

**"USO DE RADIACION IONIZANTE POR LOS ESTUDIANTES EN
LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA. EVALUACION DE LAS TECNICAS
RADIOGRAFICAS"**

TESIS PRESENTADA POR:

ELENA DEL SOCORRO RAMIREZ MONTENEGRO

**ANTE EL TRIBUNAL EXAMINADOR
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO
PREVIO A OPTAR AL TITULO DE**

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,000

DL
09
T(1535)

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGIA**

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Luis Barillas Vásquez
Vocal Tercero:	Dr. Cesar Mendizabal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Edgar Areano Berganza
Vocal Quinto:	Br. Sergio Pinzón Cáceres
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PUBLICO**

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Sergio Garcia Piloña
Vocal Tercero:	Dr. Juan José Barrios
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

DEDICO ESTE ACTO:

A DIOS Y LA VIRGEN MARIA:

Por estar siempre a mi lado guiando mis pasos.

A MIS PADRES:

Por su inmenso amor, su amistad, su apoyo incondicional y por ser el mejor ejemplo que he tenido en la vida.

A MIS HERMANOS:

Juan Pablo y José por compartir conmigo en las tristezas y alegrías, por su protección y el amor que siempre me han demostrado.

A MI FAMILIA:

En especial a las familias Ramírez Lauguerud, Montenegro Porto y Montenegro Estrada por su atención, preocupación y ayuda.

A MIS ABUELOS:

Por la familia tan unida y maravillosa que me dieron, con especial cariño a mi abuelita Irene.

A MIS AMIGOS:

Por compartir conmigo una de las etapas más maravillosas de mi vida y que guardo en mi corazón con mucho cariño y gratitud, especialmente a Otto y Julio por ayudarme a culminar este trabajo y a las familias Rendón Terraza y Arango Quiroa.

A CHICACAO:

A todas las personas que compartieron conmigo en esa experiencia tan gratificante e inolvidable del E.P.S., en especial a Jorge, Willi y Otto.

DEDICO ESTA TESIS

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

AL PUEBLO DE GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

A MIS CATEDRATICOS

En especial a:

**Dr. Gustavo Leal Monterroso
Dra. Patricia Hernández Gallardo
Dr. Mauricio Morales
Dra. Elena Ma. Vásquez de Quifonez
Dr. Carlos Alvarado Cerezo**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo titulado "USO DE RADIACION IONIZANTE POR LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. EVALUACION DE LAS TECNICAS RADIOGRAFICAS", 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 dejar constancia de mi agradecimiento a cada uno de los doctores que colaboraron incondicionalmente en el desarrollo de esta tesis, en especial a Dr. Mario Taracena Enriquez, Dr. Alejandro Ruiz Ordóñez y Dr. Sergio Garcia Piloña.

Y a vosotros señores del Honorable Tribunal Examinador os ruego aceptad las muestras de mi más alta consideración y respeto.

HE DICHO

INDICE

	Página
SUMARIO	1
INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACIÓN	8
REVISIÓN DE LITERATURA	9
OBJETIVOS	52
METODOLOGÍA	54
PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	57
ANALISIS DE RESULTADOS	77
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	82
ANEXO	84
REFERENCIAS BILIOGRAFICAS	87

SUMARIO

En el presente trabajo se realizó un estudio de evaluación de las técnicas radiográficas utilizadas por los estudiantes en la clínica radiológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 2,000.

Se evaluó a todos los estudiantes que acudieron a la clínica radiológica con un paciente integral a realizar el set radiográfico de ingreso durante un período de 10 días hábiles, incluyendo esto a estudiantes de cuarto y quinto año y a estudiantes de quinto pendientes de requisitos clínicos. La muestra total de estudiantes evaluados fue de 56.

Se elaboró un instrumento de evaluación, elaborado de tal forma que incluyera cada uno de los aspectos necesarios para evaluar las técnicas radiográficas, incluyendo técnica radiográfica utilizada, preparación del paciente y del equipo radiográfico previo a realizar cualquier toma radiográfica, secuencia de exposición para la colocación de la película, colocación de la película radiográfica y alineación del cono para la exposición. Además se determinó el porcentaje de repetición de tomas radiográficas y su causa.

Se determinó que un 46% de los estudiantes utilizó sólo la técnica del paralelismo, un 41% sólo la técnica de la bisectriz, 13% utilizó la técnica del paralelismo y la de bisectriz y un 100% de los estudiantes utiliza la técnica de aleta mordible.

En lo que a preparación del paciente previa exposición se refiere se determinó que un 88% de los estudiantes evaluados explicó al paciente en forma breve y clara el procedimiento radiográfico a utilizar y las indicaciones pertinentes para su colaboración aceptablemente, 61% ajustó el sillón de manera aceptable, solamente un 38% ajustó la cabeza del paciente en el cabezal del sillón en forma aceptable y acorde a la técnica radiográfica utilizada, 100% de los estudiantes actuó de manera inaceptable al no colocar, ni ajustar en el paciente una gabacha plomada y un collar tiroideo y un 100% de los mismos retiró de la boca del paciente los objetos que interfirieran con las tomas radiográficas.

Al evaluar lo referente a preparación del equipo radiográfico previa exposición se observó que un 88% de los estudiantes evaluados ajusta la unidad de rayos x de manera aceptable según la técnica radiográfica empleada y que un 88% de los que utilizaron aditamento XCP para sostener la película radiográfica en boca no lo tenía desinfectado ni autoclaveado y no lo sabía armar aceptablemente.

Se observó que sólo un 16% de los estudiantes utiliza una secuencia de exposición aceptable y que un 77% de las películas radiográficas y la alineación del cono para las tomas del set de ingreso son colocados de manera aceptable según la técnica radiográfica utilizada.

El 92 % de los estudiantes evaluados tuvo necesidad de repetir tomas radiográficas y el 100% de ellos debido a mala aplicación de las técnicas radiográficas.

El porcentaje más alto de repetición de tomas radiográficas lo obtuvo los estudiantes que utilizaron para las tomas radiográficas la técnica de la bisectriz con 50%, luego la técnica de aleta mordible con 27% y por último la técnica de paralelismo con 23%.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene entre sus objetivos primordiales la formación de profesionales, capacitados para crear mecanismos, procedimientos y programas con el fin de prestar un servicio odontológico a la población guatemalteca.

Los rayos x son una forma de radiación ionizante, que penetra los tejidos e interacciona con la materia. En odontología son utilizados como método de diagnóstico. Debido al peligro potencial que implica su uso, como profesionales de la salud, es necesario utilizarlos de manera adecuada.(8)

El presente estudio aporta conocimientos sobre la aplicación de las distintas técnicas radiográficas por los estudiantes que ejercen su práctica clínica como parte del plan de estudios en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fueron evaluadas las técnicas radiográficas utilizadas por los estudiantes para el examen radiológico de ingreso en pacientes integrales, debido a que se había evidenciado que del total de tomas radiográficas realizadas por los estudiantes hay un 19.3% de repeticiones por mala aplicación de las técnicas radiográficas y que en los estudiantes que utilizan la técnica del paralelismo, empleando aditamentos para el soporte de la película (XCP), disminuye significativamente este porcentaje. (4.1, 6.1)

La investigación evaluó los siguientes aspectos:

- 1. Técnicas radiográficas utilizadas.**
- 2. Uso de procedimientos para el control de infección en radiología.**
- 3. Preparación del paciente previo a ser sometido a la exposición radiográfica.**
- 4. Preparación del equipo radiográfico antes de exponer cualquier película.**
- 5. Secuencia de exposición para la colocación de películas.**
- 6. Colocación de la película radiográfica.**
- 7. Cantidad de tomas radiográficas que es necesario repetir, por cada set radiográfico.**
- 8. Cuáles son las causas de repetición en las tomas radiográficas(mala aplicación de las técnicas radiográficas, procesado u otras)**

Para recolectar la información necesaria para el estudio se diseñó un instrumento de evaluación, el cual se llenó por cada estudiante que acudió a la clínica radiográfica con un paciente integral a realizar el set radiográfico de ingreso a la clínica radiológica.

Del presente estudio de evaluación se obtuvo la información sobre el manejo de las técnicas radiográficas por parte de los estudiantes; encontrando que el 92% de los estudiantes evaluados tuvo necesidad de repetir tomas radiográficas en sus pacientes, siendo la causa mala aplicación de las técnicas radiográficas en un 100% de los casos.

Se concluyó que en los estudiantes que utilizaron la técnica del paralelismo el índice de repetición en las tomas radiográficas es el más bajo con 23%, siguiéndole los estudiantes que utilizaron la técnica de aleta mordible con 27% de repeticiones y el índice más alto de repetición lo mostró la técnica de bisectriz con un 50% de radiografías que son *necesarias repetir*.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha evidenciado que en los últimos años en la clínica radiográfica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, del total de tomas radiográficas realizadas, el 19.3% se ha tenido que repetir por mala aplicación de las técnicas radiográficas por el estudiante. (En un set radiográfico de ingreso, de 18 tomas radiográficas, se repiten entre 3-4), y que en los estudiantes que utilizan la técnica del paralelismo, empleando aditamentos para el soporte de la película (X.CP), este porcentaje disminuye .(4.1,6.1)

El cuidadoso uso de las técnicas radiográficas es crítico en la producción de radiografías diagnósticas y su adecuada utilización minimiza la cantidad de radiación innecesaria y potencialmente dañina que recibe el paciente y el operador.(7,8)

Por tanto esta investigación evaluó:

1. ¿Cuáles son las técnicas radiográficas utilizadas por el estudiante?
2. ¿Utiliza el estudiante procedimientos para el control de infecciones?
3. ¿Utiliza el estudiante de manera adecuada las técnicas radiográficas?
4. ¿Cuál es la cantidad de tomas radiográficas que es necesaria repetir, según la técnica radiográfica empleada?
5. ¿Cuáles son las causas de repetición en las tomas radiográficas?(mala aplicación de las técnicas radiográficas, procesado, u otras)

JUSTIFICACIÓN

El examen radiológico forma parte de la odontología moderna, ya que por medio de las radiografías se obtiene información importante, que forma parte del proceso de diagnóstico del paciente, previo a ser sometido a cualquier tratamiento odontológico; por lo que es responsabilidad del odontólogo conocer la correcta utilización de las técnicas empleadas para las tomas radiográficas y los daños que puede causar su mal uso.(7,8)

La protección radiológica en el Radiodiagnóstico está determinada por el operador, por el equipo de rayos x y sus instalaciones. Durante la exposición a rayos x el uso de un collar tiroideo, una gabacha plomada, dispositivos para detener la película, películas rápidas y una buena técnica radiográfica ayuda a proteger al paciente y operador del exceso a exposición a rayos x.(7).

La exposición a radiación innecesaria puede causar daños al paciente, operador y medio ambiente e implica gasto de material, tiempo y deterioro del equipo.(6)

Debido a la incidencia en la repetición de tomas radiográficas, por el estudiante (4.1) se evaluó si los estudiantes que realizan su práctica clínica como parte de un plan de estudios, en la clínica radiográfica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, están empleando las técnicas radiográficas de manera adecuada, en forma segura y eficiente.

REVISION DE LITERATURA

USO DE RADIOGRAFIAS EN LA CLINICA DENTAL

Pacientes dentados:

Con base en los datos actuales, la radiografía panorámica se recomienda como examen radiográfico inicial en el paciente nuevo en quien se considera necesario obtener radiografías antes del examen bucal y la historia clínica.

Con los datos de la radiografía es posible calcular el número de radiografías complementarias requeridas.

Debido a que las series de aleta mordible duplican la dosis de radiación para el paciente, con el uso de las técnicas intrabucales actuales, y a que representan un riesgo seis veces mayor, además de que, según señalan Valachovic y colaboradores, tienen una influencia negativa en los valores predictivos positivos de la radiografía panorámica para caries y enfermedad periodontal, se recomienda que la radiografía panorámica se ordene primero. Después de esto, y con base en los datos del examen preliminar, quizá se prescriban otras vistas complementarias, incluso aletas mordibles. (7)

Pacientes edéntulos:

Keur recomienda obtener una radiografía panorámica de todos los pacientes edéntulos nuevos, ya que en un estudio de 1135 individuos edéntulos asintomáticos, se observó que 34% (384) tenía 465 lesiones que requerían tratamiento quirúrgico; otro 29% tenía anomalías que no requerían cirugía, y 37% estuvo libre de enfermedad. Se encontraron anomalías en 63% del total.

Los beneficios de la radiografía panorámica en estos pacientes, son considerables y el riesgo es bajo.

Pacientes con traumatismo:

A la mayoría de sujetos con traumatismo maxilofacial se le atiende en salas de urgencias de hospitales pequeños; muchos de estos centros no tiene aparatos panorámicos.

Garey y colaboradores estudiaron a 50 pacientes recibidos en la sala de urgencias de un hospital, con 88 fracturas mandibulares. Encontraron que 92% se examinó mediante radiografías panorámicas, mientras que sólo 66% se observó en las series extrabucales. Concluyeron que una vista panorámica es superior a las series normales de hospital para el diagnóstico de fracturas mandibulares.

En caso de las fracturas maxilares y maxilofaciales más complejas, se recomienda la tomografía computarizada.(7)

TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS

El radiólogo dental debe estar familiarizado con el equipo de rayos x, los soportes y aditamentos de la película. (7)

Aparatos dentales de rayos x:

Para propósitos diagnósticos, están disponibles varios aparatos dentales intra y extrabucales de rayos x; el equipo varia en diseño y operación. El radiólogo debe tener una comprensión clara de los procedimientos de exploración del equipo específico que se utiliza en el consultorio dental; de otra manera puede haber exposición inadecuada de los pacientes y el personal dental.(7)

Antes de 1974 no había normas federales para la fabricación de los aparatos dentales de rayos x; desde ese año todos los fabricados deben cumplir las guías federales específicas que regulan las normas de funcionamiento del equipo de diagnóstico. El gobierno federal de Estados Unidos regula la fabricación e instalación del equipo dental de rayos x, los gobiernos estatal y local regulan como utilizar el equipo y dictan los códigos pertinentes al uso de la radiación x. Según los códigos de seguridad de radiación del estado o locales, es necesario inspeccionar y vigilar de manera periódica el equipo dental. (7)

Existen aparatos de rayos x destinados para la toma de películas intrabucales y extrabucales.

Un aparato de rayos x intrabucal típico, tiene componentes principales: la cabeza del tubo, el brazo de extensión y el modulo de control. La cabeza del tubo contiene el tubo de rayos x que produce los rayos y el cono puede ser de foco circular o rectangular y restringe el tamaño del haz de rayos x; el brazo de extensión se suspende de la cabeza del tubo y alberga los alambres eléctricos, permite el movimiento y la colocación de la cabeza; el modulo de control permite al radiólogo regular el haz de rayos x, consta de un apagador y luz indicadora, un botón de exposición y luz indicadora, aditamentos de control (tiempo, kilovoltaje máximo y selector de miliamperaje)(7)

El soporte de película es un aditamento utilizado para sostener y alinear las películas intrabucales de rayos x en la boca. El aditamento para alinear el rayo es un instrumento que se utiliza para ayudar al radiólogo dental a colocar el cono en relación con el diente y la película, un aditamento de colimación con el de alineación del rayo, se utiliza para restringir aun más el tamaño del haz de rayos x.

Relaciones con el paciente y el radiólogo dental:

Las relaciones con el paciente son importantes para todos los profesionales odontológicos; el radiólogo necesita buenas habilidades interpersonales para comunicarse con el paciente y establecer una relación de confianza.

La comunicación con el paciente es el reto profesional más demandante con el que se encuentra el radiólogo. La comunicación es una habilidad interpersonal básica y es la base para desarrollar una relación exitosa entre radiólogo y paciente. (7)

La comunicación verbal implica el uso del lenguaje; es importante que el radiólogo seleccione sus palabras, y evite aquellas que desvirtúan la imagen profesional de la odontología y las asociadas con una imagen negativa. Por ejemplo el termino sacar suena menos profesional que extraer; Además, el uso excesivo de palabras técnicas causa confusión y produce mala comunicación. Siempre debe elegir las palabras que el paciente pueda comprender bien. Siempre debe hablar en forma agradable y relajante.

La comunicación no verbal es el uso del lenguaje corporal e incluye mensajes expresados por la postura, el movimiento del cuerpo (movimiento con la cabeza indicando acuerdo o desacuerdo) y las expresiones faciales (una sonrisa acompañada al saludo), contacto ocular cuando se escucha a un paciente. Un paciente responde de manera positiva hacia el profesional dental cuyos indicios no verbales señalan interés y calidez; no responde al operador cuyos indicios no verbales indican indiferencia y frialdad. (7)

La comunicación también involucra a las habilidades para escuchar. El radiólogo con una buena habilidad para escuchar comprende lo que el paciente dice, y a su vez le comunica lo comprendido. Un buen oyente muestra atención e interés. Cuando escucha a un paciente, el profesional debe prestar completa atención; nunca debe interrumpir ni corregir al paciente, terminar sus oraciones, ver el reloj de pared o de pulso, o distraerlo al estar inquieto o jugar con objetos. (7)

Las habilidades de facilitación son aquellas de tipo interpersonal que hacen más fácil la comunicación y desarrollan una relación de confianza entre el paciente y el profesional. Incluyen alentar a preguntar, responder las preguntas, cumplir las peticiones y

comunicarse con calidez. Invitar al paciente a que haga preguntas mejora la relación y el profesional debe estar preparado para responderlas de manera directa, exacta y utilizar lenguaje que pueda entender con facilidad. También debe estar preparado para responder con acciones o cumplir las peticiones del paciente, por ejemplo, si un paciente quiere un vaso de agua debe complacerlo. (7)

La relación entre el paciente y el profesional empieza con la primera impresión; la del paciente acerca del personal dental a menudo involucra al auxiliar, su apariencia y como trata a la persona son muy importantes.

La apariencia profesional del auxiliar dental es importante, siempre debe utilizar un uniforme limpio y estar presentable. Es necesario poner atención estricta a los asuntos de higiene personal, como lavado de manos y mantener un aliento fresco. Además, nunca debe comer, beber ni masticar chicle mientras trabaja con pacientes. (7)

En muchos consultorios la auxiliar es la primera profesional que conoce y recibe al paciente; siempre debe recibirlo en el área de recepción antes de escoltarlo hasta el área de tratamiento. Debe referirse siempre a ellos por su título y su apellido; si no está segura de la pronunciación correcta, debe verificarla. La auxiliar siempre debe presentarse a sí misma con el paciente, por su título y apellido.

El auxiliar dental debe comportarse de manera relajada y mostrar confianza ante el sillón, con la intención de que el paciente se sienta cómodo. (7)

Educación al paciente y el radiólogo dental:

El radiólogo debe ser capaz de educar a los pacientes sobre la importancia de las radiografías; también debe estar preparado para contestar las preguntas frecuentes que hacen acerca de la necesidad de las radiografías, exposición a los rayos x, seguridad de estos y otras varias preocupaciones.

La educación exhaustiva sobre salud dental es uno de los mayores servicios que el profesional proporciona al paciente, pues mejora la comprensión; es más probable que un paciente que sabe acerca de la importancia de la radiografía, tenga conciencia del beneficio, acepte el tratamiento prescrito y siga los planes de prevención. También es probable que la educación conduzca a una disminución en los temores a la exposición a los rayos x, mejore la cooperación y aumente la motivación para visitas dentales. (7)

El radiólogo puede utilizar una presentación oral, literatura impresa o una combinación de ambas para educar al paciente. Quizá el método más eficaz es combinar la presentación oral acompañada de literatura impresa, para educar al paciente. (7)

El radiólogo debe estar preparado para responder las preguntas frecuentes que tienen los pacientes (Por ejemplo: ¿realmente son necesarios los rayos x?, ¿Qué tan frecuente me debo someter a los rayos x?, ¿Puedo rehusarme a los rayos x y ser tratado sin ellos?, ¿Cómo se miden los rayos x?, ¿Qué tanta radiación recibiré por los rayos x?, ¿Por qué me coloca un mandil de plomo?, ¿Se deben tomar rayos x durante el embarazo?, Etc),

acerca de la necesidad de las radiografías, la exposición a los rayos x, seguridad de estos y otras preocupaciones varias. (7)

Control de infección y el radiólogo dental:

Las enfermedades infecciosas representan un peligro importante en el ambiente dental y los profesionales están en mayor riesgo de adquirir estas enfermedades.

Los profesionales y pacientes dentales están expuestos a varios patógenos presentes en las secreciones bucales y respiratorias, estos incluyen: (7)

- Virus y bacterias del resfriado e influenza
- Citomegalovirus (CMV)
- Virus de la hepatitis B (VHB)
- Virus de la hepatitis C (VHC)
- Virus de herpes simple (VHS-1, VHS-2)
- Virus de inmunodeficiencia humana (VIH)
- Mycobacterium tuberculosis

En el ambiente dental, las rutas generales para transmisión de enfermedad se describe como sigue:

- Contacto directo con patógenos presentes en saliva, sangre, secreciones respiratorias o lesiones

- **Contacto indirecto con objetos o instrumentos contaminados**
- **Contacto directo con contaminantes en el aire presentes en salpicaduras o aerosoles de líquidos bucales y respiratorios.**

Para que haya infección por una de estas rutas de transmisión, son necesarias tres condiciones: (7)

- **Un huésped susceptible**
- **Un patógeno infeccioso y número suficiente para causar infección**
- **Un portal a través del cual el patógeno entre al huésped.**

Las prácticas eficaces de control de infecciones pretenden alterar una de estas tres condiciones, y por lo tanto evitar la transmisión de enfermedades.

Prácticas de control de infección recomendadas para odontología:

Los Centros for Disease Control and Prevention CDC publicaron unas guías de control de infección titulada Recommended Infection-Control Practices for Dentistry (1993), se resume como sigue: (7)

- **vacuna de los profesionales dentales**
- **utilice vestimenta de protección y técnicas de barrera (bata de laboratorio, uniforme, guantes, cubrebocas y protector de ojos)**
- **lavado y cuidado de manos (antes de enguantarse y después de quitarse los guantes, y luego de tocar objetos y superficies contaminados con sangre o**

- **saliva.** Para procedimientos dentales de rutina es adecuado el lavado de manos con jabón neutro; para los quirúrgicos, es necesario utilizar una preparación para tallado de manos antimicrobiano. Debe evitar lesionar sus manos durante los procedimientos y en caso de tenerlas erosionadas no debe tener contacto directo con el paciente ni manejar el equipo.)
- **uso adecuado y cuidado de instrumentos punzocortantes y agujas**
- **esterilización o desinfección de instrumentos**
- **limpieza y desinfección de la unidad dental (se limpian de manera minuciosa con toallas desechables, mediante un agente limpiador adecuado y el agua necesaria, todas las superficies deben desinfectarse con un germicida químico. Estos desinfectantes incluyen a los fenoles, yodoforos y compuestos que contienen cloro) y las superficies del ambiente**
- **desinfección del laboratorio dental**
- **uso y cuidado de piezas de mano, válvulas de antiretracción y otros aditamentos intrabucales insertados en las líneas de aire y agua de las unidades dentales**
- **uso único de instrumentos desechables**
- **manejo adecuado de muestras para biopsia**
- **uso adecuado de dientes extraídos en las instalaciones de escuelas odontológicas**
- **descarte adecuado de materiales desechables**
- **instauración de recomendaciones.**

Lista de verificación para control de infección en radiografía dental: (7)

Antes de la exposición

Área de tratamiento

Es necesario cubrir o desinfectar lo siguiente:

Aparato de rayos x

Sillón dental

Área de trabajo

Mandil de plomo

Suministros y equipo

Es necesario preparar lo siguiente antes de sentar al paciente:

Película

Aditamentos para sostener película

Rodillos de algodón

Toalla de papel

Contenedor desechable

Preparación del paciente

Es necesario preparar al paciente antes de colocarse los guantes:

Ajustar el sillón

Ajustar el cabezal

Colocar el mandil de plomo

Eliminar objetos que interfieran

con las radiografías

Preparación del radiólogo

Es necesario llevar a cabo lo siguiente antes de la exposición:

Lavado de manos

Colocar guantes

Preparar los aditamentos de sostén

de películas

Durante la exposición

Manejo de películas

Los procedimientos de manejo de películas deben incluir lo siguiente:

Después de la exposición, seque la película con una toalla de papel

Coloque la película seca en un contenedor desechable

Aditamentos para sostener películas

Estos aditamentos se deben manejar como sigue:

Transferir el aditamento de sostén de películas del área de trabajo a la

boca y de regreso al área de trabajo

Nunca colocarlos en una superficie sin protección

Después de la exposición

Antes de quitarse los guantes:

Deseche todos los objetos contaminados

Coloque los aditamentos de soporte de películas

en el área designada para instrumentos contaminados

Después de quitarse los guantes:

Lave sus manos

Quite el mandil de plomo

Procedimientos de control de infección utilizados para el procesamiento:(7)

Después de exponerlas se siguen las normas de control específicas durante el transporte de las películas hacia el cuarto oscuro, la manipulación y el procesamiento de las mismas. Los procedimientos de control de infección en este momento incluyen lo siguiente:

Transporte de películas

Las películas contaminadas con saliva después de la exposición se colocan en un contenedor desechable marcado, que nunca debe tocarse con las manos enguantadas. Después de quitarse los guantes, lavarse las manos, conducir el paciente fuera y limpiar el área, el radiólogo debe llevar el contenedor con las películas contaminadas hacia el cuarto oscuro.

Suministros en el cuarto oscuro

Es necesario tener toallas de papel y guantes para manejar las películas antes del procesamiento. Las envolturas de papel, vasitos de plástico o las envolturas de películas, marcadas con el nombre del paciente y usadas para contenerlas después del procesamiento.

Manejo de la película

Con envoltura de barrera

Coloque una toalla desechable en la superficie
de trabajo en el cuarto oscuro

Coloque el contenedor con las películas contaminadas

cerca de la toalla

Colóquese los guantes

Tome una película contaminada del contenedor

Rompa la envoltura de barrera

Permita que la película caiga en la toalla de papel

No toque la película con las manos enguantadas

Deseche la envoltura de barrera

Después de abrir todas las envolturas deseche el contenedor

Quítese los guantes y lávese las manos

Apague las luces del cuarto oscuro y asegure la puerta

Destape y procese las películas

Marque la montura de películas, el vasito o la envoltura con

el nombre del paciente y utilícelos para reunir las películas procesadas(7)

Sin envoltura de barrera

Coloque una toalla desechable en la superficie

de trabajo en el cuarto oscuro

Coloque el contenedor con las películas contaminadas

cerca de la toalla

Colóquese los guantes

Apague las luces del cuarto oscuro y asegure la puerta

Tome una película contaminada del contenedor

**Abra la lengüeta de la película y deslice la hoja de plomo
y el papel negro**

Gire la hoja de plomo del papel negro y deséchela

Sin tomar la película, abra la envoltura del papel negro

Permita que la película caiga en la toalla de papel

No toque la película con las manos enguantadas

Deseche la película de papel negro

Después de abrir todas las envolturas deseche el contenedor

Quítese los guantes y lávese las manos

Procese las películas

Marque la montura de películas, el vasito o la envoltura con

el nombre del paciente y utilícelos para reunir las películas procesadas(7)

Las cubiertas del cuarto oscuro y cualquier área que se toca con las manos enguantadas se deben desinfectar con un agente hospitalario.

Técnica del paralelismo:

La técnica del paralelismo también conocida como técnica de extensión de cono paralelo (XCP), técnica de ángulo recto o técnica de cono largo es un método que se utiliza para exponer películas periapicales. (7)

Como el término paralelismo lo sugiere, esta técnica se basa en el concepto de paralelismo. Los principios básicos de la técnica se describen como sigue:

- a. La película se coloca en forma paralela al eje longitudinal del diente a radiografiar.
- b. El rayo central del haz se dirige de manera perpendicular (en ángulo recto) a la película y al eje longitudinal del diente.
- c. Se utiliza un soporte de película para mantenerla paralela con el eje longitudinal del diente; el paciente no puede sostener la película.

Para obtener paralelismo, la película lejos del diente y hacia la mitad de la cavidad bucal; debido a la configuración anatómica de la boca (por ejemplo curvatura del paladar) la distancia objeto-película se aumenta para mantener la placa paralela con el eje longitudinal del diente. (7)

La técnica de paralelismo requiere el uso de un instrumento para sostener la película; los soportes de película intrabucales disponibles en el comercio son los siguientes: Rin XCP Instruments (Rin Corporation, Elgin, IL), Soportes de película Precision (Mas Company, Philadelphia, PA), Stabe Bite-Block (Rinn Corporation, Elgin, IL), Soporte de película EEZEE-Grip (Rin Corporation, Elgin, IL), Pinza hemostática con Bite-Block.

Algunos soportes de película son desechables, por ejemplo Sabe Bite-Bloque y están diseñados para usarlos una sola vez; otros se pueden reutilizar por ejemplo XCP y se deben esterilizar después de cada uso. (7)

El tamaño de la película intrabucal empleado en la técnica de paralelismo depende de los dientes a radiografiar.

En las regiones anteriores se utiliza la película de tamaño 1; esta película estrecha es necesaria para permitir la colocación alta en el paladar sin doblarse ni curvarse. Siempre se coloca con la porción más larga en dirección vertical.

En las regiones posteriores se utiliza una tamaño 2, que siempre se coloca con la porción larga en dirección horizontal.

Procedimiento paso por paso:

Preparación del paciente:

Después de terminar los procedimientos sobre control de infección y la preparación del área tratamiento y los suministros, se pide al individuo que se siente; después de sentarlo antes de exponer cualquier película, el operador debe prepararlo para la exposición de los rayos x.(7)

1. Explique brevemente al paciente los procedimientos radiográficos antes de empezar.
2. Ajuste el sillón de manera que el paciente este sentado en posición recta en la silla. Se ajusta el nivel del sillón a una altura de trabajo cómoda para el radiólogo.
3. Ajuste el cabezal para sostener y colocar la cabeza del paciente; debe estar colocada de manera que la arcada superior este paralela y el plano medio sagital este perpendicular al piso.
4. Coloque y asegure el mandil de plomo con el collar tiroideo en el paciente.
5. Retire todos los objetos de la boca que puedan interferir con la exposición de la película y retire los anteojos. (7)

es necesaria para permitir la colocación alta en el paladar sin doblarse ni curvarse. Siempre se coloca con la porción más larga en dirección vertical.

En las regiones posteriores se utiliza una tamaño 2, que siempre se coloca con la porción larga en dirección horizontal.

Procedimiento paso por paso:

Preparación del paciente:

Después de terminar los procedimientos sobre control de infección y la preparación del área tratamiento y los suministros, se pide al individuo que se siente; después de sentarlo antes de exponer cualquier película, el operador debe prepararlo para la exposición de los rayos x.(7)

1. Explique brevemente al paciente los procedimientos radiográficos antes de empezar.
2. Ajuste el sillón de manera que el paciente este sentado en posición recta en la silla. Se ajusta el nivel del sillón a una altura de trabajo cómoda para el radiólogo.
3. Ajuste el cabezal para sostener y colocar la cabeza del paciente; debe estar colocada de manera que la arcada superior este paralela y el plano medio sagital este perpendicular al piso.
4. Coloque y asegure el mandil de plomo con el collar tiroideo en el paciente.
5. Retire todos los objetos de la boca que puedan interferir con la exposición de la película y retirarle los anteojos. (7)

Preparación del equipo:

1. Ajuste los factores de exposición (kilovoltaje, miliamperaje y tiempo) en la unidad de rayos x, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la película.
2. Abra el paquete esterilizado que contiene el soporte de película y, si es necesario, ármelo. Algunos soportes requieren armarse, (por ejemplo los instrumentos XCP y Precision), y otros no (por ejemplo soportes de película Stabe y EEZEE-Grip. (7)

Secuencia de exposición para la colocación de películas:

El radiólogo debe tener una rutina de exposición establecida para evitar errores y aprovechar el tiempo de manera eficiente. Trabajar sin una secuencia conduce a omitir un área o a exponerla dos veces.(7)

Siempre empiece con las exposiciones anteriores, de derecha a izquierda, primero superior y luego inferior; son mejor toleradas por el paciente, mas cómodas y es menos probable que causen nauseas. Después de las exposiciones en dientes anteriores, se sigue con los dientes posteriores. En cada cuadrante exponga primero el área de premolares y después la de molares, de la siguiente forma: derecho superior, izquierdo inferior, luego izquierdo superior y derecho inferior. (7)

Las modificaciones en la técnica de paralelismo son necesarias cuando hay un paladar bajo o superficial, crecimientos óseos o una región de premolares inferiores

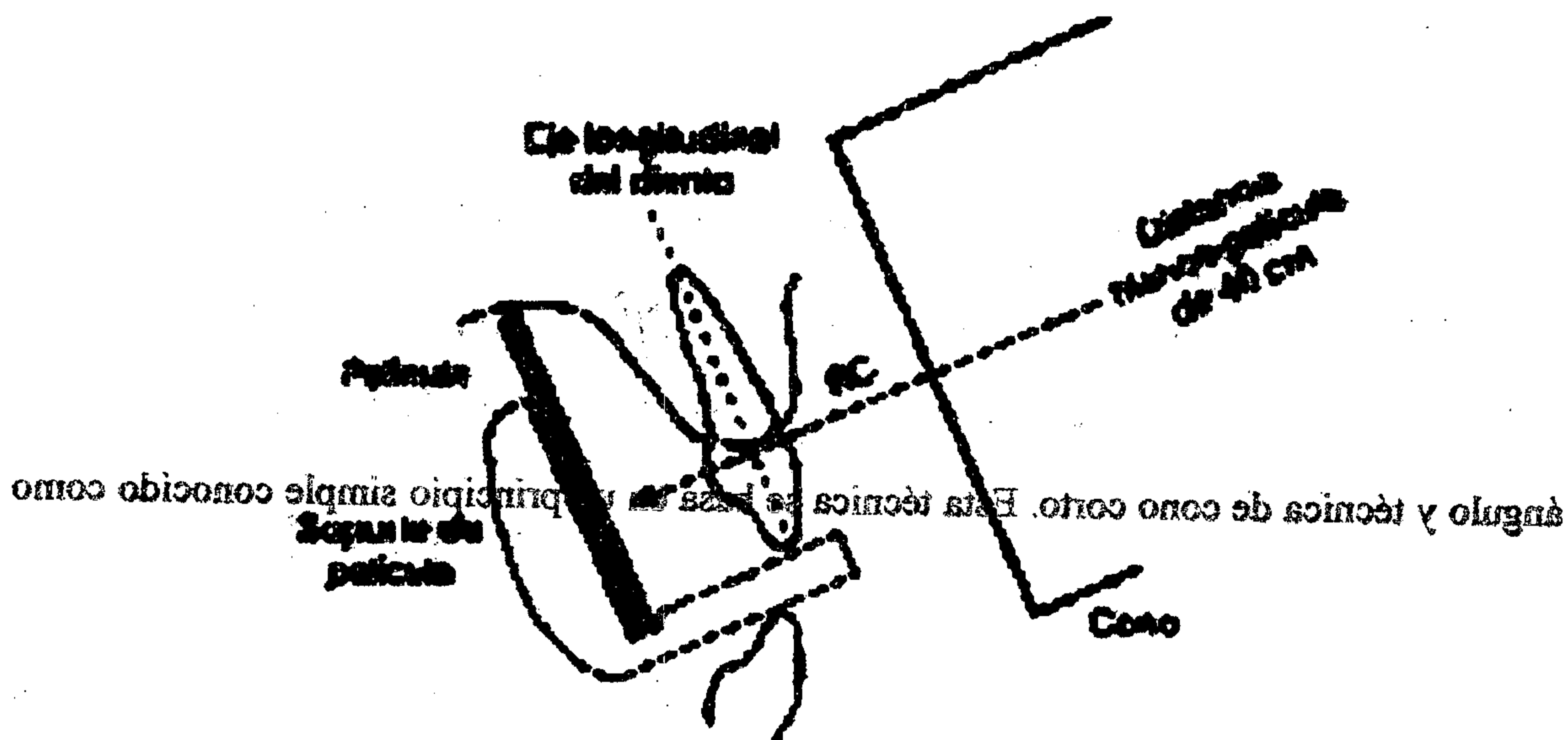
sensible.

Las ventajas de la técnica de paralelismo son las siguientes: produce imágenes con exactitud dimensional, es simple y fácil de aprender y utilizar, es fácil regularla y se puede repetir de manera exacta. (7)

Las desventajas de la técnica son las siguientes: la colocación de la película puede ser difícil para el radiólogo y el aditamento para sostener la película causa molestia al paciente. (7)

Hay cinco reglas básicas para seguir en la técnica de paralelismo:

- a. La película debe cubrir el área prescrita de interés
- b. Es necesario colocarla paralela al eje longitudinal del diente
- c. El rayo central se dirige perpendicular a la película y al eje longitudinal del diente
- d. El rayo central se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes, y
- e. El haz de rayos x se centra sobre la película, para asegurar que se expongan todas las áreas.



Guía para la colocación de la película con la técnica del paralelismo(7)

- a. El lado blanco de la película siempre va hacia los dientes.
- b. Las películas anteriores siempre se colocan en sentido vertical.
- c. Las películas posteriores siempre se colocan en sentido horizontal.
- d. El punto de identificación de la película siempre se coloca en la ranura del soporte de película, hacia el extremo oclusal de la película.
- e. Cuando coloque la película en boca siempre dirijala con el extremo apical de la película y gire el soporte.
- f. Cuando coloque el soporte, ponga siempre la película lejos de los dientes y hacia la parte media de la cavidad bucal.
- g. Cuando coloque el soporte, siempre centre la película sobre el área a examinar.
- h. Cuando coloque el soporte de la película pida al paciente que "cierre lentamente" en el bloque de mordida; siempre asegúrese de que el bloque esta estabilizado con los dientes y no con los labios.

Técnica de bisectriz

También conocida como técnica de ángulo de bisectriz, técnica de bisección de ángulo y técnica de cono corto. Esta técnica se basa en un principio simple conocido como la regla de isometría. Esta regla establece que dos triángulos isométricos son iguales y comparten un lado común. (7)

En radiología dental, este principio se utiliza para exponer película periapicales; como lo sugiere el termino, se basa en el concepto de bisectriz del ángulo que se forma entre la película y el eje longitudinal del diente. (7)

La técnica de la bisectriz se describe como sigue:

1. La película se coloca a lo largo de la superficie lingual del diente
2. En el punto donde la película tiene contacto con el diente, el plano de la película y el eje longitudinal forman un ángulo
3. Una bisectriz imaginaria divide el ángulo a la mitad, o lo biseca, y
4. El rayo central de luz se dirige perpendicular a la bisectriz imaginaria.

En la técnica de bisectriz es posible utilizar instrumentos para soporte de película o los dedos del paciente. En el comercio se dispone de varios soportes de película.

No se recomienda el método de sostener con el dedo, por las siguientes razones: la

mano del paciente recibe exposición innecesaria a la radiación; puede doblar la película, lo que conduce a una distorsión de la imagen; puede permitir que la película se deslice, lo que produce una exposición inadecuada del área prescrita; sin el soporte de película y anillos auxiliar, el radiólogo puede alinear de manera incorrecta el cono , y producir una imagen parcial (cono cortado).(7)

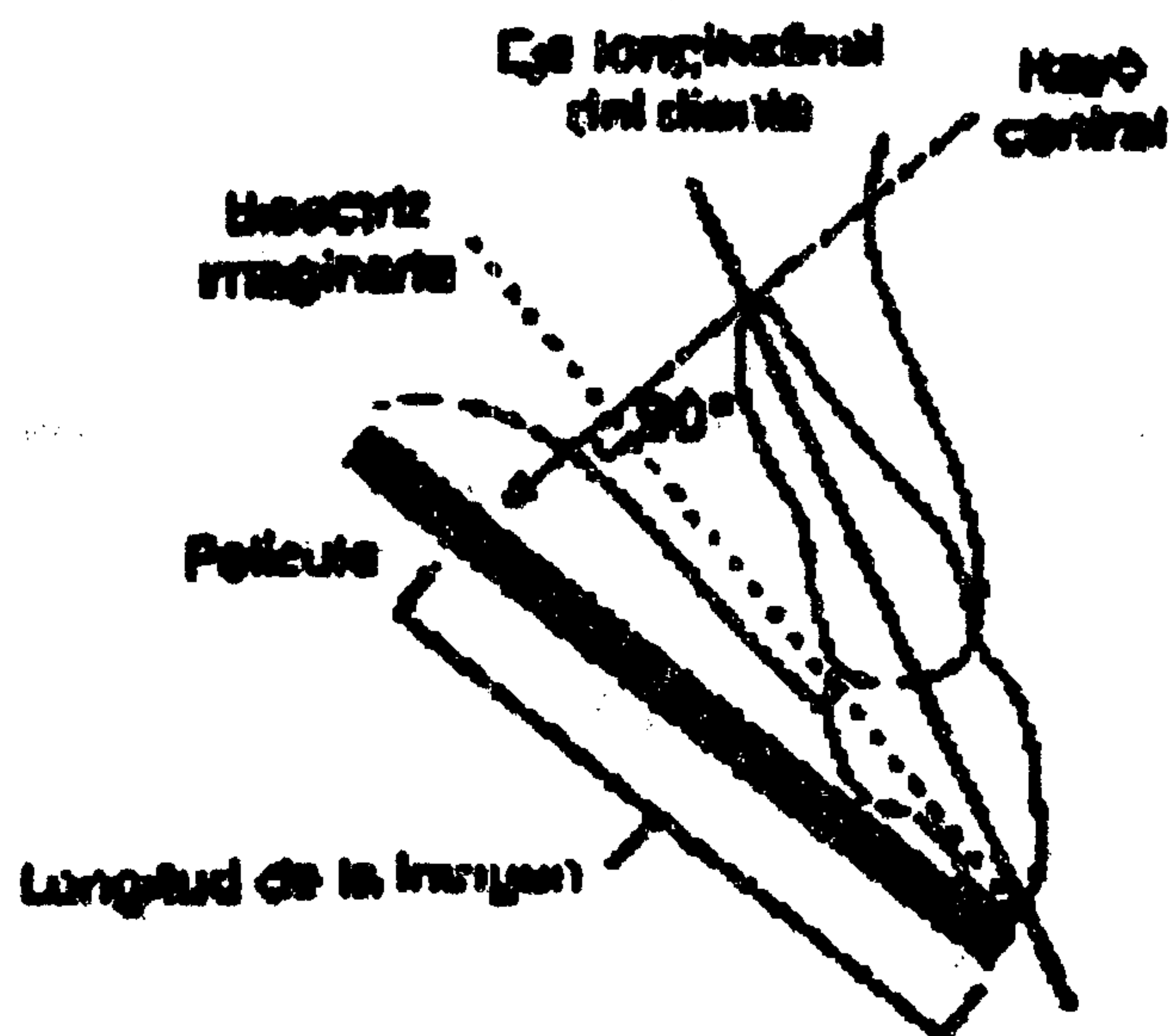
La angulación horizontal se refiere a la colocación del cono en un plano de lado a lado. Con la angulación correcta, el rayo central se dirige a través de las áreas de contacto de los dientes; como resultado, las áreas se "abren". La angulación horizontal incorrecta produce un traslape de contactos.(7)

La angulación vertical se refiere a la colocación del cono en un plano de arriba hacia abajo. Con la técnica de bisectriz, la angulación se determina por la bisectriz imaginaria; el rayo central se dirige perpendicular a dicha bisectriz. La angulación correcta produce una imagen radiográfica de la misma longitud del diente. La angulación vertical incorrecta produce un acortamiento con una angulación vertical excesiva, y hay alargamiento con una angulación vertical insuficiente.(7)

Es necesario seguir cinco reglas básicas en la técnica de bisectriz:

1. La película debe cubrir el área prescrita
2. Se debe colocar 3mm mas allá de las superficies incisal u oclusal
3. El rayo central se dirige perpendicular a la bisectriz imaginaria que divide el ángulo formado por el diente y la película
4. El rayo central se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes, y

5. El haz de rayos x se debe centrar sobre la película para asegurar que se expongan todas las áreas.



Al igual que la técnica del paralelismo, en esta técnica el radiólogo debe completar los procedimientos de control de infección, preparar el área de tratamiento y los suministros, sentar al paciente, explicarle los procedimientos radiográficos a utilizar, ajustar el sillón y el cabezal (a diferencia en este aspecto de la técnica del paralelismo, en esta técnica se cuidara que la arcada a radiografiar se encuentre paralela, y el plano medio sagital perpendicular al piso), colocar la gabacha de plomo y collar tiroideo, retirar objetos intrabucuales y anteojos, fijar los factores de exposición, y si se utilizan soportes de película armarios.(7)

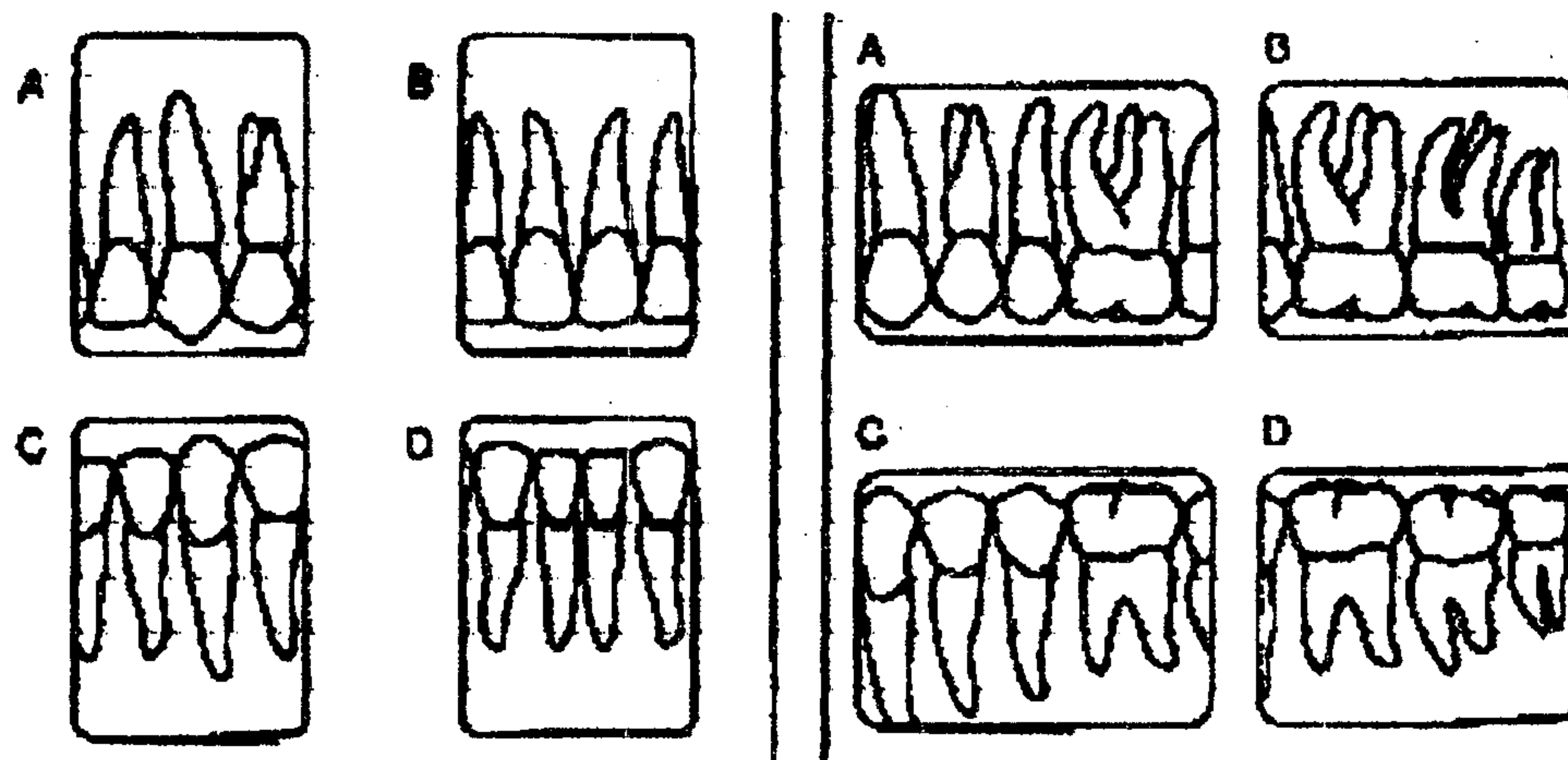
Tradicionalmente, en esta técnica se emplean placas intrabucales tamaño 2; en las regiones anteriores la película siempre se coloca con la porción larga en dirección vertical. En las regiones posteriores se coloca con la porción larga en dirección horizontal.

Es necesario seguir una secuencia de exposición para colocar las películas periapicales cuando se utiliza esta técnica; el radiólogo siempre debe empezar con las exposiciones en la región anterior, que menos a menudo generan reflejo de vomito. Después, se exponen los dientes posteriores. En cada cuadrante primero se expone siempre la película de premolares y después la de molares.(7)

Guía para la colocación de la película en técnica de bisectriz:

- a. El lado blanco del paquete siempre va hacia los dientes.
- b. Las películas anteriores siempre se colocan en sentido vertical.
- c. Las películas posteriores siempre se colocan en sentido horizontal.
- d. El borde incisal u oclusal de la película se debe extender 3mm mas allá de los dientes.
- e. Cuando se coloca la película, siempre céntrala sobre el área a examinar.

f. 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.

Las ventajas de la técnica de la bisectriz son las siguientes: esta técnica se puede utilizar sin un soporte de película y tiene menos tiempo de exposición.(7)

Las desventajas son las siguientes: distorsión de la imagen, problemas de la angulación y exposición excesiva de la mano del paciente a la radiación.(7)

Se prefiere la técnica de paralelismo a la de bisectriz, y se debe utilizar siempre que sea posible.

Técnica de aleta mordible:

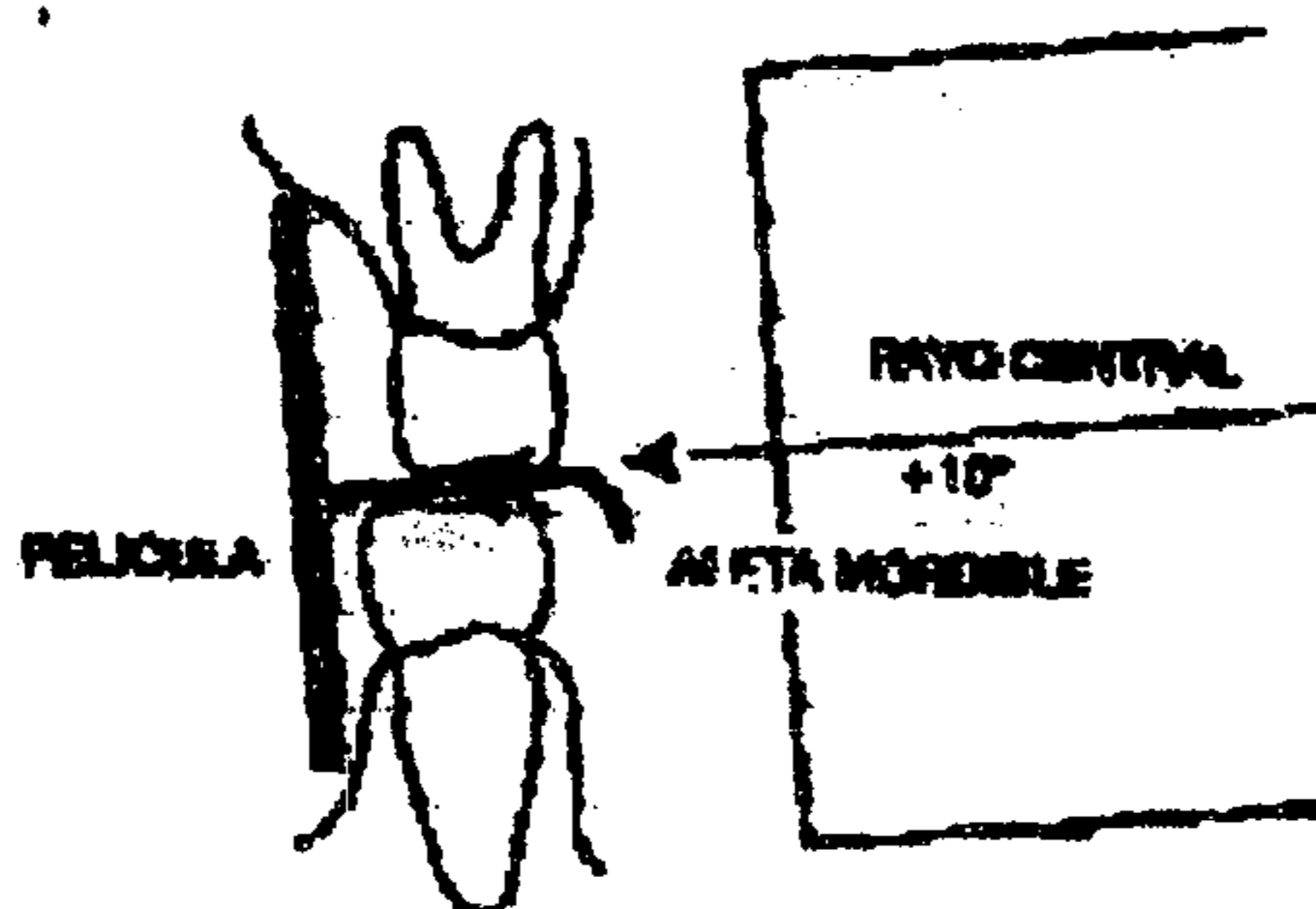
La técnica de aleta mordible se utiliza para examinar las superficies interproximales de los dientes, incluidas coronas de dientes superiores e inferiores, áreas interproximales y del hueso de la cresta en la misma película.(7)

Se utilizan para detectar caries interproximal 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.

La técnica de aleta mordible también es conocida como técnica interproximal. Como el termino lo sugiere, la película tiene una "aleta" o lengüeta: el paciente muerde en la aleta para estabilizar la película, de ahí el nombre de aleta mordible.(7)

Los principios de la técnica de aleta mordible se resumen como sigue:

- a. La película se coloca paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores.
- b. La película se estabiliza cuando el paciente muerde en la lengüeta o en el soporte de la película.
- c. El rayo central del haz de rayos x se dirige a través de los contactos con una angulación vertical de +10 grados.



En la técnica de aleta mordible es posible utilizar un soporte o una lengüeta para estabilizar la película.

El soporte de película de aleta mordible Rinn XCP con colimador, se recomienda para este tipo de exposiciones. Como alternativa al soporte, se puede ajustar a la película una lengüeta; se dispone de estas en varios tamaños y también las hay adhesivas.(7)

Hay cuatro tamaños disponibles de película de aleta mordible (0, 1, 2 y 3). El tamaño 0 se usa para dientes posteriores en niños, en forma horizontal. El tamaño 1 se usa para dientes posteriores en niños con dentición mixta, en dirección horizontal o para examinar dientes anteriores en adultos en dirección vertical. El tamaño 2 se usa para dientes posteriores de adultos en dirección vertical u horizontal. El tamaño 3 se utiliza solo para aletas mordibles en dirección horizontal. Para aletas mordibles la película recomendada en adultos es el tamaño 2.

La angulación horizontal se refiere a la colocación del cono en un plano de lado a lado. Con una angulación horizontal correcta, el rayo central se dirige a través de las áreas de contacto de los dientes; como resultado, estas áreas se ven en la radiografía como "abiertas". Una angulación incorrecta produce contactos traslapados.(7)

La angulación vertical se refiere a la colocación del cono en un plano de arriba hacia abajo. Se recomienda una angulación de +10 grados para las radiografías de aleta mordible, con el fin de compensar el ligero dobles de la porción superior de la película, y la inclinación de los dientes superiores.(7)

Es necesario seguir cinco reglas básicas en la técnica de aleta mordible:

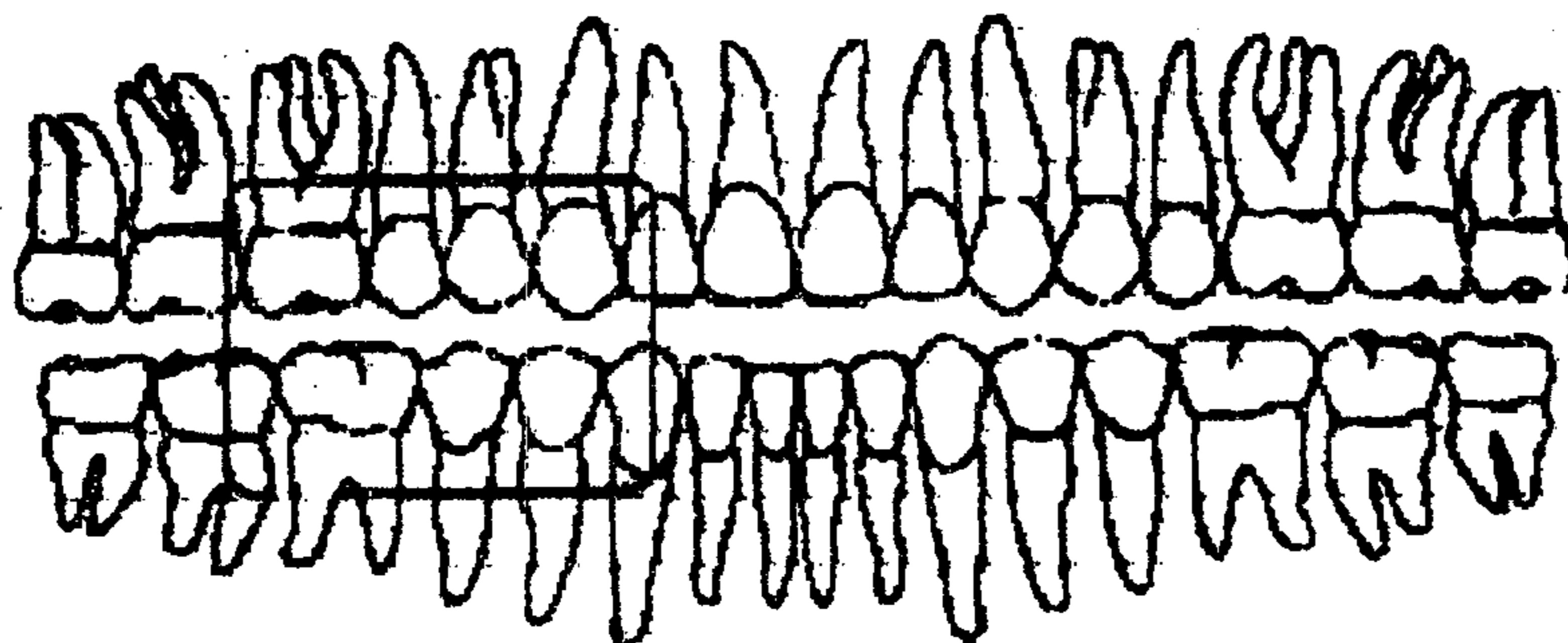
- a. La película debe cubrir el área prescrita de interés.**
- b. La película se debe colocar paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores y estabilizarse con una lengüeta o soporte de película.**
- c. La angulación vertical se debe dirigir a +10 grados.**
- d. El rayo central se debe dirigir a través de las áreas de contacto entre los dientes.**
- e. El haz de rayos x se debe centrar sobre la película, para asegurar que se expongan todas las áreas.**

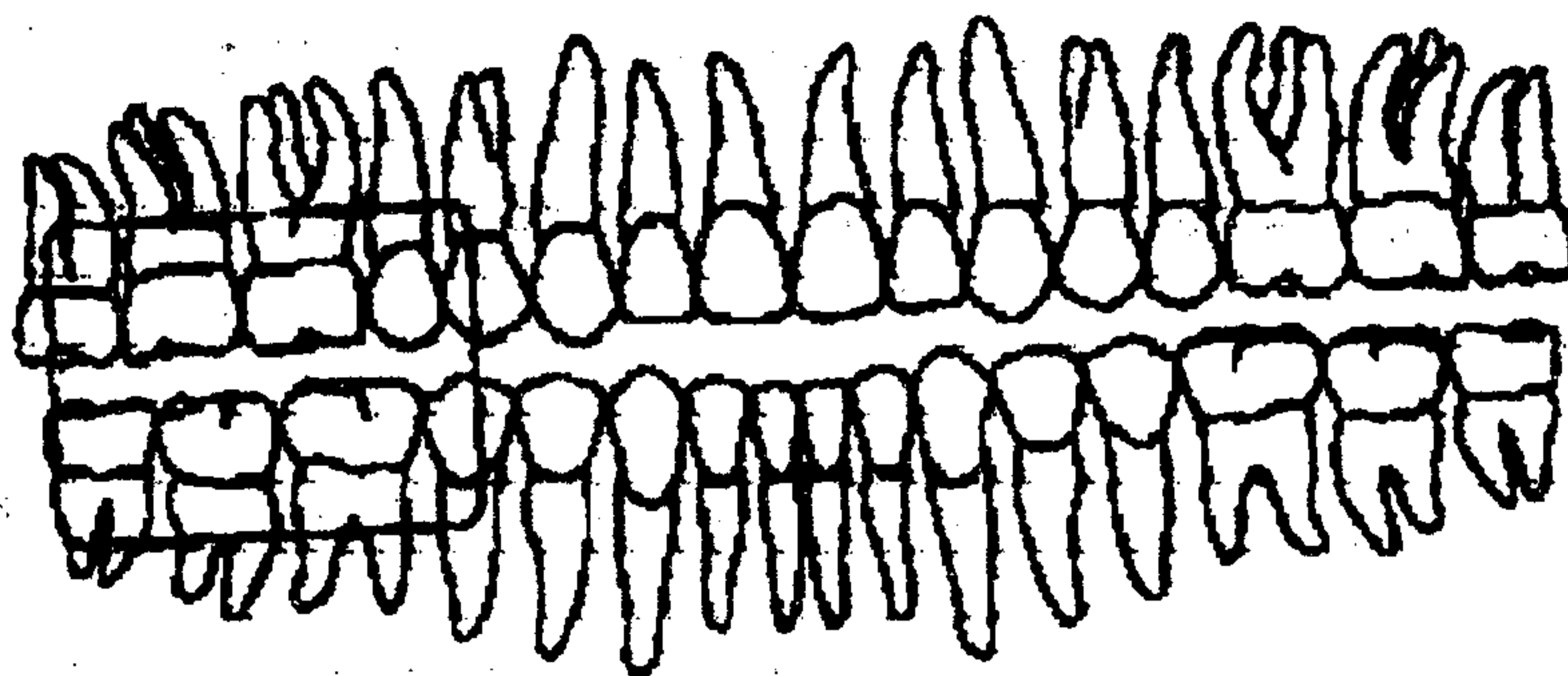
Antes de la exposición de la película el radiólogo debe completar los procedimientos de control de infección, preparar el área de tratamiento y los suministros, sentar al paciente, explicarle los procedimientos radiográficos a practicar, hacer los ajustes en el sillón y en el cabezal (de manera que la arcada superior este paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso), colocar la gabacha de plomo, retirar cualquier objeto intrabucal y los anteojos, establecer los factores de exposición, y se utiliza el aditamento de soporte de película, armarlo.(7)

Es necesario seguir una secuencia de exposición para la colocación de las películas si se utiliza esta técnica; cuando solo se toman radiografías de aleta mordible, el radiólogo siempre empieza con la exposición en la zona de premolares. Es más fácil que el paciente lo tolere, y menos probable que produzca reflejo de vomito. Después se expone la región de molares.(7)

Guía para la colocación de la película en la técnica de aleta mordible:

- a. **El lado blanco de la película siempre va hacia los dientes.**
- b. **En la serie de aleta mordible de la región posterior, las películas se colocan en sentido horizontal.**
- c. **El punto de identificación de la película no tiene importancia en la colocación de la película de aleta mordible.**
- d. **Cuando se coloca la película, siempre céntrala sobre el área a examinar.**
- e. **Cuando coloque la película, pida al paciente "que muerda lentamente" sobre la lengüeta, o en el bloque de mordida del soporte de película.**





Es posible utilizar una aleta mordible vertical para examinar el nivel de hueso alveolar; esta se coloca con la porción larga de la película en dirección vertical, y a menudo se utiliza como película postratamiento para los pacientes con pérdida ósea debida a enfermedad periodontal.(7)

Quizás sean necesarias algunas modificaciones de la técnica cuando el paciente tiene espacios edéntulos o crecimientos óseos.(7)

Errores de exposición y técnica:

El radiólogo dental debe tener un buen conocimiento sobre los errores de exposición y en la técnica que producen radiografías no diagnosticas.(7)

Los problemas en la exposición de la película incluyen películas no expuestas, expuestas de manera accidental a la luz blanca, sobreexpuestas o subexpuestas. Todos esos errores producen radiografías no diagnosticas, que son muy claras o demasiado oscuras.

Los errores en la técnica periapical y de aleta mordible incluyen los de colocación de la película y problemas en la alineación del cono.(7)

Los errores varios de la técnica incluyen doblez y pliegue de la película, exposición doble, falangioma, movimiento del paciente y película al revés.(7)

El radiólogo debe ser capaz de reconocer e identificar la causa de los errores de exposición y en la técnica; además, debe saber cuales son los pasos necesarios para corregirlos.(7)

PROTECCION CONTRA RAYOS X

Protección del paciente:

Las técnicas para protección del paciente se deben usar antes, durante y después de la exposición a los rayos x.(7)

Antes de la exposición:

Una correcta prescripción de radiografías dentales y el uso de equipo que cumpla con las normas estatales y federales puede minimizar la porción de radiación x que el paciente recibe.

- a. **Prescripción de radiografías dentales:** esta es la parte más importante en la reducción de la radiación x recibida por el paciente. La persona encargada de la prescripción de radiografías es el dentista y éste debe estar calificado para tomar decisión sobre el número, tipo y frecuencia de las radiografías dentales en sus pacientes. Las condiciones dentales de cada paciente son diferentes,

por lo que debe ser evaluado de acuerdo a su situación. Un examen radiográfico no deber incluir nunca un predeterminado número de radiografías, tampoco deben éstas ser tomadas en un predeterminado tiempo.(7)

A continuación se exponen una serie de recomendaciones desarrolladas por un panel con representantes de Academy of General Dentistry, American Academy of Dental Radiology, American Academy of Oral Medicine, American Academy of Pediatric Dentistry, American Academy of Periodontology and the American Dental Association con avalúo de The Food and Drug Administration.(7)

Las situaciones clínicas en las que es necesario incluir la toma de radiografías incluyen:

A. Historia con hallazgos positivos:

1. Previa terapia periodontal o endodóntica.
2. Historia de dolor o trauma.
3. Evaluación postoperatoria de cicatrización
4. Historia familiar de anomalías dentales.
5. Presencia de implantes.

B: Signos y síntomas clínicos positivos:

1. **Evidencia clínica de enfermedad periodontal.**
2. **Restauraciones grandes o profundas.**
3. **Lesiones de caries extensas.**
4. **Malposición o piezas impactadas clínicamente.**
5. **Inflamación.**
6. **Evidencia de trauma facial.**
7. **Movilidad dental.**
8. **Fístulas.**
9. **Sospecha clínicamente de patología en senos.**
10. **Crecimiento ,del que sepamos o sospechemos de patología.**
11. **Hallazgos neurológicos positivos en cabeza y cuello.**
12. **Evidencia de objetos extraños.**
13. **Dolor y disfunción d la ATM.**
14. **Asimetría facial.**
15. **Pilares de prótesis fija o removible.**
16. **Sangramiento inexplicado.**
17. **Erupción inusual, migración o ausencia de piezas.**
18. **Morfología dentaria inusual: color y calcificación.**

Estas recomendaciones están sujetas al juicio del clínico y pueden no ser aplicadas en todos los casos.

La decisión del número de radiografías se puede dar sólo después de haber hecho la historia médica y odontológica y completado el examen clínico. No es necesario alterarla por embarazo.

- b. Equipo apropiado: la cabeza del tubo de rayos x debe ser equipada con filtros de aluminio, colimación y dispositivo indicador de posición.

Durante la exposición:

Un collar tiroideo, gabacha de plomo, películas rápidas, uso de dispositivos como XCP. El apropiado uso de estos factores y una buena técnica ayuda a proteger al paciente del exceso de exposición a rayos x.

El collar tiroideo se recomienda usar en todas las tomas de radiografías intraorales. No se recomienda para la toma de radiografías extraorales, ya que puede causar resultados no diagnósticos, por transposición y obscurecencia del área.

La gabacha de plomo es recomendada para todas las tomas de películas intra y extraorales.

Los resultados obtenidos de un estudio (14), demostraron que aunque la cantidad de radiación recibida por el paciente, operador del aparato y medio ambiente, para tomas radiográficas dentales es baja, el uso de gabacha plomada no permite el paso de radiación dispersa.

La dosis gonadal recibida en radiología dental es extremadamente pequeña, y el riesgo genético constituye menos del 1% del total. El uso de gabacha de plomo en la mayoría de clínicas dentales privadas constituye un procedimiento de rutina y se explica a los pacientes que su uso es para prevención de posibles cambios genéticos que pueden afectar a sus futuros hijos. Sin embargo en radiología médica la gabacha plomada es restringida a pacientes en los que las gónadas estén en un campo cercano o a cinco centímetros. Además los objetivos clínicos de la examinación dental no compromete en el potencial reproductivo del paciente.(18)

Las técnicas básicas de higiene radiológicas recomienda el uso de barrera plomada en la cabeza del tubo del aparato de rayos x, reducir la colimación de la incidencia del rayo primario y el uso de películas rápidas, lo que resulta en la reducción dramática de la exposición a rayos X.(18)

Se ha concluido en que la dosis de radiación en tejido gonadal e incluso en tejido fetal en una mujer embarazada, aún sin usar una gabacha plomada, durante tomas radiográficas la dosis no es significativamente diferente. La gabacha de plomo por si misma no es suficiente para bloquear la radiación. Sin embargo siempre se recomienda su uso para disminuir la radiación en tejido del pecho o senos y el uso de collar tiroideo para proteger la piel del cuello. (18)

El uso de dispositivos como XCP ayuda para estabilizar la posición d la película en la boca, reduce las posibilidades de movimiento de ésta. Además elimina la necesidad de

que el paciente sea quien detiene la película, y que éste exponga innecesariamente sus dedos a radiación.(7,13).

El operador puede ajustar el kilovoltaje pico, miliamperaje y tiempo de exposición en el panel de control del aparato de rayos x; 70 a 90 kVp mantiene al paciente en un mínimo de exposición.(7,8,13)

Después de la exposición:

El cuidadoso uso de las películas y técnicas de procesado son críticas en la producción de radiografías diagnósticas.(7,8)

Protección del operador:

El operador debe evitar la exposición ocupacional a radiación x, tanto a radiación primaria, como a radiación dispersa o fugada.

El uso de una buena técnica puede minimizar la cantidad de radiación que se recibe.

La protección del operador incluye:

Principios de protección para el operador:

El propósito de estos principios es proveer de información básica de seguridad

radiológica, que es necesaria cuando se trabaja en este campo. El operador debe evitar en primera instancia el rayo primario, además hay recomendaciones sobre la distancia, posición y blindajes.(2,3,7,8)

Distancias recomendadas:

Una de las más efectivas formas de evitar el rayo primario y limitar la exposición es mantener una distancia adecuada.

El operador debe mantenerse por lo menos a 6 pies, equivalente aproximado de 1.8 metros. En caso no sea posible mantener esta distancia debe usar una barrera protectora.(2,3,7,8)

En un estudio realizado (15) se encontró que a la distancia de 1.8 metros mínimo, de la fuente de radiación al operador, no hubo radiación dispersa, ya que el dosímetro utilizado no detectó ninguna cantidad de radiación.

Posición recomendada:

Evitar el rayo primario es el principal objetivo de la posición. El operador debe estar perpendicular a el rayo primario , en un ángulo de 90 a135 grados del rayo.

El operador nunca debe detener la película en la boca del paciente durante la exposición de rayos x.

El operador nunca debe detener la cabeza del tubo de rayos x durante la exposición.

Blindajes recomendados:

Los rayos x dentales pueden atravesar las paredes del consultorio, y si esto ocurre las personas que están en cuartos adyacentes o corredores, se pueden exponer en forma innecesaria.

La cantidad de exposición depende de muchos factores como el kilovoltaje empleado, la carga de trabajo del aparato, la capacidad de absorción de las paredes y la cantidad de tiempo que la gente permanece en las áreas adyacentes.

Debido a la existencia de tantas variables, la exposición del medio se establece mejor con un examen de radiación; la capacidad de absorción de las paredes se mide fácilmente con dispositivos de radiación.

Las paredes de 7cm de concreto sólido, 4.5 mm de acero o 1mm de plomo proporcionan protección adecuada a las áreas adyacentes, incluso en lugares muy concurridos. (2,3,7,8)

Algunas agencias gubernamentales dirigen los exámenes de radiación de los cuartos y aparatos de rayos x (Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Energía Nuclear, Guatemala). (6)

Barreras protectoras que absorban el rayo primario y la radiación dispersa pueden ser incorporados en el diseño de la clínica.

Siempre el operador debiera estar detrás de una barrera protectora como una pared durante la exposición.(7,8)

Monitoreo de Radiación:

Equipo de monitoreo:

Para detectar escapes de radiación, o sea cualquier radiación que salga del aparato de rayos x a excepción del rayo primario, como ocurre en un aparato dañado.

El porcentaje de radiación que alcanza el cuerpo del operados puede ser medido por un dosímetro de película , el cual debe llevarse a un centro especializado por períodos determinados que pueden ser de 1 semana, 1 mes, etcétera, para su evaluación.(6,7,8)

PRINCIPIOS DE EXPOSICION A RADIACION

Para proteger al paciente y operador del exceso de radiación se establecieron ciertos principios. Estos incluyen Legislación en seguridad radiológica y Límites de exposición.(7,8)

Legislación en seguridad radiológica:

The Radiation Control for Health and Safety Act se creó en 1968 para estandarizar el uso de equipos de rayos x.

The Consumer-Patient Radiation Safety Act establecida en 1968 para la educación y certificación de personal usando equipo radiológico.

Dosis Máxima Permisible (DMP):

La DMP fue establecida por The National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP, como el máximo de radiación que el cuerpo puede recibir en un determinado tiempo.

La DMP para persona ocupacionalmente expuestas a radiación es de 5 rem por año. Para personas que no trabajan con radiación es de 0.5 rem por año.

La DMP para una mujer embarazada ocupacionalmente expuesta es la misma que para una persona no ocupacionalmente expuesta, es decir, 0.5 rem por año. (7,8)

La DMP del operador es :

1 semana	13 semanas	anual
100mR	3R	5R

Dosis máxima acumulada .DMA:

Los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiación , no deben exceder un límite de radiación acumulado durante su vida.

La DMA se determina por una fórmula basada en la edad del trabajador,(no menor de 18 años).

$$DMA = (N-18) \times 5 \text{rem/año}$$

siendo N la edad de la persona.(7,8)

Concepto ALARA:

Este establece que toda exposición debe mantenerse en lo mínimo, "tan baja como sea razonablemente posible".(7,8)

PROTECCION DE RADIACION Y EDUCACION DEL PACIENTE

Los pacientes generalmente tienen dudas sobre el peligro de exposición y el operador debe estar preparado para responder sus preguntas, con tópicos sobre protección

radiológica, debe saber explicar cómo el paciente se protege antes, durante y después de la exposición a rayos x.

Antes de empezar la toma de radiografías podemos explicarle al paciente cómo hacemos todo lo posible por protegerlo de radiación innecesaria:

- 1. Antes de exponerlo a rayos x el dentista acostumbra ordenar sus radiografías basados en sus necesidades individuales.**
- 2. El equipo de rayos x es constantemente evaluado(por lo menos una vez al año), parara asegurarnos que cumple con los principios de seguridad radiológica.**
- 3. Durante la exposición a rayos x usamos un collar tiroideo y una gabacha de plomo para proteger su cuerpo de radiación innecesaria.**
- 4. Usamos las película más rápidas disponibles en el mercado, y un dispositivo para mantener la película en su lugar dentro de la boca(XCP), así sus dedos no son expuestos a radiación.**
- 5. Utilizamos correctamente la técnica de toma de radiografías, así evitamos tener que repetir la exposición.**
- 6. El proceso de revelado es muy cuidadoso para evitar dañar las películas y obtener radiografías de mala calidad diagnóstica y tener que tomarlas de nuevo.**
- 7. Panfletos que resuman estos pasos de protección radiológica, pueden ayudar al paciente. Estos pueden colocarse en la recepción de la clínica o en el área destinada a la toma de radiografías.**

Lineamientos para la exposición del paciente:

No se ha establecido un límite para la cantidad de radiación que recibe el paciente con propósitos de diagnóstico; sin embargo, antes de ordenar las radiografías el odontólogo debe examinarlo para determinar si los beneficios sobrepasan los peligros potenciales.

Una guía para el estudiante de radiología es que nunca se le debe utilizar como paciente con el propósito de practicar la técnica, a menos que lo necesite y lo interprete un odontólogo.(2,7,8,11,13,16,17)

OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar si los estudiantes que se encuentran realizando su práctica clínica radiológica en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, dominan y emplean debidamente las técnicas radiográficas, como método de diagnóstico.

Objetivos Específicos:

- a. Conocer cuáles son las técnicas radiográficas utilizadas por el estudiante.**
- b. Evaluar si el estudiante utiliza procedimientos para el control de infecciones en su práctica radiológica.**
- c. Evaluar si el estudiante prepara al paciente antes de la exposición a rayos x: explica al paciente brevemente el procedimiento a utilizar, ajusta el sillón y el cabezal del sillón antes de iniciar la exposición, coloca gabacha plomada y/o collar tiroideo, retira de la boca todos los objetos que puedan interferir, debidamente.**
- d. Evaluar si el estudiante prepara el equipo radiográfico antes de la exposición a rayos x: ajusta los factores de exposición de la unidad de rayos x, si se está usando un dispositivo para detener la película en boca lo arma de la manera correcta.**
- e. Evaluar si el estudiante utiliza la secuencia de exposición para la colocación de películas adecuada con la técnica radiográfica utilizada.**

- f. **Evaluar si coloca el estudiante adecuadamente la película radiográfica acorde con la técnica utilizada.**
- g. **Conocer el porcentaje de repetición de tomas radiográficas, según técnica radiográfica empleada.**
- h. **Determinar las causas de la repetición en las tomas radiográficas.**

METODOLOGIA

Procedimiento:

Se evaluaron las técnicas radiográficas utilizadas por los estudiantes que realizan su práctica clínica como parte de un plan de estudios en la clínica radiológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo objeto de este estudio el procedimiento completo de las técnicas empleadas; preparación del paciente y equipo radiográfico previo a la exposición, secuencia de exposición de la película y colocación de la película.

Población:

La población del estudio fueron todos los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala que se encuentran realizando su práctica clínica, en la clínica radiográfica de la misma.

Esto incluyó a estudiantes de cuarto y quinto años, y a estudiantes pendientes de requisitos clínicos (PRC), inscritos y asignados durante el presente año.

Muestra:

Fueron tomados como muestra todos los estudiantes que acudieron a la clínica radiográfica, para la realización de examen radiológico de ingreso en pacientes integrales

durante un período de 10 días hábiles, en el horario de 7:30 a 15:30 horas. El total de estudiantes evaluados fue de 56.

Recolección de datos:

Para registrar la información necesaria se diseñó un instrumento de evaluación, el cual se adjunta.

Se llenó uno por cada estudiante que acudió a la clínica radiográfica, con un paciente integral para realizar tomas radiográficas de ingreso.

Procesamiento de datos y análisis de la información obtenida:

Se presentan los resultados de la evaluación realizada a los estudiantes en tablas y gráficas, con los datos estadísticos necesarios.

Equipo y materiales:

Se utilizó un instrumento de evaluación, lápiz y recursos humanos.

Variables:

1. Técnicas radiográficas: las empleadas por el estudiante según las necesidades de

- diagnostico; puede ser bisectriz, paralelismo o aleta mordible.
2. Instrumental autoclaveado y/o desinfectado: dependiendo si se requiere según la técnica el uso de aditamentos.
 3. Preparación del paciente:
 - a. Explicación breve del procedimiento a utilizar: para facilitar su cooperación
 - b. Ajuste del sillón: del aparato de rayos x para que el paciente este en la posición adecuada y a una altura de trabajo cómoda para el estudiante
 - c. Ajuste del cabezal del sillón: para sostener y colocar la cabeza del paciente adecuadamente
 - d. Uso de gabacha de plomo y/o collar tiroideo; para protección del paciente.
 - e. Retiro de objetos en boca: que puedan interferir con la exposición de la película.
 4. Preparación del equipo : el necesario para la toma de radiografías en el paciente.
 - a. Ajuste de factores de exposición: kilovoltaje, miliamperaje y tiempo en la unidad de rayos x.
 - b. Preparación de dispositivos de soporte de película: si se van a emplear deben armarse adecuadamente.
 5. Secuencia de exposición: para la colocación de la película
 6. Colocación de la película: según la técnica a utilizar.
 7. Índice de repetición de tomas radiográficas: las que son necesarias repetir, según la técnica radiográfica empleada.
 8. Causas en la repetición de las tomas radiográficas.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

CUADRO 1

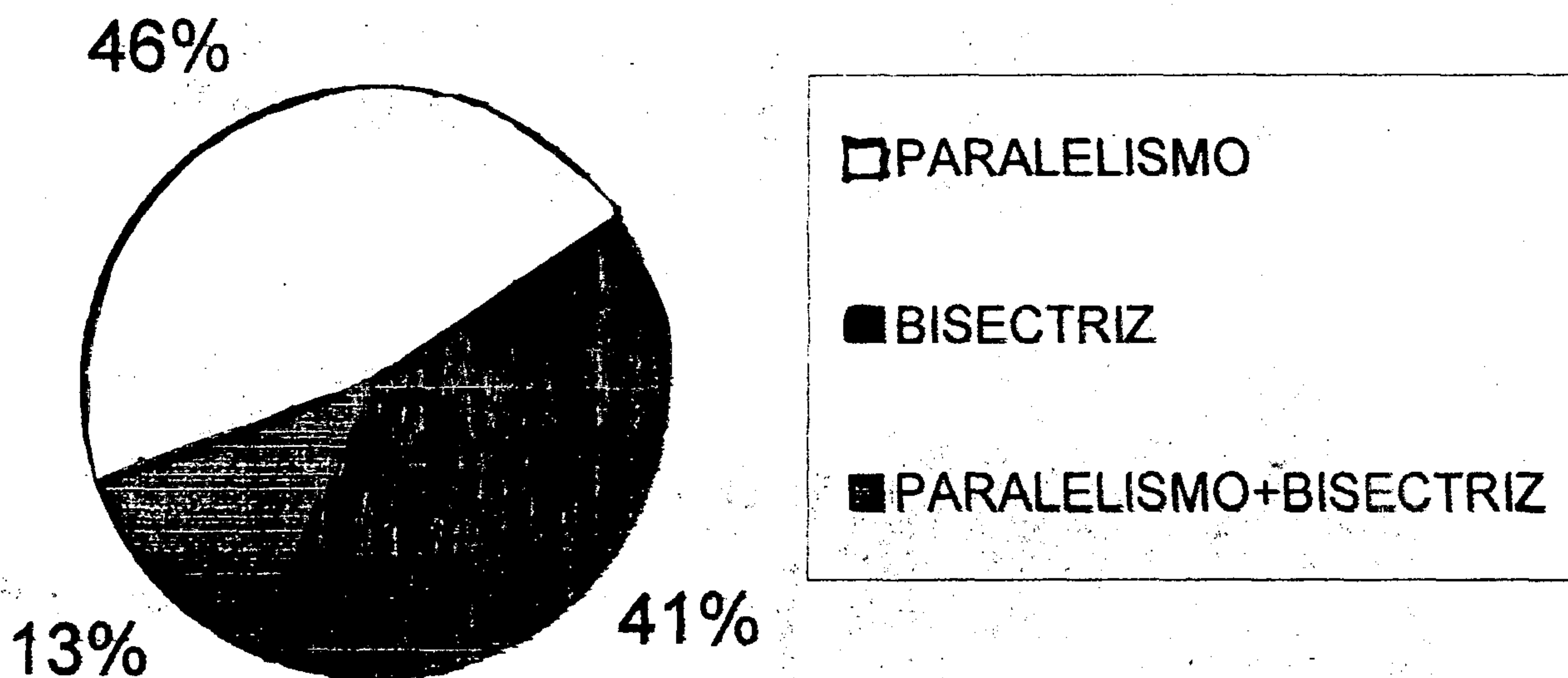
Técnicas radiográficas utilizadas por los estudiantes en la clínica radiológica de la Facultad durante el año 2,000

Técnica Radiográfica	Número	Porcentaje
Paralelismo y aleta mordible	26	46%
Bisectriz y aleta mordible	23	41%
Paralelismo, bisectriz y aleta mordible	7	13%
Total	56	100%

Se pudo observar que un 46% del total de estudiantes evaluados utilizó la técnica del paralelismo, un 41% utilizó la técnica de la bisectriz y 13% de los estudiantes utilizó en un mismo paciente ambas técnicas para realizar sus tomas radiográficas. El 100% de los estudiantes evaluados utilizó la técnica de aleta mordible en la toma radiográfica del set de ingreso en pacientes integrales.

GRAFICA 1

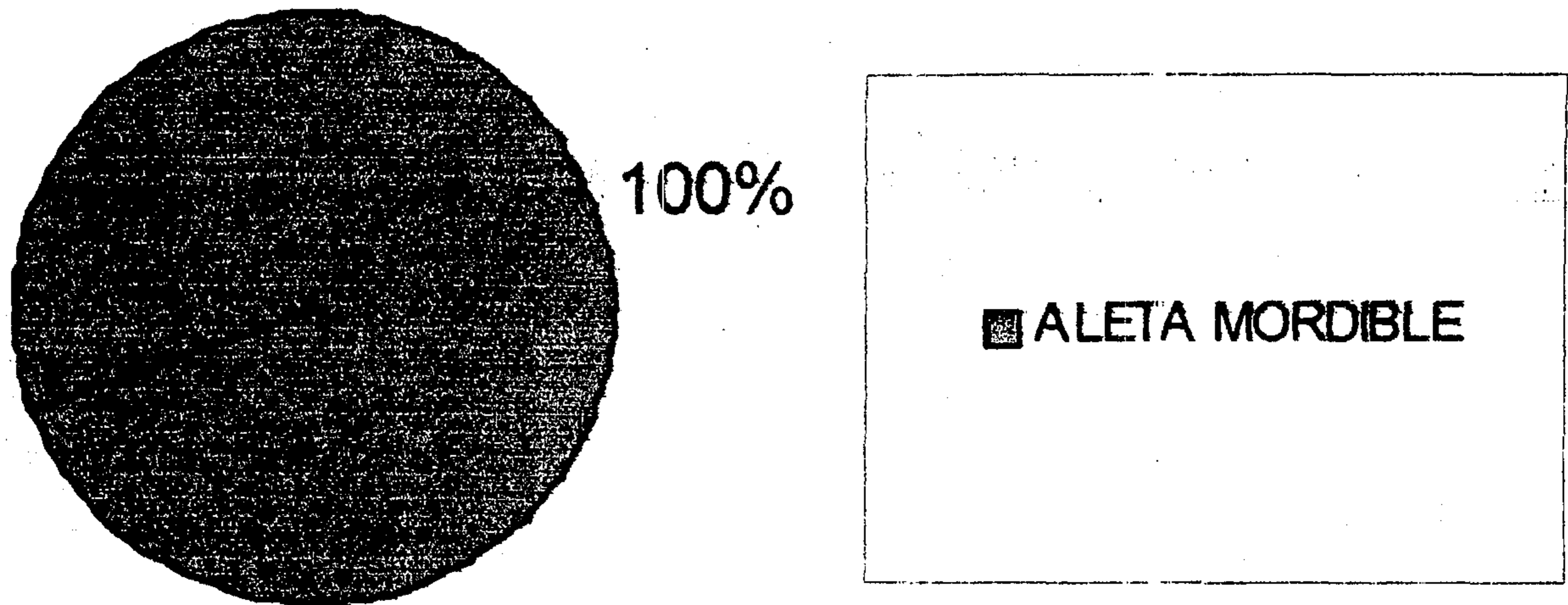
TECNICAS RADIOGRAFICAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 1.1

TECNICAS RADIOGRAFICAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

CUADRO 2

Uso de instrumental para la toma de radiografías por los estudiantes de la Facultad de Odontología durante el año 2,000.

Uso de instrumental	Número	Porcentaje
Aceptable	4	12%
Inaceptable	29	88%
Total	33	100%

Se observó que del total de estudiantes evaluados 33 requirió el uso de aditamentos para sostener la película radiográfica (XCP) y de estos sólo el 12% lo tenía autoclaveado y desinfectado, lo sacó de un empaque estéril y lo armó de manera aceptable.

CUADRO 3

Relación estudiante-paciente durante la realización de tomas radiográficas en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Relación estudiante-paciente	Número	Porcentaje
Aceptable	49	88%
Inaceptable	7	12%
Total	56	100%

En el cuadro 3 se observa que el 88% de los estudiantes evaluados cumple con una relación estudiante-paciente aceptable, al explicar en forma breve y comprensible al paciente el procedimiento radiográfico a utilizar y su necesidad, así como las indicaciones pertinentes para la colaboración del mismo, aclarando dudas del paciente previo a someterlo al proceso radiológico. El restante 12% lo hizo de manera inaceptable.

CUADRO 4

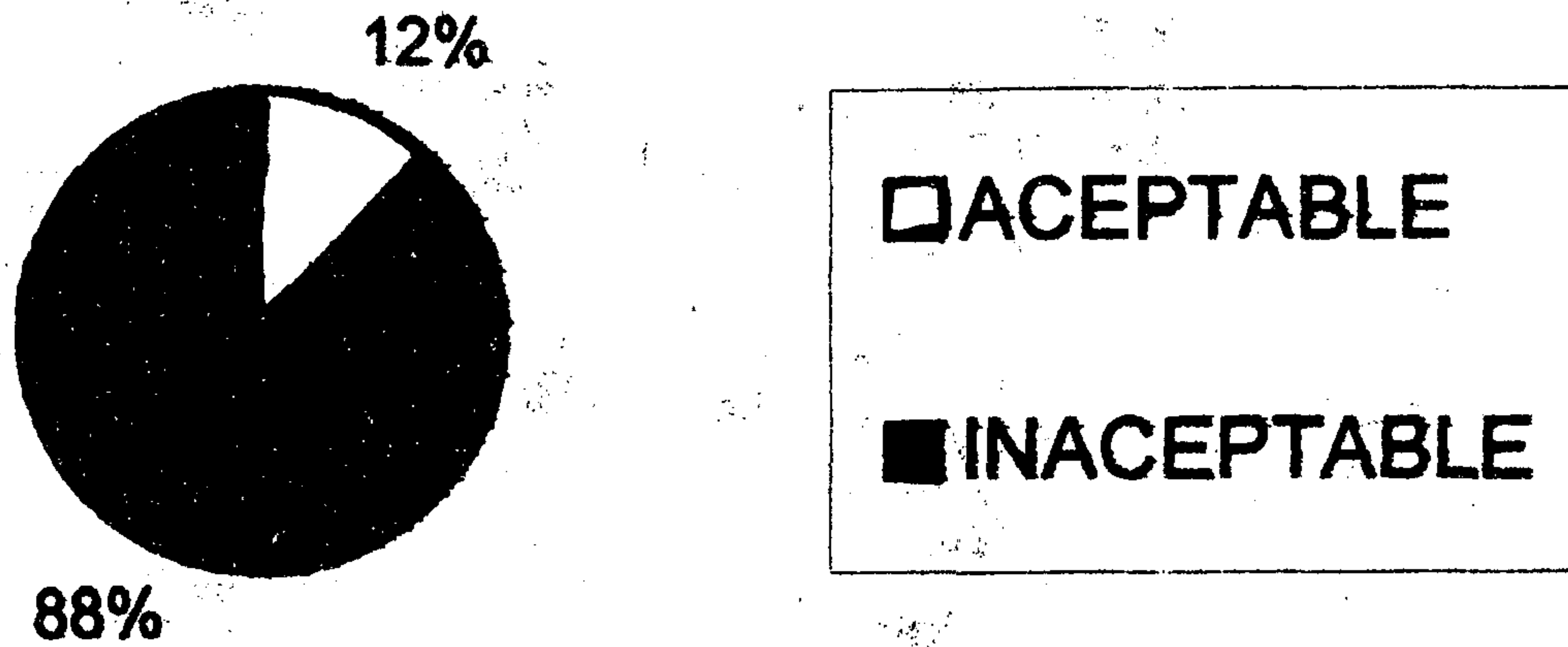
Ajuste del paciente en el sillón previo a someterse a las tomas radiográficas por el estudiante en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Ajuste del paciente en sillón	Número	Porcentaje
Aceptable	34	61%
Inaceptable	22	39%
Total	56	100%

De los 56 estudiantes evaluados el 61% ajustó al paciente en el sillón de manera aceptable, quedando el paciente en posición recta en el sillón y el nivel del sillón a una altura de trabajo cómoda para el estudiante. El 39% restante realizó sus tomas radiográficas de manera inaceptable.

GRAFICA 2

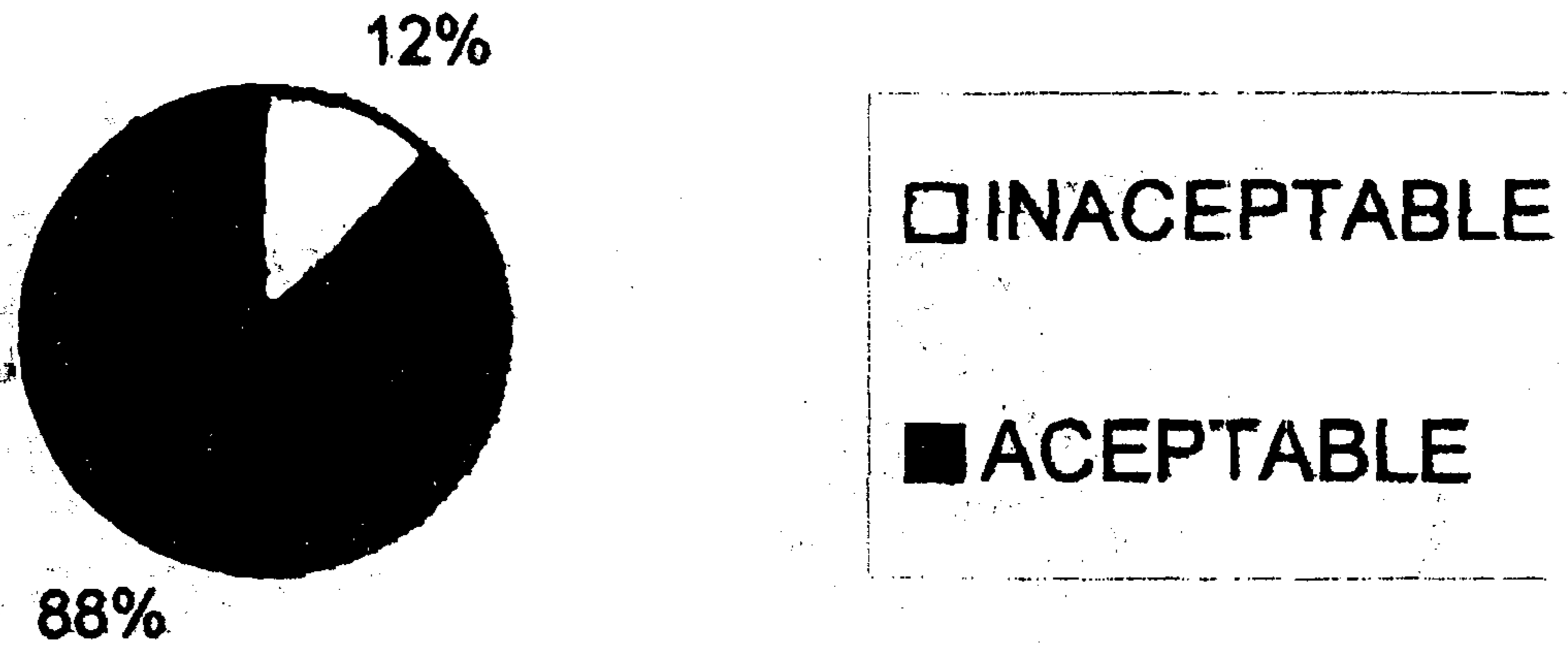
USO DE INSTRUMENTAL POR LOS ESTUDIANTES
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA PARA
TOMAS RADIOGRAFICAS DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 3

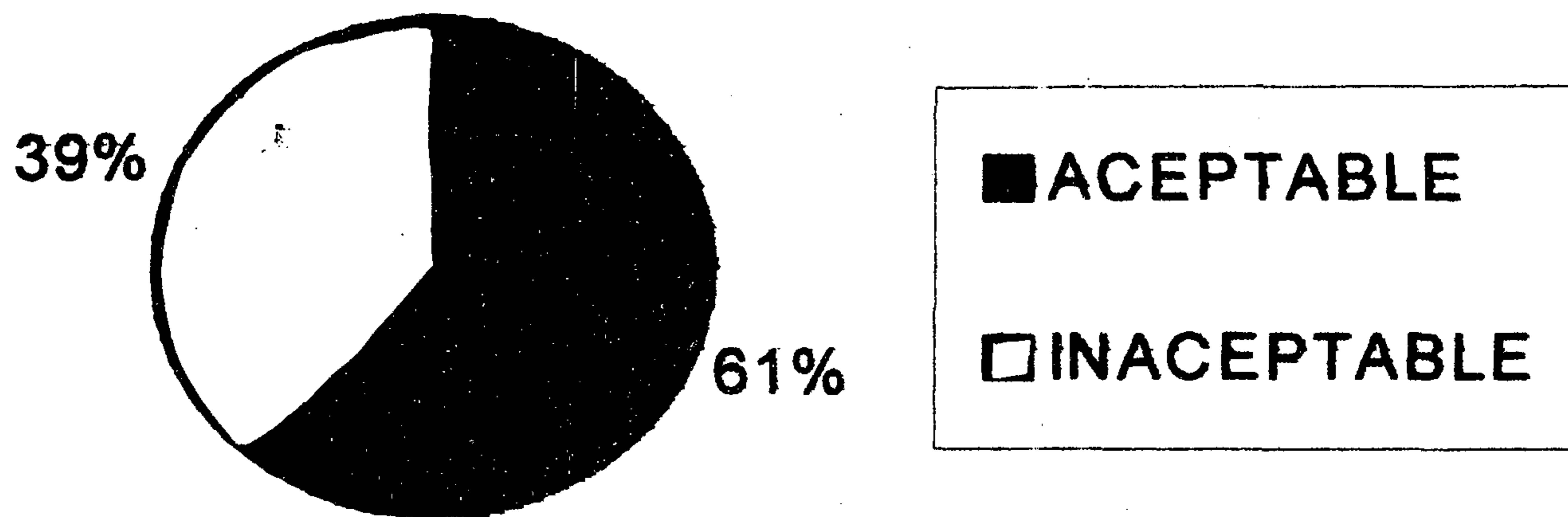
RELACION ESTUDIANTE-PACIENTE EN LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO
2000



Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 4

**AJUSTE DEL PACIENTE EN EL SILLON POR
LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000**



Muestra total de 56 estudiantes.

CUADRO 5

Ajuste de la cabeza del paciente en el cabezal del sillón previo a realizar tomas radiográficas por el estudiante en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Ajuste del cabezal	Número	Porcentaje
Aceptable	21	38%
Inaceptable	35	62%
Total	56	100%

Del total de estudiantes evaluados se observó que sólo un 38% de ellos ajustó la cabeza del paciente en el cabezal del sillón previo a realizar cualquier toma radiográfica de manera aceptable; cuando al utilizar la técnica del paralelismo y/o aleta mordible sostuvo y colocó la cabeza del paciente de manera que la arcada superior estuviera paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso y cuando al utilizar la técnica de la bisectriz colocó la arcada a radiografiar paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso. El 62% de los estudiantes realizó las tomas radiográficas del set de ingreso de manera inaceptable.

CUADRO 6

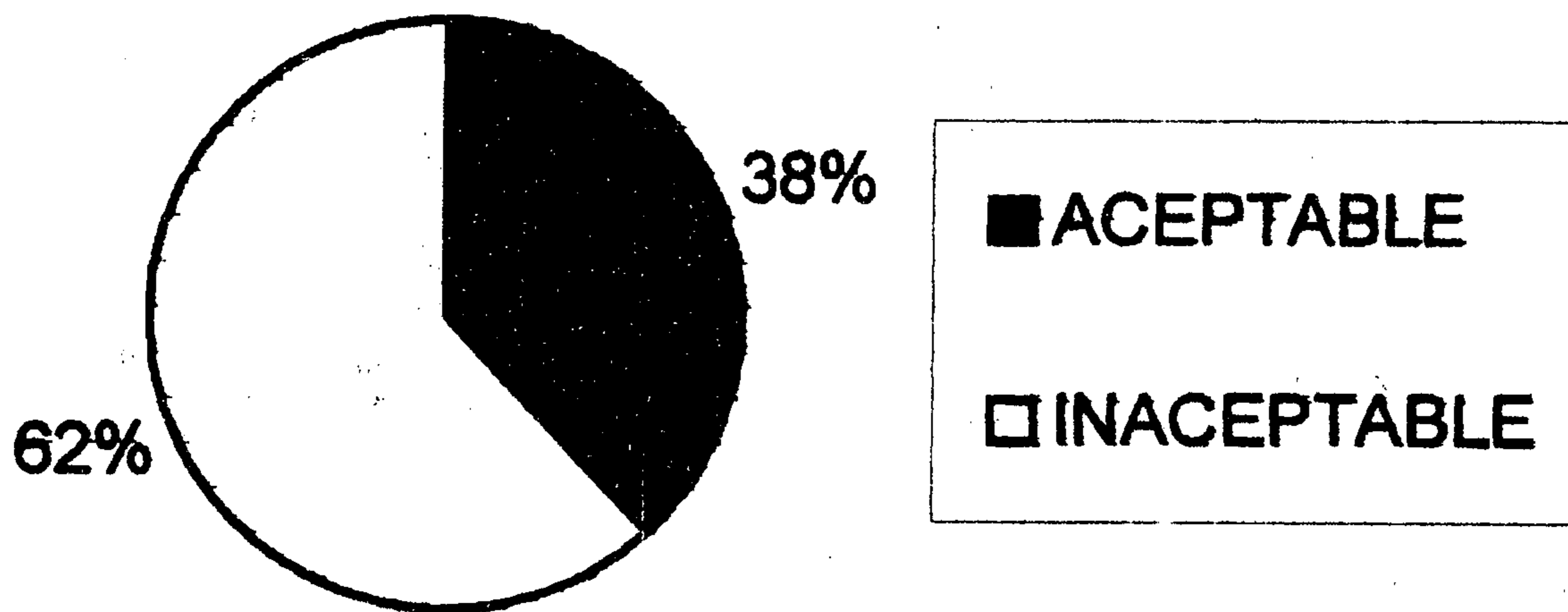
Uso de gabacha plomada y collar tiroideo en el paciente durante las tomas radiográficas por el estudiante en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Gabacha plomada y collar tiroideo	Número	Porcentaje
Aceptable	0	0%
Inaceptable	56	100%
Total	56	100%

En el cuadro 6 se puede observar que el 100% de los estudiantes evaluados realiza su práctica clínica radiológica utilizando las técnicas radiográficas de manera inaceptable al no colocar, ni asegurar en el paciente una gabacha plomada y un collar tiroideo antes de iniciar cualquier toma radiográfica.

GRAFICA 5

**AJUSTE DE LA CABEZA DEL PACIENTE EN EL
CABEZAL DEL SILLON POR LOS ESTUDIANTES EN
LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL
AÑO 2000**

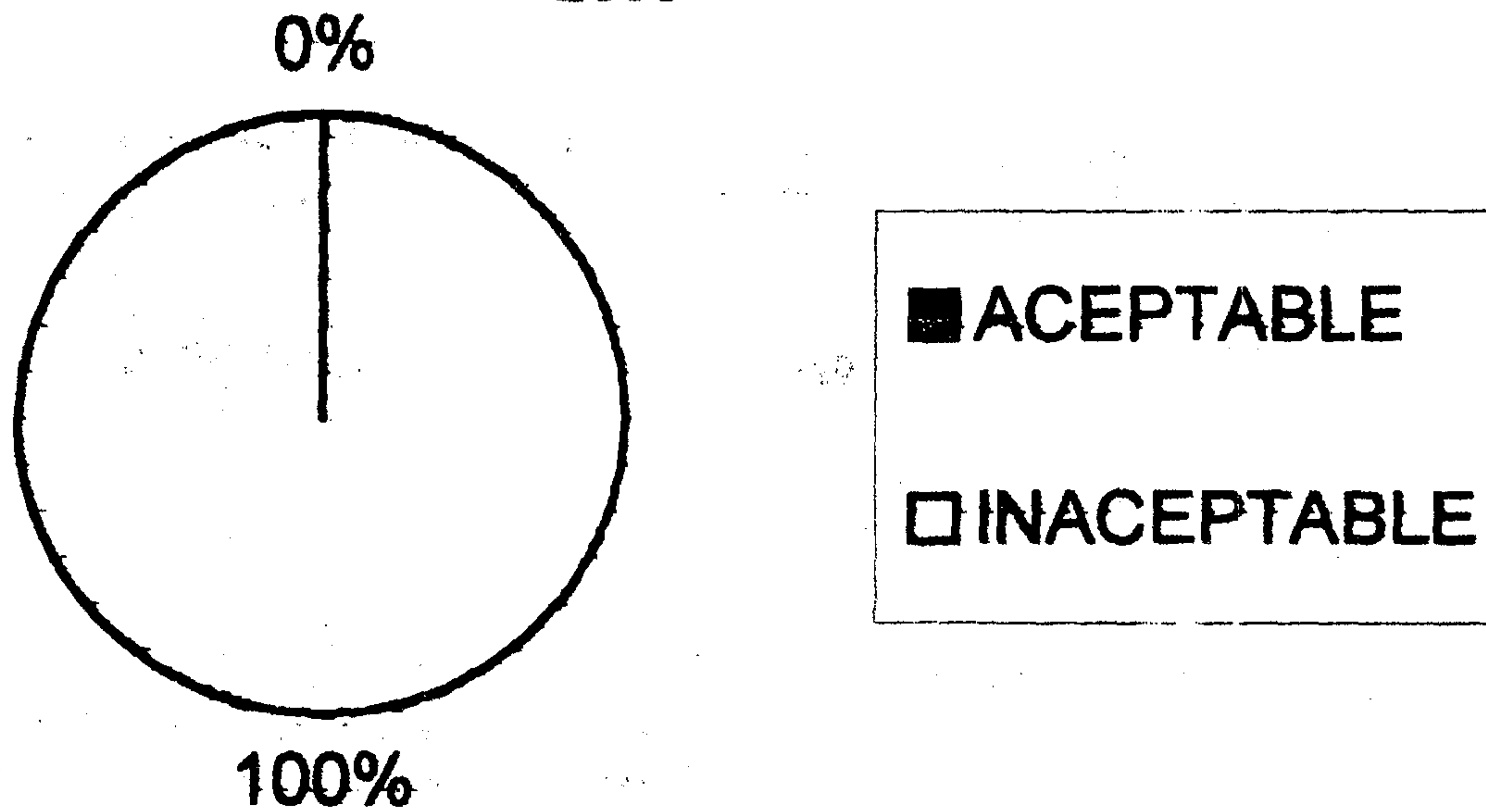


Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 6

**USO DE GABACHA PLOMADA Y COLLAR TIROIDEO
EN EL PACIENTE POR LOS ESTUDIANTES EN LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO**

2000



Muestra total de 56 estudiantes.

CUADRO 7

Objetos en boca que son retirados del paciente por el estudiante para tomas radiográficas en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Objetos retirados	Número	Porcentaje
Aceptable	56	100%
Inaceptable	0	0%
Total	56	100%

De los estudiantes evaluados se puede apreciar en el cuadro 7 que el 100% de ellos se ocupó de retirar todos los objetos en la boca del paciente que pudieran interferir con la exposición de las películas radiográficas, tales como dentaduras, retenedores, goma de mascar, anteojos u otros presentes, de manera aceptable.

CUADRO 8

Ajuste de la unidad de rayos x por los estudiantes durante tomas radiográficas por el estudiante en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

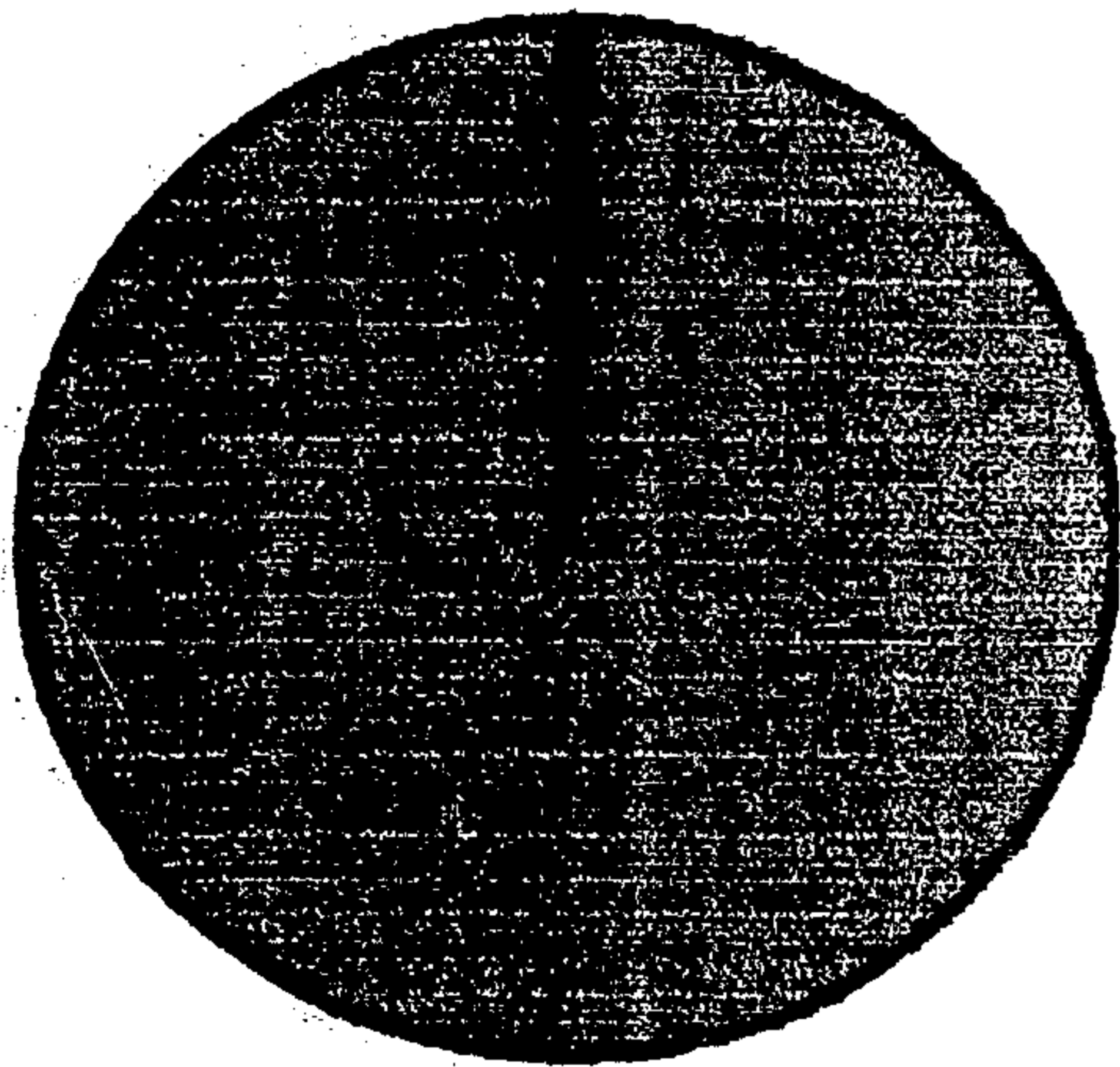
Unidad de rayos x	Número	Porcentaje
Aceptable	45	80%
Inaceptable	11	20%
Total	56	100%

Se puede observar en el cuadro 8 que el 80% de los estudiantes evaluados ajustó el factor de exposición de la unidad de rayos x previo a cualquier toma radiográfica; cuando al utilizar la técnica de la bisectriz usó 32 pulsos para las tomas radiográficas del sector anterior, 36 en el posterior, al utilizar la técnica del paralelismo ajustó la unidad de rayos x a 44 pulsos tanto para tomas en el sector anterior como en el posterior y al utilizar la técnica de aleta mordible ajustó la unidad de rayos x a 36 pulsos sin XCP y a 44 pulsos utilizando XCP. El 20% de los estudiantes evaluados lo hizo de manera inaceptable.

GRAFICA 7

RETIRO DE OBJETOS EN BOCA QUE INTERFIEREN CON
TOMAS RADIOGRAFICAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000

0%



100%

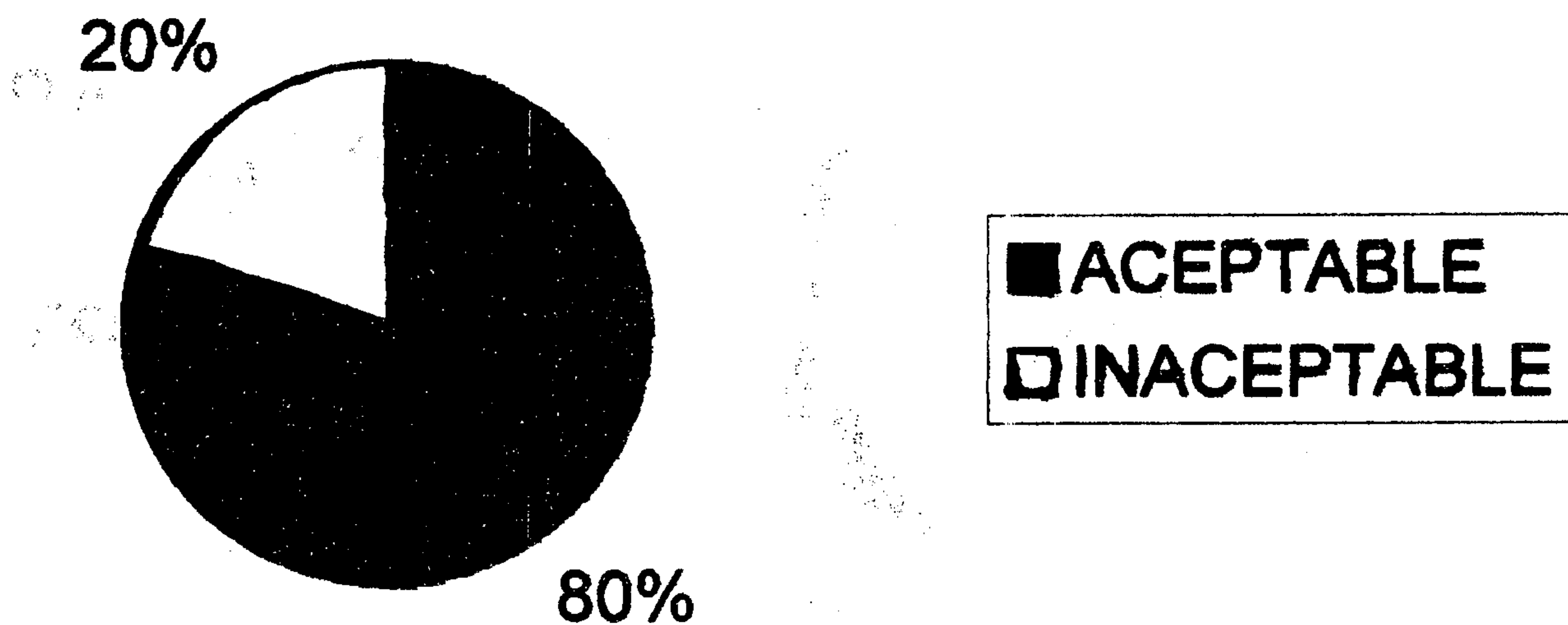
□ ACEPTABLE

■ INACEPTABLE

Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 8

AJUSTE DE LA UNIDAD DE RAYOS X POR LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

CUADRO 9

Secuencia de exposición para la colocación de la película que utilizan los estudiantes para tomas radiográficas en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Secuencia de exposición	Número	Porcentaje
Aceptable	9	16%
Inaceptable	47	84%
Total	56	100%

En los que se refiere a secuencia de exposición para la colocación de la película se pudo observar que únicamente un 16% de los estudiantes evaluados utiliza una secuencia aceptable; cuando al utilizar la técnica del paralelismo inició con las exposiciones anteriores de derecha a izquierda, primero superior y luego inferior, luego la región posterior primero premolares y luego molares en el orden que sigue: derecho superior, izquierdo inferior, izquierdo superior y derecho inferior; cuando al utilizar la técnica de la bisectriz inició con las exposiciones anteriores y luego posteriores siempre primero superior, luego inferior, primero premolares y luego molares. De igual forma para la técnica de aleta mordible. Un 84 % de los estudiantes utilizó una secuencia inaceptable de exposición.

CUADRO 10

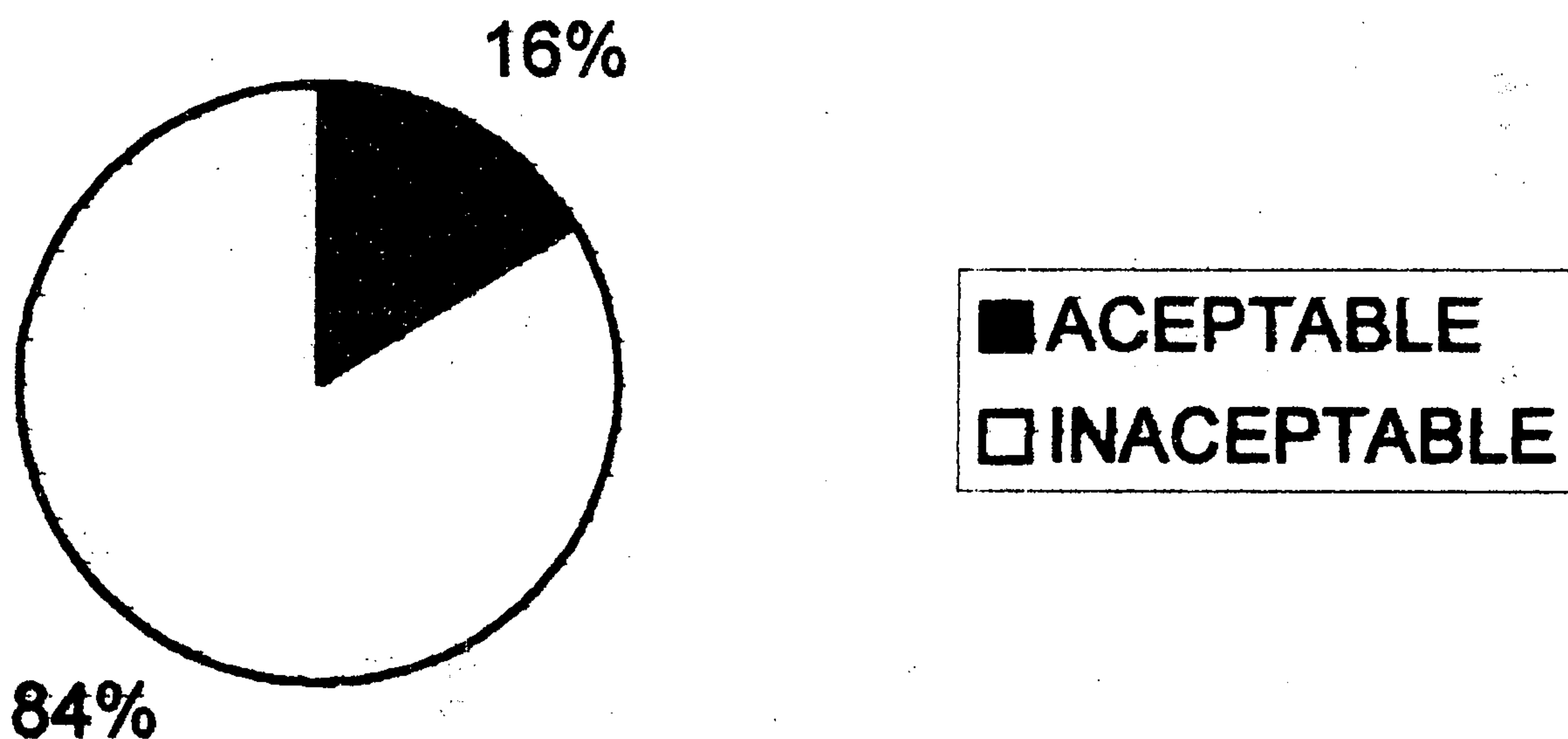
Colocación de la película radiográfica en boca del paciente por los estudiantes en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Colocación de la película	Número	Porcentaje
Aceptable	777	77%
Inaceptable	231	23%
Total	1008	100%

En el cuadro 10 se observa que de la colocación de 1008 películas radiográficas en boca de los pacientes (56 sets radiográficos de 18 películas), el 77% de ellas son colocadas de manera aceptable según la técnica radiográfica utilizada y un 23% son colocadas de manera inaceptable.

GRAFICA 9

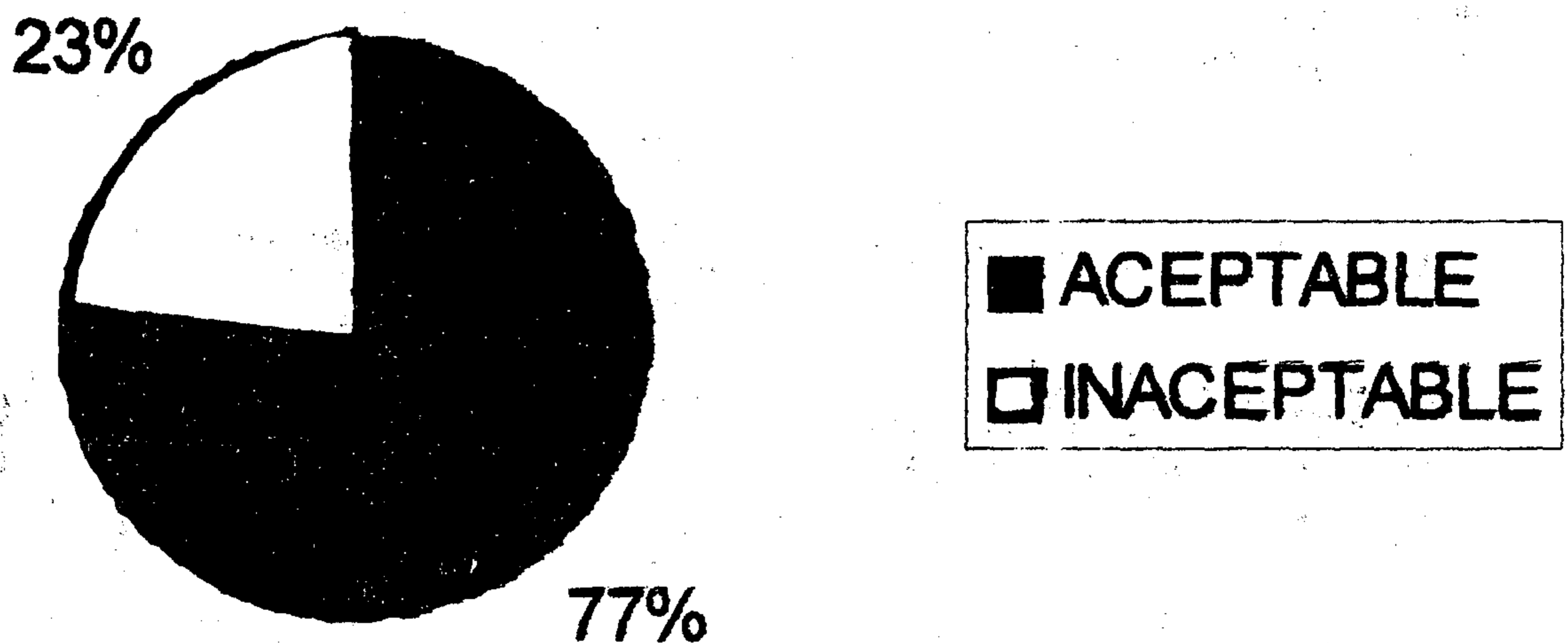
**SECUENCIA DE EXPOSICION PARA COLOCACION DE
PELICULAS RADIOGRAFICAS POR LOS ESTUDIANTES EN
LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000**



Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 10

COLOCACION DE PELICULAS RADIOGRAFICAS SEGÚN LA
TECNICA EMPLEADA POR LOS ESTUDIANTES EN LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

CUADRO 11

Cantidad de tomas radiográficas que el estudiante necesita repetir según la técnica radiográfica utilizada en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Técnica radiográfica	Número	Porcentaje
Paralelismo (XCP)	63	23%
Bisectriz	138	50%
Aleta mordible	75	27%
Total	276	100%

Como se muestra en el cuadro 11 se observó que del total de radiografías que los estudiantes tuvieron que repetir el porcentaje más bajo de repetición de 23% lo mostraron los estudiantes que utilizaron la técnica del paralelismo, siguiendo los que utilizaron la técnica de aleta mordible con un 27% de repeticiones y el índice más alto de repetición en tomas radiográficas lo mostraron los estudiantes que utilizaron la técnica de la bisectriz. En la muestra de estudiantes evaluados solamente 4 de los 56 no tuvo necesidad de repetir ninguna toma radiográfica y los 4 utilizaron la técnica del paralelismo.

CUADRO 12

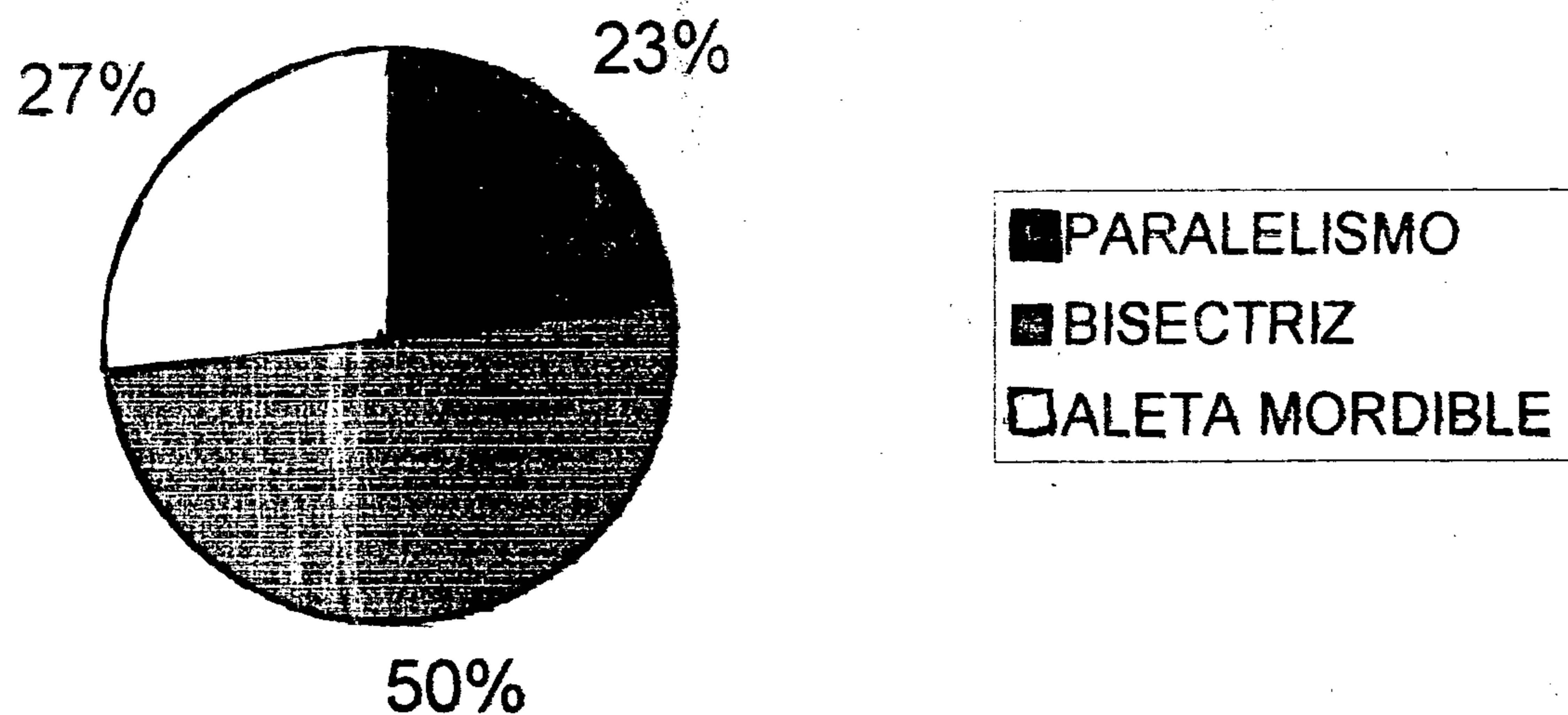
Causas de la repetición en las tomas radiográficas por los estudiantes en la Facultad de Odontología durante el año 2,000

Causas de repetición	Número	Porcentaje
Mala técnica radiográfica	52	100%
Procesado deficiente	0	0%
Otras	0	0%
Total	52	100%

En el cuadro 12 se pudo observar que del total de estudiantes evaluados (56), 52 estudiantes tuvieron que repetir tomas radiográficas y el 100% de ellos repitió por mala aplicación de las técnicas radiográficas. Como dato interesante sobre este aspecto se puede mencionar que 23% de los estudiantes evaluados se les explicó durante la utilización de las técnicas radiográficas tópicos, tales como preparación del aditamento XCP (armarlo y colocación en boca); 31% de los estudiantes evaluados requirieron ayuda de la técnica encargada de la clínica radiológica para colocación de alguna película radiográfica en boca del paciente; y 15% de los estudiantes cometió errores como no exponer una película, repetir exposiciones en la misma película, no colocar el cono del aparato de rayos x en el área a radiografiar y efectuar la exposición radiográfica, exponer al paciente a radiación sin haber colocado la película radiográfica en el XCP, detener la película en la boca del paciente con su dedo mientras otro estudiante activaba la unidad de rayos x, poner a detener al paciente con su mano el cono de la unidad de rayos x mientras se exponía a la radiación, etc.

GRAFICA 11

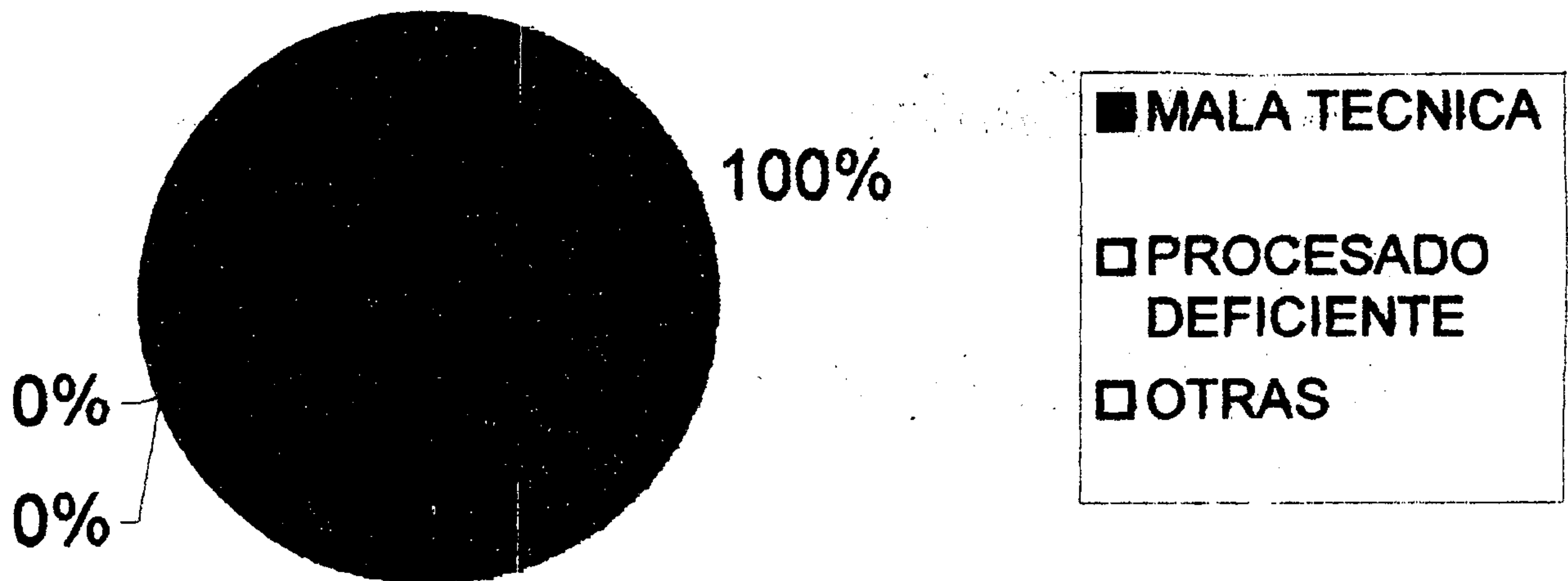
PORCENTAJE DE TOMAS RADIOGRAFICAS QUE REPITEN SEGÚN LA TECNICA EMPLEADA LOS ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

GRAFICA 12

CAUSAS DE REPETICION EN LAS TOMAS
RADIOGRAFICAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DURANTE EL AÑO 2000



Muestra total de 56 estudiantes.

ANALISIS DE RESULTADOS

De los estudiantes evaluados un 46% utilizó para la realización de tomas radiográficas la técnica del paralelismo, aunque de ellos un 88% lo utilizó en sus pacientes de manera inaceptable, debido a que no tenían su XCP desinfectado y autoclaveado, no lo sacaron de un empaque estéril, además se encontró que tenían dificultad para armarlo y hubo necesidad de explicar a un 23% de ellos la forma correcta de armarlo y colocarlo en la boca del paciente. Aún así los estudiantes que utilizaron la técnica del paralelismo mostraron el índice más bajo de repetición en las tomas radiográficas, con un 23%.

El 41% de los estudiantes evaluados utilizó la técnica de la bisectriz para la realización de sus tomas radiográficas, y el índice de repetición en las tomas radiográficas para esta técnica aumenta significativamente a un 50% en comparación con 23% de repetición de los estudiantes que utilizaron la técnica del paralelismo, por mala aplicación de las técnicas radiográficas.

Un 13% de los estudiantes evaluados utilizó la técnica del paralelismo complementada con la técnica de la bisectriz en un mismo paciente, por considerar que el XCP no era utilizable a causa de las molestias que producía en el paciente, pero estas molestias se originaban de la mala colocación del aditamento por el estudiante en la boca del paciente.

100% de los estudiantes que fueron evaluados utilizaron la técnica de aleta mordible

para completar su set radiográfico, aunque el 31% de ellos requirió ayuda de la técnica

encargada de la clínica radiológica para la colocación de la película. El índice de repetición para esta técnica es de 27%.

De los estudiantes evaluados en lo que a preparación del paciente previa exposición a rayos x se refiere: un 88% de los estudiantes explicó al paciente brevemente el procedimiento a utilizar y las indicaciones pertinentes para su colaboración, un 61% de los estudiantes ajustó el sillón de manera aceptable, sólo un 38% de los estudiantes ajustó la cabeza del paciente al cabezal del sillón de manera aceptable según la técnica radiográfica empleada, el 100% de los estudiantes actúa de manera inaceptable al no colocar y ajustar una gabacha plomada y collar tiroideo en el paciente y un 100% de los estudiantes retira de la boca de sus pacientes los objetos que puedan interferir con las tomas radiográficas.

Cuando se evaluaron los aspectos sobre preparación del equipo radiográfico antes de la exposición a rayos x se pudo determinar que el 80% de los estudiantes evaluados ajustó en la unidad de rayos x los pulsos de manera aceptable a la técnica radiográfica utilizada.

Al evaluar la secuencia de exposición para la colocación de la película acorde a la técnica radiográfica utilizada se observó que sólo un 16% de los estudiantes evaluados utilizó una secuencia de exposición para la colocación de la película de manera aceptable y un 84% de ellos utilizó una secuencia inadecuada para la colocación y exposición de las películas radiográficas, lo que les provocaba confusión y los llevaba a repetir exposiciones

películas radiográficas, lo que les provocaba confusión y los llevaba a repetir exposiciones u olvidar algunas.

Cuando se evaluó la colocación de la película radiográfica en boca por los estudiantes, según la técnica radiográfica utilizada se observó que del set radiográfico completo en promedio colocan de manera aceptable un 77% y de manera inaceptable un 23%. Aunque estos datos varían de una técnica a notando que en la técnica de la bisectriz aumenta el índice de películas radiográficas colocadas de manera inaceptable.

Se determinó que todos los estudiantes que repiten tomas radiográficas, repiten por mala aplicación de las tomas radiográficas.

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes utilizan con mayor frecuencia la técnica del paralelismo, que requiere el uso de aditamentos para el soporte de la película (XCP), con un 46%, le sigue la técnica de la bisectriz con 41% y un 13% de los estudiantes combina las anteriores para la toma del set radiográfico. El 100% utiliza la técnica de aleta mordible.
2. El 88% de los estudiantes evaluados, no desinfecta ni autoclavea el XCP previo a la utilización con los pacientes, y/o no sabe armar aceptablemente los aditamentos para sostener la película (XCP).
3. Los estudiantes fueron evaluados en los aspectos indispensables que hacen una técnica radiográfica aceptable, de ello se desprende la preparación del paciente, preparación del equipo radiográfico antes de la exposición de rayos x, secuencia de exposición para al colocación de la película, colocación de la película en cada una de las técnicas radiográficas, así como el índice de repetición por cada técnica radiográfica y se determinó que 92% de ellos tiene necesidad de repetir tomas radiográficas por mala aplicación de las técnicas radiográficas.
4. El porcentaje de repetición de tomas radiográficas es más alto para los estudiantes que utilizaron la técnica de la bisectriz con un 50%, seguido de los que utilizaron la técnica de aleta mordible con 27% y la técnica del paralelismo fue la que mostró el

porcentaje más bajo de repetición en tomas radiográficas con un 23%.

5. A pesar de que el 100% de los estudiantes evaluados aprobó los cursos básicos de radiología dental, por medio de esta evaluación se demostró que no aplican los criterios aprendidos en el curso respecto a la utilización correcta de las técnicas radiográficas.

RECOMENDACIONES

1. Debe concientizarse a los estudiantes que la utilización de técnicas radiográficas es un proceso que debe incluir una preparación del paciente, preparación del equipo radiográfico a utilizar previo a la exposición de películas radiográficas, se debe utilizar una secuencia de exposición para la colocación de películas adecuada a la técnica empleada, colocación de la película radiográfica en boca y del cono del aparato de rayos x según la técnica.
2. Los estudiantes en la medida de lo posible deben de utilizar la técnica del paralelismo, usando aditamentos para sostener la película como XCP a la técnica de la bisectriz debido a que reduce la exposición innecesaria de los dedos del paciente, produce imágenes con exactitud dimensional, es simple y fácil de aprender y utilizar, es fácil regularla y se puede repetir de manera exacta.
3. Es importante reducir la utilización de la técnica de la bisectriz por las siguientes razones: la mano del paciente recibe exposición innecesaria a la radiación; puede doblar el paciente la película lo que conduce a una distorsión de la imagen; puede permitir que la película se deslice lo que produce una exposición inadecuada del área prescrita; sin el aditamento de soporte de la película XCP y anillo auxiliar, el estudiante puede alinear de manera incorrecta el cono y producir una imagen parcial (cono cortado). En resumen con esta técnica se puede producir distorsión de la imagen, problemas de angulación y exposición innecesaria de la mano del paciente.

4. Los estudiantes deben tener conocimientos básicos sobre los errores de exposición (películas no expuestas, expuestas de manera accidental, subexpuestas o sobreexpuestas) y en la técnica (colocación de película y alineación del cono, doblez y/o pliegue de la película, exposición doble, falangioma, movimiento del paciente y/o película al revés.) que producen radiografías no diagnósticas, además debe saber cuales son los pasos necesarios para corregirlos.
5. Debe de ser obligatorio el uso de gabacha plomada en los pacientes antes de exponerlos a cualquier toma radiográfica.
6. Se deben adquirir collares tiroideos y utilizar de manera obligatoria en los pacientes.
7. En la clínica radiológica debe mantenerse un docente para orientar y supervisar a los estudiantes, de esta forma incentivar una práctica clínica radiológica segura y eficiente.

ANEXO

Instrumento de Evaluación

El instrumento de evaluación que a continuación se presenta servirá para evaluar las técnicas radiográficas utilizadas por los estudiantes que se encuentran realizando examen radiológico de ingreso en pacientes integrales en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para cada variable a evaluar se definen los indicadores de aceptabilidad e inaceptabilidad.

Nombre completo del estudiante:

Grado que cursa actualmente:

Se marcará con una X en el inciso que corresponda a cada uno de las siguientes:

1. Técnicas radiográficas utilizadas por el estudiante:

a. Paralelismo (XCP) _____

b. Bisectriz _____

c. Aleta mordible _____

2. Uso de instrumental:

Aceptable: Cuando el estudiante tiene el instrumental a utilizar (XCP) autoclaveado y desinfectado, lo saca de un empaque estéril y lo arma correctamente.

Inaceptable: Cuando se incumple lo anterior.

A. _____

I. _____

3. Relación estudiante-paciente:

Aceptable: Que el estudiante explique brevemente y en forma comprensible al paciente el procedimiento radiográfico a utilizar y su necesidad, así como las indicaciones pertinentes para la colaboración del mismo. Si el paciente tuviere dudas sobre el procedimiento el estudiante debe resolverlas antes de iniciar el proceso.

Inaceptable: Que el estudiante incumpla lo anterior.

A. _____

I. _____

4. Ajuste del paciente en el sillón:

Aceptable: Cuando el estudiante ajusta el sillón de manera que el paciente esté sentado en posición recta en el sillón y el nivel del sillón esté a una altura cómoda de trabajo para el estudiante.

Inaceptable: Que el estudiante incumpla lo anterior.

A. _____

I. _____

5. Ajuste de la cabeza del paciente en el cabezal del sillón:

Aceptable: Cuando el estudiante al utilizar la técnica de paralelismo y/o aleta mordible sostiene y coloca la cabeza del paciente de manera que la arcada superior esté paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso y cuando al utilizar la técnica de la bisectriz la arcada a radiografiar se encuentre paralela y el plano medio sagital perpendicular al piso.

Inaceptable: Cuando el estudiante incumpla lo anterior.

A. _____

I. _____

6. Gabacha plomada y collar tiroideo en el paciente:

Aceptable: Que el estudiante utilice ambos, colocando y asegurándolos en el paciente antes de iniciar cualquier toma radiográfica dental.

Inaceptable: Que el estudiante no cumpla con el anterior requisito.

A. _____

I. _____

7. Objetos en boca:

Aceptable: Que el estudiante retire todos los objetos en la boca del paciente que puedan interferir con la exposición de la película radiográfica, tales como dentaduras, retenedores, goma de mascar, anteojos u otros presentes.

Inaceptable: Que el estudiante incumpla lo anterior.

A. _____

I. _____

8. Unidad de rayos x:

Aceptable: Cuando el estudiante ajusta los factores de exposición de la unidad de rayos x. Debe ajustar al utilizar la técnica de la bisectriz 32 pulsos para las tomas radiográficas en anteriores y 36 en posteriores; al utilizar la técnica del paralelismo se debe ajustar a 44 pulsos tanto para tomas radiográficas del sector anterior como del posterior; y al utilizar la técnica de aleta mordible si se usa aditamento de soporte a 44 pulsos o a 36 pulsos sin él. (Esto es lo recomendado específicamente para las unidades de rayos x ubicadas en la clínica radiográfica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El kilovoltaje y miliamperaje de las mismas fueron ajustados durante su instalación).

Inaceptable: Que el estudiante no cumpla con lo anterior.

A. _____

I. _____

9. Secuencia de exposición para la colocación de la película:

Aceptable: Cuando el estudiante utilice la técnica del paralelismo debe iniciar con las exposiciones anteriores de derecha a izquierda primero superior y luego inferior, luego la región posterior primero el área de premolares siguiendo con molares en el orden siguiente: derecho superior, izquierdo inferior, izquierdo superior y derecho inferior. Cuando el estudiante utilice la técnica de la bisectriz debe iniciar las exposiciones en la región anterior y luego la posterior exponiendo siempre primero premolares y después molares, primero superior y después inferior. Cuando utilice el estudiante la técnica de aleta mordible debe exponer primero premolares y luego molares.

Inaceptable: Que el estudiante incumpla lo anterior.

A. _____

I. _____

10. Colocación de la película radiográfica en boca:

Aceptable: Que el estudiante al utilizar la técnica del paralelismo: 1. coloque la película con el lado blanco siempre hacia los dientes, 2. las películas para anteriores siempre van en sentido vertical, 3. las películas para posteriores siempre van en sentido horizontal, 4. el punto de identificación de la película siempre se coloca en la ranura del XCP, hacia el extremo oclusal de la película, 5. cuando coloque la película en boca siempre ponga la película lejos de los dientes y hacia la parte media de la cavidad bucal, 6. cuando coloque el XCP siempre dirigiéndolo con el extremo apical y girando el XCP, 7. cuando coloque el XCP siempre centre la película sobre el área a examinar, 8. cuando coloque el XCP pida al paciente que "cierre lentamente" en el bloque de mordida y siempre se asegure que el bloque de mordida esté estabilizado con los dientes y no con los labios, 9. la película debe estar paralela al eje longitudinal del diente a radiografiar, 10. el rayo central se dirige perpendicular a la película y al eje longitudinal del diente, 11. debe utilizar un soporte de película (XCP) para mantener la película y el paciente no debe sostener la película con los dedos. Si el estudiante utiliza la técnica de la bisectriz debe 1, 2 y 3 igual que la técnica del paralelismo, 4. el borde incisal u oclusal de la película debe extenderse 3mm más allá de los dientes, 5. cuando coloque la película siempre la centre sobre el área a examinar, 6. cuando coloque el dedo del paciente para estabilizar y detener la película diga al paciente que "empuje con suavidad" la película contra la superficie lingual de los dientes, 7. la película se coloca a lo largo de la superficie lingual del diente y en el punto donde tiene contacto la película con el diente el plano de la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo, una bisectriz imaginaria divide el ángulo a la mitad y el rayo central de luz se dirige perpendicular a la bisectriz imaginaria, 8. el rayo central se dirige a través de las áreas de contacto de los dientes y el haz de rayos x se debe centrar sobre la película para asegurar que se expongan todas las áreas. Cuando el estudiante utilice la técnica de aleta mordible debe 1. colocar la película paralela a las coronas de los dientes superiores e inferiores, 2. la película se estabiliza cuando el paciente muerde en la lengüeta o en el XCP, 3. el rayo central del haz de rayos x se dirige a través de los contactos con una angulación vertical de +10 grados, 4. el rayo central se debe dirigir a través de las áreas de contacto de los dientes, 5. el haz de rayos x se debe centrar sobre la película, 6. las películas se colocan en sentido horizontal, 7. el punto de identificación no tiene importancia en la colocación de la película, 8. cuando coloque la película siempre céntrala sobre el área a examinar, 9. cuando coloque la película pida al paciente que "muerda lentamente" sobre la lengüeta o el bloque de mordida del XCP.

Inaceptable: Cuando el estudiante no cumple con enunciado anteriormente.

A. _____

I. _____

11. Cantidad de tomas radiográficas que son necesarias repetir :

- a. Bisectriz _____
- b. Paralelismo _____
- c. Aleta mordible _____

12. Causas de la repetición de las tomas radiográficas:

- a. Mala aplicación de las técnicas radiográficas _____
- b. Procesado deficiente _____
- c. Otras _____

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica. -- Radiaciones Ionizantes. -- Ecuador : Colección Guías de Seguridad, 1992. -- Vol. 1. -- pp. 1-10.
2. Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica. -- Reglas Generales en el Diagnóstico Radiográfico Odontológico. -- Ecuador : Colección Guías de Seguridad, 1992. -- Vol. 2. -- pp. 2-11.
3. Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica. -- Reglas generales en el Radiodiagnóstico Médico. -- Ecuador : Colección Guías de Seguridad, 1992. -- Vol. 6. -- pp. 1-9
4. Comisión Nacional de Energía Nuclear, Instituto de Radioprotección y Dosimetría. -- Brasil : Protección Radiológica en Radiología Diagnóstica; trad. por Gloria I. Toro, 1993. -- pp. 2-36.
- 4.1. Control Estadístico Clínica Radiográfica. -- Facultad de Odontología. -- Universidad de San Carlos de Guatemala. -- 1994-1999.
5. Dirección General de Energía Nuclear. -- Las Radiaciones Ionizantes. -- Guatemala, 1993. -- pp. 1-5. (Sección de Protección Radiológica).
6. Estrada, E. -- IV Curso Nacional de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico. -- Guatemala : Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Energía Nuclear, 1995. -- pp. 1-39.
- 6.1. Garcia, S. -- Coordinador Area de Radiología. -- Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala. -- 2000.
7. Harin J.I. -- Dental Radiography. Principles and Techniques. / J.I. Harin y L. Hansen. -- USA : Saunders Company, 1996. -- pp. 64-76.
8. Lincoln R. -- Fundamentos de Radiología Dental / R. Lincoln y Manson-Hing; trad. por Ma. De Lourdes Hernandez. -- 2ª ed. -- México : Manual Moderno, 1985. -- pp. 99- 118.
9. Miles, D.A. -- Método Clínico para el Diagnóstico Radiológico / D.A Miles ; trad. por Claudia Cervera. -- México : Interamericana McGraw-Hill, 1994. -- Vol. 1. -- pp. 1-17.
10. Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Energía Nuclear. -- Protección Radiológica. -- Guatemala, 1997. -- pp. 8-14.
11. O'Brien R.C. -- Radiología Dental / R.C O'Brien ; trad. por Ma. De Lourdes Hernandez.



27 JUL. 2000

Cazares. – 4ª ed. – México : Interamericana Mc-Graw-Hill, 1985. – pp. 354-381.

12. Organismo Internacional de Energía Atómica. --

Manual Practico de Seguridad Radiológica. – Viena : OIEA, 1994. – pp. 7-49.

13. Palser, F.A. -- Radiología Odontológica / F.A. Palser. – 2ª ed. --

Barcelona : Ediciones Científicas y Técnicas, S.A, 1991. – pp. 138-143.

13.1. Radiology Forum. – Oral manifestations of radiation therapy in infancy. –

pp. 517-519. – En : Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.

– Vol. 71. no. 4 (April 1991).

14. Ruano, H. -- Control dosimétrico de radiación en PI de la Facultad de Odontología de la

Universidad de San Carlos. – Tesis (Cirujano Dentista) – Guatemala,

Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1987. – pp. 6-42.

14.1. Silvestre, F.J., Plaza, A., Serrano, C. – Prevención y tratamiento de las

complicaciones derivadas de radioterapia con tumores de cabeza y cuello. –

pp. 517-519. – En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. – Vol.3 no. 3

(Mayo-Julio 1998)

15. Sittler, S. – Detección de radiación en consultorios privados de Guatemala. --Tesis

(Cirujano Dentista) – Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de

Odontología, 1987. -- pp. 4-52.

16. Stafne. -- Diagnóstico Radiológico en Odontología / Josephn A. Gibilisco, Eastwood

G. Turlington, Directores ; trad. por Irma Lorenzo. – 5ª ed. – Buenos Aires :

Editorial Médica-Panamericana. 1988. – pp. 48-57.

17. Wainwright W. -- Dental Radiology / W. Wainwright. – USA : Interamericana

Mc.Graw-Hill, 1985. – pp. 15-41.

18. Wood, R.E. (et al.). – The leaded apron revisited: Does it reduce gonadal radiation dose

in dental?. – pp. 642-646. – En: Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. –

Vol. 71, no. 5. (Mayo 1991).

Vo. Bo.



27 JUL. 2000

Br. Elena Ramírez Montenegro
SUSTENTANTE

Dr. Sergio García Piloña
ASESOR

Dr. Mario Taracena E.
COMISION DE TESIS



Dr. Alejandro Ruiz O.
COMISION DE TESIS

Dr. Carlos Alvarado Cefez
SECRETARIO. FACULTAD DE ODONTOLOGIA

