

00-44769


**© 2001, DERECHOS RESERVADOS**  
 Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
 sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador  
**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACION**



" EFECTIVIDAD DE LA TECNICA DE PARALELISMO USANDO  
 ADITAMENTO DE PRESICION XCP EN LA TOMA DE RADIOGRAFIAS POR  
 LOS ESTUDIANTES DE LAS CLINICAS INTRAMURALES DE LA FACULTAD  
 DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, EN UN  
 PERIODO DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 1998 "



PRESENTADO POR

JOSE ATILIO FIGUEROA.  
 DORIS ELIZABETH GUZMAN  
 SARA LIZETTE MOISA HERNANDEZ  
 JORGE ERNESTO MORALES PEREZ  
 WALTER ARMANDO MORAN VALLE

ASESOR

**DR. ERNESTO GOMEZ RUANO.**  
**LIC. RENE CHACON.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, 04 DE ENERO DE 2000

**AUTORIDADES VIGENTES**

**RECTOR**

**DR JOSÉ BENJAMÍN LÓPEZ GUILLÉN**

**VICE RECTOR**

**LIC SALVADOR CASTILLO**

**DECANO**

**DR HUMBERTO VIDES RAUDA**

**DIRECTORA DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA**

**DRA AIDA LEONOR MARINERO DE TURCIOS**

**COORDINADORA DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ESTOMATOLÓGICA**

**LIC HILDA ELIZABETH MIRANDA LUNA**

TESIS APROBADA POR

ASESORES

LIC RENE CHACON

DR ERNESTO GOMEZ RUANO

JURADO

DR BENJAMÍN LOPEZ GUILLÉN

DRA OLIVIA GARAY DE SERPAS

LIC JULIO APARICIO

## DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis en primer lugar a Dios todopoderoso, por darnos la sabiduría y la capacidad para realizar este trabajo

A nuestros padres, por habernos dado todo el apoyo y la confianza para alcanzar una meta más

A nuestros hermanos por su apoyo y cariño

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso quien me ha brindado la capacidad de poder llegar a culminar mi carrera

A mis padres por su apoyo y comprensión desde siempre MIL GRACIAS

A mis hermanos que sin su apoyo y comprensión el camino para poder llegar a coronar mi carrera se hubiese tomado más árido

A mis abuelas por todo su amor y apoyo que me brindaron

A Alicia, gracias por su amor, apoyo y comprensión

A mis compañeros de tesis por su apoyo y ayudarme a salir siempre adelante

A todas aquellas personas que de una forma u otra, contribuyeron con mi preparación

JOSE ATILIO FIGUEROA FIGUEROA

## AGRADECIMIENTOS

Dedico este triunfo al señor todopoderoso, por haber realizado una etapa más de mi vida que sin su ayuda no lo hubiera alcanzado

En especial a mi madre Ana María Guzmán por su apoyo, sus palabras alentadoras que siempre me mantuvieron en todo momento, por su incondicional apoyo hasta el final de mi formación

A mi abuelita Leonor Guzmán por sus oraciones, por su confianza y por animarme a seguir siempre adelante

A mi esposo Francisco J. Cerna por acompañarme y darme su amor en todo momento y apoyo en el transcurso de mi carrera

A mis tíos, familiares y amigos que de una u otra forma lo hicieron posible

A mis compañeros y amigos de tesis por haber compartido momentos de alegría y tristezas durante el desarrollo de esta

A mis asesores y personas que colaboraron para la realización de esta investigación

DORIS ELIZABETH GUZMAN DE CERNA

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por darme la sabiduría para realizar este trabajo y la fuerza para salir adelante sobre todo en aquellos momentos difíciles

A l sagrado corazón de Maria por intercerder siempre , iluminarme y acompañarme en toda mi vida

A mis padres por todo el apoyo, cariño y comprensión que me brindaron durante toda mi carrera y especialmente para la realización de esta tesis, además por confiar en mi y darme siempre todo lo que necesité

A mis hermanos por su apoyo y comprensión

A mis abuelitos Concepción de Hernández, Vicente Hernández (QDDG), y Corina Moisa (QDDG) por sus oraciones y apoyo

A mis tios y primos por todo el apoyo y confianza que siempre recibí

A mis companeros de tesis por su amistad, apoyo y confianza que siempre me brindaron

A mis amigos de la comunidad la valla por sus oraciones , confianza, apoyo y cariño especialmente a Carlos Montoya y Mario Iraheta

A padre Guillermo Botteler por su apoyo y guía espiritual

A mis amigos y familiares por su apoyo y comprensión para la culminación de este trabajo, en especial a Rhina Chicas

A los docentes por transmitirme sus conocimientos y ayudarme en mi formación profesional!

A mis asesores por su guía y apoyo para el desarrollo de esta tesis

**SARA LIZETTE MOISA HERNANDEZ**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por haberme dado la vida , la salud y el entendimiento para alcanzar una meta más

A mis padres por su amor y apoyo incondicional , por la confianza que pusieron en mí , porque en todo momento siempre recibí de ustedes lo que necesitaba

A mis hermanas por ser lo que han sido , por los ratos de esparcimiento y cariño

A mis abuelitas por su amor y consentimiento y por todas las oraciones que elevaron al cielo por mí

A mis tios y tias por ser un ejemplo a seguir , por su apoyo y consejos, en especial a ustedes tía Vilma y Silvia

A Florence por su amor, apoyo y comprensión , por siempre estar ahí

A mis compañeros de tesis por el compañerismo y amistad brindada a lo largo de este proyecto

A mis amigos , compañeros entrañables de mi vida

JORGE ERNESTO MORALES PEREZ

## AGRADECIMIENTOS

A Dios padre por haberme dado salud, sabiduría y fortaleza para terminar mi carrera con éxito

A mis padres que estuvieron conmigo en todo momento brindandome amor, apoyo y confianza

A mis abuelas por todo el cariño que me brindaron

A mis hermanos y sobrinos que estuvieron siempre conmigo dandome apoyo Incondicionalmente

A mi novia Evila por todo su amor, ayuda, apoyo y comprensión a lo largo de mi carrera

A mis compañeros y amigos con los que realicé este trabajo, compartiendo buenos y malos momentos

A mis asesores por haber sido mi guía en el transcurso de este trabajo

WALTER ARMANDO MORAN VALLE

## INDICE

<b>1</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	<b>1</b>
1.1	Situación problemática	1- 4
1.2	Enunciado del problema	4
1.3	Justificación	4 - 6
1.4	Objetivos de la investigación	6
1.4.1	Objetivo General	6
1.4.2	Objetivos Especificos	7 - 8
1.5	Alcances y Limitaciones	8
1.5.1	Alcances	8 - 9
1.5.2	Limitaciones	9 - 10
<b>2</b>	<b>Marco teórico</b>	<b>11</b>
2.1	Antecedentes	11-13
2.2	Fundamentación teórica de la investigación	13- 20
<b>3</b>	<b>Formulación de Hipótesis</b>	<b>21</b>
3.1	Hipótesis General	21
3.2	Hipótesis Específica	21 - 22
3.3	Hipótesis Estadística	22 - 24
3.4	Variables e Indicadores en Estudio	24 - 25
3.5	Definición Operacional de Variables	26 - 27
3.6	Definición real de Términos Básicos	27 - 30
<b>4</b>	<b>Metodología</b>	<b>31</b>
4.1	Tipo de Investigación	31
4.2	Población	31
4.3	Selección de Sujetos	31 - 32
4.4	Técnicas e Instrumentos Seleccionados	32 - 33
4.5	Descripción de los Instrumentos	33 - 34
4.6	Diseño del Experimento	34 - 38

4.7 Tabulación de Datos	38 - 44
5 Resultados de la Investigación	45
5.1 Cuadros Estadísticos y Descripción de los Datos	45- 93
5.2 Comprobación de Hipótesis	94 - 100
5.3 Conclusiones y Recomendaciones	100
5.3.1 Conclusiones	100 - 102
5.3.2 Recomendaciones	102 - 103

## INTRODUCCION

La presente investigación tiene como objetivo, de mostrar la efectividad de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP; en la toma de radiografías por los estudiantes de las clínicas intramurales de la facultad de odontología de la Universidad de El Salvador en un período de septiembre a noviembre de 1998.

Dicha investigación consta de cinco fases donde la primera contiene el planteamiento del problema que enmarca la situación en la que se presentan todas aquellas circunstancias que hacen valedera la realización de esta investigación; como también todas aquellas dificultades que se le presentan a los estudiantes de odontología del área de diagnóstico al realizar la toma de las radiografías, también se presenta el enunciado del problema, el cual es el punto de partida para la realización de esta investigación, además esta fase consta de la justificación en donde se presentan todas aquellas razones por las cuales esta investigación ameritaba ser realizada; concluyendo esta fase con la presentación de los objetivos tanto general como específicos, alcances y limitaciones.

La segunda fase se refiere al marco teórico, el cual esta conformado por los antecedentes del tema en estudio es decir una resena histórica sobre la radiología, además se encuentra la fundamentación teórica de la investigación, la cual fué

**realizada a partir de la investigación bibliográfica y entrevista a expertos de la materia.**

**En la tercera fase se encuentra la formulación de la hipótesis en donde se plantea todas aquellas suposiciones que al ser demostradas permitirán la comprobación de los objetivos, además en esta fase se presenta las variables e indicadores en estudio y la definición operacional de dichas variables.**

**En la cuarta fase se contempla la metodología que consta del tipo de investigación, la población en que fue realizada y como fueron seleccionadas, además contiene las técnicas e instrumentos utilizados en la realización del experimento, presenta también un diseño desde la forma en que fueron preparados los sujetos que participaron en la investigación hasta el desarrollo mismo del experimento.**

**Además en esta fase se encuentra la tabulación de los datos, la revisión y preparación de los instrumentos, la descripción de hojas tabulares, así como el vaciado de datos y los métodos tanto de la comprobación de hipótesis como análisis de datos.**

**En la quinta fase se encuentran los resultados obtenidos en la investigación, la comprobación de hipótesis a partir de estos resultados y las conclusiones tanto específicas como generales de la investigación, así como también las recomendaciones hechas por los investigadores a partir de las conclusiones.**

**Concluyendo el trabajo con la presentación de los anexos como guía para facilitar la comprensión de algunos aspectos plasmados en la investigación, así también se presenta la bibliografía consultada para sustentar con base teórica la investigación.**

## **1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

Los rayos x han sido una revolución en el mundo de la medicina y la odontología tanto para diagnóstico como para el tratamiento de enfermedades.

Desde su aparición en Europa en el siglo XIX estos han ido experimentando cambios que los han llevado a mejorar cada vez mas, siendo así más eficaces y disminuyendo de esta manera la radiación libre.“ En sus inicios las radiografías se tomaban con placas extraorales y existía un gran escape deradiación, lo que llevo a sus iniciadores a la muerte.”<sup>1</sup> Es así como en la actualidad además de equipos, se cuenta con diferentes técnicas que ha coadyuvado a tratar de captar las imágenes más fieles de las estructuras a radiografiar

El uso de los rayos x en odontología sigue siendo un instrumento muy valioso para la elaboración de diagnósticos y tratamientos, tal es así que cada día se buscan más formas de mejorarlo .“Esta dependencia a la radiación ha coadyuvado a que el contacto con la radiación por parte del odontólogo vaya aumentando día con día, por que se ve en la necesidad de

---

<sup>1</sup> Dirección odontológica, Bases Históricas de la radiación dental.P.4.

buscar formas de que éste contacto con la radiación no sobrepase los límites permitidos.”<sup>2</sup>

Actualmente en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador los rayos x forman parte integral del servicio brindado a la población, así como también de el aprendizaje de los estudiantes, por lo que las personas están propensas a exponerse a la radiación.

La toma de radiografías en la facultad se basa en el uso de la técnica de bisección del ángulo, la cual consiste en formar un ángulo entre el diente y la película, para que luego este ángulo sea cortado isométricamente por la bisectriz y el haz de radiación dirigido perpendicular a la bisectriz. Para ubicar el rayo se tiene la dificultad de lo subjetivo que se vuelve encontrar la ubicación exacta de la bisectriz para poder dirigir el rayo central hacia ella, por lo que se toman en cuenta puntos de referencia faciales en cada zona de los maxilares para poder dar la angulación del haz de radiación, lo que presenta una desventaja muy importante ya que no existe una igualdad de las características faciales entre todos los pacientes, provocando así una diversidad en la angulación que debe adoptar el rayo con respecto a los puntos establecidos con anterioridad.

---

<sup>2</sup> Idem.

Esta desventaja da lugar a un alto índice de error en la toma de radiografía, lo cual aumenta la cantidad de radiación a la que se ve expuesta todo el personal que labora en el edificio de la facultad.

Además de esto también el estudiante se ve afectado de diferentes formas como son el aumento en el gasto diario de sus recursos, ya que al no tener una buena radiografía, este debe buscar la forma de obtenerla a través de la repetición. Por otro lado la elaboración de diagnósticos y tratamientos se ve complicada, ya que las radiografías obtenidas no son de la fidelidad necesaria.

Este riesgo de error lleva al estudiante y al paciente a una mayor exposición a la radiación y a un aumento en el tiempo de duración de los tratamientos.

Por lo que ante este problema se plantea la posibilidad de estudiar la técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP (extensión del cono paralelo), con el objeto de demostrar que ésta es más eficaz que la técnica de bisección del ángulo. Esta técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, brinda no solo una mejor calidad de la imagen radiográfica sino que también disminuye el tiempo en la obtención de una buena radiografía, ya que por contar con un aditamento de suma precisión los errores de toma son de menor frecuencia, este aditamento a su vez elimina por completo la radiación a la que innecesariamente se ve expuesta la mano del paciente. Cabe mencionar que por la precisión de este aditamento, los gastos

de películas radiográficas e insumos en el proceso de revelado se han reducido, además de esto se elimina uno de los mayores problemas que causa error y que se encuentra frecuentemente en la técnica de bisección del ángulo como son la inadecuada angulación del haz de radiación con respecto a el objeto y película y otro error muy común es la frecuencia de que la película éste fuera del diámetro de radiación lo cual causa el error de cono cortado es por eso que se hace necesario la comparación de estas técnicas para comprobar su eficacia.

## 1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Es la técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP más eficaz que la técnica de bisección del ángulo que se usa en las clínicas de la Facultad de Odontología para la toma de radiografías intraorales?.

## 1.3 JUSTIFICACION

La presente investigación está orientada a demostrar que la implementación de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, en la toma de radiografías, permitirá obtener mejores resultados que los obtenidos actualmente con la técnica de bisección del ángulo. Esta última es la que hasta ahora se utiliza en la facultad de odontología y presenta una limitante, la cual es que no mantiene una

angulación única en cada área de la cavidad oral coadyuvando esto a la falta de precisión del operador al ocupar esta técnica. Esta limitante como tal lleva a una mayor probabilidad de error en la toma de radiografía, y esto a su vez incrementa la exposición a la radiación tanto del paciente como del estudiante; además hay una elevación en el gasto económico, ya que hay un aumento en los insumos utilizados en el proceso de obtención de la radiografía. “ Estudios efectuados por el Consejo Nacional de Protección y Medición de la Radiación (CNPMR), fundamenta que ninguna cantidad de radiación es beneficiosa, afectando a todos en general siendo más susceptibles los niños.”<sup>3</sup> Algunos de estos efectos indeseables en la radiación a nivel somático pueden ser:

**Daños irreversibles en órganos hematopoyéticos del organismo, cataratas, envejecimiento de la piel, retardo en el crecimiento de huesos y dientes.**

Es por eso que esta investigación va encaminada a demostrar que con el uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP se disminuye la radiación primaria a la que es sometido el paciente; ya que en la facultad no se ha tomado el interés con respecto a las medidas de seguridad. Las medidas con las que cuenta la facultad no son las más adecuadas para que se mantengan las normas de seguridad contra la radiación, por lo que se cree pertinente buscar la forma de disminuirla en

---

<sup>3</sup> Joseph A. Gibilisco. Diagnóstico Radiológico en Odontología p.517.

la mayor cantidad posible y así alcanzar los niveles permisibles de radiación. Además se pretende demostrar la eficacia de la técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP en la toma de radiografías Intraorales, así mismo se quiere minimizar todas las desventajas presentadas por la técnica de la bisección del ángulo, mejorar el servicio brindado a la población, al igual que aumentar la calidad de la radiografía, disminuir la radiación primaria y los gastos económicos.

Por otra parte, se pretende que los resultados obtenidos sirvan para que la facultad de odontología de la Universidad de El Salvador inicie un proceso de cambio en cuanto a la técnica radiográfica que se utiliza actualmente, aumentando las alternativas con las que cuentan los estudiantes para obtener radiografías de mayor calidad.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

**Demostrar la eficacia del uso de la técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP en la toma de radiografías comparada con la técnica de bisección.**

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) **Comprobar que el uso de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, permitirá obtener una mejor calidad de la imagen radiográfica, que la obtenida con la técnica de bisección del ángulo.**
- 2) **Verificar que el uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuirá el tiempo en la toma de radiografía, en relación al utilizado por la técnica de bisección del ángulo.**
- 3) **Determinar que a través del el uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye el riesgo que la película esté fuera del diámetro de radiación (Cono cortado) que se presenta al utilizar la técnica de bisección del ángulo.**
- 4) **Demostrar que la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, reduce los gastos de películas radiográficas e insumos en el proceso de revelado, que implica el uso de la técnica de bisección del ángulo.**
- 5) **Obtener a través de la implementación de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, una disminución en la probabilidad de error en la angulación, que la obtenida con la técnica de bisección del ángulo.**
- 6) **Verificar que el uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, elimina la radiación primaria que recibe la mano del paciente que está presente en la técnica de bisección del ángulo.**

- 7) Demostrar que la toma de radiografía con la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, comparada con la técnica de bisección del ángulo, reduce el riesgo de sobre exposición a la radiación en el paciente.

## 1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.5.1 ALCANCES

En cuanto al nivel de cobertura el estudio cubrió los dieciséis estudiantes programados en el área de diagnóstico, durante un período de cuatro semanas, Además abarcó las variables en estudio a nivel teórico lo que los diferentes autores plantean sobre como obtener una radiografía, disminuir el tiempo en la obtención de una buena radiografía, disminuir la probabilidad de error que la película esté fuera del diámetro de radiación, reducción de los gastos de películas e insumos en el proceso de revelado, disminución en la probabilidad de error en la angulación del haz de radiación, la eliminación de la radiación primaria recibida por la mano del paciente al momento de sostener la película, y la reducción de los niveles de toxicidad radiológica.

Por otra parte el estudio cubrió la comparación de las técnicas observando las variables en estudió tales como: obtener una buena radiografía, como disminuir la probabilidad de error que la película este fuera del diámetro de radiación, reducción de los

gastos de películas e insumos en el proceso de revelado, disminución en la probabilidad de error en la angulación del haz de radiación, la eliminación de la radiación primaria recibida por la mano del paciente al momento de sostener la película.

Con respecto al nivel de profundidad de la investigación, ésta se clasifica como descriptiva, ya que se observa la puesta en práctica de las dos técnicas radiográficas mencionadas y se describen los resultados obtenidos de comparar ambas técnicas.

En cuanto al nivel de generalización la investigación no puede extrapolarse, ya que los dieciséis estudiantes tomados en la investigación, forman parte de la población interna de la facultad de Odontología y no fueron escogidos aleatoriamente.

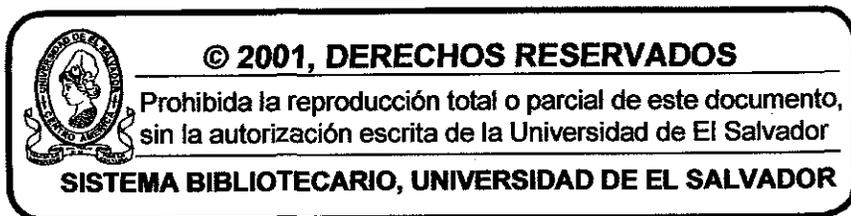
#### 1.5.2 LIMITACIONES

Durante la presente investigación se encontraron diversas limitantes que retrasaron el proceso investigativo entre las cuales se presentaron en orden de importancia la escasa información bibliográfica que se encuentra hasta el momento sobre este tema así como también la poca práctica que se tiene en la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP

lo que no permitió obtener mucha información de las entrevistas realizadas.

En segundo lugar el hecho de que el aditamento de precisión XCP no estuviera a la venta en el país retrasó el experimento ya que no se podía realizar la toma de la radiografía sin ello.

Una de las limitantes considerada fundamental durante el experimento es el hecho de que los estudiantes tomados como unidad de análisis, por estar programados en su turno clínico defendiendo una nota, no prestaban mayor interés al experimento por considerarlo pérdida de tiempo ya que al tomar parte en la investigación les restaba tiempo para la elaboración de sus diagnósticos.



## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes

La historia de la radiología comienza con el descubrimiento de los rayos X, este revolucionó las capacidades diagnósticas de las profesiones médicas y como resultado cambió la práctica de medicina y odontología. "El 8 de Noviembre de 1895 Roentgen descubrió los rayos X, les llamó X refiriéndose a que la naturaleza y propiedades de los rayos eran desconocidas"<sup>4</sup>, durante mucho tiempo intentó descubrir el uso adecuado de estos rayos; en uno de sus experimentos, "procedió a tomar la primera radiografía del cuerpo humano colocando la mano de su esposa en una placa fotográfica y exponiéndola a los rayos desconocidos por 15 min, cuando reveló la lámina fotográfica podía observar el contorno de los huesos de la mano."<sup>5</sup> En este momento Roentgen desconocía los efectos nocivos que producían estos rayos; fue así que varios años después de ese descubrimiento que "Roentgen notificó varios signos de daños sufridos por la radiación ionizante, entre los que aparecieron . hiperemia, eritema y parestesia de la mano, aunque no fue él directamente quien los sufrió".<sup>6</sup> A partir de este descubrimiento, otros doctores realizaron experimentos para descubrir la aplicación de estos rayos y es así que "Dos semanas después

---

<sup>4</sup> Haring Lind, Radiología Dental Principios y Técnicas. p.5

<sup>5</sup> Idem

<sup>6</sup> Claudia et al, Aplicación de Protección radiológica. p.17

del descubrimiento de Roentgen, el Dr Otto Walfkhof de Braunschweig (Alemania), toma la primera radiografía en la mandíbula con un tiempo de exposición de 25 min. dando inicio así a la radiología dental<sup>7</sup>. Casi simultáneamente a estos descubrimientos y experimentaciones se trabajaba en el mejoramiento de las películas dentales ya que:

Desde 1896 a 1913 los paquetes dentales de rayos X, eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. Siendo que desde las películas modernas rápidas hechas a maquina, requieren un tiempo de exposición muy corto que a su vez reduce la exposición a la radiación que recibe el paciente.<sup>8</sup>

Paralelamente a estos experimentos, no solo se buscaba la forma de cómo utilizar los rayos sino también técnicas que buscaran reproducir las imágenes deseadas a través de ángulos planos y líneas, es así como ahora conocemos dos técnicas intrabucales utilizadas en odontología para la toma de radiografía que incluyen la técnica de bisección del ángulo y la técnica de paralelismo y de esta manera se tiene que:

En 1896 Edmud Kells presentó por primera vez la técnica del paralelismo y más adelante en 1920 fue utilizada por Franklin W. Mc. Cormack en la radiología dental y en 1904 Weston Price odontólogo de Cleveland introdujo la técnica de bisección, y Howard Raper, profesor de la Universidad de Indiana redefinió la técnica de bisectriz original y presentó la técnica de aleta mordible. Gordon Fitzgerald reavivo el interés en ella mediante la introducción de la técnica del paralelismo con cono largo en 1947.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Dirección de Educación Odontologica. Bases Históricas p.3

<sup>8</sup> Haring Lind Op.cit. p.7

<sup>9</sup> Idem p.9

A nivel de la Universidad de El Salvador específicamente de la Facultad de Odontología, no se conocen antecedentes sobre la fecha exacta de implementación de rayos X, según el Dr. Roberto López Bertrán "En 1955 se utilizó la técnica de bisección del ángulo, aunque también se utilizaba la técnica de paralelismo con menos frecuencia y para la realización de esta técnica se usaban pinzas hemostáticas para darle estabilidad a la película"<sup>10</sup>.

## 2.2 FUNDAMENTACION TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN.

El uso de los rayos X en odontología, es muy importante en la realización de diversas actividades ó tratamientos; es por eso que el odontólogo debe conocer y dominar no solo las técnicas radiográficas sino también, las medidas de seguridad necesarias para que la radiación a la que se expone el paciente sea la más adecuada posible. Actualmente el odontólogo cuenta principalmente con dos técnicas radiográficas para la obtención de una buena radiografía; como son la técnica de bisección del ángulo y la técnica de paralelismo, cada una de estas técnicas presentan aspectos importantes y diferentes entre sí, las cuales influyen decisivamente en el resultado final de todo el proceso de obtención de la radiografía.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, la técnica que se utiliza es la técnica de bisección del

---

<sup>10</sup> Roberto López Bertrán. Ex docente facultad de Odontología

ángulo, y como parte de la experiencia obtenida por el constante uso de esta técnica se han encontrado diversas desventajas detalladas y sustentadas posteriormente, las cuales no permiten que la calidad de las radiografías sean las esperadas.

Una de estas desventajas es la dificultad que encuentra el operador para imaginar la bisectriz y poder dirigir el haz de radiación perpendicular a ella, que al no ser orientado de esta forma produce una distorsión de la imagen. Es por eso que la correcta obtención de una radiografía, se basa en intentar representar un espacio de conformación complicada desde el ángulo visual más favorable, para que todos los elementos integrantes sean visibles de manera óptima en su ordenación espacial, y es que con cada pequeña alteración del punto de la toma o del ángulo de proyección, las relaciones espaciales y la situación de los elementos constituyentes unos con respecto a otros resultan reproducidos de manera distinta. Esta situación de los elementos constituyentes a radiografiar no se ve afectada con la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, ya que la película se coloca paralela al objeto a radiografiar evitando así una menor o mayor angulación vertical, reduciendo con ello distorsión en la imagen, Lincoln y Manson Hing señalan al respecto que "la película va paralela a los ejes longitudinales de los dientes, y por tanto produce

imágenes que tienen menos distorsión y son más representativos de ellos”<sup>11</sup> (ver anexo # 1).

Este paralelismo obtenido entre el diente y la película, permite la observación de más áreas dentarias donde las partes vestibulares y linguales de los dientes aparecen cerca unas de otras y no la sobreposición de estructuras que se observan con la técnica de bisección del ángulo, como por ejemplo la sobreposición del arco cigomático en la radiografía de molares superiores que resulta de la sobreangulación vertical. (Ver anexo # 2).

La distorsión de la radiografía no solo depende de la sobre y subangulación vertical, sino también influye el factor de estabilización de la película, ya que el paciente al sostener la película con su dedo, el cual al causar mucha presión provoca que la película se doble o se mueva, causando una reproducción errónea de la imagen deseada en la radiografía; esta forma de mantener la posición de la película en la boca conlleva a “Una de las fallas más comunes en las radiografías dentales es la distorsión debido a la curvatura de la película, primordialmente debido a la presión del dedo del paciente o hacia el pulgar; ya que resulta difícil mantener la película en la boca sin esta presión”<sup>12</sup>. Esta distorsión causada por el dobléz de la película se ve eliminada con el uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP; ya que la

---

<sup>11</sup> Lincoln R. Manson Hing. Fundamentos de radiología dental. p.68

<sup>12</sup> Rita Manson, Guía para radiología dental. p. 52.

película no necesita ser detenida por la mano del paciente para su colocación intraoralmente, pues ésta se coloca en el soporte de película del aditamento para "Que los sujetadores de película ayuden a obtener la película plana en su posición"<sup>13</sup> Esta forma de sostener la película de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no solo evita la distorsión sino que también, la exposición innecesaria de la mano del paciente, lo cual es importante porque es responsabilidad del operador el preservar la salud integral de éste, ya que al no utilizar la mano para estabilizar la película radiográfica "Elimina cualquier radiación primaria a las manos del paciente"<sup>14</sup>. La importancia de esto radica en que el odontólogo se ve en la necesidad de obtener un set radiográfico o más tomando en cuenta que por la frecuencia de error causada por la técnica de bisección del ángulo, la repetición de radiografías es común aumentando con esto la exposición a la radiación. Lo que implica que para esto se hizo necesario estabilizar la película con el dedo, o sea recibir radiación primaria cuatro veces continuas. Esto quiere decir que el paciente esta expuesto a sufrir trastornos físicos causados por el exceso de radiación, ésto es sustentado con los descubrimientos de Roentgen en el pasado quien notificó daños producidos por la exposición a la radiación, por eso se dice que al utilizar la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, se elimina la

---

<sup>13</sup> Idem.

<sup>14</sup> Idem

radiación primaria dirigida directamente a la mano del paciente, siendo esto una de las ventajas más importantes de esta técnica. Con la técnica de bisección del ángulo no se está cuidando el bienestar del paciente ya que la mano del paciente recibe constantes dosis de radiación, es por eso que "al utilizar la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, se reducen los niveles de radiación a los que se expone el paciente"<sup>15</sup>

Anteriormente se creía que la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, necesitaba una mayor exposición debido a que la distancia foco - película era mayor para la obtención del paralelismo, pero esto se vino a descartar con la aparición de películas más sensibles como las ultraspeed; este aumento en la distancia del foco de radiación del objeto a radiografiar y la película radiográfica es necesaria para "asegurar con esto que solo los rayos más paralelos se dirigen hacia el diente y la película, conduciendo a menos magnificación de la imagen y mayor definición"<sup>16</sup>, Otro factor importante a tomar en cuenta es la angulación horizontal, la cual va a permitir la observación de las superficies proximales, detección de caries recurrentes bajo restauraciones, como una buena vista de las crestas interdientales así como la presencia o ausencia de cambios destructivos que se presenten en ella. Todo esto es observable en la radiografía de aleta mordible,

---

<sup>15</sup> Haring Lind. Op. Cit. p. 228.

<sup>16</sup> Idem.

cuando se le da una buena angulación horizontal. Estas características radiográficas pueden obtenerse con radiografías periapicales con la técnica de paralelismo usando aditamentos de precisión XCP , no siendo necesario la toma de radiografías de aleta mordible ya que "la adecuada angulación horizontal proporciona una verdadera proyección lateral de los dientes y la cresta alveolar la muestra en su verdadera relación con los dientes por lo que se recalca que raras veces se necesita tomar radiografías de aleta mordible"<sup>17</sup> (Ver anexo 3).

Otro error común que es cometido con la técnica de bisección del ángulo es el cono cortado o imagen parcial (Ver anexo 4), esto se debe a que el haz de rayos X no cubrió por completo la radiografía ya que el operador dirige el rayo al plano oclusal o al borde incisal y no al centro de ello. Esto es eliminado con la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, debido a que esta técnica lleva directamente el diámetro de radiación y cubre por completo la película, ya que consta del porta películas y un anillo auxiliar plástico ( ver anexo No. 5) para ver la correcta orientación del haz de radiación, y así que "El haz de rayos X se centra en la película para asegurarse de que se expongan todas las áreas, de no centrarlas se produce una imagen parcial en la película o un corte de cono"<sup>18</sup> . Esto quiere decir que la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP ,elimina por completo la aparición del error de

---

<sup>17</sup> Lincoln R.Manson Ling. Op. Cit. p. 69.

<sup>18</sup> Haring Lind, Op. Cit. p. 232

cono cortado, que es muy común que se presente al utilizar la técnica de bisección del ángulo, ya que ésta no cuenta con un dispositivo de orientación del rayo que permitirá centrar el haz primario de radiación en la película. Esta limitante de la técnica de bisección del ángulo se ve superada ampliamente por la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, por contar con estos dispositivos que permite la precisión al momento de colocar el haz de rayos X para que abarque completamente la película, brindando una mayor calidad de la radiografía y por ende la reducción sustancial de los gastos en materiales e insumos que implica la repetición en la toma de la radiografía que han presentado errores; ya que el odontólogo necesita radiografías como fuentes de apoyo para la elaboración de un buen diagnóstico, por lo que se ve en la necesidad de contar con una técnica que permita tener una precisión en la obtención de una buena radiografía exacta, para evitar los errores causados con el uso de la técnica de bisección del ángulo, que por sus desventajas y errores técnicos no permite obtener una alta calidad en la imagen radiográfica, por lo que el odontólogo hace uso de una mayor cantidad de películas radiográficas para obtener la radiografía deseada. Este aumento en el uso de las radiografías, incrementa el gasto de insumos en el proceso de revelado y por ende eleva los costos de los tratamientos ofrecidos, causando con esto que los pacientes se vean también afectados en su salud integral por el exceso de radiación recibida a causa de la

repetición de radiografías mal tomadas, los errores en las radiografías también aumentan el tiempo que debe invertir el operador para obtener un buen set radiográfico, que le permita realizar diagnósticos y tratamientos más precisos; el gasto del tiempo se refleja cuando al utilizar la técnica de bisección del ángulo la cuál por presentar todas las dificultades en la toma de las radiografías antes mencionadas aumentan las probabilidades de repetición de las radiografías , y por lo tanto el proceso de revelado se repite por cada radiografía tomada nuevamente , es por ello que “al utilizar la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP por ser más precisa se disminuye el tiempo empleado en la obtención de un buen set radiográfico, además este ahorro de tiempo permitirá al odontólogo dedicarle mayor atención al tratamiento específico que se le realizará al paciente”<sup>19</sup>. Esta ventaja no solo es favorable para el odontólogo sino también para el paciente que muchas veces se ausenta de sus tratamientos por la perdida de tiempo que esto conlleva, ya que la no obtención de una buena radiografía retarda la entrega de los diagnósticos y así mismo no permite dar una solución directa y rapida al problema del paciente, por lo que este opta por buscar soluciones en los centros de salud nacionales en donde en la mayoría de los casos los tratamientos son de tipo mutilador.

---

<sup>19</sup> Manuel de Jesús Escobar. Doctor en Cirugía Dental. Profesor Universitario II, del área de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

### **3. FORMULACION DE HIPOTESIS**

#### **3.1 HIPOTESIS GENERAL**

**“La técnica de paralelismo usando aditamentos de precisión XCP, es más efectiva que la técnica de la bisección del ángulo”**

#### **3.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS.**

- a) La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, reproduce una mejor calidad en la imagen de la radiografía, que la producida por la técnica de bisección del ángulo.**
- b) La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, conlleva a menor tiempo en la obtención de una buena radiografía, que la obtenida con la técnica de bisección del ángulo.**
- c) La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye el riesgo de que la película esté fuera del diametro de radiación, que se presenta al utilizar la técnica de bisección del ángulo.**
- d) El uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, reduce los gastos de películas**

radiográficas e insumos en el proceso de revelado, que implica el uso de la técnica de bisección del ángulo.

- e) La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo que se presenta en la técnica de bisección del ángulo.
- f) A través de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, se eliminará la radiación primaria que recibe la mano del paciente en la toma de la radiografía, que está presente en la técnica de bisección del ángulo.

### 3.3 HIPOTESIS ESTADISTICAS.

#### 3.3.1 Hipótesis Estadísticas para Hipótesis Específica "a"

Ho\*. La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no reproduce una mejor calidad en la imagen de la radiografía, como la producida por la técnica de bisección del ángulo.

H1\*\*. La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, reproduce una mejor calidad en la imagen radiográfica que la producida por la técnica de bisección del del ángulo.

#### 3.3.2 Hipótesis estadísticas para hipótesis específica "b".

Ho: La técnica del paralelismo con aditamentos de precision XCP, no disminuye el tiempo requerido para la obtención de una buena radiografía, que la obtenida con la técnica de

\* Hipótesis Nula  
 \*\* Hipótesis Alternativa

**H1: La técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP, disminuye el tiempo requerido para la obtención de una buena radiografía, que la obtenida con la técnica de bisección del ángulo.**

### **3.3.3 Hipótesis Estadísticas para Hipótesis Específica "c"**

**Ho: La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no disminuye el riesgo de que la película este fuera del diámetro de radiación que se presenta al utilizar la técnica de bisección del ángulo.**

**H1: La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye el riesgo de que la película esté fuera del diámetro de radiación que se presenta al utilizar la técnica de bisección del ángulo.**

### **3.3.4 Hipótesis Estadísticas para Hipótesis Específica "d"**

**Ho. La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no reduce los gastos de películas radiográficas e insumos en el proceso de revelado que implica el uso de la técnica de bisección del ángulo.**

**H1. El uso de la técnica de paralelismo con aditamentos precisión XCP, reduce los gastos de películas radiográficas e insumos en el proceso de revelado, que implica el uso de la técnica de bisección del ángulo.**

### **Hipótesis Estadísticas para Hipótesis Específica "e"**

**Ho.** La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo, que se presenta en la técnica de bisección del ángulo.

**H1.** La técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo, que se presenta en la técnica de bisección del ángulo.

### **3.3.6 Hipótesis Estadísticas para Hipótesis Específica "f"**

**Ho.** A través de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no se elimina la radiación primaria que recibe la mano del paciente en la toma de radiografía que está presente en la técnica de bisección del ángulo.

**H1.** A través de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, se elimina la radiación primaria que recibe la mano del paciente en la toma de la radiografía que está presente en la técnica de bisección del ángulo.

## **3.4 VARIABLES E INDICADORES EN ESTUDIO**

<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
a) Calidad de la imagen radiográfica.	a.1) Definición
	a.2) Distorsión
	a.3) Contraste
	a.4) Densidad

- b) Disminución del tiempo utilizado en la toma de la radiografía
  - b.1) Tiempo en seg. y minutos.
- c) Riesgo de que la película esté fuera del diámetro de radiación
  - c.1) Presencia de cono cortado
- d) Reducción de los gastos de películas e insumos.
  - d.1) Repetición de radiografías.
- e) Disminución en la probabilidad de error en la angulación de rayo.
  - e.1) Elongación
  - e.2) Escorzamiento
  - e.3) Sobreposición
  - e.4) Traslape dentario
- f) Eliminación de la radiación primaria de la mano del paciente.
  - f.1) Utilización de la mano del paciente para sostener la película.
- g) Precisión en la orientación del ángulo de radiación
  - g.1) mayor o menor dificultad para la orientación del rayo.

### 3.5 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.

#### a) Calidad de la imagen radiográfica.

Se refiere a que las radiografías deben presentar cuatro características básicas para poder ser considerada como de buena calidad, estas características son: Definición, Contraste, Densidad y Distorsión.

#### b) Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografía.

Se refiere al tiempo utilizado en la toma de la radiografía ya sea con la técnica de bisección del ángulo o la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, tomando el tiempo en la primera desde el momento en que sostenía la película y la colocaba en la boca del paciente, hasta el momento en que es tomada y retirada, y en la segunda desde el momento en que la película es colocada en el aditamento e introducida en la boca del paciente, hasta el momento de retirarla.

#### c) Riesgo de que la película este fuera del diámetro de radiación. (Cono Cortado)

Esto se refiere a la posibilidad de que la película este fuera del diámetro de radiación es decir, que la película no logre quedar en el centro del paso de la radiación y permita la presencia de cono cortado que es la falta de reproducción de la imagen debido a que hay una zona no expuesta a la radiación.

**d) Reducción de los gastos de películas e insumos.**

Este se refiere a que al evitar errores en la toma de la Radiografía , el gasto de insumos y películas se reducen al disminuir la repetición.

**e) Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.**

Se refiere a la disminución de que el rayo esté en mala orientación , con respecto a la película y puede presentar errores como : elongación , escorsamiento , traslape dentario y sobreposición .

**f) Eliminación de la radiación primaria de la mano del paciente.**

Se refiere a evitar que el haz de radiación primaria toque estructuras que no necesitan ser irradiadas.

**g) Precisión en la orientación del ángulo de radiación.**

Esto se refiere a la exactitud en la orientación del haz de radiación, con respecto al objeto a radiografiar y la película.

### **3.6 DEFINICION REAL DE TERMINOS BASICOS.**

**a) Angulo:** Es una figura formada por dos líneas divergentes de un punto común.

**b) Angulo recto:** Angulo de  $90^\circ$  formado por dos líneas perpendiculares una con la otra.

- c) **Angulación:** Es un término utilizado para describir la alineación del rayo central en los planos horizontales y verticales.
- d) **Angulación Vertical:** Colocación de la cabeza del tubo y dirección del rayo central en un plano de arriba hacia abajo (vertical ) con respecto a la horizontal.
- e) **Angulación Horizontal:** Colocación de la cabeza del tubo y dirección del rayo central en un plano de lado a lado (horizontal) con respecto al plano sagital.
- f) **Bisectriz imaginaria:** Plano imaginario que divide a la mitad el ángulo formado por la película y el eje longitudinal del diente.
- g) **Colimador:** Un cilindro, por lo regular de plomo que se utiliza para restringir el tamaño y la forma del haz de rayos X.
- h) **Contraste:** Diferencias en grado de negrura entre áreas adyacentes en una radiografía.
- i) **Contraste de escala corta:** Término que describe a una radiografía con dos densidades áreas de blanco y negro.
- j) **Contraste de escala larga:** Término que describe a una radiografía con muchas densidades o muchos tonos de gris.
- k) **Cono cortado:** Area transparente no expuesta, en la radiografía que se presenta cuando el cono esta mal

alineado y el haz de rayos X no esta centrado sobre la película.

- l) **Densidad:** Oscuridad total o negrura de una radiografía.
- m) **Definición:** Claridad y detalle fino de una imagen.
- n) **Distorsión:** Característica geométrica que se refiere a la variación en el tamaño y la forma reales de un objeto a radiografiar.
- o) **Escala de contraste:** Rango de densidades útiles que se observan en una radiografía.
- p) **Eje longitudinal del diente:** Es una línea imaginaria que divide al diente en dos mitades iguales.
- q) **Elongación :** Término utilizado en radiografía para describir imágenes de los dientes que se ven más largas que el diente real.
- r) **Escorzamiento :** Término utilizado en radiografía para describir imágenes de los dientes que se ven más cortas que el diente real.
- s) **Imagén:** Retrato o similitud de un objeto.
- t) **Instrumento Rinn XCP:** Instrumentos que se utilizan con la técnica de paralelismo; éstos incluyen bloques de mordida de plástico, anillos auxiliares de plasticos y brazos indicadores de metal (X=Extensión, C=Cono, P= Paralelismo).
- u) **Perpendicular:** Intersección de dos lineas formando ángulos rectos.

- v) **Paralelo:** Que se mueve o se encuentra en el mismo plano siempre separado de la misma distancia y sin intersección.
- w) **Rayos x:** Es un haz de energía que tiene el poder para penetrar materia y sustancia registrando una imagen a manera de sombras en las películas radiográficas.
- x) **Rayo central:** Es la porción central del haz primario de radiación.
- y) **Radiación:** Emisión y propagación de energía a través del espacio o material en forma de ondas o chorros de partículas.
- z) **Ionización:** Acción y efecto de remover uno o más electrones de átomos o moléculas, creando así iones que resultan generalmente de temperatura.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Es cuasi experimental con un diseño de control no equivalente , debido a que este tipo de investigación , a pesar de tener las características de control, observacion y manipulacion , la elección de los sujetos no fue en forma aleatoria para realizar el estudio.

### **4.2 POBLACION**

Para la realización de esta investigación se conformó un grupo de dieciséis estudiantes del área de diagnóstico programados del 16 al 31 de Octubre de 1998 en los turnos de 10:00 am. Y 1:00 pm. Tales unidades fuerón estudiantes de VII y IX ciclo que tienen conocimiento teórico de las técnicas dentales de rayos x, como son la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP y la técnica de biseccion del ángulo , aunque lo que se refiere a la aplicación empírica, es la técnica de bisección del ángulo la de mayor dominio , debido a que es la que se practica en las clínicas de la facultad.

### **4.3 SELECCIÓN DE LOS SUJETOS**

Para la selección de las unidades de análisis el único requisito que estas debían cumplir era el estar programados en el área de diagnóstico del 16 al 31 de octubre de 1998 y ser

estudiantes de VII y IX ciclo en los turnos de 10:00 am y 1:00 pm, siendo esto solamente dieciséis estudiantes programados (ver anexo 6)

#### **4.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS SELECCIONADOS.**

##### **4.4.1 Técnicas**

Las técnicas utilizadas fueron la observación y la entrevista.

La técnica de observación se utilizó debido a que es un instrumento empleado para obtener información que facilita la descripción del manejo de la técnica y que permite a través de la observación conocer la forma como se ejecutan las técnicas en condiciones específicas.

La entrevista se eligió ya que es una técnica que permite la obtención de información verbal de parte del entrevistado, recabada en forma directa, se utilizó un tipo de entrevista dirigida, debido a que se sigue un procedimiento fijado de antemano por un cuestionario o guía de entrevista.

##### **4.4.2 Instrumentos.**

Los instrumentos utilizados fueron la guía de observación y la cédula de entrevista

La guía de observación se utilizó para evaluar variables como son la calidad, el tiempo, el gasto económico, la angulación del rayo y la eliminación de la radiación primaria de la mano del paciente . Esta se aplicó a toda la población (ver anexo 7).

La cédula de entrevista se utilizo para evaluar las variables correspondiente al uso de la mano del paciente y la angulación del rayo, este instrumento se aplicó a toda la población (ver anexo 8).

#### 4.5 DESCRIPCION DE LOS INSTRUMENTOS.

La guía de observación constaba de 6 aspectos a observar en donde el primer aspecto únicamente sirvió para indicar la zona en la que el estudiante aplicaba las técnicas.

El segundo se ocupaba para observar si el paciente utilizaba o no la mano para sostener la película, el tercero para evaluar la calidad de la radiografía, además el cuarto sirvió para observar el tiempo que el estudiante utilizó para la toma de radiografía en cada una de las dos técnicas, en el quinto se observó si la película presentó como cortado debido a que la película estaba fuera del diametro de radiación, en el sexto se observó si hubo o no necesidad de repeticiones en la toma de las radiografías,

cuantas se tomaron y el tiempo utilizado, en el último se evaluó si hubo algún error en la relación correcta entre el rayo central, la película y el objeto a radiografiar.

Esta guía se utilizó el literal (a) y numeral (1) para la respuesta positiva; literal (b) y numeral (2) para la respuesta negativa, colocándola según la respuesta en la casilla correspondiente, con respecto a el aspecto observado ( Ver anexo 7 ).

La cédula de entrevista que se utilizó consta únicamente de 3 preguntas en donde la primera y la segunda corresponde a evaluar la influencia que tiene la mano del paciente en la aplicación de la técnica, y en la última se indagó en la dificultad que tiene el operador para determinar el ángulo de radiación, además se indagó al entrevistado y se colocó el número que corresponde a su respuesta en la casilla correcta .

En ambos instrumentos se colocó un código para el ciclo y el sexo con fines de tabulación, así como también el lugar, hora y fecha en el que se pasó el instrumento y el nombre del observador o entrevistador según corresponda.( Ver anexo 8)

#### 4.6 DISEÑO DEL EXPERIMENTO

El experimento se inició demostrando en primer lugar a los investigadores el manejo de la técnica del paralelismo con

aditamentos de precision XCP, esta demostración fué impartida por los doctores Ernesto Gómez Ruano, Manuel de Jesús Escobar y Miguel Angel Valdéz en diferentes horarios con una duración de 30 min.

**a) Preparación de los sujetos**

Los estudiantes en calidad de unidades de análisis fueron convocados al área de diagnóstico para la demostración del manejo de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP en una sesión de 45 minutos que se desarrollo primeramente, dividiendo el grupo de dieciseis estudiantes en dos subgrupos de ocho cada uno , dirigido el primero por el doctor Ernesto Gómez Ruano y el segundo por el doctor Manuel de Jesús Escobar; esta consistió en demostrarles como armar el aditamento y como colocarlo en la boca del paciente finalizando con la toma de la radiografía

Además de esta demostración se hizo necesario que practicasen por una semana , para que se familiarizaran con la técnica y los aditamentos con el fin de que el estudiante desarrollara su habilidad sobre el manejo de la técnica , de alguna manera equilibrando la destreza en la toma de radiografías con ambas técnicas .

**b) Materiales , equipos e instrumentos**

### **Materiales utilizados.**

**Se utilizaron paquetes radiográficos sencillos y dobles marca Kodak de velocidad rápida, las primeras para tomar radiografías con la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP , ya que ésta era de uso exclusivo para la investigación y la segunda con la técnica de bisección del ángulo , con el fin que el estudiante pudiera obtener su radiografía para su set radiográfico y la otra para la investigación , dos juegos de aditamentos de precisión XCP para la toma de radiografías con la técnica de el paralelismo ; rodetes de algodón y cera en pacientes donde hubo dificultad para encontrar el paralelismo entre el diente y la película asi como también en pacientes con brechas edéntulas ; se utilizaron también bolsas plásticas , para colocar las películas expuestas y así mismo fueron rotuladas con un marcador para así evitar confusiones ; el revelado se hizo posteriormente haciendo uso de liquido revelador y fijador marca Kodak GBX y agua en sus respectivos depositos , para esto se utilizaban sostenedores de revelar , luego se secaron con un ventilador y fueron colocadas en un sobre de papel individual debidamente rotulados. Despues de la toma de la radiografía se procedió a la desinfeccion de los aditamentos , lo cual se hizo con alcohol isopropílico y algodón; todos los procedimiento antes mencionados fueron realizados utilizando guantes . Los aditamentos se colocaron en campos estériles sobre un mueble rodante, al momento de tomar el estudiante las radiografías se tomaba el tiempo con un cronómetro y se**

anotaban los datos observados en una guía de observación y al final se les realizó el paso de las fichas de entrevistas.

### c) Realización del experimento

El experimento se realizó en las clínicas de la facultad de odontología, en el área de diagnóstico específicamente en el área de radiología; el grupo investigador organizó el trabajo de la siguiente manera: el investigador número 1 se encargaba de explicar a cada estudiante el objetivo del experimento y le indicó que tomara una radiografía doble con la técnica de bisección del ángulo seguida por la toma de una radiografía con la técnica del paralelismo usando aditamentos de precisión XCP, además se encargaba de proporcionar las radiografías dobles y sencillas para la toma de cada una de ellas, así como también de colocarlas en sus respectivas bolsas plásticas e identificadas individualmente .

Posteriormente el investigador número 2 estaba a cargo del control del tiempo que implicaba la toma de una radiografía con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo , seguido se llenó la ficha de observación ; después de la toma de la radiografía este mismo investigador se encargaba de desinfectar los aditamentos y cambiar el plástico que se utilizó para forrar el cabezal de los rayos X y evitar la contaminación cruzada .

A los investigadores número 3 y 4 les correspondió revelar las radiografías, secarlas y colocarlas en sobres de papel individual debidamente rotulados .

Finalmente el investigador número 5 se encargó de pasar la cédula de entrevista , fuera del área de rayos X en el momento de que ellos terminaban de tomar su set radiográfico.

El proceso de observación duraba aproximadamente entre 5 y 10 minutos y la entrevista alrededor de 5 minutos lo que sumaba un tiempo total de 15 minutos para la realización del experimento con cada estudiante.

#### 4.7 TABULACION DE DATOS

##### 4.7.1 REVISION Y PREPARACION DE INSTRUMENTOS .

Lo primero que se realizó en esta fase de la investigación, fue corroborar que las radiografías estuvieran con su correspondiente instrumento; después de esto se verificó que todos los instrumentos estuvieran completa y correctamente llenos, todo esto revisando pregunta por pregunta.

El primer aspecto fue revisado al momento de comparar las radiografías con los instrumentos el cual se refería a la zona a radiografiar.

El segundo y tercer aspecto de la guía de observación fue revisado por cada uno de los investigadores , para lo cual se

realizó un sorteo interno entre el grupo resultando así 3 instrumentos por cada uno de los investigadores y con la variante de que uno realizó la revisión de 4 instrumentos, revisando el aspecto número dos en el cual se observaba si el paciente había o no utilizado la mano para sostener la película al momento de efectuar la toma de la radiografía, para evaluar el aspecto número tres se revisó radiografía por radiografía tomadas con ambas técnicas y clasificando la presencia o no de las características radiográficas como son definición , distorsión , contraste y densidad, que permitieron definir si la radiografía presentaba calidad en la imagen radiográfica

Luego se pasó a revisar el cuarto aspecto, donde se notaron los tiempos empleados en la toma de la radiografía para luego tabularlas en base a los minutos y segundos encontrados, clasificandolos en A,B,C

Donde A = 0 – 0.59seg.;B=1min. –1.59seg.;

C=2min ó mas.

Esto se hizo con el fin de que al tabular, la clasificación del tiempo pudiera ordenarse de la manera más sencilla y didáctica posible que mantuviera la objetividad del estudio, señalando que si el tiempo era menor de dos minutos se consideraba bueno.

En el caso del quinto aspecto, nuevamente se revisaron las radiografías recordando siempre que cada investigador tomó

sus respectivos instrumentos. Esta revisión se hizo con el afán de determinar en cual de las dos técnicas se presentó con más frecuencia el que la película estuviera fuera del haz del diámetro de radiación presentando el defecto de cono cortado (ver anexo 4).

Para el aspecto seis se verificó si se habían o no repetido radiografías y se anotaba el número de repeticiones si las había, además se revisó el tiempo que había utilizado cada estudiante para la repetición de la radiografía, a dicho tiempo se le sumó el tiempo utilizado en la primera toma, para poder así encontrar el tiempo total que le tomó a cada estudiante obtener una buena radiografía, teniendo que ser este tiempo menor de dos minutos para considerarlo aceptable.

El aspecto siete se refiere a la presencia o no de errores en la orientación correcta del rayo, con respecto a la película y el objeto a radiografiar, se necesitó de la revisión de cada investigador en base a parámetros establecidos, para poder clasificar si la radiografía presentaba una mala angulación del rayo central entre la película y el objeto a radiografiar, resultando errores como: elongación, escorzamiento, sobreposición, traslape dentario.

Luego se pasó la cédula de entrevista y aquí cada investigador revisó sus instrumentos para tabular las

respuestas y en el caso de las preguntas 1.1 y 3.1 por ser abiertas se clasificaron según su similitud, en donde de la pregunta 1.1 se obtuvieron seis alternativas y para la pregunta 3.1 se diéron dos alternativas (Ver anexo 9). Además la pregunta 1,2 y 3, fueron cerradas para poder ser tabuladas de una manera más rápida y sencilla.

#### **4.7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS HOJAS TABULARES**

##### **4.7.2.1 DESCRIPCION DE LA HOJA TABULAR PARA LA GUIA DE OBSERVACION.**

La hoja tabular para la guía de observación consta de columnas y filas , en la primera columna del lado izquierdo en su parte superior se encuentra la indicación para la colocación del aspecto y el número de instrumento, colocando los aspectos en la primera columna y originandose con esto seis columnas que corresponden a cada uno de los aspectos, según el orden que lleva en la guía de observación, encontrando en la parte superior de cada columna la variable y el aspecto a observar, en la parte inferior de cada columna se encuentra la sumatoria de los resultados de cada aspecto. (ver anexo 10).

#### 4.7.2.2. DESCRIPCION DE LA HOJA TABULAR PARA LA CEDULA DE ENTREVISTA

La hoja tabular para la cédula de entrevista consta de columnas y filas , en la primera columna del lado izquierdo en su parte superior se encuentra la indicación para la colocación de la pregunta y el número del instrumento, colocando la pregunta en la primera fila y los números de instrumento en la primera columna originándose con esto tres columnas, correspondientes a cada una de las preguntas según el orden de la guía de entrevista , encontrando en la parte superior de cada columna la pregunta y la variable y en la parte inferior la sumatoria de cada uno de los resultados de las preguntas.

#### 4.7.3 VACIADO DE DATOS

El vaciado de datos fue realizado por el grupo de investigadores , despues de haber revisado y preparado los instrumentos de la siguiente forma:

Los investigadores 1,2,3,4 se repartieron 4 instrumentos de observación y 4 de entrevista; para dictar los resultados para llenar la hoja tabular lo cual estuvo a cargo del investigador 5.

Cada uno de los primeros cuatro investigadores dictaba al investigador 5, los resultados del aspecto uno en forma simultanea y así sucesivamente hasta llegar al último aspecto, mientras este llenaba la hoja tabular.

De la misma se realizó el llenado de la hoja tabular de la cédula de entrevista.

#### 4.7.4 METODO DE COMPROBACION DE HIPOTESIS.

Para la comprobación de las hipótesis se elaboró una regla estadística basada en la diferencia de porcentajes que permitió aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Dicha regla es la siguiente:

Si la diferencia de los resultados de porcentajes de ambas técnicas resultaba que  $RTp \geq 30\%$  que  $RTb$  se rechazaba la hipótesis nula.

En donde:

$RTp$ = Resultados de la Técnica del paralelismo

$RTb$ = Resultados de la Técnica de bisección del  
Ángulo.

Para poder rechazar la hipótesis nula la técnica de paralelismo debió superar a la técnica de bisección en un 30% o más ,por consiguiente de no ser así se aceptaba la hipótesis nula.

#### 4.7.5 METODO PARA ANÁLISIS DE DATOS.

El método para analizar datos utilizados fue de tipo cuantitativo o porcentual, ya que todos los análisis se realizaron a partir de los porcentajes obtenidos.

## 5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 cuadros estadísticos y descripción de los datos.

A. Instrumento: Guía de Observación

Cuadro No 1

Aspecto a Observar: Zonas a radiografiar.

ZONAS A RADIOGRAFIAR	F	%
a) ANTERIOR	14	43.75
b) POSTERIOR	18	56.25
TOTAL	32	100 %

En el cuadro anterior se muestran los porcentajes generales de las radiografías tomadas en cada zona de la boca y con las dos técnicas, donde de 32 radiografías el 43.75% fueron tomadas en la zona de anteriores y el 56.25% fueron tomadas en la zona posterior.

## Cuadro No 1.1

Aspecto a Observar: Zonas a radiografiar con la técnica de bisección del ángulo.

ZONAS A RADIOGRAFIAR	F	%
a) ANTERIOR	7	43.75
b) POSTERIOR	9	56.25
TOTAL	16	100 %

En el cuadro anterior se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas en cada zona de la boca y con la técnica de bisección del ángulo donde de 16 radiografías tomadas, el 43.75% fueron tomadas en la zona de anteriores y el 56.25% fueron tomadas en la zona posterior.

## Cuadro No 1.2

**Aspecto a Observar: Zonas a radiografiar con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

ZONAS A RADIOGRAFIAR	F	%
a) ANTERIOR	7	43.75
b) POSTERIOR	9	56.25
TOTAL	16	100 %

En el cuadro anterior se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas en cada zona de la boca y con la técnica del paralelismo utilizando aditamentos de precisión XCP, donde de 16 radiografías tomadas el 43.75% fueron tomadas en la zona de anteriores y el 56.25% fueron tomadas en la zona posterior.

**Cuadro No 2****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Definición****Aspecto a Observar: Definición de la imagen radiográfica, tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo.**

DEFINICION	F	%
1- Buena	29	90.62 %
2- Deficiente	3	9.38 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No.2 se muestran que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas el 90,62% de las radiografías obtuvo una buena definición de imagen al revelarse, ya que presentan claridad y detalle fino en la radiografía, mientras que el 9.38% de las radiografías obtuvieron una definición deficiente, por no presentar las características antes mencionadas.

**Cuadro No 2.1****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Definición****Aspecto a Observar: Definición de la imagen radiográfica, tomadas con la técnica de bisección del ángulo.**

<b>DEFINICION</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1- Buena</b>	<b>14</b>	<b>87.5 %</b>
<b>2- Deficiente</b>	<b>2</b>	<b>12.5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 2.1 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 87.5% de las radiografías obtuvo una buena definición de imagen al revelarse, ya que presentan claridad y detalle fino en la radiografía, mientras que el 12.5% de las radiografías obtuvieron una definición deficiente, por no presentar las características antes mencionadas.

**Cuadro No 2.2****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Definición****Aspecto a Observar: Definición de la imagen radiográfica, tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

<b>DEFINICION</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1- Buena</b>	<b>15</b>	<b>93.75 %</b>
<b>2- Deficiente</b>	<b>1</b>	<b>6.25 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 2.2 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP el 93.75% de las radiografías obtuvo una buena definición de imagen al revelarse, ya que presentan claridad y detalle fino en la radiografía, mientras que el 6.25% de las radiografías obtuvieron una definición deficiente, por no presentar las características antes mencionadas.

**Cuadro No 3****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Distorsión**

**Aspecto a Observar: Distorsión de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

ALTERNATIVAS	F	%
1- Si	12	37.5 %
2- No	20	62.5 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No. 3 se muestran que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas el 37.5% de las radiografías presentaron distorsión de imagen al revelarse, ya que presentan desviación de la imagen con respecto al contorno o imagen verdaderas de las estructuras; mientras que el 62.5% de las radiografías no presentaron distorsión al revelarse.

**Cuadro No 3.1****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Distorsión****Aspecto a Observar: Distorsión de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo.**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1- Si</b>	<b>11</b>	<b>68.75 %</b>
<b>2- No</b>	<b>5</b>	<b>31.25 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 3.1 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 68.75% de las radiografías presentaron distorsión de imagen al revelarse, ya que presentan desviación de la imagen con respecto al contorno o imagen verdaderas de las estructuras; mientras que el 31.25% de las radiografías no presentaron distorsión al revelarse.

**Cuadro No 3.2****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Distorsión****Aspecto a Observar: Distorsión de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

ALTERNATIVAS	F	%
1- Si	1	6.25 %
2- No	15	93.75 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 3.2 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP el 6.25% de las radiografías presentaron distorsión de imagen al revelarse, ya que presentaron desviación de la imagen con respecto al contorno o imagen verdaderas de las estructuras; mientras que el 93.75% de las radiografías no presentaron distorsión al revelarse.

**Cuadro No 4****Variable: Calidad de la imagen radiográfica.****Indicador: Contraste****Aspecto a Observar: Contraste presentado en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo usando aditamentos de precisión XCP.**

<b>CONTRASTE</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1-Escala corta</b>	<b>12</b>	<b>37.5 %</b>
<b>2- Escala larga</b>	<b>20</b>	<b>62.5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro general No. 4 se muestran que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas , el 37.5% de las radiografías presentaron una escala corta de contraste lo cual significa que las radiografías presentaron una menor cantidad de tonalidades grises, la cual no permite la correcta diferenciación de las estructuras y el 62.5% de las radiografías presentan escala larga que muestra una mayor cantidad de tonalidades lo cual permite una mejor diferenciación de estructuras.

**Cuadro No 4.1**

**Variable: Calidad de la imagen radiográfica.**

**Indicador: Contraste**

**Aspecto a Observar: Contraste presentado en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo.**

<b>CONTRASTE</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1-Escala corta</b>	<b>9</b>	<b>56.25 %</b>
<b>2- Escala larga</b>	<b>7</b>	<b>43.75 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 4.1 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo, el 56.25% de las radiografías presentaron una escala corta de contraste lo cual significa que las radiografías presentaron una menor cantidad de tonalidades grises, la cual no permite la correcta diferenciación de las estructuras y el 43.75% de las radiografías presentan escala larga que muestra una mayor cantidad de tonalidades lo cual permite una mejor diferenciación de estructuras.

**Cuadro No 4.2**

**Variable: Calidad de la imagen radiográfica.**

**Indicador: Contraste**

**Aspecto a Observar: Contraste presentado en las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo.**

CONTRASTE	F	%
1-Escala corta	3	18.75 %
2- Escala larga	13	81.25 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No 4.2 se muestran que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo con aditamentos XCP, el 18.75% de las radiografías presentaron una escala corta de contraste lo cual significa que las radiografías presentaron una menor cantidad de tonalidades grises, la cual no permite la correcta diferenciación de las estructuras y el 81.25% de las radiografías presentan escala larga que muestra una mayor cantidad de tonalidades lo cual permite una mejor diferenciación de estructuras.

**Cuadro No. 5****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Densidad**

**Aspecto a Observar: Densidad de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

<b>DENSIDAD</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1- Buena</b>	<b>23</b>	<b>71.88 %</b>
<b>2- Deficiente</b>	<b>9</b>	<b>28.12 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro general No. 5 se muestran que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas el 71.88% de las radiografías presentaron una buena densidad de imagen al revelarse, lo que se refiere a un buen oscurecimiento de la imagen radiográfica; mientras que el 28.12% de las radiografías presentaron una densidad deficiente al revelarse.

**Cuadro No. 5.1****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicador: Densidad****Aspecto a Observar: Densidad de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo.**

DENSIDAD	F	%
1- Buena	10	62.5 %
2- Deficiente	6	37.5 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 5.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 62.5% de las radiografías presentaron una buena densidad de imagen al revelarse, lo que se refiere a un buen oscurecimiento de la imagen radiográfica; mientras que el 37.5% de las radiografías presentaron una densidad deficiente al revelarse.

**Cuadro No. 5.2**

**Variable: Calidad de la imagen radiográfica**

**Indicador: Densidad**

**Aspecto a Observar: Densidad de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

DENSIDAD	F	%
1- Buena	13	81.25 %
2- Deficiente	3	18.75 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 5.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP el 81.25% de las radiografías presentaron una buena densidad de imagen al revelarse, lo que se refiere a un buen oscurecimiento de la imagen radiográfica; mientras que el 18.75% de las radiografías presentaron una densidad deficiente al revelarse.

**Cuadro No. 6****Variable: Calidad de la imagen radiográfica****Indicadores: Definición, distorsión, contraste y densidad**

**Aspecto a Observar: Calidad de la imagen radiográfica, presentada en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo usando aditamentos de precisión XCP.**

CALIDAD DE LA IMAGEN RADIOGRAFICA	TEC. DE BISECCION DEL ANGULO		TEC. DEL PARALELISMO	
	F	%	F	%
1- Buena	2	12.5	9	56.25
2- Mala	14	87.5	7	43.75
TOTAL	16	100	16	100

En el cuadro No 6 se muestran los porcentajes de todas las radiografías que presentaron una buena calidad de imagen al ser tomadas con ambas técnicas, donde de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección 2 fueron buenas y de las 16 tomadas con la técnica del paralelismo 9 se obtuvieron con buena calidad.

**Cuadro No 7**

**Variable:** Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografía.

**Indicador:** Tiempo en segundos y minutos.

**Aspecto a Observar:** Tiempo en segundos que se empleó en la toma de radiografías con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo con aditamentos XCP.

TIEMPO	F	%
A) 0 - 0.59 seg.	8	25 %
B) 1 - 1.59 seg.	19	59.38 %
C) 2.00 o más minutos.	5	5.62 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No. 7 se muestra que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas el 25% se tardó en el rango de 0 a 0.59 seg.; el 59.38% le tomó entre 1 a 1.59 seg. y el 5.62% le tomó de 2 minutos o más para tomar una radiografía.

**Cuadro No. 7.1**

**Variable:** Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografía.

**Indicador:** Tiempo en segundos y minutos.

**Aspecto a Observar:** Tiempo en segundos que se empleó en la toma de radiografías con la técnica de bisección del ángulo.

TIEMPO	F	%
A) 0 - 0.59 seg.	5	31.25%
B) 1 - 1.59 seg.	9	56.25%
C) 2.00 o más minutos	2	12.5 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 7.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo, el 31.25% se tardó entre 0 a 0.59 seg., mientras que el 56.25% le tomó entre 1 y 1.59 seg. y el 12.5% le tomó de 2 minutos o más para tomar una radiografía.

**Cuadro No 7.2**

**Variable:** Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografía.

**Indicador:** Tiempo en segundos y minutos.

**Aspecto a Observar:** Tiempo en segundos que se empleó en la toma de radiografías con la técnica del paralelismo con aditamentos XCP.

TIEMPO	F	%
A) 0 - 0.59 seg.	3	18.75 %
B) 1 - 1.59 seg.	10	62.5 %
C) 2.00 o más minutos	3	18.75 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 7.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo el 18.75% se tardó entre 0 a 0.59 seg., mientras el 62.5% le tomó entre 1 y 1.59 seg. y el 18.75% le tomó de 2 minutos o más para tomar una radiografía.

**Cuadro No.8**

**Variable: Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografías**

**Indicador: Tiempo en segundos y minutos**

**Aspecto a Observar: Tiempo total empleado para la obtención de una buena radiografía tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.**

<b>Tiempo</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>A) 0 – 0.59 seg.</b>	<b>4</b>	<b>12.5 %</b>
<b>B) 1 – 1.59 min.</b>	<b>18</b>	<b>56.25 %</b>
<b>C) 2 – 2.59 min.</b>	<b>6</b>	<b>18.75 %</b>
<b>D) 3 min. ó mas</b>	<b>4</b>	<b>12.5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>

**Nota** El tiempo que no se considera aceptable para la obtención de la radiografía se encuentran en los literales c y d

El cuadro general No. 8 denota que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas, el 12.5% se tardaron menos de un minuto para obtener una buena radiografía, el 56.25% se tardaron entre 1 y 1.59 seg. en la obtención de una buena radiografía, el 18.75% se tardó entre 2 y 2.59 seg. y un 12.5% se tardó 3 min. ó mas para obtener una buena radiografía.

**Cuadro No. 8.1**

**Variable:** Disminución del tiempo utilizado en la toma de radiografías

**Indicador:** Tiempo en segundos y minutos

**Aspecto a Observar:** Tiempo total empleado para la obtención de una buena radiografía tomadas con la técnica de bisección del ángulo.

Tiempo	F	%
A) 0 – 0.59 seg.	1	6.25 %
B) 1 – 1.59 min.	9	56.25 %
C) 2 – 2.59 min.	3	18.75 %
D) 3 min. ó mas	3	18.75 %
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

**Nota** El tiempo que no se considera aceptable para la obtención de la radiografía se encuentran en los literales c y d.

En el cuadro No.8.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo, el 6.25% se tardaron menos de un minuto para obtener una buena radiografía, el 56.25% se tardaron entre 1 y 1.59 seg. en la obtención de una buena radiografía, el 18.75% se tardó entre 2 y 2.59 seg. y un 18.75% se tardó 3 min. ó mas para lograr obtener una buena radiografía.

## Cuadro No. 8.2

**Variable:** Reducción de los gastos de películas e insumos.

**Aspecto a Observar:** Tiempo total empleado para la obtención de una buena radiografía tomada con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.

Tiempo	F	%
A) 0 – 0.59 seg.	3	18.75 %
B) 1 – 1.59 min.	9	56.25 %
C) 2 – 2.59 min.	3	18.75 %
D) 3 min. ó mas	1	6.25 %
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

Nota. El tiempo que no se considera aceptable para la obtención de la radiografía se encuentran en los literales c y d

En el cuadro No.8.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usado aditamentos XCP, el 18.75% se tardaron menos de un minuto para obtener una buena radiografía, el 56.25% se tardaron entre 1 y 1.59 seg. en la obtención de una buena radiografía, el 18.75% se tardó entre 2 y 2.59 seg. y un 6.25% se tardó 3 min. ó más para lograr obtener una buena radiografía.

**Cuadro No. 9**

**Variable:** Riesgo que la película esté fuera del diámetro de radiación.

**Indicador:** Presencia de cono cortado.

**Aspecto a Observar:** Presencia de cono cortado en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo con aditamentos XCP.

ALTERNATIVA	F	%
1- Si	2	6.25 %
2- No	30	93.75 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No. 9 se muestra que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas radiográficas el 6.25% se presentó con el defecto de cono cortado, el cual se da cuando la película no fue radiada completamente mostrando una zona sin exponer, mientras que el 93.5% de las radiografías tomadas, no presentó este defecto de cono cortado.

**Cuadro No. 9.1**

**Variable:** Riesgo que la película esté fuera del diámetro de radiación.

**Indicador:** Presencia de cono cortado

**Aspecto a Observar:** Presencia de cono cortado en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo.

ALTERNATIVA	F	%
1 – Si	2	12.5 %
2 – No	14	87.5 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 9.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 12.5% se presentó con el defecto de cono cortado, el cual se da cuando la película no fue radiada completamente mostrando una zona sin exponer, mientras que el 87.5% de las radiografías tomadas, no presentó este defecto de cono cortado.

**Cuadro No. 9.2**

**Variable:** Riesgo que la película esté fuera del diámetro de radiación.

**Indicador:** Presencia de cono cortado

**Aspecto a Observar:** Presencia de cono cortado en las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo.

ALTERNATIVA	F	%
1 – Si	0	0 %
2 – No	16	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 9.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP el 100% de ellas no presentó el defecto de cono cortado, el cual se da cuando la película no fue radiada completamente mostrando una zona sin exponer.

**Cuadro No. 10**

**Variable:** Reducción de los gastos de películas e insumos.

**Indicador:** Repetición de radiografías

**Aspecto a Observar:** Repetición de radiografías hechas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo

ALTERNATIVA	F	%
1 – Si	13	40.62 %
2 - No	19	59.38%
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No. 10 se muestra que de 32 radiografías tomadas con las técnicas de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo el 40.62% de ellas se hizo necesario su repetición, mientras que el 59.38% no se necesitó la repetición de radiografías.

**Cuadro No. 10.1****Variable: Reducción de los gastos de películas e insumos.****Indicador: Repetición de radiografías****Aspecto a Observar: Repetición de radiografías hechas con la técnica de bisección del ángulo.**

ALTERNATIVA	F	%
1 - Si	11	68.75 %
2 - No	5	31.25 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro No. 10.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 68.75% de ellas se hizo necesario su repetición, mientras que el 31.25% no se necesitó la repetición de radiografías.

**Cuadro No. 10.2**

**Variable:** Reducción de los gastos de películas e insumos.

**Indicador:** Repetición de Radiografías

**Aspecto a Observar:** Repetición de radiografías hechas con la técnica del paralelismo.

ALTERNATIVA	F	%
1 - Si	1	6.25 %
2 – No	15	93.75 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 10.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo el 6.25% de ellas se hizo necesario su repetición, mientras que el 93 75% no se necesitó la repetición de radiografías.

**Cuadro No. 11**

**Variable: Reducción de los gastos de películas e insumos.**

**Indicador: Repetición de radiografías**

**Aspecto a Observar: Número de radiografías repetidas, tomadas con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión.**

Numero de radiografías	F	%
A) No repitió	20	62.5 %
B) 1 Radiografía	11	34.37 %
C) 2 Radiografías	1	3.13 %
D) 3 ó mas	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro general No. 11 se muestra que de 32 radiografías tomadas con ambas técnicas el 62.5% de ellas no se hizo necesario la repetición de radiografías mientras que el 34.37% repitió una sola radiografía, el 3.13% repitieron dos veces la misma radiografía.

**Cuadro No. 11.1**

**Variable:** Reducción de los gastos de películas e insumos.

**Indicador:** Repetición de radiografías.

**Aspecto a Observar:** Número de radiografías repetidas tomadas con la técnica de bisección del ángulo.

Número de radiografías	F	%
A) No repitió	5	31.25 %
B) 1 Radiografía	10	62.5 %
C) 2 Radiografías	1	6.25 %
D) 3 ó mas	0	0 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 11.1 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo el 62.5% repitió una sola radiografía, el 6.25% repitieron dos veces la misma radiografía y un 31.25% no se hizo necesario la repetición de radiografías.

**Cuadro No. 11.2**

**Variable:** Reducción de los gastos de películas e insumos.

**Indicador:** Repetición de radiografías

**Aspecto a Observar:** Número de radiografías repetidas tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.

Número de radiografías	F	%
A) No repitió	15	93.75 %
B) 1 Radiografía	1	6.25 %
C) 2 Radiografías	0	0 %
D) 3 ó mas	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No. 11.2 se muestra que de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo el 93.75% no repitió una sola radiografía y el 6.25% repitieron una sola vez la misma radiografía.

**Cuadro No. 12**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Elongación

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de elongación usando la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	9	28.13 %
2) No	23	71.87 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No 12 se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas con ambas técnicas, y que presentaron o no elongación que es la subangulación vertical del haz de radiación, que hace ver las piezas más largas que lo normal, presentando este error el 28.13% y el 71.87% no lo presentaron.

**Cuadro No. 12.1**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Elongación

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de elongación usando la técnica de bisección del ángulo.

ALTERNATIVA	F	%
2) Si	8	50 %
2) No	8	50 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No.12 1 se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas con la técnica de biseccion del angulo, y que presentaron o no elongación que es la subangulación vertical del haz de radiación, que hace ver las piezas mas largas que lo normal, presentando este error el 50% de las radiografías y el 50% restante no lo presentó.

**Cuadro No. 12.2**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Elongación

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de elongación usando la técnica de paralelismo con aditamentos XCP.

ALTERNATIVA	F	%
1)SI	1	6.25 %
2)NO	15	93.75%
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No.12.2 se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP, y que presentaron o no elongación que es la sub-angulación vertical del haz de radiación, que hace ver las piezas mas largas que lo normal, presentando este error el 6.25% de las radiografías y el 93.75% restante no lo presentó.

**Cuadro No. 13**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Escorzamiento

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de escorzamiento; tomadas con las técnicas de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	2	6.25 %
2) No	30	93.75 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No.13 se presentan los porcentajes de las radiografías, que presentan escorzamiento que es una sobre angulación vertical del haz de radiación que hace ver las piezas mas pequeñas de su tamaño normal, presentando los siguientes resultados, el 6.25% presentó escorzamiento lo que corresponde a 2 de las radiografías tomadas, mientras el 93.75% no presentaron escorzamiento lo que corresponde a 30 radiografías tomadas.

**Cuadro No. 13.1****Variable: Calidad de la imagen radiográfica.****Aspecto a Observar: Si las radiografías tomadas presentan o no el error de escorzamiento; tomadas con las técnicas de bisección del ángulo .**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1) Si</b>	<b>2</b>	<b>12.5 %</b>
<b>2) No</b>	<b>14</b>	<b>87.5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No.13.1 se presentan los porcentajes de las radiografías, que presentan escorzamiento que es una sobre angulación vertical del haz de radiación que hace ver las piezas mas pequeñas de su tamaño normal, presentando los siguientes resultados, el 12.5% presentaron escorzamiento lo que corresponde a 2 de las radiografías tomadas, mientras el 87.5% no presentaron escorzamiento lo que corresponde a 14 radiografías tomadas; todas con la técnica de bisección de el ángulo.

**Cuadro No. 13.2**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Escorzamiento

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de escorzamiento; tomadas con la técnica de paralelismo con aditamentos XCP.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	0	0 %
2) No	16	100 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No.13.2 se presentan los porcentajes de las radiografías, que presentan escorzamiento que es una sobre angulación vertical del haz de radiación que hace ver las piezas mas pequeñas de su tamaño normal, mostrando que el 100% de las radiografías no presentaron este error.

**Cuadro No. 14**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo

**Indicador:** Sobreposición

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de sobreposición; tomadas con las técnicas de bisección del ángulo y técnica del paralelismo usando aditamentos XCP.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	2	6.25 %
2) No	30	93.75 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No. 14 se muestran los porcentajes de las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo con aditamentos XCP, que presentan sobreposición, esto es cuando las estructuras anatómicas normales se reproducen en la radiografía interfiriendo con la visión radicular de las piezas posteriores. Encontrando que el 6.25% presentaron sobreposición, mientras el 93.75% no presentaron sobreposición lo que corresponde a 32 radiografías tomadas.

**Cuadro No. 14.1**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Sobreposición

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas presentan o no el error de sobreposición; tomadas con las técnicas de bisección del ángulo.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	2	12.5 %
2) No	14	87.5 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No.14.1 muestra los porcentajes de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo, que presentan o no sobreposición, esto es cuando las estructuras anatómicas normales se reproducen en la radiografía interfiriendo con la visión radicular de las piezas posteriores. Encontrando que el 12.5% presentaron sobreposición, mientras el 87.5% no presentaron sobreposición lo que corresponde a 16 radiografías tomadas.

**Cuadro No. 14.2**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Sobreposición

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo, presentan o no el error de sobreposición.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	0	0 %
2) No	16	100 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No 14.2 muestra los porcentajes de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo con aditamentos XCP, que presentan o no sobreposición, esto es cuando las estructuras anatómicas normales se reproducen en la radiografía interfiriendo con la visión radicular de las piezas posteriores. Encontrando que el 100% de las radiografías no presentaron sobreposición

**Cuadro No. 15**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Traslape dentario

**Aspecto a Observar** Si las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo con aditamentos XCP, presentan o no el error de traslape dentario.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	14	43.75 %
2) No	18	56.25 %
TOTAL	32	100 %

En el cuadro general No.15 muestra los porcentajes de 32 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica del paralelismo con aditamentos XCP que presentan o no traslape dentario, el cual consiste en la sobreposición de las superficies proximales de las piezas adyacentes, en donde el 43.75% presentaron traslape dentario en las imágenes radiográficas y el 56.25% no presentaron este defecto.

**Cuadro No. 15.1**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo

**Indicador:** Traslape dentario

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo presentan o no el error de traslape dentario.

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	8	50 %
2) No	8	50 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 15.1 muestra los porcentajes de 16 radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo que presentaron o no traslape dentario, el cual consiste en la sobreposición de las superficies proximales de las piezas adyacentes, en donde el 50% presentaron traslape dentario en las imágenes radiográficas y el 50% no presentaron este defecto.

**Cuadro No. 15.2**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Traslape dentario

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas con la técnica del paralelismo presentan o no error de traslape dentario

ALTERNATIVA	F	%
1) Si	6	37.5 %
2) No	10	62.5 %
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No. 15.2 muestra los porcentajes de 16 radiografías tomadas con la técnica del paralelismo que presentaron o no traslape dentario, el cual consiste en la sobreposición de las superficies proximales de las piezas adyacentes, en donde el 37.5% presentaron traslape dentario en las imágenes radiográficas y el 62.5% no presentaron este defecto.

**Cuadro No. 16**

**Variable:** Disminución en la probabilidad de error en la angulación del rayo.

**Indicador:** Elongación, escorzamiento, sobreposición y traslapo dentario.

**Aspecto a Observar:** Si las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo presentan o no error en la angulación

ANGULACION	TEC. DE BISECCION DEL ANGULO		TEC. DEL PARALELISMO	
	F	%	F	%
1) BUENO	2	12.5	10	62.5
2) MALO	14	87.5	6	37.5
TOTAL	16	100	16	100

En el cuadro número 16 se muestran los porcentajes de las radiografías que presentaron una buena o mala angulación del haz de radiación, en donde con la técnica de bisección se obtuvieron 2 radiografías buenas y con la técnica de paralelismo con aditamentos se tienen 10.

**Cuadro No. 17**

**Variable:** Radiación primaria que recibe la mano del paciente.

**Indicador:** Utilización de la mano del paciente para sostener la película.

**Aspecto a Observar:** Si se utiliza la mano del paciente al momento de tomar las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo y la técnica del paralelismo.

ALTERNATIVA	TEC. DE BISECCION	TEC. DE PARALELISMO
1) Si	100%	0%
2) No	0%	100%
TOTAL	16	100 %

En el cuadro No 17 se presentan los porcentajes del número de radiografías que al ser tomadas necesitaron ser sostenidas o no por la mano del paciente, en donde con la técnica de bisección del ángulo el 100% de las radiografías necesitó ser sostenida y en el caso de la técnica del paralelismo ninguna de las radiografías necesitó ser sostenida.

**B. Instrumento: Cédula de Entrevista**

**Cuadro No. 18**

**Variable: Calidad de la imagen radiográfica.**

**Disminución en el tiempo de obtención de radiografías**

**Reducción de gastos de películas e insumos.**

**Pregunta No. 1: ¿Después de haber conocido ambas técnicas, cuál de las dos aplicaría tomando en cuenta el beneficio del paciente?.**

<b>CALIDAD DE IMAGEN RADIOGRAFICA</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>A) Técnica de bisección</b>	<b>0</b>	<b>0 %</b>
<b>B) Técnica del paralelismo</b>	<b>14</b>	<b>87.5 %</b>
<b>C) Ambas técnicas</b>	<b>2</b>	<b>12.5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

En el cuadro No 18 presenta que el 87.5% de los estudiantes entrevistados opinan que elegirían la técnica del paralelismo y el 12.5% eligieron ambas técnicas.

Nota Al obtener una radiografía de calidad y al haber una disminución en el tiempo de obtención de la radiografía, se beneficia al paciente debido a que se ve expuesto a menos radiación y permanece menos tiempo en el área de diagnóstico

## Cuadro No. 19

Variable: Calidad de la imagen radiográfica.

Disminución en el tiempo de obtención de radiografías

Reducción de gastos de películas e insumos.

Pregunta No. 1.1: ¿Por qué eligió esta técnica?

ALTERNATIVA	F	%
a)Menor probabilidad de error	10	37.03%
b)Elimina la radiación da la mano	8	29.62%
c)Disminuye el tiempo de la toma de la radiografía.	2	7.40%
d)Disminuye los costos.	2	7.40%
e)Menos incómodo para el paciente	2	7.40%
f)Ambas son buenas.	3	11.11%
TOTAL	27	100 %

En el cuadro No 19 presenta los datos con respecto a las razones por las cuales los estudiantes eligieron una u otra técnica, el 37.03% de los estudiantes entrevistados opinaron la alternativa "A", el 29.02% opinaron la alternativa "B", el 7.40% opinaron la alternativa "C" ,el 7.4% la alternativa "D" , el 7.4% la alternativa "E" y el 11.11% eligieron la alternativa "F".

**Cuadro No. 20**

**Variable: Eliminación de la radiación primaria a la mano del paciente.**

**Pregunta No. 2: ¿Con que técnica considera usted que se elimina la radiación primaria a la mano del paciente?**

ALTERNATIVA	F	%
1) Técnica de bisección	0	0%
2) Técnica del paralelismo	16	100%
TOTAL	16	100%

En el cuadro No. 20 indica que el 100% de los estudiantes consideran que con la técnica del paralelismo con aditamentos XCP se elimina la radiación primaria a la mano del paciente.

**Cuadro No. 21**

**Variable: Precisión en la orientación del ángulo de radiación**

**Pregunta No. 3: ¿En que técnica encuentra menor dificultad para la orientación del ángulo de radiación?**

ALTERNATIVA	F	%
A) Técnica de bisección	0	0%
B) Técnica del paralelismo	16	100%
TOTAL	16	100%

En el cuadro No. 21 indica que el 100% de los entrevistados opinan que la técnica del paralelismo con aditamentos XCP, es la que presenta menor dificultad para la orientación del ángulo de radiación.

## 5. 2 COMPROBACION DE LAS HIPOTESIS.

a) Haciendo la prueba de hipótesis para hipótesis específica "a"  
 Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No. 6, obteniendo la diferencia de la resta de los porcentajes que se observan en el numeral dos y que representan las radiografías que no tenían buena calidad de cada una de las técnicas

Esta diferencia permitió rechazar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente formula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que:

$$RTp = 43.75 \% \quad RTb = 87.5 \% \quad Dif. = 31.25\%$$

$H_0$ : La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no reproduce una mejor calidad en la imagen radiográfica que la reproducida por la técnica de bisección del ángulo.

$H_1$ : La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, reproduce una mejor calidad en la imagen radiográfica que la reproducida por la técnica de bisección del ángulo.

$$RTp > 30\% \text{ que la } RTb$$

Por lo tanto la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, presenta una diferencia mayor del 31.25% con respecto a la técnica de bisección del ángulo por lo cual la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna.

b) Haciendo la prueba de hipótesis para hipótesis específica "b". Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No.8.1 y 8 2 en los literales c y d, al sumar ambos literales y encontrar el resultado por cada cuadro estos se restaron obteniendo la diferencia de los porcentajes que representa el tiempo mayor de dos minutos para la obtención de la radiografía en cada una de las técnicas. Esta diferencia permitió aceptar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que.

$$RTp. = 25\% \quad RTb. = 37.5\% \quad Dif. = 12.5\%$$

Ho.La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no conlleva a menor tiempo en la obtención de una buena radiografía, que la técnica de bisección del ángulo.

H1: La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, conlleva a menor tiempo en la obtención de una buena radiografía, que la técnica de bisección del ángulo.

$$RTp < 30\% \text{ que } RTb$$

Por lo tanto la técnica del paralelismo con aditamento de precisión XCP presenta una diferencia porcentual mayor del 12.5% con respecto a la técnica de bisección del ángulo por lo que la hipótesis nula se acepta y la hipótesis específica se rechaza.

c) Haciendo la prueba de hipótesis para la hipótesis específica “c”

Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No.9.1 y 9.2 estos porcentajes son tomados del numeral uno de cada cuadro para luego restarlos y obtener la diferencia de los porcentajes que representa las radiografías que presentan el error de que la película este fuera del diámetro de radiación en cada una de las técnicas.

Esta diferencia permitió aceptar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente formula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que.

Resultados:  $RTp = 0\%$   $RTb. = 12.5\%$   $Dif. = 12.5\%$

$H_0$ : La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, no disminuye el riesgo de que la película este fuera del diametro de radiación mas que la técnica de bisección del ángulo.

$H_1$ : La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, disminuye mas el riesgo de que la película este fuera del diametro de radiación mas de lo que la disminuye la técnica de bisección del ángulo.

$RTp < 30\%$  que la  $RTb$

Por lo tanto la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP presenta una diferencia porcentual del 12.5% con respecto a la técnica de bisección esta diferencia de porcentajes no es suficiente para poder aceptar la hipótesis específica y se acepta la hipótesis nula.

d) Haciendo la prueba de hipótesis para la hipótesis específica "d".

Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No 10.1 y 10.2 sumando específicamente los porcentajes donde se repitieron en cada uno de los cuadros hasta obtener un resultado por cada una de las técnicas, para después restar ambos resultados y así poder obtener la diferencia de los porcentajes que representa los gastos de películas e insumos en el proceso de revelado en cada una de las técnicas

Esta diferencia permitió rechazar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que.

Resultados:  $RTp = 6.25\%$     $RTb = 68.75\%$     $Dif. = 62.5\%$

Ho: El uso de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP no reduce los gastos de las películas radiográficas en el proceso de revelado.

**H1 : El uso de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP reduce los gastos de las películas radiográficas en el proceso de revelado.**

$$RTp = > 30\% \text{ que } RTb$$

Por lo tanto la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP presenta una diferencia porcentual del 62.5% con respecto a la técnica de bisección del ángulo por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica.

e) Haciendo la prueba de hipótesis para la hipótesis específica "e".

Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No 16 obteniendo la diferencia de la resta de los porcentajes que se observan en el numeral dos y que representan las radiógrafías que no presentaron buena calidad de imagen por la mala angulación del haz de radiación en cada una de las técnicas.

Esta diferencia permitió rechazar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que:

$$RTp = 37.5\% \quad RTb = 87.5\% \quad \text{Dif.} = 50\%$$

**Ho:** La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión

XCP no disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo, que se presenta en la técnica de bisección del ángulo.

H1: La técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo, que se presenta en la técnica de bisección del ángulo

$RTp = > 30\%$  que la  $RTb$

Por lo tanto la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP supera en un 50% a la técnica de bisección del ángulo, aceptando la hipótesis específica y rechazando la hipótesis nula.

f) Haciendo la prueba de hipótesis para la hipótesis específica "f".

Para la comprobación de la hipótesis se usaron los porcentajes que se presentan en el cuadro No.17 y 20 obteniendo la diferencia de los porcentajes que se observan en el numeral dos que representa las radiógrafías que al ser tomadas se eliminó la radiación primaria que recibe la mano del paciente en cada una de las técnicas

Esta diferencia permitió rechazar la hipótesis nula lo cual se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:  $RTp \geq 30\%$  que la  $RTb$  (ver apartado 4.7.4).

Así se obtuvo que:

Resultados:  $RTp = 0\%$   $RTb = 100\%$   $Dif. = 0\%$

Ho. A través de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP no se elimina la radiación que recibe la mano del paciente en la toma de la radiografía que esta presente en la técnica de bisección del ángulo.

H1: A través de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP se elimina la radiación que recibe la mano del paciente en la toma de la radiografía que esta presente en la técnica de bisección del ángulo.

RTp= > 30% que RTb

Por lo tanto la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP supera en un 100% a la técnica de bisección del ángulo, por lo cual se acepta la hipótesis estadística y rechaza la hipótesis nula

## 5.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.3.1 CONCLUSIONES

#### 5.3.1.1 CONCLUSIONES ESPECIFICAS

- 1) Se comprobó que el uso de la técnica de paralelismo utilizando aditamentos de precisión XCP permite obtener una mejor calidad de la imagen radiográfica ya que se pueden observar plenamente las estructuras radiografiadas.

- 2) Se verificó que el tiempo para obtener una buena radiografía utilizando ambas técnicas no presenta diferencia alguna debido a que el tiempo utilizado en ambas es muy similar.
- 3) No se comprobó que a través del uso de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP pueda ser disminuido el riesgo de que la película este fuera del diámetro de radiación debido a que las muestras no fueron suficientes para alcanzar porcentaje representativo para poder aceptar la hipótesis específica.
- 4) Se demostró que a través del uso de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP se reduce considerablemente los gastos de películas radiográficas e insumos en el proceso de revalado, en comparación a los utilizados con la técnica de bisección del ángulo.
- 5) Se comprobó que a través del uso de la técnica de paralelismo usando aditamentos de precisión XCP disminuye la probabilidad de error en la angulación del rayo en comparación a la técnica de bisección del ángulo.
- 6) Se verificó que el uso de la técnica de paralelismo usando aditamentos de precisión XCP, se elimina totalmente la radiación primaria de la mano del paciente al tomar la radiografía ya que la película no es sostenida con el dedo del paciente sino por los aditamentos.
- 7) Se demostró que al usar la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, se reduce la necesidad de repetir la toma de radiografías por lo que paralelamente pueden

disminuir los riesgos por efectos nocivos de la radiación.

### 5.3.1.2 CONCLUSION GENERAL

Después de realizada la investigación se puede concluir que la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP es más eficaz que la técnica de bisección del ángulo debido a que de las seis hipótesis que se pusieron a prueba solamente dos de ellas no pudieron ser comprobadas.

### 5.3.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación de la técnica de paralelismo con aditamentos de precisión XCP, en el área de diagnóstico para obtener un set de radiografías de buena calidad que coadyuve a un diagnóstico más exacto, garantizando así un plan de tratamiento que cubra todas las necesidades del paciente con un porcentaje de error mínimo.- Además se recomienda el uso de la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, con el fin de eliminar toda radiación que recibe la mano del paciente al sostener la película cuando se utiliza la técnica de bisección del ángulo.

**También se recomienda impartir laboratorios; sobre el manejo de la técnica, ya que el uso correcto de ella se obtiene a través de la practica constante.-**

## BIBLIOGRAFIA

DR RICHARD C O' BRIEN

Radiología Dental, 4ta Edición  
Nueva editorial interamericana,  
Mexico, D F. pp 293

LINCOLN R MANSON -HING

Radiología dental, 3ra edición  
Salvat editores S A , Mexico 1983  
pp 554

MC GRAW HILL

Radiología Dental Principios y técnicas,  
4ta Edición ,interamericana editores S A  
de C V Mexico, 1996 pp 563

STAFNE

Diagnóstico Radiológico en Odontología,  
5ta Edición editorial médica panamericana,  
Mexico 1992 pp 542

REVISTAS

REVISTA ODONTOLOGICA

Vol 1 No 1 Octubre-Diciembre 1991,

Universidad de El Salvador, pp 52

## ENTREVISTAS

-Dr Benjamín López Guillén

Rector de la Universidad de El Salvador

19 de agosto de 1998

-Dr Benedicto Guillén,

Ex Decano de la Facultad de Odontología

Universidad de El Salvador,

24 de agosto de 1998

-Dr Mauricio Pinnel,

Ex Docente de Radiología Dental de la facultad de

Odontología

Universidad de El Salvador,

10 de septiembre de 1998

- Dr Manuel de Jesús Escobar,

Docente del área de periodoncia, facultad de

Odontología

Universidad de El Salvador,

17 de septiembre de 1998

- Dr Roberto López Bertrand,

Clinica privada,

23 de septiembre de 1998

- Lic Napoleón Melara

Oncología del ISSS

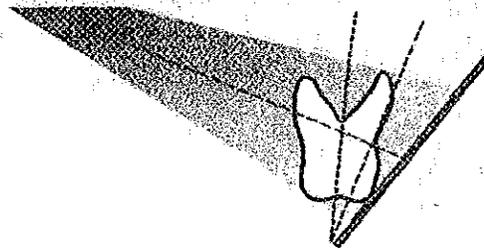
5 de octubre de 1998

**ANEXOS**

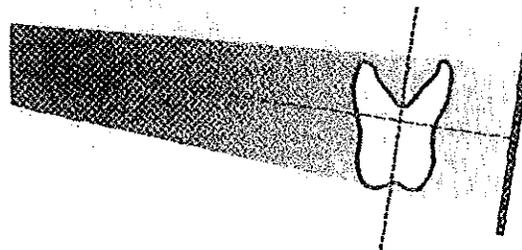
## ANEXO 1

### CALIDAD DE LA IMAGEN RADIOGRAFICA

#### *Bisecting Angle Technique*



#### *Paralleling Technique*

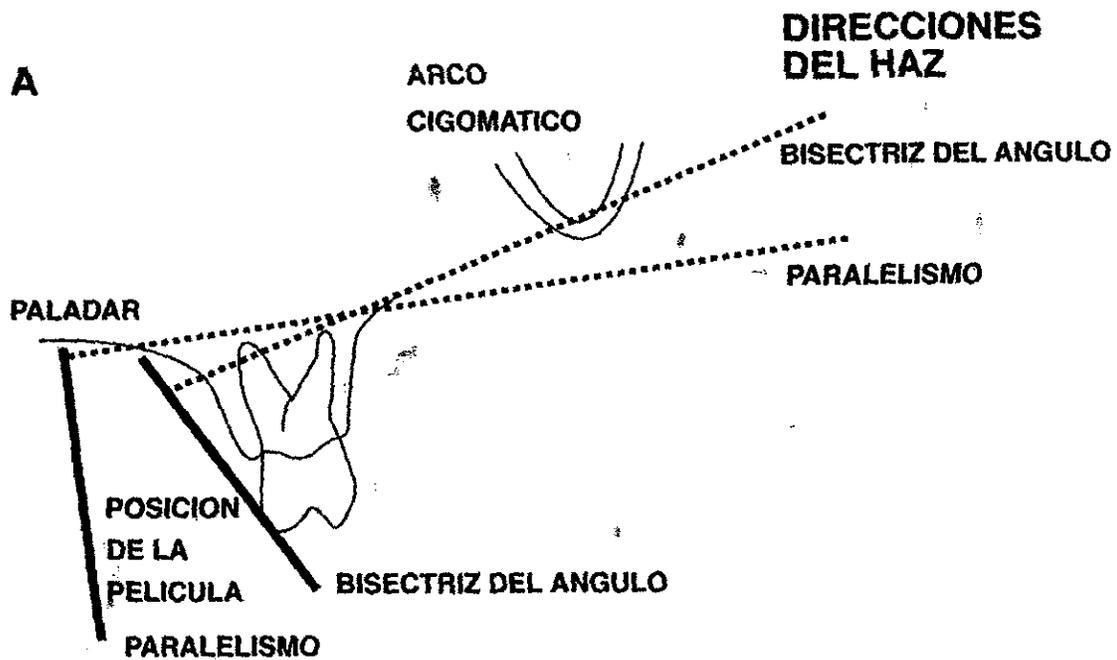


Fuente Manual de aditamentos de precisión XCP

La comparación de las imágenes radiográficas tomadas con la técnica de bisección del ángulo y técnica de paralelismo con aditamentos xcp muestra que la imagen reproducida con la técnica del paralelismo es mucho más real que la obtenida con la técnica de bisección del ángulo, ya que esta técnica presenta un error muy común que es que toda estructura que está más cercana a la película radiográfica se ve con mucha más dimensión que las que están más lejos de ella

## ANEXO 2

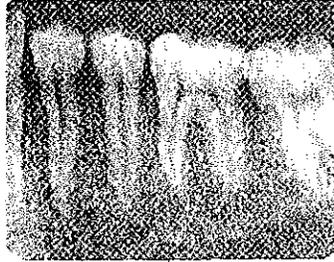
### SOBREANGULACIÓN VERTICAL



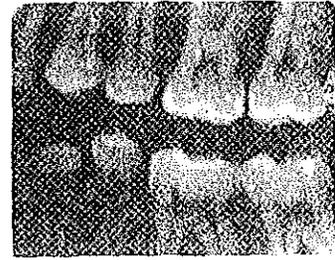
En el presente esquema se muestra la sobreposición de las estructuras sobre las radiografías. La estructura que con mucho más frecuencia se sobrepone en las radiografías tomadas con la técnica de bisección del ángulo es el arco cigomático, debido a que esta técnica necesita una mayor angulación vertical del haz de radiación para dirigirse perpendicular a la bisectriz, esta angulación queda sobre el arco cigomático reproduciéndolo en la radiografía. Este error no puede presentarse con la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, ya que la angulación necesaria para la obtención de la radiografía no queda sobre la estructura del arco cigomático, evitando con esto que el arco se reproduzca en la imagen radiográfica.

## ANEXO 3

### ANGULACION HORIZONTAL



Radiografía Periapical



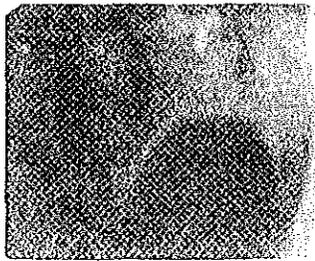
Radiografía de Aleta mordible

Fuente Manual de aditamentos de precisión X CP

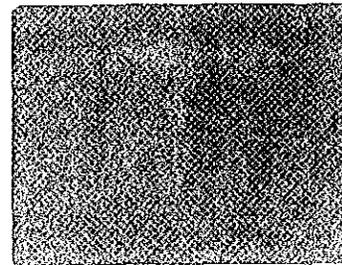
Las radiografías de aleta mordible que se obtienen con la técnica de bisección del ángulo permite la observación de las superficies proximales ,detección de caries recurrentes bajo restauraciones,una buena vista de las crestas interdetales para determinár la presencia o ausencia de cambios destructivos en ella

Estas características radiográficas tambien pueden obtenerse con radiografías periapicales tomadas con la técnica del paralelismo usando aditamentos de precisión XCP,lo cual permite una disminución en el número de radiografías tomadas al paciente,por no ser necesarias la toma de radigrafías de aleta mordible

ANEXO 4  
CONO CORTADO



Téc de Bisección del ángulo



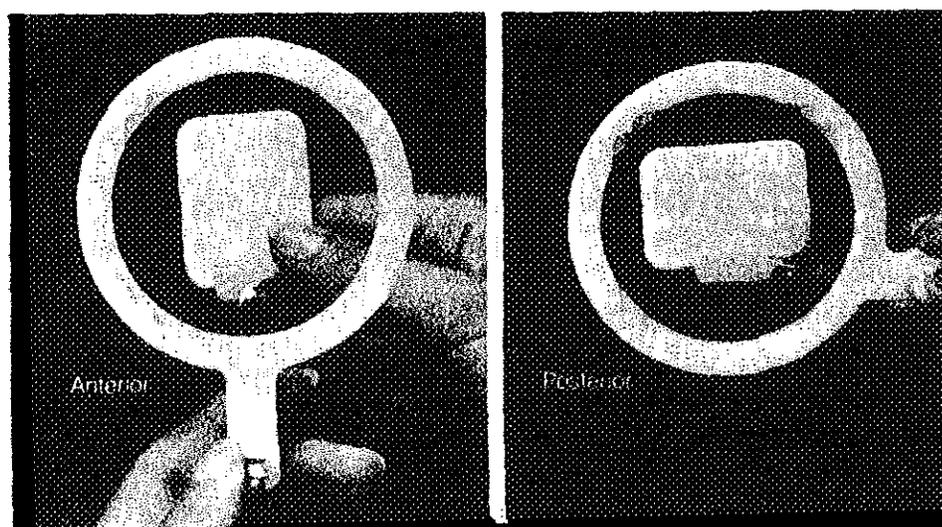
Téc del Paralelismo con XCP

Fuente Radiografías tomadas por unidades de análisis

El error de cono cortado o imagen parcial es muy común en la técnica de bisección del ángulo y este error se da porque, el haz de rayos X no cubre por completa la película, dicho error es eliminado con la técnica del paralelismo con aditamentos de precisión XCP, ya que, los aditamentos dirigen el haz de rayos x hacia el centro de la película radiográfica

## ANEXO 5

### ADITAMENTO XCP



Fuente Manual de aditamento de precisión XCP

Los aditamentos de precisión XCP que se utilizan con la técnica del paralelismo permite dar la correcta orientación del haz de radiación hacia el centro de la película para asegurarse de que se expongan todas las áreas de la película, evitando con esto la presencia del cono cortado

## ANEXO 6

### LISTADO DE UNIDADES DE ANALISIS

BETSY CAMPOS	CICLO VII
KARLA ARAUJO	CICLO VII
KARLA EDITH CHICAS	CICLO VII
BERTA LILIAN AYALA	CICLO VII
CANDELARIA DE LA PAZ COLATO	CICLO IX
HENDRIX HOMERO BARRILLAS	CICLO IX
AMERICO AVENDANO	CICLO IX
BLADIMIR RODRIGUEZ	CICLO IX
MARCOS ANTONIO AGUILAR	CICLO IX
BEATRIZ IRENE AGUILLON	CICLO IX
HUGO EDMUNDO CEA	CICLO IX
MARITZA DEL CARMEN AGUILAR	CICLO IX
BLANCA CECILIA JIMENEZ	CICLO IX
IVAN ALFONSO ALFARO	CICLO IX
JUAN CARLOS BERRIOS	CICLO IX
SONIA ESTHER CABEZAS	CICLO IX

## ANEXO N° 7

### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE ODONTOLOGÍA CURSO DE INVESTIGACIÓN



**OBJETIVO:** Observación del manejo de las técnicas de Bisección del ángulo y paralelismo con aditamentos de precisión XCP y los Errores que se cometen en la toma

#### INDICACIONES:

- A Saludo
- B Presentación del grupo
- C Explicarles el objetivo de la guía de observación
- D Se aplicará el mismo instrumento tanto para la técnica de bisección del ángulo como la técnica de paralelismo
- E Solicitar al estudiante que aplique ambas técnicas en la misma zona de cavidad oral
- F Poner en la casilla el literal o el numeral correspondiente a cada una de las preguntas según lo observado

## ASPECTOS A OBSERVAR

1 Zona en la que el estudiante toma la radiografía

- a) Antero Sup                      c) Post Sup Izq.                      e) Post Inf Izq  
b) Antero Inf                      d) Post Sup Der                      f) Post Inf Der

2 Durante la toma de la radiografía usaba el paciente la mano para sostener la película

1) SI

2) NO

3 Al revelar la radiografía, se encuentra en ella las siguientes características

TÉCNICAS DE BISECCIÓN

TÉCNICA DE PARALELISMO

1) SI                      2) NO

1) SI                      2) NO

3) Bueno                      4) Deficiente

3) Bueno                      4) Deficiente

3 1 Definición

3 2 Distorsión

3 3 Contraste

1 3 1 Esc- Corta

2 3 2 Esc Larga

3 4 Densidad

4 Tiempo que el estudiante se tarda desde el momento que manipula la película, para colocarla en la boca del paciente hasta en el momento en que se obtiene la radiografía

4 1 Técnica de Bisección

4 2 Técnica de Paralelismo

Tiempo \_\_\_\_\_ Min

Tiempo \_\_\_\_\_ Min

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 Estuvo la película fuera del diámetro de radiación presentando un cono cortado en la radiografía

5 1 TECNICA DE BISECCIÓN

5 2 TECNICA DE PARALELISMO

1) SI            2) NO

1) SI            2) NO

6 Se hizo la repetición de radiografía

6 1 TECNICA DE BISECCIÓN

6 2 TECNICA DE PARALELISMO

a) SI            b) NO

a) SI            b) NO

CUANTAS

CUANTAS

Tiempo total utilizado \_\_\_\_\_

Tiempo total utilizado \_\_\_\_\_

7 Presenta la radiografía errores en la orientación correcta entre el rayo central, películas y objeto a radiografiar

TÉCNICA DE BISECCIÓN DEL ANGULO

TÉCNICA DE PARALELISMO

1) SI

2) NO

1) SI

2) NO

7 1 ELONGACIÓN

7 2 ESCORZAMIENTO

7 3 SOBREPOSICIÓN

7 4 TRASLAPÉ DENTARIO

LUGAR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

HORA \_\_\_\_\_

OBSERVADOR \_\_\_\_\_

## ANEXO N° 8

### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE ODONTOLOGIA CURSO DE INVESTIGACION



#### CEDULA DE ENTREVISTA

**OBEJTIVO** Indagar acerca del conocimiento que los estudiantes tienen sobre la técnica de Bisección del ángulo y de paralelismo con aditamentos de precisión XCP Así como las diferencias que perciban entre estas técnicas

#### ÍNDICACIONES

- A Saludo
- B Presentación del grupo
- C Explicación del objetivo de la cédula de entrevista
- D Seleccionar únicamente una alternativa
- E Si contesta si o no que su razonamiento sea breve

1) ¿Después de haber conocido ambas técnicas, cual de las dos aplicaría tomando en cuenta el beneficio del paciente?

Técnica de Bisección del ángulo

Técnica del paralelismo

1 1) ¿Porqué eligió esta técnica?

---

---

2) ¿Con qué técnica considera usted se elimina la radiación primaria de la mano del paciente?

Técnica de Bisección del ángulo

Técnica del paralelismo

3) ¿En qué técnica encuentra menor dificultad para la orientación del ángulo de radiación?

---

---



## ANEXO 10

PREGUNTA 1								PREGUNTA 2		PREGUNTA 3			
VARIABLE Calidad de imagen disminución del Tiempo y reducción del tiempo								VARIABLE Eliminación de la radiación primaria a la mano del dx		VARIABLE Precisión en la orientación del ángulo del AHZ de relación.			
Pregunta	1		1.1					Pregunta Qué técnica elimina la reducción de la mano 2		3			
No de Instrumento	A	B	A	B	C	D	E	A	B	A	B	A	B
1		X	X	X					X		X	X	
2		X	X	X	X	X			X		X	X	
3		X	X						X		X	X	
4		X							X		X		X
5		X	X						X		X	X	
6		X	X						X		X	X	
7		X	X	X					X		X		X
8		X	X	X	X				X		X	X	
9	X	X					X		X		X	X	
10		X	X	X					X		X		X
11	X	X					X		X		X	X	
12		X	X	X					X		X	X	
13		X							X		X	X	
14		X	X						X		X	X	
15		X	X	X					X		X	X	
16		X	X	X					X		X	X	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>3</b>

## ANEXO 11

### CUADRO DE RELACIONES DE INDICADORES, TECNICAS E INSTRUMENTOS.

INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO
a Distorción	observación	G O y Radiografía
a Definición	observación	G O y Radiografía
a Contraste	observación	G O y Radiografía
a Densidad	observación	G O y Radiografía
b Tiempo en seg y min	observación	Guia de observ
c Presencia de cono cortado	observación	G O y Radiografía
d Repetición de radiografías	observación	Guia de observ
e Elongación	observación	G O y Radiografía
e Escorzamiento	observación	G O y Radiografía
e Sobreposición	observación	G O y Radiografía
e Traslape dentario	observación	G O y Radiografía
f Utilización de la mano del paciente al tomar la radiografía	observación	Guia de observ
g Menor o mayor dificultad para la orientación del ángulo de radiación	entrevista	Ced de entrevista

ANEXO 12

CUADRO DE RELACIONES DE INDICADORES Y ASPECTOS A OBSERVAR DEL INSTRUMENTO GUIA DE OBSERVACIÓN.

ASPECTO A OBSERVAR	INDICADOR
21	f1
22	f1
31	a2
32	a1
33	a3
34	a4
41	b1
42	b1
51	c1
52	c1
61	d1
62	d1
71	e1
72	e2
73	e3
74	e4