para completar dicho cuestionario.

Los grados de conocimiento se determinaron de la siguiente manera:

GRADO DE CONOCIMIENTO	RANGO DE PUNTEO	# RESPUESTAS CORRECTAS
A. BAJO	0-60 pts.	0-12 respuestas.
B. MEDIO	61-80 pts.	13-16 respuestas.
C. ALTO	81-100 pts.	17-20 respuestas.

Las literales correctas del cuestionario según el número de la pregunta, fueron las siguientes:

1. C	4. C	7. B	10. C	13. C	16. D	19. B
2. A	5. B	8. D	11. A	14. A	17. C	20. C
3. B	6. C	9. D	12. C	15. B	18. A	

INSTRUMENTO II:
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante el trabajo de campo realizado en la clínica de radiología, se utilizó el instrumento:
“Hoja de recolección de datos”.

Previo a completar la hoja anteriormente mencionada, se solicitó la autorización del Director del Área quien otorgó el permiso correspondiente.

Para completar la hoja recolectora de datos, se utilizó un negatoscopio de pantalla amplia y la serie de radiografías previamente montadas con el número de ordenamiento correspondiente.

Las 300 radiografías que conforman la muestra fueron analizadas, anotando el (los) error (es) encontrado (s) bajo la casilla correspondiente.

Luego, haciendo uso del programa de computación Excel, se realizó los correspondientes análisis estadísticos para la obtención de resultados por técnica realizada y por el grupo en total. Con esto se separaron los errores más frecuentes según su porcentaje y se colocaron en orden descendente.

RESULTADOS

Dentro de los resultados obtenidos por medio del cuestionario sobre el tema “**Errores en la Técnica Radiológica**”, se encontró que el 67.47 % que corresponde a 56 estudiantes, tienen un grado **BAJO** de conocimiento, el 25.30 % que corresponde a 21 estudiantes, tienen un grado **MEDIO** y el 7.23 % que corresponde a 6 estudiantes, tienen un grado **ALTO**. (Ver cuadro No.6)

Con respecto a quienes se les realizó el cuestionario, el 48.19 % que corresponde a 40 estudiantes, son de cuarto año y el 51.81 % que corresponde a 43 estudiantes, son de quinto y PRC. De los estudiantes de cuarto año que realizaron el cuestionario, un 62.50 % correspondiente a 25 estudiantes, tienen un grado de conocimiento **bajo**, un 25.0 % correspondiente a 10 estudiantes, un grado **medio** y un 12.50 % correspondiente a 5 estudiantes, un grado **alto**. De los estudiantes de quinto año y PRC que realizaron el cuestionario, un 72.9 % correspondiente a 31 estudiantes, tienen un grado de conocimiento **bajo**, un 25.58 % correspondiente a 11 estudiantes, un grado **medio** y un 2.33 % correspondiente a 1 estudiante, un grado **alto**. (Ver cuadro No.7)

La muestra de la investigación sobre determinación de errores radiográficos, se realizó por conveniencia, tomando en cuenta todas las radiografías que presentaron errores en la evaluación diagnóstica durante la fase III por estudiantes de cuarto, quinto año y pendientes de requisitos clínicos de la carrera para Cirujano Dentista del año 2004.

Los errores técnicos más frecuentes en radiografías tomadas por estudiantes de cuarto, quinto año y PRC fueron en su orden descendente: 1) **Puntos de contacto traslapados o angulación horizontal incorrecta**, correspondiéndole el 54.66 % de la muestra y encontrándose en 164 casos; 2) **Elongación o subangulación vertical**, correspondiéndole el 33.33 % de la muestra y encontrándose en 100 caso 3) **Colocación inadecuada de la película horizontalmente**, correspondiéndole el 32.66 % de la muestra y encontrándose en 98 casos; 4) **Película inclinada**, correspondiéndole el 32.33 % de la muestra y encontrándose en 97 casos; 5) **Ausencia de estructuras apicales**, correspondiéndole el 25.33 % de la muestra y encontrándose en 76 casos; 6) **Escorzamiento o sobreangulación vertical**, correspondiéndole el 24 % de la muestra y encontrándose en 72 casos; 7) **Colocación inadecuada de la película verticalmente**, correspondiéndole el 20.33 % de la muestra y encontrándose en 61 casos; 8) **Corte de cono**, correspondiéndole el 12.33 % de la muestra, encontrándose en 37 casos; 9) **Pliegue de película**, correspondiéndole el 10.0 % de la muestra y encontrándose en 30 casos; 10) **Tiempo de exposición inadecuado**, correspondiéndole el 8.0 % de la muestra y encontrándose en 24 casos; 11) **Colocación del punto guía incorrecto**, correspondiéndole el 4.66 % de la muestra y encontrándose en 14 casos; 12) **Interferencia de objetos**, correspondiéndole el 2.66 % de la muestra y encontrándose en 8 casos; 13) **Película al revés**, correspondiéndole el 2.0 % de la muestra y encontrándose en 6 casos; 14) **Áreas borrosas**, correspondiéndole el 1.66 % de la muestra y encontrándose en 5 casos; 15) **Doble de película**, correspondiéndole el 0.66 % de la muestra y encontrándose en 2 casos; 16) **Falangioma y Doble exposición**, correspondiéndoles el 0.00 % de la muestra y no encontrándose ningún caso. (Ver cuadro No.1 y 2)

Con respecto a las 300 radiografías que conforman la muestra, el 16.66 % que corresponde a 50 radiografías fue tomado con la técnica de Paralelismo, el 25 % que corresponde a 75 radiografías con la técnica de Aleta Mordible y el 58.33 % que corresponde a 175 radiografías con la técnica de Bisectriz. (Ver cuadro No.6)

Dentro de los errores más frecuentes según la técnica utilizada, se obtuvo en su orden descendente:

1) *Técnica de Paralelismo:*

De un total de 128 casos encontrados, que corresponde al 16.12 % del total de errores encontrados se presentan los siguientes datos: a) Puntos de contacto traslapados (56.0 %), se encontró en 28 casos; b) Ausencia de estructuras apicales (38.0 %), se encontró en 19 casos; c) Película inclinada (36.0 %), se encontró en 18 casos; d) Colocación de la película horizontalmente incorrecta (32.0 %), se encontró en 16 casos; e) Elongación o subangulación vertical (24.0 %), se encontró en 12 casos; f) Escorramiento o sobreangulación vertical (20.0 %), se encontró en 10 casos y g) Interferencia de objetos (16.0 %), se encontró en 8 casos. (Ver cuadro No.3)

2) *Técnica de aleta Mordible:*

De un total de 163 casos encontrados, que corresponde al 20.52 % del total de errores encontrados se presentan los siguientes datos: a) Puntos de contacto traslapados (84.0 %), se encontró en 63 casos; b) Película inclinada (42.66 %), se encontró en 32 casos; c) Colocación inadecuada de la película horizontalmente (38.6 %), se encontró en 29 casos; d) Cono cortado (14.66 %), se encontró en 11 casos y e) Colocación inadecuada de la película verticalmente (12.0 %), se encontró en 9 casos.. (Ver cuadro No.4)

3) *Técnica de Bisectriz:*

De un total de 463 casos encontrados, que corresponde al 58.31 % del total de errores encontrados se presentan los siguientes datos: a) Elongación o subangulación vertical (46.28 %), se encontró en 81 casos; b) Puntos de contacto traslapados (41.71 %), se encontró en 73 casos; c) Ausencia de estructuras apicales (32.57 %), se encontró en 57 casos; d) Escorzamiento o sobreangulación vertical (32.57 %), se encontró en 57 casos; e) Colocación inadecuada de la película horizontalmente (30.28 %), se encontró en 53 casos; f) Película inclinada (26.85 %), se encontró en 47 casos y g) Colocación inadecuada de la película verticalmente (26.85 %), se encontró en 47 casos. (Ver cuadro No.5)

CUADRO No.1

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA "ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA", EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

**Identificación de errores radiográficos en radiografías tomadas por
estudiantes de cuarto y quinto año.**

ERROR RADIOGRÁFICO		(f)	%
a.	Puntos de contacto traslapados.	164	54.66
b.	Elongación o subangulación vertical.	100	33.33
c.	Colocación de película horizontalmente incorrecta.	98	32.66
d.	Película inclinada.	97	32.33
e.	Ausencia de estructuras apicales.	76	25.33
f.	Escorramiento o sobreangulación vertical.	72	24.00
g.	Colocación de la película verticalmente incorrecta.	61	20.33
h.	Corte de cono.	37	12.33
i.	Pliegue de película.	30	10.00
j.	Tiempo de exposición inadecuado.	24	08.00
k.	Colocación del punto guía incorrecto.	14	04.66
l.	Interferencia de objetos.	8	02.66
m.	Película al revés.	6	02.00
n.	Áreas borrosas.	5	01.66
o.	Doble exposición.	2	00.66
p.	Falangioma.	0	0.00
q.	Doble exposición.	0	0.00
TOTALES		794	100

%= siendo el 100 % las 300 radiografías evaluadas. f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.2

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA "ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA", EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Errores radiográficos más frecuentes en la toma de radiografías para fase

III de diagnóstico durante los meses de enero a marzo del año 2004.

ERRORES RADIOGRÁFICOS MÁS FRECUENTES		(f)	%
a.	Puntos de contacto traslapados.	164	54.66
b.	Elongación o Subangulación vertical.	100	33.33
c.	Colocación de la película horizontalmente incorrecta.	98	32.66
d.	Película inclinada.	97	32.33
e.	Ausencia de estructuras apicales.	76	25.33
f.	Escorramiento o Sobreangulación vertical.	72	24.00
g.	Colocación de la película verticalmente incorrecta.	61	20.33
h.	Corte de cono.	37	12.33
i.	Pliegue de película.	30	10.00

f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.3

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA “ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Errores radiográficos más frecuentes en la técnica de Paralelismo.

ERROR RADIOGRÁFICO		(f)	%
a.	Puntos de contacto traslapados.	28	56.00
b.	Ausencia de estructuras apicales.	19	38.00
c.	Película inclinada.	18	36.00
d.	Colocación de la película horizontalmente incorrecta.	16	32.00
e.	Elongación o subangulación vertical.	12	24.00
f.	Escorramiento o sobreangulación vertical.	10	20.00
g.	Interferencia de objetos.	8	16.00
h.	Tiempo de exposición.	7	14.00
i.	Colocación de la película verticalmente incorrecta.	5	10.00
j.	Corte de cono.	3	06.00
k.	Doble de película.	1	02.00
l.	Pliegue de película.	1	02.00
TOTALES		128	16.12

%= siendo el 100 % el total de errores encontrados.

f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.4

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA “ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Errores radiográficos más frecuentes en la técnica de Aleta Mordible.

ERROR RADIOGRÁFICO		(f)	%
a.	Puntos de contacto traslapados.	63	84.00
b.	Película inclinada.	32	42.66
c.	Colocación de la película horizontalmente incorrecta.	29	38.66
d.	Corte de cono.	11	14.66
e.	Colocación de la película verticalmente incorrecta.	9	12.00
f.	Elongación o subangulación vertical.	7	09.33
g.	Escorzamiento o sobreangulación vertical.	5	06.66
h.	Pliegue de película.	3	04.00
i.	Áreas borrosas.	3	04.00
j.	Tiempo de exposición.	1	01.33
TOTALES		163	20.52

%= siendo el 100 % el total de errores encontrados.

f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.5

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA “ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Errores radiográficos más frecuentes en la técnica de Bisectriz.

ERROR RADIOGRÁFICO		(f)	%
a.	Elongación o subangulación vertical.	81	46.28
b.	Puntos de contacto traslapados.	73	41.71
c.	Ausencia de estructuras apicales.	57	32.57
d.	Escorzamiento o sobreangulación vertical.	57	32.57
e.	Colocación de la película horizontalmente incorrecta.	53	30.28
f.	Película inclinada.	47	26.85
g.	Colocación de la película verticalmente incorrecta.	47	26.85
h.	Pliegue de película.	26	14.86
i.	Corte de cono.	13	07.42
j.	Película al revés.	6	03.43
k.	Áreas borrosas.	2	01.14
l.	Doble de película.	1	00.57
TOTALES		463	58.31

%= siendo el 100 % el total de errores encontrados.

f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.6

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA “ERRÓRES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Clasificación de los grados de conocimiento

GRADOS DE CONOCIMIENTO		(f)	%
a.	ALTO (de 81-100 puntos).	6	7.23
b.	MEDIO (de 61-80 puntos).	21	25.30
c.	BAJO (de 0-60 puntos).	56	67.47
TOTALES		83	100

f= frecuencia.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

CUADRO No.7

DETERMINACIÓN DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN LA CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA “ERRORES EN LA TÉCNICA RADIOLÓGICA”, EN ESTUDIANTES DE 4TO. Y 5TO. AÑO DE LA CARRERA PARA CIRUJANO DENTISTA EN EL AÑO 2004.

Clasificación de los grados de conocimiento según estudiantes de cuarto, quinto y PRC.

GRADOS DE CONOCIMIENTO		CUARTO		QUINTO Y PRC	
		(f)	%	(f)	%
a.	1. ALTO	5	12.50	1	02.33
b.	2. MEDIO	10	25.00	11	25.58
c.	3. BAJO	25	62.50	31	72.09
TOTALES		40	48.19	43	51.81

f= frecuencia.

%= siendo el 100 % los 83 estudiantes examinados.

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS **DE RESULTADOS**

Dentro de los errores radiográficos y de exposición identificados en el trabajo de campo, se encuentran: **áreas o puntos de contacto traslapados** que corresponde al 54.66 % de las radiografías evaluadas, muestra que los estudiantes no posicionan el cono con la angulación horizontal correcta respecto a las áreas de contacto interproximales.

También se encuentra el error de técnica denominado: **elongación**, que se presentó en un 33.33 % de las radiografías evaluadas, lo cual indica que los estudiantes subangulan verticalmente el cono respecto de las piezas dentales, la película o la bisectriz imaginaria, dando como resultado imágenes alargadas que proporcionan una información diagnóstica distorsionada, lo que conlleva a una repetición y por consiguiente a una mayor cantidad de radiación recibida.

En cuanto a la **colocación de la película horizontalmente incorrecta** que corresponde al 32.66 % de las radiografías evaluadas y la **colocación de la película verticalmente incorrecta** que corresponde al 20.33 % de las radiografías evaluadas, nos muestra que los estudiantes dejan fuera del perímetro de la radiografía áreas importantes que proporcionan información requerida para el diagnóstico radiológico.

De la **inclinación de la película** que corresponde al 32.33 % de las radiografías evaluadas y se entiende como una colocación de la película manera inclinada o lateralizada,

da como resultado una imagen incompleta que no contribuye a la elaboración de un buen diagnóstico; lo cual indica que el estudiante no colocó bien la película o no supervisó que el paciente la sostuviera correctamente.

En cuanto a la **ausencia de estructuras apicales** que corresponde al 25.33 % de las radiografías evaluadas, este se presenta cuando el estudiante subangula verticalmente el cono y se obtienen una imagen elongada; inclina demasiado la película; no tiene el cuidado de colocar el borde de la película a 3 ó 4 mm del borde incisal u oclusal de las piezas dentales, o no tiene el cuidado de observar que el borde anterior de la película esté en el lugar indicado según el tipo de toma; observándose así, estructuras dentales incompletas que no contribuyen a la realización de un buen diagnóstico.

Al igual que la elongación, el **escorzamiento** que corresponde al 24.0 % de las radiografías evaluadas, es causa de una angulación vertical excesiva, en el momento de angular el cono respecto de la película, pieza dental o bisectriz imaginaria, observándose imágenes acortadas y distorsionadas, con ápices planos.

Entre los errores que representan menor frecuencia de repetición se mencionan: a) **Colocación de la película verticalmente incorrecta** (20.33 %), b) **Corte de cono** (12.33 %), c) **Tiempo de exposición incorrecto** (8.0 %), d) **Interferencia de objetos** (2.66 %), d) **Película al revés** (2.0 %), e) **Áreas borrosas** (1.66 %), f) **Doble exposición** (0.66 %), g) **Falangioma y Doble exposición** (0.00 %).

Un error que vale la pena mencionar es el **pliegue de película**, el cual se observó en un 10 % de las radiografías evaluadas, ya que al cometer este error, la radiografía no es diagnóstica, convirtiéndose en una repetición y ocasionando mayor cantidad de radiación tanto para el paciente como para el operador; esto se presenta cuando el estudiante no posiciona correctamente el aditamento XCP o no le indica al paciente que sostenga con suavidad la película radiográfica, plegando demasiado la misma.

Con respecto a las técnicas radiológicas, la que presentó el mayor número de errores fue la técnica de Bisectriz con un 58.31 % del total de errores encontrados, le sigue la técnica de Aleta Mordible con un 20.52. % y por último la de Paralelismo con un 16.12 %; esto debido a que el aditamento XCP y la aleta de mordida en las dos técnicas, le proporcionan mayor precisión que a la técnica de Bisectriz, en la cual deben de realizarse varios cálculos para obtener la bisectriz imaginaria.

Un número de 56 estudiantes, que corresponde al 67.47 % de los examinados, se les realizó el cuestionario sobre el tema "Errores en la Técnica Radiológica", presentando un grado de conocimiento **bajo**, lo que es considerado inadecuado; esto debido a que previamente a la evaluación diagnóstica el estudiante no repasa ni consulta sus documentos.

No hubo diferencia en el grado de conocimiento de ambos grupos de estudiantes (cuarto y quinto año). Un nivel bajo de conocimiento, da la idea que se presentará un índice alto de repetición, así como errores en la práctica que pueden ser corregidos si el conocimiento fuera aceptable, esto deberá probarse en un estudio posterior.

CONCLUSIONES

1. Se identificaron los siguientes errores radiográficos en su orden de frecuencia descendente: a) *Puntos de contacto traslapados*, b) *Elongación o subangulación vertical*, c) *Colocación de la película horizontalmente incorrecta*, d) *Película inclinada*, e) *Ausencia de estructuras apicales*, f) *Escorramiento o angulación vertical excesiva* g) *Colocación de la película verticalmente incorrecta*, h) *Cono cortado*, i) *Pliegue de película*, j) *Tiempo de exposición inadecuado*, k) *Colocación del punto guía de la película incorrecto*, l) *Interferencia de objetos*, m) *Película al revés*, n) *Áreas borrosas* y o) *Doble de película*.
2. Se determinó que los errores radiográficos más frecuentes fueron: puntos de contacto traslapados (54.66 %), elongación o subangulación vertical (33.33 %), colocación de la película horizontalmente incorrecta (32.66 %), película inclinada (32.33 %), ausencia de estructuras apicales (25.33 %), escorramiento angulación vertical excesiva (24.00%), colocación de la película verticalmente incorrecta (20.33 %) y por último corte de cono (12.33 %), y otros menores al (10.00 %).
3. Dentro de los errores radiográficos evaluados se incluyeron el **falangioma** y la **doble exposición**, pero no se encontró ningún caso, correspondiéndole el 0.00 % del total de radiografías evaluadas.

4. Predominan los errores radiográficos en la técnica de Bisectriz (58.31 %), la cual es la más utilizada por los estudiantes, le sigue la técnica de Aleta Mordible (20.52 %) y por último la técnica de Paralelismo (16.12 %), que es la que menos utilizan.
5. El 67.47 % de los estudiantes examinados, presentó un grado de conocimiento **bajo**, el 25.30 % un grado **medio**, y solamente el 7.23 % un grado **alto**, no siendo significativa la diferencia de año.

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. Previo a ejecutar la toma de radiografías para la fase III de diagnóstico, se recomienda que el estudiante sea evaluado, por medio de preguntas, acerca de la técnica que utilizará, para así hacer que el estudiante realice su práctica con una buena base teórica.
3. Se recomienda 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.
4. Es recomendable dar a conocer esta investigación a los estudiantes, como una guía de técnica radiográfica.

LIMITACIONES

Los errores observados en el las radiografías, evidencian fallas en la técnica del estudiante al momento de la toma de las mismas, y según la literatura se puede determinar cual fue la causa del error, no pudiendo observar la falla en el momento que el estudiante la realiza por factores éticos.

ANEXOS

ANEXO I

CUESTIONARIO

Año que cursa: _____

Este cuestionario servirá como instrumento en un estudio para tesis de pregrado, el cual servirá para establecer el rango de conocimiento sobre el tema "Errores en la Técnica Radiológica" en estudiantes de cuarto y quinto año de la carrera para Cirujano Dantista.

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de preguntas de selección múltiple, las cuales debe contestar, seleccionando solamente una de las opciones, tachando la literal correcta.

1. La colocación del objeto y la película paralelamente:
 - a. aumenta la distorsión.
 - b. disminuye la distorsión.
 - c. produce magnificación.
 - d. mejora el contraste.
2. ¿Qué pasa con la imagen radiográfica cuando se utiliza un cono corto?
 - a. se produce distorsión de la imagen, magnificándola.
 - b. se reduce la cantidad de radiación dispersa.
 - c. se intensifica la radiación secundaria.
 - d. b y c son correctas.
3. Si el rayo se dirige perpendicular al objeto y a la película, la distorsión de la imagen:
 - a. aumenta.
 - b. disminuye.
 - c. se magnifica.
 - d. se agudiza.
4. ¿Cómo debe colocarse la cabeza del paciente, en la toma de superiores (bisectriz)?
 - a. con la arcada superior paralela al piso.
 - b. con el plano medio sagital perpendicular al piso.
 - c. a y b son correctas.
 - d. ninguna es correcta.
5. ¿Qué pasa con la imagen cuando se aumenta la distancia objeto-película?
 - a. se distorsiona la imagen.
 - b. se magnifica la imagen.
 - c. se elonga la imagen.
 - d. imagen borrosa.
6. ¿Porqué se requiere aumentar la distancia blanco-película en la técnica de Paralelismo?
 - a. para evitar distorsión.
 - b. para evitar radiación dispersa.
 - c. para evitar magnificación de imagen.
 - d. para mejorar la colocación de la película.

7. ¿Cuál describe la relación del rayo central con la película en la técnica de Paralelismo?

- a. 20° al eje longitudinal del diente.
- b. 90° a la película y eje longitudinal del diente.
- c. 75° al eje longitudinal del diente.
- d. 15° a la película y eje longitudinal del diente.

8. ¿Qué pasa con la imagen radiográfica cuando se utiliza un cono largo?

- a. se disminuye la imagen.
- b. se magnifica la imagen.
- c. hay menor radiación dispersa.
- d. hay menor distorsión de imagen.

9. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe la dirección adecuada del rayo central en la técnica de Bisectriz?

- a. 90° con el eje longitudinal del diente.
- b. 90° con el eje longitudinal del diente y la película.
- c. 90° con la película.
- d. 90° con la bisectriz imaginaria.

10. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe la distancia entre la película y el diente en la técnica de Bisectriz?

- a. la película se coloca paralela al diente.
- b. la película se coloca lejos del diente y hacia la parte media de la cavidad bucal.
- c. la película se coloca lo más cerca posible al diente.
- d. ninguna es correcta.

11. ¿Cuál afirmación describe la relación de la película con los dientes superiores e inferiores en la técnica de Aleta Mordible?

- a. la película y los dientes están paralelos una con otros.
- b. la película y los dientes están en ángulo recto una con otros.
- c. la película y los dientes están perpendiculares una con otros.
- d. la película y los dientes se intersectan una con otros.

12. ¿Qué de lo siguiente describe el uso básico de la radiografía de Aleta Mordible?

- a. examen de las áreas apicales de los dientes.
- b. examen de las áreas apicales e interproximales de los dientes.
- c. examen de las áreas interproximales de los dientes.
- d. examen de las cámaras pulpares de los dientes.

13. ¿Cuál de los siguientes errores se puede presentar en la técnica de Aleta Mordible?

1. Alargamiento 2. Contactos traslapados 3. Corte de cono 4. Falangioma

- a. 1,2,3,4
- b. 1,2,3
- c. 2,3
- d. 2,4

14. ¿Cuál de los siguientes errores se puede presentar en la técnica de Bisectriz?
1. Alargamiento 2. Contactos traslapados 3. Corte de cono 4. Falangioma
- a. 1,2,3,4
 - b. 1,2,3
 - c. 2,3
 - d. 2,4
15. El radiólogo para su protección debe estar colocado según el haz primario a:
- a. 180° del rayo central.
 - b. 90° - 135° del rayo central.
 - c. 50° - 85° del rayo central.
 - d. detrás del rayo central.
16. ¿Cuál es la distancia adecuada para la protección del operador del haz primario?
- a. 1 metro.
 - b. 50 centímetros.
 - c. 5 metros.
 - d. 2 metros.
17. Una angulación horizontal incorrecta produce:
- a. áreas de contacto abiertas.
 - b. inclinación de la película lateralmente.
 - c. áreas de contacto traslapadas.
 - d. superposición de imágenes radiopacas.
18. Una angulación vertical excesiva produce:
- a. imágenes escorzadas.
 - b. imágenes alargadas.
 - c. imágenes distorsionadas.
 - d. ninguna de las anteriores.
19. Una angulación vertical insuficiente produce:
- a. imágenes escorzadas.
 - b. imágenes alargadas.
 - c. imágenes distorsionadas.
 - d. ninguna de las anteriores.
20. Un corte de cono se produce a causa de:
- a. alineación inadecuada del cono con respecto a la película.
 - b. alineación inadecuada del cono respecto al anillo del instrumento XCP.
 - c. a y b son correctas.
 - d. ninguna es correcta.

Luego de haber realizado el cuestionario con honestidad, autorizo la utilización de dicha prueba, tomando en cuenta que será de uso exclusivo para la investigación, firmo: _____

ANEXO II

INSTRUCTIVO PARA HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se elaboraron tres hojas recolectoras de datos las cuales nos servirán para anotar todos los hallazgos (errores) encontrados en las radiografías que conformarán la muestra.

Para completar las hojas recolectoras de datos se anotará primero el tipo de técnica utilizada por el estudiante, según la radiografía, en el espacio correspondiente; luego se analizará el o los errores que presente la radiografía y se anotará con un número 1 en el espacio que corresponda al error presentado, así como un 0 en los espacios restantes.

Luego se utilizará varias fórmulas del programa excel para sumar los totales que nos servirán para la tabulación posterior.

ANEXO II
A.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS TÉCNICA DE BISECTRIZ

La siguiente hoja de recolección de datos se completará con todos aquellos errores radiográficos que se evidencian en las radiografías que conforman la muestra; se anotará un número 1 en el error o errores que presente la radiografía y un número 0 cuando no presente dicho (s) error.

T.U. Técnica Utilizada

C.C. Cono Cortado

D.P. Doblez de Película

E.L. Elongación o subangulación vertical

A.B. Áreas Borrosas o movimiento

O. Otros

E.S. Escorzamiento o Sobreangulación vertical

P.C.T. Puntos de contacto traslapados

I.O. Interferencia de Objetos

T.E. Tiempo de Exposición o negrura

F. Falangioma

A.E.A. Ausencia de Estructuras Apicales

P.R. Película al Revés

D.E. Doble Exposición

P.P. Pliegue de Pelicula

P.I. Película Inclínada

[illegible]

ANEXO II
C.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS TÉCNICA DE PARALELISMO

La siguiente hoja de recolección de datos se completará con todos aquellos errores radiográficos que se evidencian en las radiografías que conforman la muestra; se anotará un número 1 en el error o errores que presente la radiografía y un número 0 cuando no presente dicho (s) error.

T.U.	Técnica Utilizada
C.C.	Cono Cortado
D.P.	Doble de Película
E.L.	Elongación o subangulación vertical
A.B.	Áreas Borrosas o movimiento
O.	Otros

- E.S. Escorzamiento o Sobreangulación vertical**
- P.C.T. Puntos de contacto traslapados**
- I.O. Interferencia de Objetos**
- T.E. Tiempo de Exposición o negrura**
- F. Falangioma**

A.E.A. Ausencia de Estructuras Apicales
P.R. Película al Revés
D.E. Doble Exposición
P.P. Pliegue de Película
P.I. Película Inclinada

[illegible]

CRONOGRAMA

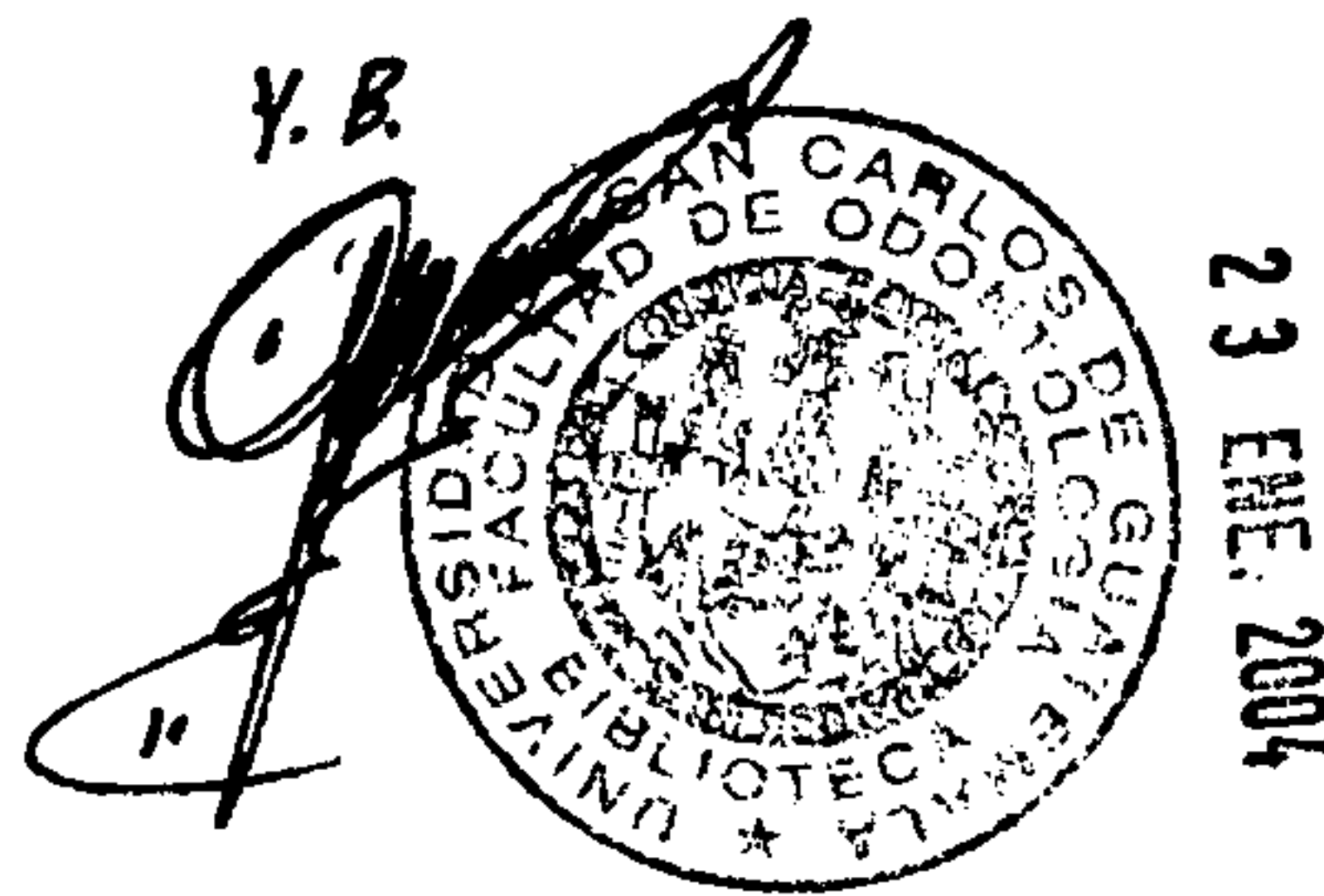
	Punto de Tesis Aprobado	Elaboración del Protocolo	Revisión del Protocolo Asesor	Revisión Protocolo Comisión de Tesis	Trabajo de campo	Elaboración Informe Final	Revisión Informe Final Asesor	Revisión Informe Final Comisión de Tesis
Septiembre 2003	X							
Octubre 2003		X						
Noviembre 2003		X	X					
Febrero 2004			X	X	X	X		
Marzo 2004						X	X	X
Abril 2004								X

BIBLIOGRAFÍA

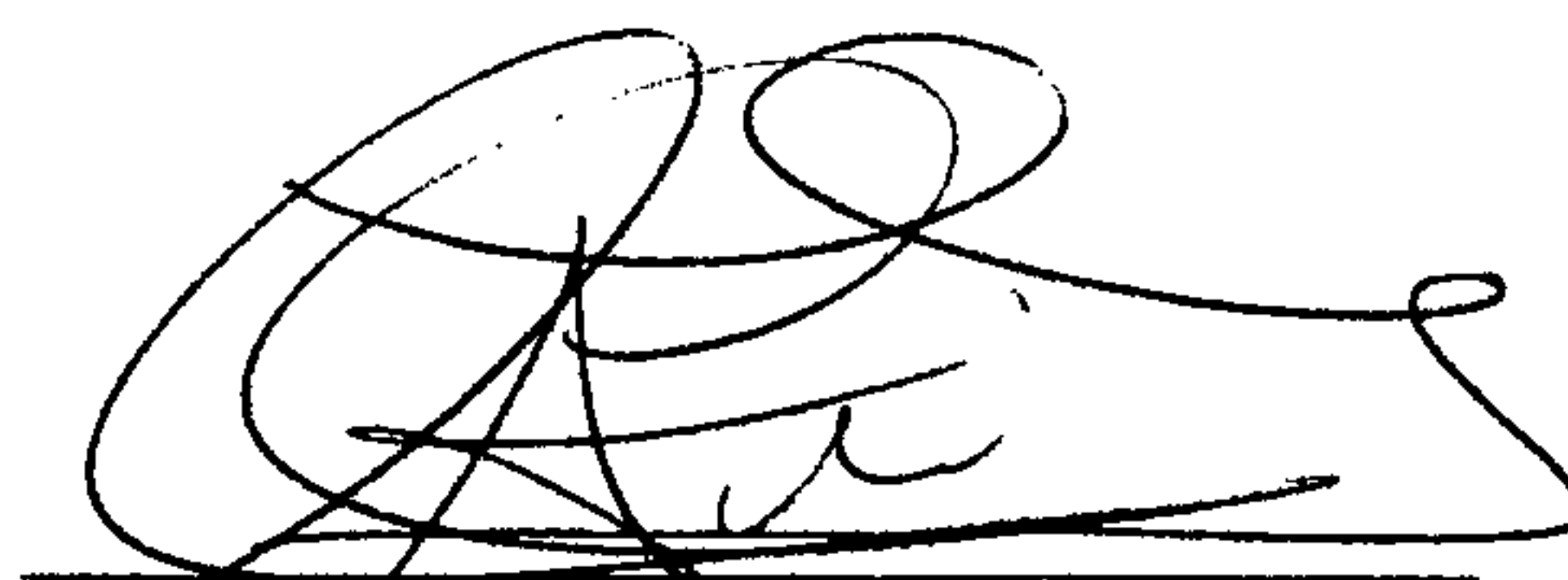
1. Díaz Mayorga, C.E. (2003). **"Nivel de radiación dispersa detectado en ambientes contiguos al aparato de rayos X en las clínicas dentales ubicadas en la ciudad de Guatemala, y conocimientos sobre protección y seguridad radiológica de los operadores registrados en el Ministerio de Energía y Minas hasta el año 2002"**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 199 p.
2. Gómez Mattaldim R. (1975). **Radiología Odontológica**. 2 ed. Argentina: Editorial Mundi. 363 p.
3. Haring, J. I. (1997). **Radiología Dental, Principios y Técnicas**. Traductor Claudia Cervera Pacheco. 2 ed. México: Editorial Interamericana. 563 p.
4. Hoxter, E. (1998). **Técnica Radiográfica**. 9 ed. Alemania: Siemens Akteingselschoff. 539 p.
5. Manson-Hing, L.R. (1987). **Fundamentos de Radiología Dental**. Trad. Ma. Del Rosario Carsolio. 2 ed. México: El Manual Moderno. Pp. 105-111.
6. Morgan, K.Z. (1967). **Principles of Radiation Protection**. Trad. J.E. Turner. New York: Jhon Wiley and Sons. Pp. 110-135.
7. Pasler, F.A. (1991). **Radiología Odontológica**. 2 ed. España: Ediciones Científicas y Técnicas. 404 p.



8. Piaast, V.D. (1972). **Técnica de la Radiología Médica**. Trad. Roberto Folch Fabre. 2 ed. Madrid: Paraninfo. 683 p.
9. Ramírez Montenegro, E. (2000). **"Uso de la radiación ionizante por los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, evaluación de las técnicas radiográficas"**. Tesis. (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 208 p. (RM-1).
10. Wain Wright, W.W. (1965). **Dental Radiology**. Trad. J. Pérez de Miguel-sanz. New York: McGraw-Hill. Pp. 7-79.



El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end, positioned above a horizontal line.

José Antonio Castro Saravia

Autor



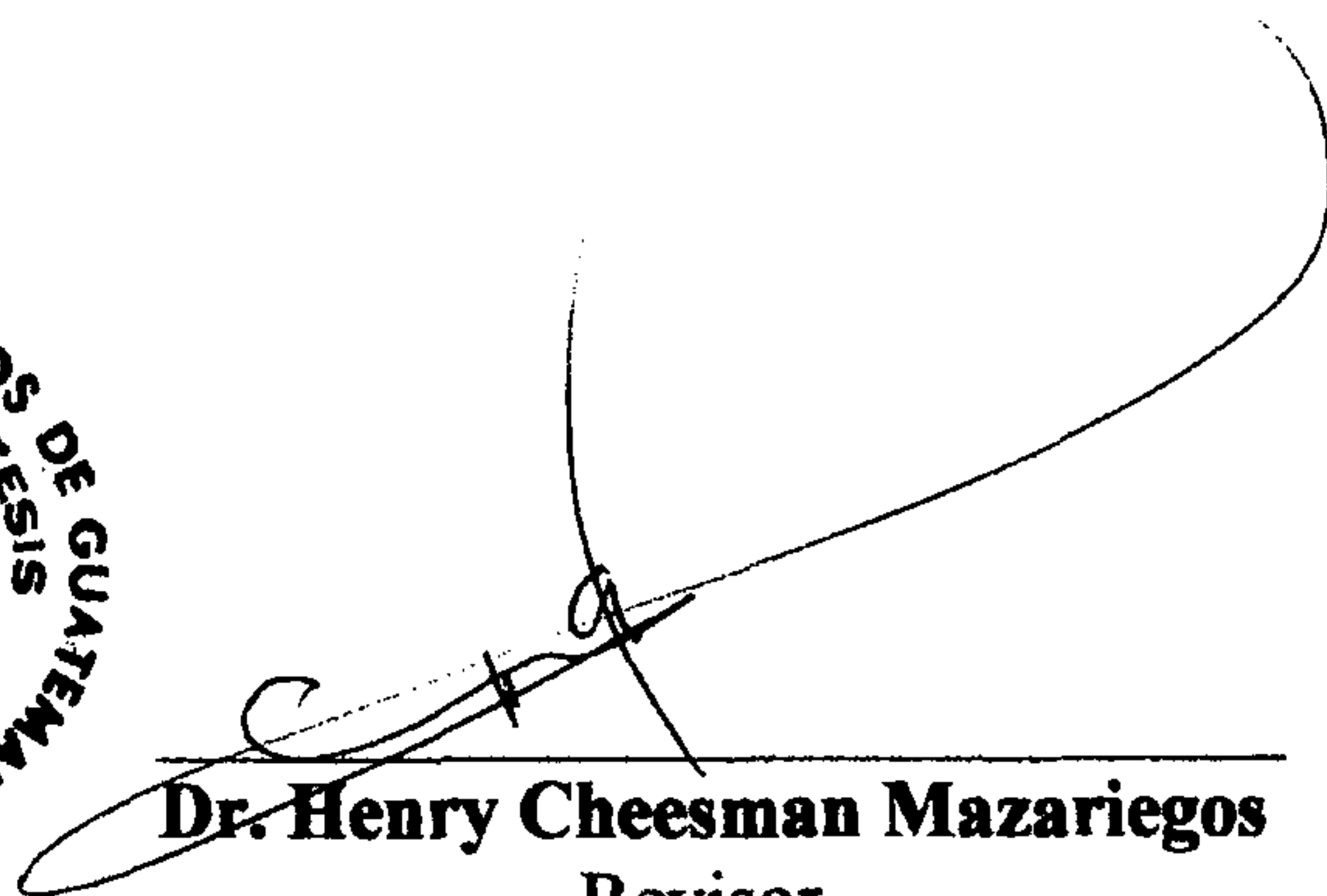
José Antonio Castro Saravia
Sustentante



Dr. Estuardo Vaides Guzmán
Asesor



Dra. Mariela OrozcoToralla
Revisor



Dr. Henry Cheesman Mazariegos
Revisor

Imprimase:



Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Secretario

