



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**ERRORES EN LAS TOMAS RADIOGRÁFICAS  
PERIAPICALES REALIZADAS POR ESTUDIANTES  
DE INTERNADO ESTOMATOLÓGICO DE LA  
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN - CHICLAYO,  
2016**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO  
DENTISTA**

**Autora**

**GONZA SUÁREZ ANA FEBE**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Educación – Ejercicio Profesional – Docencia  
Gestión y Sociedad**

**Pimentel, Julio 2017**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mi madre por darme siempre las fuerzas necesarias para seguir adelante en mi carrera profesional por ser mi guía en cada paso que doy, por hacer de mí una mejor persona, gracias a sus consejos, enseñanzas, amor y siempre estando a mi lado en los buenos y malos momentos de mi vida

A mi mamita por estar a mi lado siempre y ser el apoyo incondicional que una nieta puede recibir

A mi padre por brindarme los recursos necesarios para cumplir mis objetivos en mi vida profesional

Y a mis hermanas por sus consejos, paciencia y amor que me brindan cada momento de mis días

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por estar conmigo en cada momento, por fortalecer mis miedos e iluminar mi camino en cada etapa de mi carrera profesional y en mi vida cotidiana

A mis padres por darme el apoyo tanto económico y brindándome sus consejos cada día para ser mejor persona y buena profesional

También, quiero agradecer a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron parte de mi desarrollo profesional.

## INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Situación problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Delimitación de la investigación	2
1.4. Justificación e importancia	2
1.5. Limitaciones de la investigación	3
1.7. Objetivos	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de Estudios	4
2.2. Sistemas teórico conceptuales	5
2.2.1. Imagen radiográfica	5
2.2.2. Elementos de una imagen radiográfica	6
2.2.3. Criterios de aceptabilidad radiográfica	7
2.2.4. Radiografía de calidad	7
2.2.5. Posicionamiento	8
2.2.6. Exposición de la película	10
2.2.7. Procesamiento	13
2.2.8. Condiciones anatómicas	15
2.3. Definición de la terminología	16
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	18
3.2. Población y Muestra	18
3.3. Variables	19
3.4. Operacionalizacion	20

3.5. Abordaje metodológico, técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5.1. Abordaje metodológico	20
3.5.2. Técnicas de recolección de datos	21
3.5.3. Instrumentos de recolección de datos	21
3.6. Procedimientos para la recolección de datos	22
3.7. Análisis Estadísticos e interpretación de los datos	23
3.8. Principios éticos	23
3.9. Criterios de rigor científico	24
CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1. Resultados en tablas y gráficos	25
4.2. Discusión de resultados	28
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1. Conclusiones	30
5.2. Recomendaciones	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	34

## INDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

Tabla 1. Errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo, 2016	25
Tabla 2. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de posicionamiento.	26
Tabla 3. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de almacenaje.	27
Tabla 4. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de densidad.	27
Gráfico 1. Errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo, 2016	37
Gráfico 2. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de posicionamiento.	37
Gráfico 3. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de almacenaje.	38
Gráfico 4. Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de densidad.	38

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito determinar los errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo durante el año 2016. El diseño de la investigación fue no experimental de tipo descriptivo retrospectivo y observacional. La muestra del estudio estuvo constituida por 84 historias clínicas de edéntulos parciales con sus respectivas series de placas radiográficas, obteniendo como unidad de análisis 1122 radiografías.

Los errores en las tomas radiográficas periapicales fue de 68.36%, sólo 355 radiografías fueron correctas (31.64%). Del total de radiografías examinadas, 26.11% presentaron errores de posicionamiento, 28.52% presentaron errores de almacenaje y 13.73% presentaron errores de densidad.

Según los errores de posicionamiento, el mayor porcentaje fue de Angulación con 38.28%, seguido de Colocación de película con 32.18% y Encuadre con 29.54%. En este grupo el error más prevalente fue Media Luna con 19,74% y el menos fueron las radiografías escorzadas con 4.37%. Según los errores de almacenaje, se observó un mayor error en radiografías rasguñadas (45.31%), seguido de manchadas (35.00%) y con impresión digital (19.69%). Según los errores de densidad, se observó que el 50.65% de radiografías presentaron densidad oscura y el 49.35% de radiografías densidad clara.

Se concluye que existe una alta de errores radiográficos, siendo necesario la implementación de capacitación continua a los estudiantes y la supervisión adecuada de los docentes clínicos.

Palabras clave: Radiografía dental, Diagnóstico por Imagen, Rayos X.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the prevalence of errors in periapical radiographic shots performed by stomatological students at the Señor de Sipán University of the city of Chiclayo during the year 2016. The design of the research was non-experimental descriptive type, retrospective and observational. The study sample consisted of 84 clinical histories of partial edentulous with their respective series of radiographic plates, obtaining as a unit of analysis 1122 radiographs.

The prevalence of errors in periapical radiographic shots was 68.36%, only 355 radiographs were correct (31.64%). Of the total number of x-rays examined, 26.11% presented positioning errors, 28.52% had storage errors and 13.73% presented density errors.

According to the positioning errors, the highest percentage was Angulation with 38.28%, followed by Placement of film with 32.18% and Frame with 29.54%. In this group the most prevalent error was Media Luna with 19.74% and the least were the X-rays with 4.37%. According to storage errors, a higher prevalence of errors was observed with scratched radiographs (45.31%), followed by spotting (35.00%) and digital printing (19.69%). According to the density errors, it was observed that 50.65% of radiographs had dark density and 49.35% of clear radiographs.

It is concluded that there is a high prevalence of radiographic errors, requiring the implementation of continuous training for students and adequate supervision of clinical teachers.

Key words: Dental X-ray, Diagnostic Imaging, X-ray.

## INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico de los equipos de uso odontológico permite obtener imágenes radiográficas con alta calidad a partir de la exposición a los Rayos X, pero si no se utiliza la técnica apropiada y el control de calidad es deficiente, el desarrollo de la tecnología queda obsoleta y el diagnóstico clínico de las patologías no pueden ser evidenciados apropiadamente.

La calidad de la imagen radiográfica depende del juicio subjetivo del evaluador y son el resultado de diversos factores como el posicionamiento de la película, el almacenaje o revelado.<sup>1</sup>

Las escuela de odontología a nivel mundial utilizan equipos radiográficos convencionales para obtener radiografías periapicales pero diversos estudios demuestran que existen una alto error en las tomas radiográficas que podrían alterar la impresión diagnóstica de las patologías a tratar.<sup>2-4</sup>

El Capítulo I expone el Problema de Investigación, el presente estudio tuvo como propósito determinar los errores en la toma radiográfica realizada por los internos de la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán durante el año 2016, para lo cual se elaboró un instrumento que permitió evaluar la calidad de las películas radiográficas a través de la observación directa.

El Capítulo II detalla el Marco Teórico de la investigación y se aborda la siguiente temática: Imagen radiográfica y sus elementos; Criterios de aceptabilidad radiográfica; Radiografía de calidad; Posicionamiento; Exposición de la película; Procesamiento y Condiciones anatómicas

El Capítulo III define el Marco Metodológico, la investigación fue realizada mediante un Diseño de Experimental de tipo descriptivo. Se elaboró una ficha de recolección de datos y previa a la calibración con el especialista se procedió a observar los errores en la tomas radiográficas de los archivos de las historias clínicas de los estudiantes de internado de la Escuela de Estomatología.

El Capítulo IV muestra los Resultados y Discusión, se encontró un alto error en las radiografías con mayor porcentaje en los errores de almacenaje.

El Capítulo V expone las Conclusiones y Recomendaciones, se sugiere planificar cursos de perfeccionamiento para mejorar las técnicas para las tomas de radiografías intraorales, así como también una mejor supervisión de los docentes clínicos y estandarización de criterios para el almacenaje de radiografías tomadas correctamente.

# CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Situación problemática

La calidad de la imagen radiográfica puede ser evaluada por medio de un juicio subjetivo donde se observan diversas características que relacionan la densidad, contraste, latitud, nitidez y poder de resolución, como también aspectos relacionados con la presentación de las imágenes en relación al encuadre y etapas de procesamiento.<sup>1</sup>

Diversos estudios demuestran que los errores radiográficos de los estudiantes de odontología es debido a la ejecución de una técnica incorrecta y procesamiento indebido de las placas radiográficas, ocasionando la pérdida del tiempo clínico del operador y paciente, la pérdida de la película radiográfica y elementos procesadores de la imagen, además de la exposición innecesaria del paciente a la radiación.

A pesar del avance de la tecnología, muchas universidades a nivel mundial utilizan los equipos radiográficos convencionales para obtener radiografías periapicales. En este contexto, Carvahlo et al<sup>2</sup> analizó las radiografías tomadas por los estudiantes en la Universidad Federal de Pará en Brasil, identificando que solo el 50,5 % de las radiografías fueron tomadas correctamente. Sin embargo, Dávila<sup>3</sup> en Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encontró que la prevalencia de errores radiográficos fue solo el 12% distribuidos entre la colocación incorrecta de la película, angulación horizontal incorrecta, película inclinada, angulación horizontal incorrecta, exclusión de estructuras periapicales, doblez de la película, película sobre-expuesta, corte de cono, entre otros.

A nivel nacional se reporta el estudio de López et al<sup>4</sup>, quienes evaluaron las radiografías periapicales archivadas en las historias Clínicas de la Facultad de Odontología en la Universidad Nacional de la Amazonía, observaron que el tipo de error radiográfico está relacionado a tipo de diente y maxilar, siendo así que en el maxilar superior el error con mayor prevalencia fue el escorzamiento en la zona de premolares (37,80%) y en el maxilar inferior fue el escorzamiento en la zona de molares (42.02%).

Actualmente el avance tecnológico ofrece el perfeccionamiento de los equipos de uso odontológico y mejora la calidad de las imágenes obtenidas a partir de la exposición a los Rayos X, la exposición ionizante de las radiografías es menor y el proceso de revelado incluso puede ser automatizado, pero si no se utiliza la técnica apropiada y el control de calidad es deficiente, no se evidencia el desarrollo científico ni tecnológico quedando de lado el propósito de obtener imágenes que faciliten el diagnóstico de las patologías orales.<sup>5,6</sup>

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál son los errores en la tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán - Chiclayo, 2016?

## **1.3. Delimitación de la investigación**

La investigación se realizó en las tomas radiográficas periapicales realizadas por los estudiantes de Internado Estomatológico del noveno ciclo de la Clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo perteneciente a la Región Lambayeque. Se evaluaron radiografías periapicales archivadas en las historias clínicas de pacientes atendidos en el año 2016, seleccionando a aquellos que tenían el registro de las radiografías seriadas como plan de trabajo para el diagnóstico definitivo.

## **1.4. Justificación e importancia**

La toma de radiografías periapicales puede resultar un procedimiento complejo debido que muchos factores intervienen en la calidad de la imagen reproducida, por ejemplo: la colocación del cono de rayos X, la posición del paciente, tiempo de revelado, el acceso a la pieza dental a evaluar, entre otros.

La Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán dispone de una Clínica donde se efectúan tratamientos odontológicos como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Una serie de tratamientos requieren del examen radiográfico para diagnosticar las patologías, verificar los procedimientos realizados durante el tratamiento de conductos o como guía en la secuencia quirúrgica de piezas dentales.

El aporte del estudio se sustenta en la necesidad de conocer la calidad de las imágenes obtenidas en las radiografías periapicales con la finalidad de proponer alternativas que conlleven a desarrollar una práctica adecuada en el área radiológica, siendo beneficiados los estudiantes de la carrera así como los pacientes atendidos en la clínica estomatológica.

A partir del reconocimiento de los errores en las tomas radiográficas de los estudiantes se puede realizar un proceso de retroalimentación para mejorar la calidad académica y evaluar el proceso enseñanza – aprendizaje.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Los pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán requerían de procedimientos de mediana a baja complejidad por ser edéntulos parciales, por lo tanto la serie de radiografías no contenía la totalidad de radiografías por grupo dentario y por maxilar lo cual limita el análisis estadístico tomando en cuenta estas variables de estudio.

### **1.6. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Determinar los errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo durante el año 2016

#### **Objetivos Específicos**

1. Determinar los errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de posicionamiento.
2. Determinar los errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de almacenaje.
3. Determinar los errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de densidad de la película.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de Estudios

Villanueva<sup>7</sup> (2015) en Perú, evaluó la calidad de imagen de radiografías periapicales y su influencia en los tratamientos endodónticos realizados en un Diplomado de Endodoncia. Evaluó 4 radiografías del tratamiento endodóntico (diagnóstico, conductometría, conometría, obturación). El 47.8% tuvo una correcta calidad según el encuadramiento y posicionamiento y el 6,4% tuvo un corte del ápice, el 65.2% tuvo una correcta angulación y el 13,0% de las imágenes tienen un escorzamiento, el 50.0% de las imágenes tuvo manchas y el 23,9% presentaron rasguños, 44.6% estuvo amarillenta y el 11,9% muy oscura o azulada/ verdosa. Concluye que la calidad de imagen de las películas radiográficas se relaciona significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos.

Dávila<sup>3</sup> (2014) en Guatemala, evaluó las radiografías interproximales y periapicales tomadas a pacientes integrales adultos ingresados por estudiantes de odontología de una universidad. De un total de 18,311 radiografías, el 12% (2,172 radiografías) presentaron algún tipo de error, siendo los más frecuentes: colocación incorrecta de la película, angulación horizontal incorrecta y película inclinada. El área anatómica mayor cantidad de errores radiográficos fueron las molares superiores. Concluye que es necesario la corrección eficaz de los errores en la aplicación de técnicas radiográficas intrabucales y la retroalimentación del proceso enseñanza-aprendizaje para el perfeccionamiento.

López et al<sup>4</sup> (2014) en Perú, identificaron los errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y su relación con la zona anatómica en donde se encuentra el diente en una clínica odontológica universitaria. La muestra fue 490 Historias Clínicas con 971 radiografías periapicales. Encontraron 1521 errores siendo más frecuentes en el maxilar superior con la distorsión vertical del tipo escorsamiento (20.18%) y en maxilar inferior fue 37.48%. Concluye que existe relación entre los errores y la zona anatómica (superior  $p=0.001$ , inferior  $p=0.003$ ).

Haghnegahdar et al<sup>6</sup> (2013) en Irán, investigaron los errores comunes en las tomas radiografías realizadas por estudiantes de la Universidad de Shiraz. Realizaron un estudio descriptivo y de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 3188 radiografías periapicales tomadas por técnica de bisectriz tomadas por los estudiantes de cuarto año de odontología. Los resultados mostraron cuatro errores principales: colocación incorrecta de la película (35,4%), corte de cono (18,2%), angulación horizontal incorrecta (16,6%) y angulación vertical incorrecta (14,4%).

Armijos<sup>8</sup> (2011) en Ecuador, analizaron la toma radiográfica obtenida en la Clínica Odontológica del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, evaluaron 117 radiografías obtenidas por la técnica de bisectriz (82,05%) y paralelo (14,53%). El 67,52% presentaron errores como elongación (35,04%), imagen cortada (14,53%), manchada (5,13%), escorzor (3,42%), rayas y rasguños (3,42%), muy clara (2,56%), borrosa (2,56%), muy oscura (0,85%). Concluyó que existe el alto porcentaje de errores en la radiografías realizadas por los estudiantes.

Dos Anjos et al<sup>9</sup> (2011) en Brasil, analizaron la calidad de las radiografías periapicales de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la Universidad Federal de Paraíba. Fueron evaluadas 427 radiografías por un especialista en radiología. 81.73% presentaron errores, 16.9% fueron errores de técnica, 30.6% errores del procesamiento, 3.7% mostraron errores indefinidos y 48.7% presentaron errores de más de un tipo. Las más frecuentes fueron: distorsión por angulación vertical insuficiente, falta de encuadramiento y posicionamiento incorrecto del punto (19.7%).

Palacios<sup>10</sup> (2010) en Perú, evaluó la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos de sexto a octavo ciclo en la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna mediante la observación de 629 radiografías. Los errores más frecuentes fueron: encuadramiento (69.8%) y elongación de la imagen (43.1%), películas amarillentas (39.9%), películas manchadas (39.6%), radiografías oscuras (19.1%), Las imágenes almacenadas con cinta adhesiva fueron de octavo ciclo (55.5%), sin protección pertenecieron a séptimo ciclo (81.8%). Concluye que la calidad de la imagen radiográfica es deficiente.

Carvalho et al<sup>2</sup> (2009) en Brasil, evaluaron los errores técnicos en las radiografías intraorales periapicales realizadas por estudiantes de odontología, utilizaron 219 historias clínicas con 2821 radiografías. Obtuvieron que 1.425 (50,51%) eran técnicamente buenas, 1396 (49,49%) fueron inadecuadas, 1155 (82,74%) tenían errores de técnica radiográfica, 241 (17,26%) tenían errores de procesamiento radiográfico. Los errores de frecuentes fueron angulamiento horizontal (32,88%), subexpuesta (25,43%), exclusión de estructuras periapicales (9,31%), manchada (4,51%), corte cilíndrico (3,15%), otros errores (3,29%). Concluyen que se deben tomar medidas para mejorar la calidad de la obtención de radiografías, pues disminuye la calidad del archivo de las historias clínicas.

## **2.2. Sistemas teórico conceptuales**

### **2.2.1. Imagen radiográfica**

Es una sombra aludiendo un objeto tridimensional bidimensionalmente. El operador debe retocar mentalmente la imagen tridimensional correcta de las estructuras bajo un examen, a partir de una o más imágenes bidimensionales. Las medidas que ayudan a desarrollar la claridad de la imagen son la nitidez y la resolución.<sup>11</sup>

La nitidez deduce la calidad de las referencias mínimos de un cuerpo y la resolución calcula la visualización de objetos respectivamente pequeños situados muy juntos. Es preciso tener en cuenta la ley del inverso del cuadrado, donde fundamenta en que la intensidad de un haz de rayos X es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la fuente y el punto donde se mide. Al extender la distancia entre la fuente y el objeto se acorta la borrosidad de la imagen y se engrandece la nitidez, y al reducir la distancia entre el objeto y la película incrementa la claridad de la imagen.<sup>11</sup>

El cuidado de atención en la salud odontológica demanda el uso de equipos adecuados para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento en pacientes ante distintos tratamientos clínicos.<sup>12</sup> El uso de placas radiográficas por odontólogos es frecuente sin embargo, la exposición continua y las radiaciones complica un peligro para la salud.<sup>13</sup>

### 2.2.2. Elementos de una imagen radiográfica

Está formada por dos dispositivos fundamentales: líneas y áreas.

Las líneas definen, circunscriben o filtran las áreas, son muy significativas en el diagnóstico radiológico de las lesiones anatómicas pues inducen cambios oscuros en ellas, tanto en su tonalidad como en su continuidad y línea.<sup>5</sup>

Las áreas son superficies de distintos tamaños que pueden mostrar tonalidades que varían entre la transparencia absoluta y el negro absoluto.<sup>5</sup>

a. **Complejo lineal de una imagen radiográfica:** Son líneas que se pueden variar en contorneales o estructurales, según la delimitación de la imagen de una estructura u órgano, o que la crucen. Pueden ser simples o radiopacas.<sup>5</sup>

b. **Áreas en la imagen radiográfica:** Son zonas de tamaño y tonalidad diversos, percibidas dentro de un perímetro que puede ser una línea contorneal o estructural. El área depende del enfoque que se haga dentro del objeto de examen, donde describe una zona extensa conformada por diversas y pequeñas superficies circunscritas.<sup>5</sup>

c. **Factor grosor de la estructura:** Constituye una correlación seguida entre el grosor de la estructura atravesada por los rayos X y la absorción: a mayor grosor concierne mayor absorción, y inversamente. La radiología lesional está fundamentada en los cambios absorcionales que estimulan las enfermedades al aumentar o disminuir el grosor o el grado de condensación de las estructuras.<sup>5</sup>

### 2.2.3. Criterios de aceptabilidad radiográfica

- Las radiografías bucales compensan a revelar imágenes con densidad, contraste, definición y detalle óptimos.<sup>13</sup>

- Las radiografías bucales obligan a manifestar imágenes con la mínima suma de distorsión posible, deben tener la misma forma y tamaño que el objeto radiografiado.<sup>13</sup>

- La imagen debe contener el área anatómica apropiada, simultáneamente con los ápices de los dientes de examen, con al menos 3-4 mm de hueso circundante.<sup>13</sup>

- No debe estar superpuestas en las superficies interproximales-

- El punto guía de la película radiográfica debe hallarse en la parte incisal u oclusal de la película.<sup>13</sup>

- En una serie radiográfica completa se deben contener radiografías que manifiesten las áreas de soporte de los dientes, insertadas las regiones dentadas y edéntulas.<sup>13</sup>

#### **2.2.4. Radiografía de calidad**

La calidad radiográfica se presenta con una imagen que proporcione un diagnóstico favorable en el tratamiento. Una placa presenta el máximo detalle para identificar los objetos pequeños, manifestando de forma exacta los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión ni magnificación.<sup>14</sup>

Toda película debe tener la densidad y el contraste óptimos para beneficiar al máximo su manejo en la detección de patologías bucales. El operador debe reconocer los tres pasos a realizar en la radiografía los que son: la colocación, la exposición y el procesado.<sup>14</sup>

Primero la película debe ubicarse exactamente para cerciorar la perfecta geometría y para prevenir la distorsión y la superposición; segundo, los factores de la técnica de exposición deben ser oportunos para el paciente y la película elegida; y tercero, debe respetar el tiempo apropiado del procesado como los detalles de temperatura y manipulación con el objetivo de alcanzar la calidad diagnóstica.<sup>14</sup>

#### **2.2.5. Posicionamiento**

##### **2.3.5.1. Colocación correcta de la película**

La posición incorrecta de la placa radiográfica puede llevar a errores como la superposición proximal o la distorsión de dientes y raíces, debida a la proyección del diente o su sombra sobre una superficie plana. Según sea la

geometría de la proyección se conseguirá respetar la forma y tamaño real del diente o por el contrario lo alargará y agrandará, llegando a ocultar estructuras proximales en dientes contiguos.<sup>15</sup>

La distorsión geométrica puede disminuir el trayecto larga desde el tubo al diente con la técnica del cono largo (distancia foco-tubo de 40 cm.). Si la placa no está en ángulo alineado respecto al haz siempre se genera distorsión, por ende se sugiere manipular un aparato de posicionador que reconozca el ángulo formado entre película y haz impidiendo que el paciente se irradie el dedo al sujetarla.<sup>15</sup>

La técnica que menos distorsión concierta es el paralelismo en la cual el plano de la placa y del diente se dispone paralelos entre sí de modo que el haz incide perpendicular a los dos a la vez.<sup>13</sup>

#### **2.3.5.2. Distorsión o Angulación vertical**

Los posicionadores afirman la calidad pues inmovilizan la perfecta posición de la radiografía, originan el trayecto foco-película y controlan el ángulo de incidencia del haz sobre la película. Para ubicar la placa paralela al diente, esta debe ubicarse alejadamente del diente, en la otra mitad de la arcada, pues sino molestaría con su roce en el paladar, en paladares planos no utiliza esta técnica, pasando a la de la bisectriz. Si no se examina el ángulo vertical causara distorsión en piezas dentarias. Si no se angula lo suficiente, las piezas suelen enlongarse y aparecen con los ápices cortados y en las angulaciones excesivas se originan acortamientos de las dimensiones verticales de los dientes.<sup>14</sup>

En los dobleces desmedidos en el paladar se forman distorsiones, que se evitan deslizando la película hacía el interior de la boca. Algunos odontólogos doblan excesivamente las esquinas de la película para la tranquilidad del paciente y puede llevar a que salgan líneas negras en la película por quiebra de los defectos localizados en la esquina demasiado doblada.<sup>14</sup>

### **2.3.5.3. Contactos proximales solapados o angulación horizontal**

El acontecimiento del haz siempre debe ser perpendicular a los espacios interproximales. En la mandíbula es más sencillo que en el maxilar en donde los contactos a veces se rigen más a mesial que ortogonalmente hacia fuera.<sup>14</sup>

### **2.3.5.4. Cortes Cónicos**

El haz radiográfico bucal suele limitarse a un trazo de 6 cm. en el extremo del localizador cilíndrico, pero existen restricciones aún más en el haz, como los rectangulares. Cuando el haz no está bien alineado en la radiografía se producen imágenes cortadas pues el haz no ha penetrado totalmente la película y el fragmento queda transparente después del revelado.<sup>14</sup>

### **2.3.5.5. Película invertida**

Las placas radiográficas tienen un punto que permite distinguir el lado derecho e izquierdo del paciente. Asimismo, la película contiene una hoja de papel de plomo donde se encuentra por detrás cumpliendo la función de absorber la radiación dispersa. Al exponerse una película desde el lado contrario, dicho diseño se reproduce en la radiografía. Debido a la atenuación sufrida por el plomo, la imagen radiografía se atenúa mucho más clara.<sup>16</sup>

### **2.3.5.6. Exclusión de estructuras periapicales**

Los ápices de las piezas dentales no se visualizan en la radiografía, debido que la película no se ubicó en la cavidad oral del paciente de forma que recubriera las regiones apicales ocasionando una banda negra en los márgenes. Este error se puede realizar con las técnicas de paralelismo y bisectriz. Para certificar que las estructuras periapicales en la radiografía, se visualice debe evidenciar que no tenga más de 3 mm del borde de la película por encima de las superficies incisal y oclusal de los dientes.<sup>16</sup>

### **2.3.5.7. Película inclinada**

El plano oclusal se ve inclinado debido que la película no se ubicó paralelo a la superficie incisal y oclusal de las piezas dentarias donde se observa plano oclusal inclinado en la radiografía. Si no se indicó al paciente

que sostuviera la película con estabilidad en los dientes, una esquina de la película se eleva dando una imagen inclinada .<sup>15</sup>

**Cuadro 1. Errores de colocación de la película<sup>16</sup>**

<b>ERRORES DE COLOCACIÓN DE LA PELÍCULA<sup>11</sup></b>		
<b>RADIOGRAFÍA</b>	<b>ERROR</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Dientes alargados, las cúspides no se superponen, están visibles estructuras sinusoides o el borde inferior de la mandíbula.	Angulación vertical excesiva	Corregir la posición de la película y disminuir la angulación vertical.
Superposición en los contactos proximales.	Angulación horizontal incorrecta.	Visualizar la zona de contacto proximal y modificar la incidencia del haz (debe ser perpendicular a esta zona).
Líneas oscuras en la esquina de la película.	Película doblada.	El uso del envase SUPER POLY-SOFT® y una colocación correcta pueden disminuir la necesidad de doblar tanto la película.
Zona transparente de límite neto, recto o curvo.	Imagen cortada.	Alinear correctamente localizador-diente-radiografía..
La película es de baja densidad, clara y muestra un diseño insólito (“huellas de neumático” o “espina de pescado”).	El sobre estaba invertido y expuesto por el dorso; el diseño proviene del papel de plomo en el interior del paquete.	Seguir las instrucciones del paquete (prominencia del punto) para orientarse.

Fuente: Kodak. Radiografía dental correcta. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf).<sup>16</sup>

## **2.2.6. Exposición de la película**

### **2.3.6.1. Selección de la película**

El control de la característica en su elaboración asegura los diversos parámetros cualitativos de las películas radiográficas.<sup>16</sup>

Las películas de bajo precio resulta muy difícil establecer factores de exposición y revelado persiste. Las películas dentales están disponibles en diferentes grupos de velocidad.<sup>16</sup>

Las películas de velocidad D son las más pausadas y las F, son rápidas. Las de velocidad F pueden facilitar una desvalorización del 20% de exposición en relación a las películas de velocidad E (un 60% más rápidas a las de

velocidad D), sin perjudicar la nitidez de la imagen ni el contraste de la película. De acuerdo con el principio ALARA (la exposición debe ser tan baja como razonablemente sea posible), se recomienda la utilización de la película más sensible y rápida.<sup>16</sup>

### 2.3.6.2. Influencia de los miliamperios

La totalidad de equipos actuales ya no acceden el arreglo independiente de los miliamperios. Los miliamperios constituyen una utilidad resistente con los segundos de exposición, al momento de tomar una radiografía un diente se precisa un miliamperio-segundo definitivo. Cuanto mayor sean los miliamperios menor será el segundo de exposición y mínima será la cantidad absorbida por el paciente.<sup>16</sup>

### 2.3.6.3. Influencia del tiempo

La consistencia de la película está concisamente relacionada con el tiempo de exposición. Cuanto mayor sea tiempo de exposición, más fotones obtiene la película y la exponen; y la película resulta más oscura.<sup>16</sup>

El temporizador radiográfico, abre y cierra el caudal de rayos X. Si abre el doble de tiempo, saldrán el doble de rayos X del aparato. Si dobla el tiempo, la película estará más oscura (aproximadamente dos veces más oscura).<sup>16</sup>

#### Cuadro 2. Errores en el tiempo de exposición<sup>16</sup>

ERRORES EN EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN <sup>11</sup>		
RADIOGRAFÍA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SOLUCIÓN
Demasiado oscura	Demasiado largo	Emplear un tiempo más corto, menos pulsos.
Demasiado clara	Demasiado corto	Emplear un tiempo más largo, más pulsos

Fuente: Kodak. Radiografía dental correcta. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf).<sup>16</sup>

### 2.3.6.4. Influencia del kilovoltaje pico

La totalidad de los nuevos aparatos nunca acceden al ajuste del kilovoltaje pico (kV). El kilovoltaje perjudica a la energía media de los fotones del haz (más energéticos, excesiva penetración). El kV disminuye la eficacia de los rayos X provocados, más que a la cantidad. Por lo tanto la energía media

se le designa “calidad de haz”. El kV registra la fuerza de penetración de los fotones en la materia, mientras el miliamperio-segundo de exposición la cantidad de los fotones.<sup>16</sup>

El kV tiene dos efectos en la calidad de radiografía final. Primero, afecta al contraste o a la escala de grises, los rayos X de menor energía (kV bajo) tienen bajo poder de penetración y proporciona una imagen de valioso contraste (todo se muestra o muy blanco o muy negro). Al revés, un kV alto provee una imagen de bajo contraste y con más tonos de grises intermedios entre lo muy blanco y lo muy negro y eso es ventajoso para diferenciar estructuras adyacentes de semejanza densidad.<sup>16</sup>

**Cuadro 3. Errores de kilovoltaje<sup>16</sup>**

ERRORES DE KILOVOLTAJE <sup>11</sup>	
RADIOGRAFÍA	KILOVOLTAJE
Demasiado oscura	Demasiado alto
Demasiado clara	Demasiado bajo
Demasiado contraste	Demasiado bajo
Demasiado pálida	Demasiado alto

Fuente: Kodak. Radiografía dental correcta. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf).<sup>16</sup>

Diferentes errores que pueden originar la exposición incluyen los movimientos del paciente y las exposiciones dobles. Para reducir los errores por el movimiento del paciente es certificar que la estabilidad de la cabeza del paciente durante el posicionamiento y la exposición de la película sea firme. Las exposiciones dobles ocurren por la distracción del operador. Es significativo tener en cuenta que, cuando se origina una doble exposición puede haber una película en blanco (virgen) correspondiente en la serie.<sup>16</sup>

#### Cuadro 4. Errores durante la exposición<sup>16</sup>

ERRORES DURANTE LA EXPOSICIÓN <sup>11</sup>		
RADIOGRAFÍA	ERROR	SOLUCIÓN
Estructuras borrosas.	Movimiento del paciente	Recordar al paciente que debe permanecer quieto, utilizar tiempos de exposición más reducidos, el movimiento del tubo no es tan perjudicial como el del paciente.
Imágenes múltiples en la película	Exposición doble	Las películas expuestas siempre deberían separarse de las no expuestas en el momento de realizar radiografías.

Fuente: Kodak. Radiografía dental correcta. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf).<sup>16</sup>

### 2.2.7. Procesamiento

#### 2.3.7.1. Revelado

Los errores tienen concordancia con la manipulación impropia de la película, el procesado es una reacción química, por lo tanto:

Temperatura aumentada = revelado aumentado = película más oscura

Tiempo aumentado = revelado aumentado = película más oscura

conviene facilitar la atención apropiada a los líquidos y a sus proporciones, por lo tanto:

Productos químicos contaminados = revelado inconcluso = película clara

El revelador debe estar perfectamente condicionado al fabricante; en caso opuesto, se dañará. Las recomendaciones suelen basarse en el monto de radiografías procesadas. <sup>16</sup>

#### 2.3.7.2. Manipulación

Durante el proceso de la película debe manipularse con prudencia, en un ambiente lejano de luz. Diversas películas recientes de velocidades E y F sugieren un filtro de seguridad de color rojo en zona de los más frecuentes de color ámbar, principalmente si el procesador está en un lugar iluminado. Al insertar la película en el procesador, abrir la tapa de una procesadora antes de

tiempo logra velar del borde final de la película por la exposición a la luz de la sala.<sup>16</sup>

Una película demora 15-20 segundos en fijar completamente en la procesadora automática. Una película insertada con grande cercanía a otra puede estar inserta. Diferentes errores como, huellas dactilares, electricidad estática y contaminación con productos químicos en la película.<sup>16</sup>

**Cuadro 5. Errores de manipulación<sup>16</sup>**

<b>ERRORES DE MANIPULACIÓN<sup>11</sup></b>		
<b>RADIOGRAFÍA</b>	<b>PROBLEMA DE MANIPULACIÓN</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Demasiado oscura (similar a la velada).	Luz inactínica inadecuada.	Utilizar luz inactínica roja con las nuevas películas intraorales rápidas tales como Insight®.
Manchas oscuras de tamaño aleatorio: "velo" manchado en forma de "V"	Almacenada en condiciones húmedas o cálidas.	Almacenar película entre 10 y 24°C en condiciones secas.
Rectangular oscuro en la película.	Superposición durante el procesado.	Introducir las películas de forma más pausada, o una al lado de otra.
Borde oscuro en la película.	Expuesta a la luz antes de estar introducida completamente en la procesadora.	Dejar pasar unos 15-20 segundos tras la última película antes de introducir otra.
Huellas dactilares	Manipulación indebida	Manos limpias y secas, y sostener la película por los bordes
Puntos oscuros	Manchas de revelador	Utilizar revelador nuevo.
Puntos blancos	Manchas de fijador	Utilizar fijador nuevo.
Rayas o rasguños	Desgarros por emulsión	No permitir nunca que las películas húmedas entren en contacto entre sí ni arañarlas las uñas; la emulsión es delicada en estado húmedo. Alejar las películas de los extremos del procesador.
Puntos oscuros en el diseño	Marcas de rodillo	Limpiar los rodillos con un detergente suave y aclarar bien, o utilizar Película de Limpieza para el Transporte por Rodillos.
Puntos oscuros con ramificaciones en forma de cometa	Electricidad estática (más frecuente en los meses de invierno)	Instalar un humidificador o abrir los paquetes despacio para minimizar la descarga estática.

Fuente: Kodak. Radiografía dental correcta. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf).<sup>16</sup>

### **2.2.8. Consideraciones anatómicas**

- Región Frontal Maxilar: La diversidad del grosor y espesor de los tejidos aparece en el relieve radiológico de la región. Por palatino existe una curvatura la cual puede causar una distorsión en sentido horizontal en relación a los incisivos laterales, por ello se recomienda tomar dos radiografías periapicales en esta zona: una para los dientes 1.2 - 1.1 y la segunda para los dientes 2.1 - 2.2.

- Región Canina del Maxilar: La curvatura de la maxila entre la Región Frontal Maxilar y la Región Premolar del Maxilar, solo se puede estudiar el canino, a veces distal del incisivo lateral y mesial del primer premolar. La placa radiográfica al ser colocada debe de formar un triángulo con los dientes cuya base son los bordes incisales del canino y del incisivo lateral.

- Región Premolar del Maxilar: Considerar la inclinación que tiene el paladar con la que estará en contacto la placa radiográfica sin distorsionarse en sentido horizontal.

- Región Molar del Maxilar: Diferenciar la placa radiográfica tomada a la región de molares superiores de la región de la tercera molar superior, a veces puede extenderse la placa algo distal y causar malestar, reflejo nauseoso, por estar en contacto con el paladar blando, error algo común al tomar la radiografía periapical de molares superiores. Al ser una zona ubicada más hacia distal la visión de esta zona se dificulta con la consiguiente colocación errónea del tubo de rayos x.

- Región Frontal Mandíbula: La estrechez de la zona hace que la placa radiográfica se curve sentido horizontal ocasionando distorsión. Otro problema anatómico es el frenillo lingual y el piso de boca, que dificulta la colocación de la placa radiográfica en sentido vertical.

- Región Canina del Mandíbula: La estreches en esta zona es tal vez la mayor provocando una distorsión horizontal severa. También puede existir distorsión en sentido vertical por la presencia del piso de boca.

- Región Premolar del Mandíbula: El piso de boca no permite colocar más apicalmente la placa y la parte lingual del mentón lo que no permite colocar hacia mesial la placa.

- Región Molar del Mandíbula: El piso de boca causa cierta incomodidad en la toma de radiografías periapicales de molares. La zona posterior de la mandíbula en donde el piso de boca se levanta ocasiona a veces reflejo nauseoso.<sup>17</sup>

### 2.3. Definición de la terminología

**Contraste radiográfico:** La película radiográfica debe mostrar las diversas estructuras que conforman el sujeto. El kilovoltaje y el mili amperaje intervienen llanamente sobre el contraste de la imagen. El contraste reducirá si la película es muy clara u oscura.<sup>18</sup>

**Densidad radiográfica:** Es el valor general de oscurecimiento de una película radiográfica. El nivel de densidad que se manipula se halla entre 0,3 (muy claras) a 2 (muy oscuras).<sup>18</sup>

**Errores en la técnica radiográfica:** Procedimientos inadecuadamente realizados al tomar una radiografía, que incluye: las indicaciones que se le dan al paciente, la colocación adecuada del cono, la colocación adecuada de la placa y la manipulación del equipo de rayos X.<sup>4</sup>

**Fijado:** Es la inserción de la película en el fijador ácido para el transcurso del revelado, revuelve los cristales de haluro de plata y fija la imagen establemente. El lapso que conlleva para la disolución sea removida se designa tiempo de clareado.<sup>18</sup>

**Procesado de la película:** Constituye el tiempo de revelado, la temperatura de los líquidos y la disolución de los mismos para producir densidades en la película.<sup>18</sup>

**Radiografía:** Es una fotografía visible, que se origina por la salida de rayos X por medio de un objeto donde se registra estructuras internas del cuerpo humano.<sup>18</sup>

**Revelado:** Es un procedimiento alcalino para transformar los cristales de haluro de plata en plata metálica.<sup>18</sup>

**Zona anatómica:** Zona de la boca en la cual se encuentran los dientes y son: Zona antero-superior o antero-inferior (incisivos), Zona de caninos, Zona de premolares y Zona de molares (no incluye terceros molares), tanto para el maxilar superior e inferior.<sup>4</sup>

## CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

De acuerdo al enfoque de la investigación: Cuantitativa.

De acuerdo al fin que persigue: Básica

Diseño no experimental de tipo Descriptivo – Retrospectivo.

### 3.2. Población y Muestra

La población estuvo constituida por 108 historias clínicas que contenían todas las radiografías seriadas (en un porta placas) de los pacientes atendidos por los estudiantes de internado estomatológico matriculados en el semestre 2016-I y 2016-II.

El tipo de muestreo fue probabilístico aleatorio simple, el tamaño de la muestra se obtuvo de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

Z: 1.96 Coeficiente de confiabilidad para un nivel de significancia de 5%.

P: 0.50 Proporción de errores radiográficos.

Q: 1 - P

E: 0.05 error de tolerancia

N: 108 historias clínicas con radiografías seriadas.

Reemplazando:  $n = \frac{108(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(108-1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 84$

La muestra estuvo representada por 84 historias clínicas con sus respectivas series de placas radiográficas, cada serie radiográfica contiene un total de 14 radiografías, sin embargo al tratarse de pacientes edéntulos parciales la cantidad total de las unidades de análisis estuvo constituida por 1122 radiografías.

**Criterios de inclusión:**

- Placas radiográficas periapicales seriadas de pacientes adultos atendidos en la asignatura de internado estomatológico durante el año 2016.
- Placas radiográficas periapicales seriadas que se encuentren archivadas con la historia clínica del paciente, contenidas en un sobre o mica.
- Placas radiográficas periapicales seriadas que correspondan al registro del odontograma y contengan radiografías de todos los grupos dentarios con los que contaba el paciente durante ese momento.

**Criterios de exclusión:**

- Placas radiográficas periapicales seriadas que se encuentren archivadas sin protección de un sobre o mica.
- Placas radiográficas seriadas de pacientes menores de 18 años.
- Placas radiográficas bitewing.
- Placas radiográficas en mal estado de conservación (con hongos o extremadamente rayadas).

**3.3. Variables**

Errores de técnica

Errores de exposición

Errores de procesamiento y almacenaje.

### 3.4. Operacionalización

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO		ESCALA
			SEGÚN NATURALEZA	SEGÚN CARACTERÍSTICA	
Errores radiográficos	Errores de Posicionamiento	Colocación incorrecta	Cualitativa	Categoría	Nominal
		Exclusión de estructuras			
		Película inclinada			
		Elongada			
		Escorzada			
		Angulación horizontal			
		Corte cilíndrico			
		Movida			
	Errores de almacenaje	Manchada	Cualitativo	Categoría	Nominal
		Rasguñada			
		Impresión digital			
	Errores de densidad	Oscura	Cualitativo	Categoría	Nominal
		Clara			

### 3.5. Abordaje metodológico, técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.5.1. Abordaje metodológico

El método deductivo fundamentó el estudio, el mismo que está asociado a la investigación cuantitativa, donde se procedió a recoger y analizar los datos cuantitativos sobre los errores radiográficos en placas radiográficas periapicales tomadas durante el año 2016, por este motivo la investigación fue de tipo descriptivo pues solo se limitó a la observación que para este caso es retrospectivo pues procesó los datos de hechos que ocurrieron anteriormente. La difusión y objetivación de las consecuencias de una muestra permitió crear la inferencia a la población estudiada mediante la observación del fenómeno sin la intervención del investigador.<sup>19</sup>

### **3.5.2. Técnicas de recolección de datos**

La técnica utilizada fue la observación, mediante el registro sistemático, válido y confiable del fenómeno a investigar. La recolección de información implicó una actividad de decodificación para agrupar en categorías a las variables estudiadas.<sup>19</sup>

### **3.5.3. Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento de recolección de datos fue una ficha de registro que permitió registrar la información acerca de los errores presentes en la radiografías periapicales de una serie radiográfica, para lo cual la examinadora obtuvo el apoyo y respaldo de la especialista en cargada del curso de radiología para la observación y análisis de los errores presentes en la radiografía y garantizar el registro de la información durante todo el proceso de recolección de datos. Se consideró por cada evaluación: Número de ficha, zona anatómica, verificar si la radiografía es correcta o presenta errores y registro de la información de acuerdo al tipo de errores presentes.

Para determinar la confiabilidad del registro de la información, la examinadora pasó por un proceso de calibración con la especialista para la estandarización de criterios de observación. El Coeficiente Kappa midió el acuerdo entre dos observadores en sus correspondientes clasificaciones de N elementos en C categorías mutuamente excluyentes.<sup>20</sup> Se procesaron los datos con un error estándar de 0.600, con intervalo de confianza de 95%, obteniéndose un índice de 0.772 demostrando una Fuerza de concordancia Buena (Anexo 1).

La estructura de la Ficha de Registro consta de: (Anexo 2)

a. **NUMERO DE FICHA:** Se consignó un número correlativo de acuerdo a la serie radiográfica a evaluar por paciente, empezará con el número 1 y terminará con el número 84, según la cantidad de muestra determinada.

b. **RADIOGRAFÍAS EXCLUIDAS DE LA SERIE:** Considera dos tipos: Correcta, cuando la radiografía no presenta errores; y radiografía Ausente, cuando el paciente no presenta el grupo dentario a examinar.

c. GRUPO DENTARIO: Registro del tipo de radiografía periapical tomada según las regiones a estudiar en relación al maxilar, incluye: Molar Superior e Inferiores (derecho e izquierdo), Premolares superiores e inferiores (derecho e izquierdo), Caninos superiores e inferiores (derecho e izquierdo), incisivos superiores e inferiores.

d. ERRORES EN LA TÉCNICA: Se consideró correcta si no observan errores en la radiografías. Se procedió a marcar con una X en el recuadro que corresponda en el caso de observarse errores de colocación incorrecta (cuando el punto de referencia se encuentra en sentido contrario); exclusión de estructuras periapicales (cuando no se observa el periápice); corte cilíndrico (si se observa un área radiopaca en forma de semi-luna que exceda de 3 mm en la zona de interés a evaluar); angulación horizontal (sobre proyección de superficies proximales, si se da en más de un tercio de las superficies proximales con los dientes adyacentes y existe dos o más dientes comprometidos); elongación (cuando la proporción corono-raíz esta aumentada); escorzamiento (cuando la proporción corono-raíz esta disminuida, si se observa que el límite amelocementario se ubica a nivel infra-óseo); película inclinada (cuando el encuadre no es correcto, los ejes longitudinales de los dientes no son paralelos a la vertical o el plano de oclusión); movida (cuando las imágenes están distorsionadas).

e. ERRORES EN EL PROCESADO: Manchada (cuando la película se observa de color amarillo o café); rasguñada (cuando se observan líneas rectas en diferentes direcciones y tamaños donde se ha perdido parte de la emulsión en zonas de interés diagnóstico); impresión digital (cuando se observa una huella dactilar negra en la película, si se encontraron en los bordes o esquinas y no comprometen zonas diagnósticas en la placa, no serán considerados)

f. ERRORES DE EXPOSICIÓN: Radiografía clara y radiografía oscura.

### **3.6. Procedimientos para la recolección de datos**

#### **A. Aprobación del proyecto:**

El propósito de la investigación fue examinado por el Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Señor de Sipán, tras la obtención de Dictamen de aprobación se procedió a iniciar los trámites respectivos ante la Dirección de Escuela de Estomatología para obtener el acceso a los registros radiográficos de la Clínica Estomatológica.

#### **B. Autorización para la ejecución:**

Se solicitó a la Dirección de la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán el permiso para la ejecución del proyecto de investigación, para lo cual se explicó en una solicitud el propósito del estudio y las actividades a desarrollar durante el proceso de recolección de datos. (Anexo 3)

#### **C. Recolección de datos:**

Se estableció un cronograma de actividades para realizar la lectura de las radiografías seleccionadas.

Previo selección aleatoria de las historias clínicas, y revisión de cumplimiento de los criterios de inclusión, se observaron las radiografías periapicales utilizando un negatoscopio y una lupa con aumento de 4X.

La recolección de datos se realizó durante 4 días, cada día se observaron entre 20 a 22 series de películas radiografías, durante el turno de mañana. Los datos se anotaron en la ficha de registro de acuerdo a las especificaciones del instrumento.

Una vez terminado el proceso se analizaron los datos mediante paquetes estadísticos para investigación de tipo descriptiva, y se informaron los resultados a la Dirección de la Escuela de Estomatología para las acciones de mejora.

### **3.7. Análisis Estadísticos e interpretación de los datos**

La información se registró en una base de datos para ser analizada el Software estadístico SPSS versión 22 en entorno Windows. Los resultados fueron presentados mediante estadística descriptiva tablas de distribución con

frecuencias absolutas simples y relativas porcentuales, además de gráficos para resultados de interés.

### **3.8. Principios éticos**

El presente estudio consideró los principios de la Declaración de Helsinki adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia, junio 1964; enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; con Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.<sup>21</sup>

Al ser un estudio retrospectivo no se pone en peligro la integridad de los pacientes, sin embargo se reservará la confidencialidad de la información.

### **3.9. Criterios de rigor científico**

La investigación cumplió con los criterios de rigor científico mediante la validez y confiabilidad del instrumento, de tal manera que el procedimiento y metodología pueda ser replicado en otra investigación.

## CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Resultados en tablas y gráficos

**Tabla 1**

*Errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo, 2016*

	N	%	
Radiografías correctas	355	31.64%	
Radiografías con errores (68.36%)	Error de posicionamiento	293	26.11%
	Error de almacenaje	320	28.52%
	Error de densidad	154	13.73%
Total	1122	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se observa que los errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán fue de 68.36%, sólo se presentaron 355 radiografías correctas (31.64%). Del total de radiografías examinadas, 26.11% presentaron errores de posicionamiento, 28.52% presentaron errores de almacenaje y 13.73% presentaron errores de densidad.

**Tabla 2**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de posicionamiento.*

		N	%	
Error de posicionamiento	Colocación de película (32.18%)	Colocación incorrecta	38	5.03%
		Exclusión de estructuras	108	14.30%
		Película inclinada	97	12.85%
	Angulación (38.28%)	Elongada	140	18.54%
		Escorzada	33	4.37%
		Angulación Horizontal	116	15.36%
	Encuadre (29.54%)	Media luna	149	19.74%
Movida		74	9.80%	
<b>Total</b>		<b>755</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se observa que los errores de posicionamiento, tuvo mayor porcentaje según los errores de Angulación con 38.28%, seguido de los errores de Colocación de película con 32.18% y finalmente los errores de Encuadre con 29.54%.

Dentro de este grupo de errores radiográficos, los más prevalentes fueron las radiografías con corte de cono o Media Luna con 19,74%, seguido de las radiografías elongadas con 18.54% y las radiografías con exclusión de estructuras con 14.30%. Los errores menos prevalentes fueron las radiografías escorzadas con 4.37% y las radiografías con colocación incorrecta con 5.03%.

**Tabla 3**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de almacenaje.*

		N	%
Error de almacenaje	Manchada	112	35.00%
	Rasguñada	145	45.31%
	Impresión digital	63	19.69%
Total		320	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se observa que los errores radiográficos de almacenaje, presenta mayor resultados de los errores con radiografías rasguñadas (45.31%), seguido de radiografías manchadas (35.00%) y finalmente un bajo porcentaje con radiografías con impresión digital (19.69%).

**Tabla 4**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de densidad de la película.*

		N	%
Error de densidad	Oscura	78	50.65%
	Clara	76	49.35%
Total		154	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se observa que los errores de densidad, el 50.65% de radiografías presentaron densidad oscura y el 49.35% de radiografías densidad clara.

## 4.2. Discusión de resultados

Los errores en la tomas radiográficas realizados por los estudiantes de internado de la Universidad Señor de Sipán durante el año 2016 presenta una alta prevalencia debido que el 68.3% presentaron errores en la calidad de radiografías intrabucales.

Según el estudio de Villanueva<sup>7</sup> el 47.8% de las radiografías que evaluó fueron tomadas correctamente, mientras que Carvalho et al<sup>2</sup> encontró 50,51% y Dávila<sup>3</sup> halló que el 78% no presentaban errores. Ambos estudios demuestran que la calidad de imágenes de la radiografías intrabucales no son del todo buenas, considerando que estos exámenes son fundamentales durante el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías, siendo necesario un control de calidad antes del almacenaje de las películas que tienen que ser archivadas como parte de la documentación de las historias clínicas. En la Universidad Señor de Sipán se halló que solo el 31.64% fueron adecuadas lo cual señala una falta de control en la calidad de la radiografías, considerando que son los estudiantes de últimos ciclos los que realizaron las tomas radiográficas y el procesado de las películas, pudiendo presentarse estos errores en mayor prevalencia en los archivos de pacientes de estudiantes de ciclos inferiores.

El estudio realizado muestra que los errores de almacenaje y posicionamiento fueron encontrados en un alto porcentaje, 28,5% y 26.1% respectivamente, de éstos el más prevalente fue el corte de cono o media luna, seguido de las radiografías elongadas y las radiografía rasguñadas. Con respecto a los errores de posicionamiento tendría que considerarse la profundidad del estudios para determinar el tipo de técnica que fue utilizada, al ser un estudio retrospectivo se desconoce si se aplicó la técnica bisectriz o de paralelismo, lo cuales podrían influenciar en los resultados de este tipo de error.

López et al<sup>4</sup> halló en su estudio que la distorsión vertical del tipo escorsamiento fue de 20.18% sin embargo en este estudio sólo se presentó en 4,37% que representa un bajo porcentaje probablemente debido a la colocación adecuada de la angulación del cono del equipo de rayos X por parte de los estudiantes, sin embargo la elongación de las imágenes en la radiografías es mayor (18,54%) que puede ser debido a la presión que ejerce el

paciente durante la exposición de los rayos X durante la técnica de bisectriz. Resultados similares fueron los hallados por Haghnegahdar et al<sup>6</sup> donde también se mostraron que los errores principales fueron colocación incorrecta de la película, corte de cono, angulación horizontal incorrecta y angulación vertical incorrecta.

Los errores de posicionamiento se presentan en diversos estudios como los realizados por Armijos<sup>8</sup> y Dos Anjos<sup>9</sup> siendo notables los errores de elongación. Es común observar también que los errores en la toma radiográfica no se presentan de manera aislada, Dos Anjos<sup>9</sup> sostiene que el 48.7% de las radiografías que evaluaron presentaron errores de más de un tipo, siendo las más frecuentes fueron: distorsión por angulación vertical insuficiente, falta de encuadramiento y posicionamiento incorrecto del punto.

Los resultados obtenidos por Palacios<sup>10</sup> durante la observación de la calidad de las radiografías realizadas por estudiantes en una universidad peruana, mostraron que los errores más frecuentes fueron: elongación de la imagen (43.1%) y películas manchadas (39.6%). Mientras que el estudio realizado en la Universidad Señor de Sipán muestra que los errores de elongación fueron 18.54% que es significativamente menor, mientras que las películas manchadas fue de 35% mostrando un resultado similar. Ambos grupos presentan semejanza en los errores de almacenaje.

Es necesario tomar en cuenta que la calidad de la imagen de las radiografías permiten establecer un adecuado diagnóstico de la patología a evaluar, así como también brindan información sobre el avance y control de los procedimientos en diversas áreas. Todos los estudios demuestran que muy frecuente hallar radiografías con errores en los archivos de las historias clínicas, lo cual representa una falencia en la documentación clínica.

Los errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán presentaron un 26.11% con errores de posicionamiento que podrían ser corregidos mediante el uso de posicionadores de películas radiográficas que permitan captar la representación digital directa de las estructuras anatómicas. El 28.52% presentaron errores de almacenaje siendo la más frecuente las radiografías rasguñadas seguida de las manchadas, que podrían evitarse

mediante la manipulación correcta de la película evitando el daño superficial de la placa desde el proceso de revelado hasta el secado.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- a. Los errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán fue alto (68.36%). Se presentó mayor prevalencia de errores según almacenaje, seguido de los errores posicionamiento y finalmente los errores de densidad.
- b. En relación a los errores de posicionamiento, se observó mayor porcentaje según los errores de Angulación, seguido de los errores de Colocación de película y finalmente los errores de encuadre. El mayor porcentaje de los errores específicos en este grupo se presentan con corte de cono o Media Luna, seguido de las radiografías elongadas y las radiografías con exclusión de estructuras. Los errores menos prevalentes fueron las radiografías escorzadas y las radiografías con colocación incorrecta.
- c. En relación a los de errores radiográficos de almacenaje, se observó mayor prevalencia de errores con radiografías rasguñadas, seguido de radiografías manchadas y con un bajo porcentaje de radiografías con impresión digital.
- d. En relación a los errores de densidad, se observó un porcentaje similar entre las radiografías con densidad oscura y con densidad clara.

### **5.2. Recomendaciones**

- a. Los resultados del estudio muestran una alta prevalencia de errores en la toma de radiografías, por lo tanto se sugieren la implementación de cursos talleres para los ciclos superiores de tal manera que se corrija de manera eficaz la aplicación de técnicas radiográficas intrabucales y así se favorezca la retroalimentación del proceso enseñanza-aprendizaje.

- b. Es necesario que los docentes clínicos supervisen el uso correcto del equipo radiográfico, además de asegurarse que el estudiante ubique de manera correcta la película radiográfica para obtener una adecuada proyección de las imágenes para evitar la distorsión y la superposición.
- c. Deben establecerse criterios para la aprobación de las películas radiográficas tomadas por los estudiantes, evitando el archivo de radiografías que no cuenten con los criterios mínimos de calidad, que puedan afectar posteriormente el diagnóstico clínico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. White S, Pharoah M. Radiología oral. Principios e interpretación. 7 ed. Madrid: Elsevier Science; 2015.
2. Carvalho P, Neves A, Medeiros J, Zöllner N, Rosa L, Almeida E. Technical errors in intraoral radiographs performed by undergraduate students. RGO. 2015;57(2):151-155.
3. Dávila J. Errores comúnmente encontrados en radiografías periapicales e interproximales en las técnicas de paralelismo, bisectriz y aleta mordible tomadas por alumnos de cuarto y quinto grados que ingresaron pacientes integrales adultos en las clínicas de pre-grado de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2011. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Odontología; 2014.
4. López G, Del Águila J. Errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y zona anatómica, clínica odontológica - Facultad Odontología, UNAP 2006 – 2013. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de la Amazonía. Facultad de Odontología; 2014.
5. Salti L, Whaites E. Survey of dental radiographic services in private dental clinics in Damascus, Syria. Dentomaxillofac Radiol. 2002; 31:100-5.
6. Haghnegahdar A, Bronoosh P, Mehdi M, Farjood A. Common Intra Oral Radiographic Errors Made by Dental Students. GMJ. 2013;2(2):44-48.
7. Villanueva I. Análisis de la calidad de imagen de radiografías periapicales realizadas por alumnos que cursan un Diplomado de Endodoncia y su impacto en el tratamiento endodóntico, Arequipa 2015. [Tesis]. Perú: Universidad Católica Santa María. Facultad de Odontología; 2015.
8. Armijos J. Técnicas y errores en las tomas radiográficas aplicadas en la clínica integral de odontología de la Universidad Nacional de Loja durante el periodo marzo - julio del 2011. [Tesis]. Ecuador: Universidad

- Nacional de Loja; 2014.
9. Dos Anjos M, Pereira K, Dos Anjos A, Salazar J, Cunha F. Evaluación de la calidad de las radiografías periapicales obtenidas en la clínica de Endodoncia por alumnos de Pre-grado. Acta Odontológica Venezolana 2011;49(4).
  10. Palacios C. Evaluación de la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos de sexto a octavo ciclo en la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el año 2010. [Tesis]. Perú: Universidad Privada de Tacna. Facultad de Ciencias de la Salud; 2010.
  11. Mendez C, Ordoñez A. Radiología en Endodoncia. Pontificia Universidad Javeriana; 2006.
  12. Gordan VV, Riley JL 3rd, Carvalho RM, Snyder J, Sanderson JL, Anderson M, et al. Methods used by Dental Practice-based Research Network (DPBRN) dentists to diagnose dental caries. Oper Dent. 2011;36(1):2-11.
  13. Tirado L, González F, Sir-Mendoza F. Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica. Rev. Cienc. Salud 2013;13 (1): 99-112
  14. Haring J, Jansen L. Radiología dental: principios y técnicas. Traducido Domínguez A. Editorial Interamericana. México; 2002.
  15. Finestres F. Radiografía dental correcta. Kodak. Serie de Radiografía Dental. Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf)
  16. Corral G. Diagnóstico por imágenes. Facultad de Odontología. Universidad de Cuenca. Ecuador ; 2012.
  17. Olarte y col. Anatomía Radiológica en Odontología. Guía de Práctica para el Curso de Radiología Estomatológica I, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2011.

18. Ramirez L. Visión Actualizada de la Radiología en Endodoncia. [citado 10 Set 2016] Disponible en: [www.carlosboveda.com](http://www.carlosboveda.com)
19. Pita S, Pértegas S. Investigación cuantitativa y cualitativa. Cad Aten Primaria 2002; 9: 76-78.
20. Smeeton N.C. Early History of the Kappa Statistic. Biometrics 1985; 41: 795.
21. Asociación Médica Mundial. [Internet]. WMA; 2016. [citado 1 oct 2016]. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/.10policies/b3/>

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. MEDIDAS DE CONCORDANCIA ENTRE EXAMINADORES –  
COEFICIENTE DE KAPPA**

**Medidas de concordancia: el índice  
Kappa  
(Tabla C x C)**

Observador 1	Observador 2			Marginal
	1	2	3	
1	6	0	1	7
2	1	3	0	4
3	0	0	3	3
Marginal	7	3	4	14

<b>ACUERDO OBSERVADO</b>	0.86
<b>ACUERDO ESPERADO</b>	0.37

ÍNDICE KAPPA	ERROR ESTÁNDAR	I.C 95%	Fuerza de la concordancia
0.772	0.149	( 0.480 , 1.064 )	Buena

**ANEXO 2. FICHA DE REGISTRO  
ERRORES RADIOGRÁFICOS EN RADIOGRAFÍAS SERIADAS**

N° Ficha:.....				ERRORES DE POSICIONAMIENTO								ERROR ALMACENAJE			ERRORES DE DENSIDAD DE LA PELICULA	
				COLOCACION DE PELÍCULA			ANGULACION			ENCUADRAMIENTO						
	N°	Rx. correctas	Rx ausente	Colocación incorrecta	Exclusión de estructuras periapicales	Película inclinada	Elongada (ángulo vertical)	Escorzada (ángulo vertical)	Angulación horizontal	Media luna o corte cilíndrico	Movida	Manchada	Rasguñada	Impresión digital	Oscura	clara
MAXILAR SUPERIOR	MD															
	PD															
	CD															
	I															
	CI															
	PI															
	MI															
MAXILAR INFERIOR	MD															
	PD															
	CD															
	I															
	CI															
	PI															
	MI															

## ANEXO 3. AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE DATOS



ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

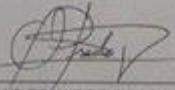
La Dirección de Escuela de Estomatología:

**AUTORIZA**

A la Srta. **GONZA SUÁREZ ANA FEBE** con código universitario 2102816884, estudiante del IX ciclo de esta casa superior de estudios a desarrollar su tesis titulada: "ERRORES EN LAS TOMAS RADIOGRÁFICAS PERIAPICALES REALIZADAS POR ESTUDIANTES DE INTERNADO ESTOMATOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN - CHICLAYO 2016." Recolectando información radiográfica de las Historias Clínicas de la Clínica de Estomatología.

Chiclayo, 15 de Setiembre del 2016

Sin otro particular  
Atentamente



MG. OSKAR EDUARDO PRADA VIDARTE  
DIRECTOR DE ESCUELA ESTOMATOLOGIA

\*\*\*\*\*  
CALLE 5 ENRIQUETA PIMENTEL  
TELÉFONO (+51) (74) 421810 / FAX. 703301  
\*\*\*\*\*  
CHICLAYO - PERÚ

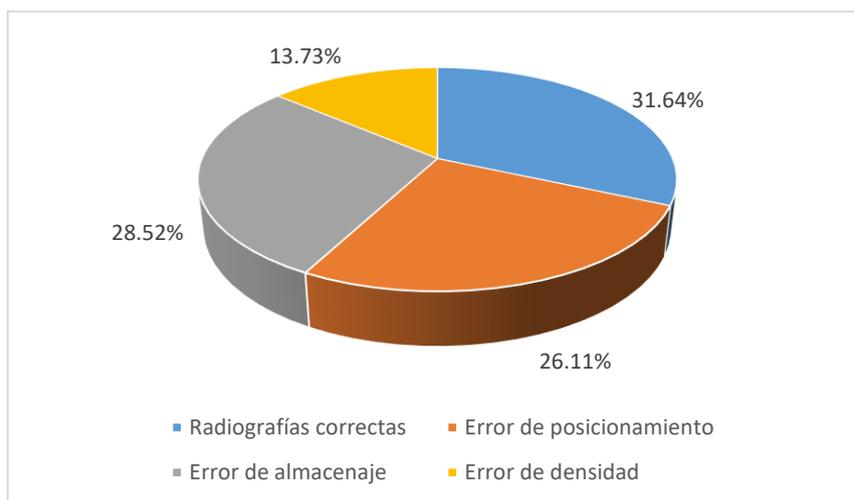


UNIVERSIDAD  
SEÑOR DE SIPÁN

## ANEXO 4. GRÁFICOS

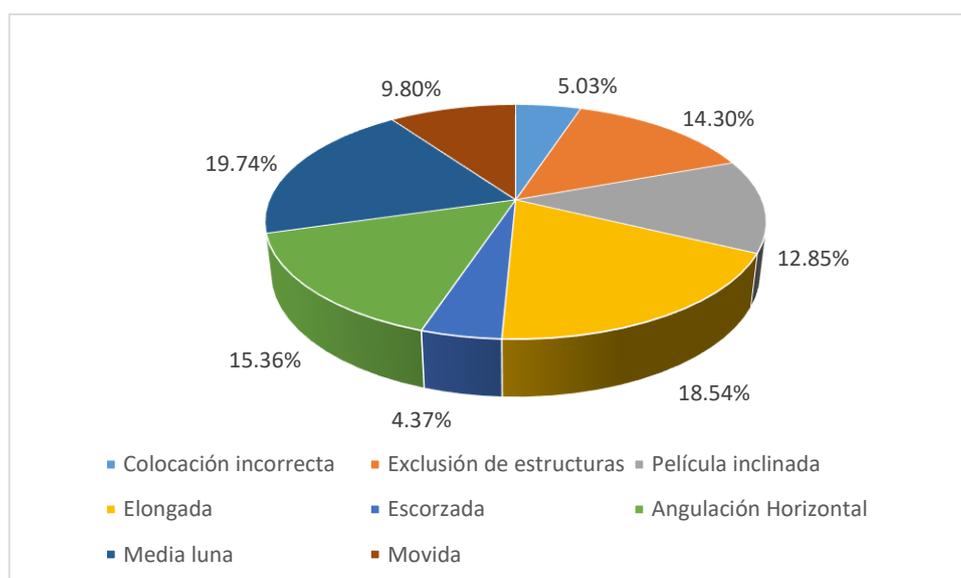
**Gráfico 1**

*Errores en las tomas radiográficas periapicales realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán de la ciudad de Chiclayo, 2016*



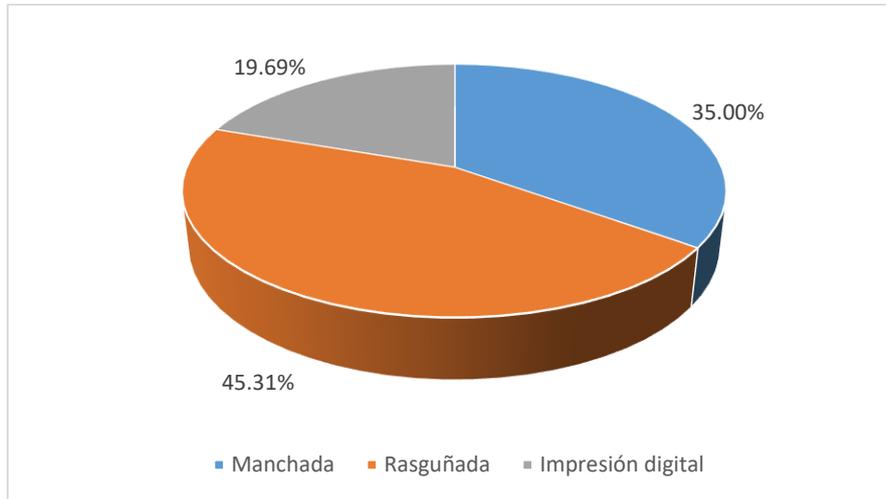
**Gráfico 2**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de posicionamiento.*



**Gráfico 3.**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de almacenaje.*



**Gráfico 4.**

*Errores en las tomas radiográficas realizadas por estudiantes de internado estomatológico de la Universidad Señor de Sipán según los errores de densidad de la película.*

