

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS
RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS POR LOS
ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
CIMA, TACNA 2018- 2019”**

TESIS

Presentada por:

Clever Goyo Ecos Loza

Para obtener el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA - PERÚ

2021

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS RADIOGRAFÍAS
PERIAPICALES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
CIMA, TACNA 2018- 2019”**

Tesis sustentada y aprobada el 16 de julio del 2021, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :
Mgr. C.D. Amanda Hilda Koctong Choy

SECRETARIO :
Mgr. C.D. Jaime Humpiri Flores

VOCAL :
Mgr. C.D. Mario Eduardo Lara Landívar

ASESOR :
Mgr. C.D. Manuel Enrique Atahualpa Alarico

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía.

A mis padres, por darme la vida y enseñarme a vivirla.

A mi familia, por su aliento, confianza y motivación para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Latinoamericana CIMA, mi alma mater, por formarme académicamente.

A la plana docente, por compartir sus conocimientos y experiencias.

A mi asesor, Mg.CD. Manuel Enrique Atahualpa Alarico, por su apoyo en la realización de la presente investigación.

2.2	Bases teóricas.....	13
2.2.1	Imagen Radiográfica.....	13
2.2.2	Componentes de la imagen radiográfica.....	13
2.2.3	Obtención de la imagen radiográfica.....	17
2.2.4	Técnica de la radiografía periapical.....	19
2.2.5	Procesamiento para la obtención de la imagen radiográfica.....	20
2.2.6	Manipulación y Almacenamiento de películas.....	26
2.2.7	Características visuales de la película radiográfica.....	27
2.2.8	Errores más frecuentes de radiografías defectuosas.....	29
2.3	Definición de términos básicos.....	29
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		32
3.1	Tipo y nivel de investigación.....	32
3.1.1	Tipo de investigación.....	32
3.1.2	Nivel de la investigación.....	32
3.2	Operacionalización de variables.....	32
3.3	Población y muestra de la investigación.....	33
3.3.1	Población.....	33
3.3.2	Muestra.....	34
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.4.1	Técnicas.....	34
3.4.2	Instrumentos.....	35
3.5	Tratamiento estadístico de datos.....	35
3.6	Procedimiento.....	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		37
4.1	Resultados.....	37
4.2	Comprobación de Hipótesis.....	49
DISCUSIÓN.....		50
CONCLUSIONES.....		53

RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	58
Anexo 1. Declaración jurada de autorización.....	59
Anexo 2. Declaración jurada de autoría.....	60
Anexo 3. Instrumento de recolección de datos.....	61
Anexo 4. Validación de Instrumento.....	62
Anexo 5. Autorización de la universidad para efectuar el trabajo.....	68
Anexo 6. Base de datos.....	69
Anexo 7. Testimonios fotográficos.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica I.....	37
Tabla 2.	Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica II	39
Tabla 3.	Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica III	41
Tabla 4.	Evaluación de la Calidad de Procesamiento	43
Tabla 5.	Evaluación de la Calidad de Definición	45
Tabla 6.	Evaluación del Tipo de Almacenamiento	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Calidad de Técnica Radiográfica I.....	38
Figura 2.	Calidad de Técnica Radiográfica II.....	40
Figura 3.	Calidad de Técnica Radiográfica III.....	42
Figura 4.	Calidad de Procesamiento	44
Figura 5.	Calidad de Definición	46
Figura 6.	Tipo de Almacenamiento	48

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna, durante el periodo 2018 y 2019. Se desarrolló un estudio de tipo básico, descriptivo y retrospectivo, con diseño no experimental transversal, en donde se analizaron 1346 radiografías periapicales tomadas por los estudiantes de la Clínica Odontológica, la técnica fue la observación directa y el instrumento una Ficha de evaluación de Palacios, utilizándose la estadística descriptiva con tablas de frecuencia y encontrándose como resultado que en la calidad de técnica radiográfica entre el 95.39% y el 99.85% no presentaron ningún error, y los errores más frecuentes fueron el encuadramiento (7.88%), media luna (4.61%), la posición de la película (4.01%), elongación (2.38%), y película invertida (1.34%) durante los años 2018 y 2019. Los errores más frecuentes en la calidad de procesamiento de las imágenes correspondieron a las películas manchadas (26.89%), amarillentas (22.81%) y rasguñadas (9.21%). Los errores más frecuentes en calidad de definición de la imagen radiográfica correspondieron a las radiografías oscuras con 3.27%. El tipo de almacenamiento frecuentemente empleado por los alumnos fue de estuche (100%). Se puede concluir que la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna, durante el periodo 2018 y 2019 es aceptable.

Palabras clave: Calidad radiográfica, técnica radiográfica, procesamiento radiográfico.

ABSTRACT

The objective of the present research paper was to evaluate the image quality in the periapical radiographs taken at the Teaching Assistance Dental Clinic of the Latin American University CIMA, Tacna, during the year 2018 and 2019. A basic, descriptive and retrospective study was carried out, with a non-experimental cross-sectional design, where 1346 periapical radiographs taken by the students of the dental clinic were analyzed, the technique was direct observation and the instrument was an evaluation form of Palacios' previous research, using descriptive statistics with frequency tables, finding as a result that in the quality of technique between 95.39% and 99.85% did not present any errors, and the most frequent errors were the framing (7.88%), half moon (4.61%), the position of the film (4.01%), elongation (2.38%) and inverted film (1.34%) during the year 2018 and 2019. The most frequent errors in the quality of image processing corresponded to stained (26.89%), yellowish (22.81%) and scratched (9.21%) films. The most frequent errors in quality of definition of the radiographic image corresponded to dark radiographs with 3.27%. The type of storage frequently used by students was case (100%). It can be concluded that the quality of the image in periapical radiographs taken at the Teaching Assistance Dental Clinic of the Latin American University CIMA, Tacna, during the year 2018 and 2019 is acceptable.

Key words: radiographic quality, radiographic technique, radiographic processing.

INTRODUCCIÓN

La calidad de la radiografía odontológica es muy importante tanto para el diagnóstico y tratamiento, como para evitar pérdida de tiempo, insumos y exposición innecesaria del paciente a la radiación. Desde la participación como estudiante o como profesional en la toma de radiografías se debe tener en cuenta tanto la teoría como la práctica en la toma, procesado y conservación de las mismas en el archivo, lo que permite un adecuado diagnóstico y tratamiento al paciente desde la práctica pre profesional hasta la práctica profesional en el consultorio o servicio de salud respectivo.

La imagen radiográfica juega un papel importante en las prácticas preprofesionales ya que nos proporcionan datos fundamentales para el diagnóstico y evolución de los tratamientos que se llevan a cabo en la clínica de pregrado. Motivo por el cual, el discente debe estar preparado para aplicar las técnicas adecuadas, ya que su desempeño en esta etapa será decisivo en su vida profesional.

Existen estudios realizados, donde se evidencia la prevalencia de errores radiográficos cometidos por profesionales y alumnos, revelándose una alta incidencia de imágenes radiográficas con algún tipo de error que obedecen a un orden técnico.

Las investigaciones relacionadas con la evaluación de la calidad de la imagen en las radiografías periapicales son muy importantes, ya que permiten evaluar los errores cometidos y así poder realizar las acciones preventivas respectivamente. Esta fue la principal motivación del presente estudio de investigación sobre la calidad de las radiografías tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna, durante los años 2018 y 2019.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

En el campo odontológico es muy importante la radiología y la calidad de imágenes para el diagnóstico y las diferentes etapas del tratamiento de las lesiones buco maxilofaciales, por lo que es indispensable obtener imágenes de calidad que nos permitan proyectarnos de manera acertada hasta lograr el resultado esperado.

Las radiografías desempeñan funciones específicas dentro del tratamiento endodóntico y muchos discentes recurren a procedimientos que pueden resultar erróneos, dando así una calidad de imagen desfavorable. Las áreas particulares dentro de la endodoncia en las cuales se utilizan, son tres: diagnóstico, tratamiento y evaluación^{1,2}.

Aunque la tecnología en el diagnóstico por imágenes ha avanzado mucho, la radiología convencional aún tiene vigencia debido al costo accesible, y es por ello que la mayoría de los cirujanos dentistas de práctica general, y en especial en la docencia, optan por practicarla. Es común que los alumnos de pregrado no cumplan con los requisitos necesarios para la obtención de una imagen de calidad, es decir, la técnica correcta de la toma radiográfica y el adecuado procesamiento del revelado de la película. Estudios han revelado la alta prevalencia de errores radiográficos cometidos tanto por discentes y profesionales, donde los problemas se relacionan con aspectos referidos a la técnica y al procesamiento realizado^{3,4}.

Para contar con la calidad adecuada en la toma de radiografías periapicales, deben entenderse sus principios básicos, no solamente en la utilización de

la técnica adecuada, sino en las consideraciones que hay que tener antes de tomar una radiografía intraoral, es por ello que la presente investigación es de suma importancia, ya que su aporte contribuirá optimizar la praxis odontológica en la toma de radiografías periapicales.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 y 2019?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Es adecuada la técnica radiográfica utilizada en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 y 2019?

- b) ¿Es adecuada la calidad de procesamiento de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 y 2019?

- c) ¿Es adecuada la definición de imagen de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 y 2019?

- d) ¿Cuál es el tipo de almacenamiento de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 y 2019?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA durante el periodo 2018 y 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Evaluar la calidad de técnica radiográfica utilizada en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA de Tacna, durante el periodo 2018 y 2019.
- b) Evaluar la calidad de procesamiento de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA de Tacna, durante el periodo 2018 y 2019.
- c) Evaluar la calidad de definición de imagen de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA de Tacna, durante el periodo 2018 y 2019.
- d) Evaluar la calidad de almacenamiento de la película radiográfica tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA de Tacna, durante el periodo 2018 y 2019.

1.4 Hipótesis de investigación

1.4.1 Hipótesis general

- Dado que es muy importante la calidad de la imagen radiográfica, es probable que las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA de Tacna durante el periodo 2018 y 2019 presenten una calidad aceptable.

1.5 Justificación de la investigación

La **relevancia académica** de la presente investigación se basa en que una imagen radiográfica de calidad es el resultado de la combinación de características de densidad, contraste, nitidez y, sumándose a esos, el encuadramiento de la región de interés.

Para esto es necesario tener en consideración todos los pasos, desde la película radiográfica, la posición del paciente, la incidencia de los rayos X, tiempo de exposición correcto y las etapas de procesamiento.

La **viabilidad y originalidad** de esta investigación recae en que la calidad en la imagen radiográfica es fundamental para el diagnóstico y evolución de los tratamientos que se llevan a cabo en la Clínica Odontológica de la ULC, y no es original porque ya se han desarrollado trabajos anteriores sobre este tema tanto local, nacional e internacionalmente.

El presente trabajo tiene **relevancia profesional y de interés personal** porque enfoca la experiencia que debe tener el estudiante de clínica al estar preparado para aplicar las técnicas adecuadas, ya que la toma de radiografías periapicales siempre ha constituido un problema debido a diversos factores, entre ellos: la colocación del equipo de cono para la toma de rayos-x, ubicación de la placa, tiempo de exposición, entre otros.

La inaccesibilidad del diente que quiere estudiarse también constituye un factor que influye en la calidad de la imagen radiográfica obtenida, por las distorsiones que podrían originarse. El adecuado desempeño en esta etapa será predominante en el desenvolvimiento de su futura vida profesional. Es por ello que es necesario evaluar la calidad de la imagen radiográfica en las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA.

1.6 Limitaciones

Las limitaciones que se presentaron estuvieron relacionadas con el acceso a las historias clínicas por el estado de emergencia debido al COVID-19, lo que retrasó un poco el desarrollo de la presente investigación, pero al final se logró cumplir con todo lo programado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Medeiros de Araujo, A. Ma.; Moreira de Sousa, L.; Ramírez-Sotelo, L.R.; Lyra de Albuquerque, A.C.; de Almeida¹, S. Ma. Errores radiográficos en exámenes intrabucales realizados en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Brazil. **Objetivo:** evaluar los exámenes radiográficos descartados por su calidad inadecuada entre los años 2009 y 2010. **Metodología:** Se desarrolló un trabajo descriptivo. **Resultados:** que se encontraron estuvieron relacionados con el mal encuadramiento de la región radiografiada (39%), seguido de los errores de angulación (18%), curvatura de la película (16%), movimiento del paciente (14%), picote localizador en posición inadecuada (5%), doble exposición (5%) y película invertida (2%). En relación al procesamiento radiográfico, 25% de las películas presentaron arañones, 15% imagen clara, 8% velamiento, 5% con lavado insuficiente, 5% con impresión digital, 3% con manchas blancas y 2% estaban oscuras. **Conclusión:** Se concluye manifestándose la importancia de evaluar periódicamente los errores radiográficos para que disminuya el porcentaje de error.

Dávila². 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 pregrado de la Facultad de Odontología

de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2011. **Objetivo:** fue evaluar las radiografías interproximales y periapicales tomadas a pacientes integrales adultos ingresados por estudiantes de odontología de una universidad. **Metodología:** Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo y retrospectivo. **Resultados:** se encontró que, 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. **Conclusión:** Se 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.

Haghnegahdar A, Bronoosh P, Mehdi M, Farjood³ A. Common Intra Oral Radiographic Errors Made by Dental Students. Irán. **Objetivo:** fue evaluar los errores comunes en las tomas radiografías realizadas por estudiantes de la Universidad de Shiraz. **Metodología:** Se realizó 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. **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%). **Conclusión:** Se concluye que es importante evaluar las tomas radiográficas para implementar medidas correctivas.

Armijos⁴. 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. Ecuador. **Objetivo:** de esta investigación fue el análisis de la toma radiográfica obtenida en la Clínica Odontológica del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja. **Metodología:** Se desarrolló una investigación de tipo descriptivo y no

experimental, en donde se obtuvo como resultado la evaluación de 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%). **Conclusión:** Se concluyó que existe el alto porcentaje de errores en las radiografías realizadas por los estudiantes.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Villanueva⁵. 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. **Objetivo:** Evaluar la calidad de imagen de radiografías periapicales y si influyen o no en el resultado de los tratamientos endodónticos. **Metodología:** Se desarrolló una investigación de tipo descriptivo y transversal. El estudio se realizó en el curso de Diplomado de Endodoncia del Instituto Hasab. Entre los resultados se llevó a cabo la evaluación de las 4 radiografías que son necesarias para realizar un tratamiento endodóntico (diagnóstico, conductometría, conometría, obturación). Se evaluó así la calidad de técnica radiográfica, la calidad de procesamiento y la calidad de definición de imagen. **Resultados:** El 47.8% de las imágenes tienen una correcta calidad según el encuadramiento y posicionamiento y solo el 6,4% de las imágenes tienen un corte del ápice. Y según la angulación el 65.2% de las imágenes tienen una correcta angulación y solo el 13,0% de las imágenes tienen un escorzamiento. El 50.0% de las imágenes tienen manchas y solo el 23,9% de las imágenes tienen rasguños. El 44.6% de las imágenes tienen una amarillenta calidad de procesamiento y solo el 11,9% de las imágenes tienen una calidad muy oscura o azulada/ verdosa imagen. **Conclusión:** Se concluye que los resultados obtenidos demostraron que la calidad de imagen

de las películas radiográficas se relacionan significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos realizados por alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.

López G. y Del Águila⁶, J. Errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y zona anatómica, Clínica Odontológica, UNAP 2006-2013. Loreto. **Objetivo:** fue evaluar los errores en la toma de radiografías periapicales y zona anatómica, en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana entre los años 2006-2013. **Metodología:** fue de tipo cuantitativo, experimental, transversal correlacional. La muestra de estudio fue de 490 historias clínicas de las cuales se observaron 971 radiografías periapicales de las diferentes zonas anatómicas en donde se encuentran los dientes: incisivo, canino, premolares y molares, tanto de dientes superiores como inferiores tomados en los pacientes de las Clínicas Integrales I, II, III y Geriátrica. **Resultados:** obtenidos mostraron errores en la toma de radiografías periapicales de las cuales las más frecuentes se observaron en el maxilar superior siendo la distorsión vertical del tipo escorsamiento la más prevalente con 20,18% (307). El 24,82% (241) tuvieron solo dos errores. El 41,1% (399) no tuvieron errores, de ellas las radiografías tomadas en el maxilar inferior fueron las de mayor número con un 24,82% (241). En las radiografías periapicales del maxilar inferior el error más frecuente encontrado fue distorsión vertical del tipo escorsamiento con un 37,48% de ellos la zona de premolares fue la que más errores tuvo de este tipo con un 14,29% del total de errores encontrados con un 14,02 (295) de ellos la zona de molares fue la que más errores tuvo de este tipo con un 11,82% del total de errores encontrados (83). **Conclusión:** Se concluye que existe relación entre los errores producidos en la toma de radiografías periapicales y la zona anatómica donde se encuentran dichos dientes (superior $p=0,001$, inferior $p=0.003$).

Hurtado, R. y Vargas⁷, K. Errores más frecuentes en la toma y procesado de radiografías bite wing en centro de diagnóstico por imágenes, clínica odontológica, UNAP 2006- 2010. Loreto. **Objetivo:** fue evaluar la toma y procesado de radiografías bite wing en centro de diagnóstico por imágenes, Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana entre los años 2006 y 2010. **Metodología:** estudio cuantitativo, no experimental, no correlacional, transversal, descriptiva y retrospectiva. El universo de estudio fue 1043 historias clínicas y 1232 radiografías bite wing, la muestra del estudio fue 279 historias clínicas y 579 radiografías (244 placas sin error y 335 placas radiográficas que presentaron 444 errores). Las observaciones fueron realizadas por dos observadores debidamente calibrados por un especialista en radiología oral y maxilofacial, ($\kappa=0.898$). **Resultados:** Los errores en la técnica fueron: Media Luna 5.4%, Distorsión Horizontal 8.1 %, Distorsión Vertical 6.7%, Película Doblada 0.9% y Encuadre 18.7%. Errores en el Procesado: Amarillenta 21.6%, Manchas Blancas 2.5%, Raspaduras 5.6% e Impresiones Digitales 0.5%. Errores No Definidos: Radiografía Clara 24.1% y Radiografía Oscura 6.1 %. En los tres casos se obtuvo un $p<0.000$. En resumen, se encontró 39.6% de errores en la técnica de la toma, 30.2% de errores en el Procesado y 30.2% de errores como No Definidos. Además, se observó que el 57,9% de las radiografías presentaron errores. **Conclusión:** el error más frecuente fue encontrado en los errores no definidos: radiografía clara en un 24,1 %, siendo estadísticamente significativo ($p<0.000$).

2.1.3 Antecedente Local

Tapia⁸: Errores frecuentes que ocasionan la repetición de una toma radiográfica periapical en los tratamientos de endodoncia según la zona anatómica realizado por alumnos de 8vo ciclo de la Clínica Docente Odontológica de la UPT en el año 2017. Tacna. **Objetivo:** Determinar los

errores frecuentes que ocasionan la repetición de una toma radiográfica periapical en un tratamiento de endodoncia según zona anatómica realizado por alumnos de 8vo ciclo de la Clínica Docente Odontológica de la UPT en el año 2017. Fue un estudio de diseño no experimental observacional, de corte transversal, retrospectivo y descriptivo. La muestra estuvo conformada por 312 radiografías que presentan errores de técnica de toma radiográfica que fueron tomadas por los alumnos de 8vo ciclo en el área de radiología de la Clínica Docente Odontológica de la UPT en el año 2017. El procesamiento de los datos se realizó con el uso del software SPSS versión 15.0. Los errores de técnica de la toma radiográfica con mayor frecuencia corresponden a ausencia de estructuras apicales con un 31,09 %, corte de cono con un 29,49 % escorzamiento con un 27,56 % y elongación con un 22,44 % cada uno del total de 312 radiografías analizadas. La etapa de la endodoncia con mayor frecuencia de errores corresponde a conductometría con 53,21 %. Se concluye que la zona anatómica con mayor frecuencia de errores corresponde a molares inferiores y molares superiores con 22,76 % y 20,19 % respectivamente.

Palacios⁹, 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. **Objetivo:** Evaluar la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos de 6to a 8avo ciclo en la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el año 2010 con un total de 629 radiografías. **Metodología:** fue descriptiva y transversal, no experimental. **Resultados:** Se obtuvo como resultado que de la calidad general del total de imágenes analizadas el 99.8% obtuvo algún error y el 0.2% fueron imágenes correctas. Los errores más frecuentes en la calidad de Técnica Radiográfica correspondieron al encuadramiento (69.8%) y elongación de la imagen (43.1%). La frecuencia de errores asociado al ciclo de estudios fue para el séptimo ciclo. Se encontró diferencia significativa entre

encuadramiento y ciclo de estudios con un valor $p < 0.005$. Los errores más frecuentes en la calidad de procesamiento de las imágenes correspondieron a las películas rasguñadas (70.3%) y películas amarillentas (39.9%).
Conclusión: Se concluye que la calidad de la imagen radiográfica es deficiente⁹.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Imagen Radiográfica

Una radiografía es una imagen registrada en una placa o película radiográfica. La imagen se obtiene al exponer dicha placa o película a una fuente de (radiación) de alta energía, comúnmente Rayos X (Rx) o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos. Al interponer un objeto entre la fuente de radiación y la placa o película las partes más densas aparecen con un tono más o menos gris en función inversa a la densidad del objeto.¹⁰

2.2.2 Componentes de la imagen Radiográfica

La imagen radiográfica está constituida por dos componentes esenciales: líneas y áreas.

Las líneas delimitan, circunscriben o criban las áreas y juegan un papel muy importante en el diagnóstico radiológico las lesiones anatómicas provocan cambios profundos en ellas, tanto en su tonalidad como en su continuidad y recorrido. Las áreas son superficies de muy diferentes tamaños que pueden presentar tonalidades que varían entre la transparencia absoluta y el negro absoluto¹⁰.

Los elementos que conforman a ambos componentes se describirán en el siguiente orden:

a) Complejo lineal de una imagen radiográfica. -

Está formado el complejo por un conjunto de líneas que se pueden diferenciar en contorneales o estructurales, según que delimiten la imagen de una estructura u órgano, o que la crucen.

Esta distinción es si se quiere arbitraria, ya que, según el punto de vista con que se analice la parte sometida a examen, una línea estructural puede tomar el carácter de contorneal, o viceversa.

Pero, aun así, la distinción es de gran utilidad práctica y didáctica. Ambas modalidades, contorneales y estructurales, pueden ser simples o radiopacas, atendida la calidad del trazo. Por último, en las radiopacas hay que considerar dos formas: una que corresponde a la proyección de una estructura laminar plana, y otra a una estructura laminar curva, ambas estructuras orientadas en forma especial en relación con los rayos proyectantes¹¹.

a.1) Líneas contorneales y estructurales

Las primeras son las que delimitan la imagen de una estructura u órgano mientras que las segundas corresponden a detalles de la misma, tanto las líneas contorneales como las estructurales pueden ser simples o radiopacas. Ambas tienen características tan evidentes que su reconocimiento no ofrece mayores dificultades en la imagen radiográfica¹¹.

a.2) Líneas simples

La línea simple es el trazo que se registra en la radiografía cuando dos áreas de diferentes densidades (tonalidades) más o menos homogéneas, están yuxtapuestas. A simple vista, una radiografía

dentaria permite individualizar el alto número de líneas simples que presenta. Entre otras se pueden mencionar las líneas contorneales externas e internas de las bandas adamantinas proximales, los arcos adamantinos vestibular y lingual, las líneas contorneales, radicular, cámara canalicular, etc.^{11,12}.

El mecanismo absorcio-proyeccional por el que se generan las líneas simples no es sencillo de explicar, debido a que son múltiples y variadas las condiciones anatómoradiográficas que en ciertas circunstancias hacen que la o las estructuras proyecten áreas que, al registrarse yuxtapuestas, inscriban una línea simple.

Tan pronto como en la película quedan dos áreas de distinta densidad radiográfica, generan una línea simple, siempre y cuando las estructuras que la originan sean más o menos homogéneas y de distinto poder absorcional de rayos¹¹.

a.3) Líneas radiopacas

Las líneas radiopacas son las que más se destacan en una radiografía. Se presentan como trazos rectilíneos, curvos o mixtos, de transparencia, grosor y orientación muy variables, que delimitan o cruzan la imagen de una estructura anatómica. Las líneas radiopacas solo pueden reconocer uno de estos dos orígenes: Ser la proyección lineal de una estructura laminar plana, orientada ortográficamente con respecto a los rayos X o ser la proyección tangencial de una estructura laminar curva^{11,12}.

Áreas en la imagen radiográfica

Se las puede definir como superficies de tamaño y tonalidad variables, comprendidas dentro de un perímetro que puede ser una línea contorneal o estructural. El área es una de las denominaciones usadas en radiología, pues depende del enfoque que se haga del terreno objeto

del examen. En efecto, la denominación de área se usa tanto para referirse a una zona extensa formada por múltiples pequeñas superficies circunscritas, como para designar una sola de estas¹².

Factor Grosor de la Estructura:

Existe una relación directa entre el grosor de la estructura atravesada por los rayos X y la absorción: a mayor grosor corresponde mayor absorción, y viceversa. Gran parte de la radiología lesional está basada en los cambios absorcionales que provocan las enfermedades al aumentar o disminuir el grosor o el grado de condensación de las estructuras.

Así, por ejemplo, un osteoma del maxilar provoca un engrosamiento y una condensación francos de la región en donde se desarrolla, y por ende la absorción aumenta considerablemente.

Lo contrario sucede por ejemplo con el quiste radicular que, al destruir progresivamente el maxilar, disminuye cada vez, más la absorción de rayos X a nivel de la lesión. Mientras que, en el primer caso, la región afectada se va haciendo cada vez más radiopaca, en el segundo sucede al revés: el área va perdiendo progresivamente la tonalidad que le es propia y se torna cada vez más translúcida¹².

Importancia de la Calidad de Imagen Radiográfica

En radiología siempre debemos procurar obtener radiografías con la suficiente calidad que permitan el diagnóstico.

Una radiografía así expondrá un máximo de detalle para la mejor identificación de objetos pequeños. Mostrará de manera exacta los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión ni magnificación. Tendrá la densidad y el contraste óptimos (características ópticas) para rentabilizar al máximo su utilización en la detección de enfermedad dental.

Para realizar una película de este nivel, el operador en radiodiagnóstico debe atender a los tres pasos a seguir en la realización de la radiografía: la colocación, la exposición y el procesado¹⁰.

2.2.3 Obtención de la Imagen Radiográfica

Estructura de la película radiográfica intraoral

Como soporte de las capas para las películas radiográficas se emplea poliéster de unos 0,2 mm. de espesor. Sobre este material de soporte se coloca plástico y gelatina, a ambos lados, formando una capa extremadamente delgada que asegura la adhesión de la emulsión. Estas capas de emulsión son altamente sensibles y contienen los granos de haluro de plata. Sobre esta capa de emulsión se sitúa una capa protectora de gelatina muy endurecida. Así en total, una película radiográfica consta de siete capas¹²:

- a) Capa protectora
- b) Emulsión
- c) Capa adhesiva
- d) Base de poliéster
- e) Capa adhesiva
- f) Emulsión
- g) Capa protectora

a) Capa Protectora

Es una cubierta transparente delgada que se coloca sobre la emulsión, protege la superficie de la emulsión, de la manipulación y del daño mecánico y procesamiento^{12,13}.

b) Emulsión

Es una cubierta a ambos lados de la base de la película con una capa de adhesivo para dar mayor sensibilidad a la radiación X. La emulsión es una mezcla homogénea de gelatina y cristales haloides de plata^{12,13}.

c) Capa adhesiva

Delgada capa de material adhesivo que cubre ambos lados de la base de la película, se agrega antes de aplicar la emulsión que sirve para unir la emulsión a la base^{12,13}.

d) Base de Poliéster

Pieza flexible de plástico poliéster que mide 0.2 mm de grosor y está constituida para resistir el calor, la humedad y la exposición química. La base es transparente y tiene un tinte ligeramente azul que se utiliza para hacer énfasis en el contraste y mejorar la calidad de la imagen, su fin es la de brindar apoyo estable para la emulsión y darle resistencia¹².

Errores que se producen durante la exposición

El kV tiene dos efectos sobre la calidad de la radiografía final. Primero, afecta al contraste o a la escala de grises. Los rayos X de menor energía (kV bajo) tienen menos poder de penetración. Ello proporciona una imagen de alto contraste (todo se muestra o muy blanco o muy negro). Al revés, un kV alto proporciona una imagen de bajo contraste y con más tonos de grises intermedios entre lo muy blanco y lo muy negro y eso es útil para distinguir estructuras adyacentes de parecida densidad. En segundo lugar, la utilización de un kV más alto produce también más rayos X¹³

2.2.4 Técnica Radiográfica Periapical

Técnica del paralelismo

La técnica de paralelismo, también conocida como técnica de ángulo recto o técnica de cono largo, debe su nombre a que la película se coloca paralela al eje longitudinal del diente, con el fin de que las imágenes presenten una menor distorsión geométrica de los dientes, así como de las estructuras adyacentes¹⁴.

El uso eficiente de la técnica del paralelismo depende, en gran medida, de que se mantengan las siguientes condiciones:

- El plano de la película debe ser recto.
- La película debe estar paralela a los ejes longitudinales de los dientes
- El haz central de los rayos X debe incidir perpendicularmente al plano de la película y al eje longitudinal del diente. Hay que utilizar un soporte de película, para mantenerla paralela al eje longitudinal del diente¹⁴.

Técnica de Bisección del Ángulo o Técnica de Bisectriz

Debido a las irregularidades en la constitución de los tejidos bucales, las películas no siempre pueden colocarse paralelas a los dientes para ser radiografiados. Cuando los dientes y la película no se encuentran paralelos, la radiografía puede producir una imagen ya sea escorzada o elongada con respecto a los dientes mismos. Para obtener una imagen igual en longitud a los dientes, se emplea la técnica de bisección del ángulo¹⁴

Errores en Técnica

▪ **Distorsión (Angulación Vertical)**

Cuando no se controla el ángulo vertical de incidencia fácilmente se generan distorsiones. Si no se ha angulado bastante, las piezas

suelen alargarse tanto que no caben en la radiografía y aparecen con los ápices cortados y en las angulaciones exageradas se producen acortamientos de las dimensiones verticales de los dientes así radiografiados.

En los dobleces excesivos contra el paladar también se generan distorsiones, que se solventarán desplazando la película hacia el interior de la boca. Algunos profesionales doblan exageradamente las esquinas de la película para comodidad del paciente y ello puede llevar a que aparezcan líneas negras en la película por fractura de la emulsión o deformidades localizadas en esa esquina demasiado doblada^{13,14}.

▪ **Películas Invertidas**

Las películas radiográficas dentales están marcadas con un punto que señala el lado del tubo de la película y ayuda a distinguir el lado derecho e izquierdo del paciente.

Además, el sobre de la película contiene una hoja de papel de plomo justo por detrás de la película que absorbe la radiación dispersa generada perjudicial para el paciente. Esta hoja tiene un diseño especial. Al exponerse una película desde el lado equivocado (no radiosensible), dicho diseño se reproduce en la radiografía. Debido a la atenuación sufrida por el plomo, la radiografía se muestra, homogéneamente más clara^{13,14}.

2.2.5 Procesamiento para la obtención de la Imagen Radiográfica

El resultado final de un examen radiográfico es fruto del trabajo mancomunado de tres elementos: la técnica, el procesamiento de las películas y la interpretación radiográfica.

Cualquiera de ellos que se aleje de los parámetros aceptables provocará inevitablemente un fracaso en nuestro examen. Una técnica deficiente impedirá obtener imágenes adecuadas para ser interpretadas.

Por otro lado, la ejecución de una buena técnica debe ser manejada adecuadamente en todo su procesamiento para que la película radiográfica se transforme en un documento apto para ser interpretado por el radiólogo. Un proceso de laboratorio carente de control anulará todo el cuidado y habilidad del profesional en la técnica radiográfica. Por lo tanto, el manejo de cámara oscura y el procedimiento de revelado es tan importante como lo son una correcta angulación y una correcta posición del paciente^{13,14}.

Para conseguir la transformación de la imagen latente en una imagen real visible, la película radiográfica debe ser sometida a un proceso químico que se conoce con el nombre de revelado. Este proceso debe ser llevado a cabo en condiciones adecuadas y en un lugar apropiado que reúna ciertos requisitos, llamado cuarto oscuro, cámara oscura o sala de revelado.

Procesamiento en el Cuarto Oscuro

Se debe tener presente tres aspectos: elementos, secuencia y revelador para rellenado¹⁵.

a) Elementos

Son los accesorios que no pueden faltar en el cuarto oscuro:

a.1) Puerta de Entrada

Debe ser a prueba de toda filtración a la luz actínica (blanca).

a.2) Luces de Seguridad

Son lámparas con filtros especiales que permiten poder apreciar el proceso de revelado sin causarle daño a la emulsión.

Estas lámparas deben ser instaladas a una altura mínima de 1,20 m de nuestra mesa de trabajo. Los bombillos de la lámpara de seguridad deben tener como máximo 15 Watts. La película virgen no debe ser expuesta más de 1 min. a esta luz.

La película expuesta en la que se han utilizado pantallas intensificadoras es 8 veces más sensible que una no expuesta: por lo tanto, no debe exponerse mucho a esta luz^{13,15}.

a.3) Cronómetro

Es un reloj graduado en minutos con campana de aviso donde se gradúa el tiempo exacto de revelado, fijado y lavado^{13,15}.

a.4) Termómetro

La regulación exacta del tiempo de revelado depende de la temperatura de las soluciones, y por lo tanto, es indispensable poseer un termómetro en buen estado. La temperatura de los líquidos debe mantenerse como promedio en 20° Celsius^{13,15}.

a.5) Calentador

Es un aparato eléctrico que se utiliza para elevar la temperatura de las soluciones a determinados grados para lograr un desarrollo óptimo. Existe también la alternativa de contar con agua caliente, que se utiliza para subir la temperatura del agua del estanque principal, la cual a su vez va calentando los estanques con los químicos¹⁵.

a.6) Colgadores o ganchos

Elementos donde se instalan las películas antes de introducirlas a los baños químicos. Son de acero inoxidable. Es indispensable contar con diferentes tipos de acuerdo a los distintos tamaños de película¹⁵.

a.7) Estanques de revelado y fijado

Son los dispositivos que sirven para contener las soluciones de revelador, agua y fijador. Se debe contar con un estanque principal (grande), el cual se llena de agua.

En su interior se colocan los estanques con revelador y fijador, los que no deben estar en contacto con el fondo del estanque principal para permitir la circulación del agua. Este estanque debe contar con entrada de agua (fría y en lo posible caliente) y con dos desagües. Uno de los desagües va en el fondo del estanque, con un tapón, lo que permite botar toda el agua cuando sea necesario. El otro desagüe va ubicado en la parte superior del estanque para eliminar el agua que se hace circular ya sea para el lavado o enjuague de las películas o cuando se van a calentar o enfriar los químicos mediante la circulación de agua fría o caliente, según sea el caso.

La profundidad de los estanques de fijador y revelador debe ser de al menos 35 cm; para permitir el procesamiento de películas panorámicas, las cuales miden 15 x 30 cm. El nivel de los químicos en los estanques debe ser tal, que cubra completamente la zona más alta donde se sujetan las películas¹⁵.

a.8) Varillas Agitadoras

Sirven para agitar las diferentes soluciones: están construidas en madera o plástico. Se debe tener una para el revelador y otra para el fijador. Al iniciar la jornada, los químicos se deben agitar para obtener una solución homogénea¹³.

a.9) Extractor de aire

Es importante la circulación del aire limpio, sin polvo, tanto para el manejo de las películas como para lograr un buen secado¹³.

a.10) Mesón de Trabajo

Este espacio es fundamental para abrir los paquetillos de las películas dentales y para colocar las películas extraorales en los distintos colgadores antes de procesarlas. Es el lugar donde se cargan los chasis con película virgen¹³.

b) Secuencia

Después de la exposición, las películas deben ser sometidas a un proceso químico, cuyo objeto es transformar la imagen latente en una imagen visible y permanente¹⁵.

Su secuencia es la siguiente:

b.1) Revelado

La solución reveladora es un elemento reductor que actúa sobre las sales de plata que han sido afectadas o estimuladas por los rayos X. El tiempo que permanezca la película en la sustancia reveladora dependerá de varios factores como: temperatura de los líquidos, antigüedad de los químicos, tiempo de exposición a los rayos de la película, tipo de película y calibración del equipo de rayos¹⁵.

Una vez que se introduce la película en la sustancia reveladora, ésta se debe agitar ligeramente para que el revelador la cubra en forma homogénea.

b.2) Enjuague

Después del revelado de la película, la gelatina de la emulsión retiene considerable cantidad de revelador, por lo que es necesario lavarla. Si la película no es bien enjuagada, el revelador alcalino retenido por la película y el colgador se transporta al fijador y se neutraliza el ácido del fijador.

Es indispensable utilizar agua corriente y limpia entre el revelador y fijador para lavar las sustancias químicas del revelador que están en las películas y así prevenir la contaminación del fijador¹⁵.

b.3) Fijado

La solución fijadora tiene por objeto detener la acción de las sustancias reveladoras, eliminando los cristales de bromuro de plata no expuestos. Además, la capa de gelatina necesita endurecerse para que así la película resista la abrasión y pueda ser secada¹⁴.

b.4) Lavado:

La película se debe lavar para retirar las diferentes sustancias químicas. Para que el lavado sea más eficaz, deberá utilizarse agua corriente; si esta etapa se descuida, la imagen puede resultar con manchas.^{14,15}

b.5) Secado:

Una vez que la película es retirada del agua, se deja escurrir sobre el estanque y se procede al secado. Se logra un buen secado introduciendo los colgadores con las películas en gabinetes especiales o bien mediante ventiladores o ventiladores calefactores^{16,17}.

c) Revelador para rellenado:

No solo se debe mantener el nivel adecuado de los químicos, sino también su actividad. Existe en el mercado un rellenador para revelador, que permite recuperar el nivel normal del químico en el estanque y cumple también la función de compensar la gradual pérdida de acción de él por su uso y evaporación.

La pérdida de actividad va a depender del número de películas procesadas y de la antigüedad que tenga el revelador.

Aunque el revelador no se use, perderá lentamente su capacidad por oxidación del agente revelador, lo que resultará en una disminución de la velocidad de revelado, radiografías subreveladas y alteración del contraste^{16,17}.

Errores en el proceso de revelado

Si bien es cierto que hay varios factores que también influyen en la calidad del negativo, como kV, mA, tiempo de exposición, solo se mencionará las variables que pueden producirse en el proceso de revelado¹⁷

Radiografías sobre reveladas, claras o poco densas.

Posibles causas:

- No emplear la combinación película-pantalla recomendada por el fabricante.
- Solución reveladora débil.
- Tiempo de revelado inadecuado en proceso manual.
- Revelador frío.

Errores en el manejo de la película

Muchas marcas, rayas y líneas que aparecen en la película, son el resultado de un manejo brusco o descuidado de la película. Algunos de estos errores se relacionan con la electricidad estática, marcas blancas en la película, huellas digitales, velo en las radiografías, película doblada o hinchada, entre otras^{17,18}.

2.2.6 Manipulación y Almacenamiento de películas

Las radiografías deben almacenarse empleando el mismo cuidado que para cualquier otro registro valioso.¹⁸

Por eso es indispensable que la persona que manipule películas radiográficas tenga cuidado de no doblarlas, rasguñarlas o tenga alguna manipulación brusca con ellas. El almacenamiento deberá ser en un lugar fresco y seco para evitar el deterioro por la humedad.¹⁸

Deben preferirse sobres que tengan una costura en la orilla, en lugar de los que tienen una costura en el centro, y unido con un adhesivo no higroscópico, dado que, el desteñimiento y las manchas de la imagen son causados por ciertos adhesivos empleados en la fabricación del sobre.¹⁷

Una manipulación inadecuada de películas origina radiografías de baja calidad¹²

2.2.7 Características Visuales de la película radiográfica

Las características visuales que se consideran en una imagen radiográfica son dos: la densidad y el contraste. Estas se relacionan directamente con la calidad de la radiografía¹⁹.

Densidad radiográfica

En una radiografía dental, se debe obtener la densidad suficiente en los dientes y las estructuras de soporte, para que se pueda apreciarlos frente a una fuente de luz. Si es demasiado densa se verá muy oscuro y será difícil distinguirlos. Los aspectos a tener en cuenta son¹⁹:

Miliamperaje (ma)

Un incremento ocasionaría que se incremente la densidad, por lo que la radiografía resultaría más oscura. Y ocurre lo contrario si disminuye el miliamperaje.

Kilovoltaje máximo de operación (kvp)

Si se eleva, incrementará la densidad en la película y se verá oscura la radiografía. Y ocurre lo contrario si disminuye el kilovoltaje.

Tiempo de exposición

Si aumenta, se incrementará la densidad en la película y se verá oscura la radiografía. Y ocurre lo contrario si disminuye el tiempo de exposición.

Tiempo de revelado

Si aumenta, se depositará mayor cantidad de plata metálica y se incrementará la densidad en la película y se verá oscura la radiografía.

Grosor del paciente

Teniendo en cuenta la talla y grosor del paciente, se debe ajustar el kilovoltaje, miliamperaje y tiempo de exposición. El grosor del paciente influye en la cantidad de fotones que llegan a la emulsión, y de eso dependerá la densidad obtenida.

Contraste Radiográfico

Es la diferencia de densidades que se presentan entre las regiones oscuras y claras de una radiografía¹⁹.

Se presenta un contraste alto cuando la placa muestra áreas oscuras y claras, y un contraste bajo cuando presenta zonas grises oscuras y claras. Los objetos radiografiados (dientes, huesos, restauraciones, etc.) deben tener diversas densidades para poder apreciar una imagen radiográfica, ya que si todos presentaran la misma densidad se vería una radiografía con una sola tonalidad.

El factor que directamente influye en el contraste es el kilovoltaje máximo de operación (kVp).

Kilovoltaje máximo de operación

El incremento afectará el contraste debido a una mayor capacidad de los rayos X de penetrar el tejido, originando una mayor variación en la densidad y una imagen con diversos tonos de gris¹⁹.

2.2.8 Errores más frecuentes de radiografías defectuosas

Errores en la técnica: distorsión (angulación vertical), sobreposición proximal, cortes cónicos o media luna, película invertida, movimiento del paciente¹⁹.

Errores en el proceso de revelado: radiografías sobre reveladas, claras o poco densas, imágenes sobre reveladas, muy densas o negras, películas borrosas, exposición de solamente una parte de la película, rayado (densidad irregular), marcas en la superficie de las radiografías, decoloración de la película¹⁹.

Errores en el manejo de las películas: la electricidad estática, marcas blancas en las películas, huellas digitales, velo en las radiografías, películas dobladas e hinchadas¹⁹.

2.3 Definición de Términos

Película Radiográfica, la película radiográfica está compuesta por una emulsión, esto permite capturar la imagen en la técnica y ser revelada por las sustancias químicas durante el procesamiento¹²

Técnica Radiográfica, consiste en la colocación dentro de la boca de placas radiográficas de diferente tamaño que son impresionadas, desde el exterior por un aparato de Rayos X.¹⁴

Procesamiento, método por el cual permite que la imagen latente pase a una imagen final y se visualice utilizando elementos y sustancias químicas.¹¹

Almacenamiento, lugar donde las películas radiográficas permanecerán evitando su corrosión y deterioro.¹⁸

Revelado, es el proceso que se lleva a cabo para que la imagen latente presente en la placa o película radiográfica se haga visible¹⁴.

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.¹⁸

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.¹⁸

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.¹⁹

Contraste radiográfico, la película radiográfica debe mostrar las diversas estructuras que conforman el sujeto. El kilovoltaje y el miliamperaje intervienen llanamente sobre el contraste de la imagen. El contraste reducirá si la película es muy clara u oscura.¹⁹

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).¹⁸

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.¹⁹

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.¹⁹

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.¹⁸

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y nivel de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio es observacional, en el cual no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad y retrospectivo de corte porque analiza el fenómeno en un periodo de tiempo. Es univariado porque hay una sola variable de estudio que es la calidad de imagen de las radiografías²⁰.

3.1.2 Nivel de investigación

El presente trabajo se ubicó en el nivel descriptivo, con un diseño no experimental, porque no se modificó ninguna variable²⁰

3.2 Operacionalización de variables

La investigación comprendió la siguiente variable:

- Calidad de imagen de la radiografías periapicales

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	Tipo de variable
CALIDAD DE IMAGEN DE LAS RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES	La calidad de imagen de las radiografías periapicales se basa en factores como la técnica radiográfica, procesamiento, definición de la imagen y tipo de almacenamiento	CALIDAD DE TÉCNICA RADIOGRÁFICA	-Encuadramiento -Elongación de imagen -Corte de la corona -Corte del Ápice -Acortamiento de la imagen -Posición de la película -Movimiento -Película invertida -Sobreposición interproximal	Nominal
		CALIDAD DE PROCESAMIENTO	-Amarillenta -Manchada -Rasguñada -Revelación parcial -Revelación con papel -Impresiones digitales	Nominal
		CALIDAD DE DEFINICIÓN DE LA IMAGEN	-Radiografía clara -Radiografía oscura	Nominal
		TIPO DE ALMACENAMIENTO	-Estuche -Cinta adhesiva -Sin Protección	Nominal

3.3 Población y muestra de la investigación

3.3.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por 1,346 radiografías periapicales tomadas por los estudiantes durante el periodo 2018 y 2019.

Se trabajó con las radiografías del semestre académico 2018 II (8vo ciclo) y del semestre académico 2019 I (9no ciclo).

3.3.2 Muestra

Se trabajó con toda la población, por lo que no hubo necesidad de obtener una muestra.

Se evaluaron las 1,346 radiografías periapicales tomadas por los estudiantes durante el periodo 2018 y 2019. Se tuvo en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

Las Radiografías periapicales tomadas por los estudiantes durante el periodo 2018 y 2019.

Las Radiografías periapicales que fueron procesadas por los estudiantes durante el periodo 2018 y 2019.

Criterios de Exclusión

Las Radiografías periapicales que no fueron tomadas o procesadas por los estudiantes durante el periodo 2018 y 2019.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Se aplicaron las técnicas de evaluación y observación directa, y análisis documental, porque permiten recolectar información de manera estructurada, utilizando las radiografías tomadas por los estudiantes de la Clínica de la Universidad Latinoamericana CIMA durante el periodo 2018 y 2019 en relación a la calidad de las imágenes de las radiografías periapicales.

3.4.2 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos fue una ficha de evaluación, la cual se tomó de la investigación realizada por Palacios⁹. (Anexo N° 3). Esta ficha presenta los indicadores a evaluar en base a la calidad de técnica radiográfica, calidad de procesamiento, calidad de definición de la imagen y almacenamiento, la cual fue validada por juicio de expertos teniendo la opinión favorable para su aplicación. (Anexo N° 4)

Las radiografías evaluadas fueron tomadas por el equipo de rayos X dental que se detalla a continuación:

- Marca:	Prez
- Modelo:	PZ2510
- Tensión del tubo:	70kv
- Tubo de corriente:	8mA
- Tiempo de exposición:	0.2
- Potencia de entrada:	<600VA
- Potencia de salida:	339VA
- Irradiación diámetro:	52mm
- Fusible:	RF1-20-5 ^a
- Capacidad:	70kV 8mA
- Peso de fuente de Rayos X:	7.5Kg
- Área de rayos X:	3.14x262(mm ²)

3.5 Tratamiento estadístico de datos

Por la naturaleza de la investigación se cuenta con una variable estadística de tipo cualitativa referida a evaluar la calidad de las radiografías, cuyos indicadores y categorías tienen una escala de tipo nominal.

Los datos recolectados fueron procesados y analizados mediante la estadística descriptiva, utilizándose tablas de frecuencia.

La estadística descriptiva es una disciplina que se encarga de recoger, almacenar, ordenar, realizar tablas o gráficos y calcular parámetros básicos sobre el conjunto de datos.

Para el procesamiento de los datos, se utilizaron tablas de frecuencia y gráficos propios de la estadística y en base a parámetros estadísticos básicos ($F=N/n \times 100$), los que fueron procesados con la hoja de cálculo Excel 2020 y el programa estadístico SPSS V.24.

3.6 Procedimiento

Se solicitó la autorización a la Facultad de Odontología al Director de la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, para realizar el presente estudio de investigación, así mismo se llevó a cabo las coordinaciones con el horario adecuado para poder recoger las radiografías tomadas por los estudiantes en la Clínica Docente Asistencial de la ULC. Se cumplieron con los protocolos de bioseguridad respectivos, con el uso adecuado de los equipos de protección personal, para poder recoger las historias clínicas y las radiografías de los estudiantes que fueron tomadas durante el año 2018 y 2019. El material fue llevado a un local particular para la evaluación respectiva. Ya con las radiografías e historias recabadas se empezó con la elaboración de la base de datos. Se procedió a observar cada placa radiográfica para lo cual se utilizó un negatoscopio y se cubrió la mayor parte de éste con las placas para obtener una mayor visualización. Se observaron 50 radiografías por las mañanas en aproximadamente 2 horas para de esta manera evitar la fatiga visual. De igual manera se hizo durante la tarde. Se empleó la ficha de evaluación donde se evaluó la variable, las dimensiones e indicadores según el instrumento validado en la investigación de Palacios⁹. Con todos los datos recabados y procesados se procedió a elaborar el informe final.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados

TABLA N° 1

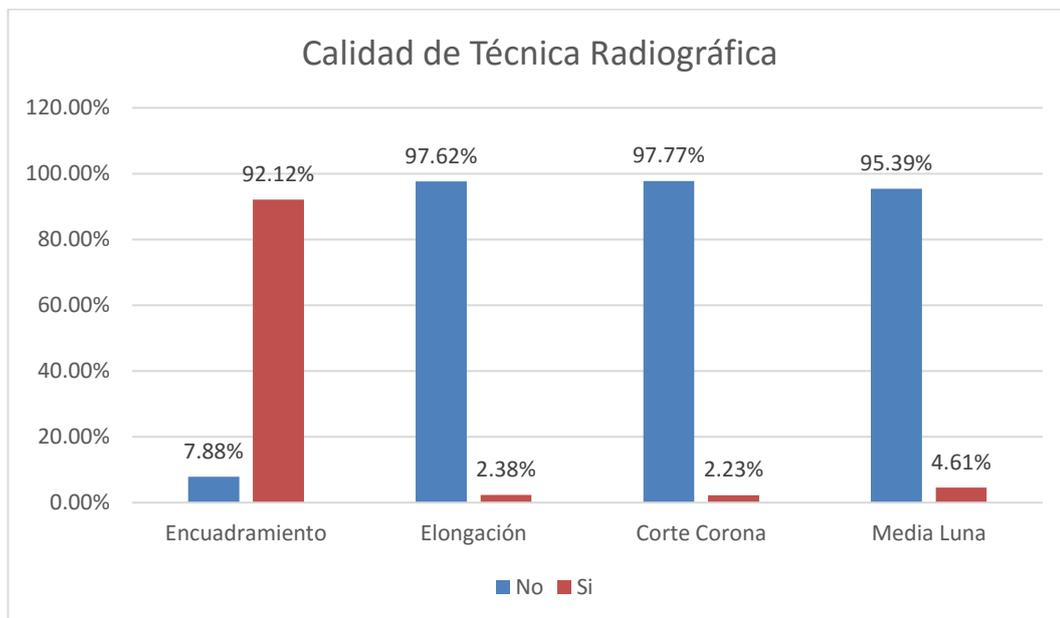
**Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica Periapical
(Encuadramiento, Elongación. Corte de corona, media luna) año 2018-2019**

Calidad de Técnica Radiográfica		n	%
Encuadramiento	Incorrecto	106	7.88
	Correcto	1240	92.12
	Total	1346	100.00
Elongación de la Imagen	Ausente	1314	97.62
	Presente	32	2.38
	Total	1346	100.00
Corte de Corona	Ausente	1316	97.77
	Presente	30	2.23
	Total	1346	100.00
Media Luna	Ausente	1284	95.39
	Presente	62	4.61
	Total	1346	100.00

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 1

Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica



Fuente: Tabla N° 1.

Interpretación

La Tabla N° 1 y el gráfico N° 1 muestran la evaluación de la calidad de técnica radiográfica en base al encuadramiento, elongación, corte de corona, media luna. Del total de radiografías analizadas se encontró que en el encuadramiento se tuvo un 92.12% de radiografías correctas y un 7.88% incorrectas, en el 97.62% de las radiografías estuvo ausente la elongación de imagen y solo un 2.38% presentó elongación de la imagen; en el 97.77% de las radiografías estuvo ausente el corte de corona, y presente solo en el 2.23%; en el 95.39% de las radiografías estuvo ausente del corte de media luna, solo el 4.61% presentó esto.

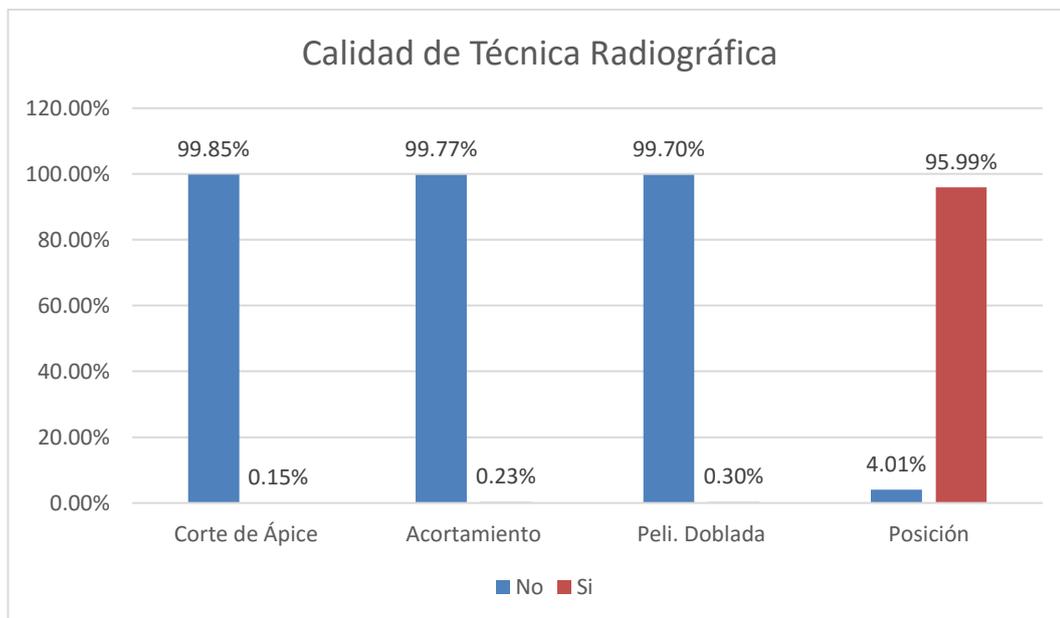
TABLA N° 2**Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica Periapical (Corte de ápice, acortamiento, película doblada, posición de la película) año 2018-2019**

Calidad de Técnica Radiográfica		N	%
Corte de Ápice	Ausente	1344	99.85
	Presente	2	0.15
	Total	1346	100.00
Acortamiento de la imagen	Ausente	1343	99.77
	Presente	3	0.23
	Total	1346	100.00
Película doblada	No	1342	99.70
	Si	4	0.30
	Total	1346	100.00
Posición de la Película	Incorrecto	54	4.01
	Correcto	1292	95.99
	Total	1346	100.00

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 2

Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica



Fuente: Tabla N° 2.

Interpretación

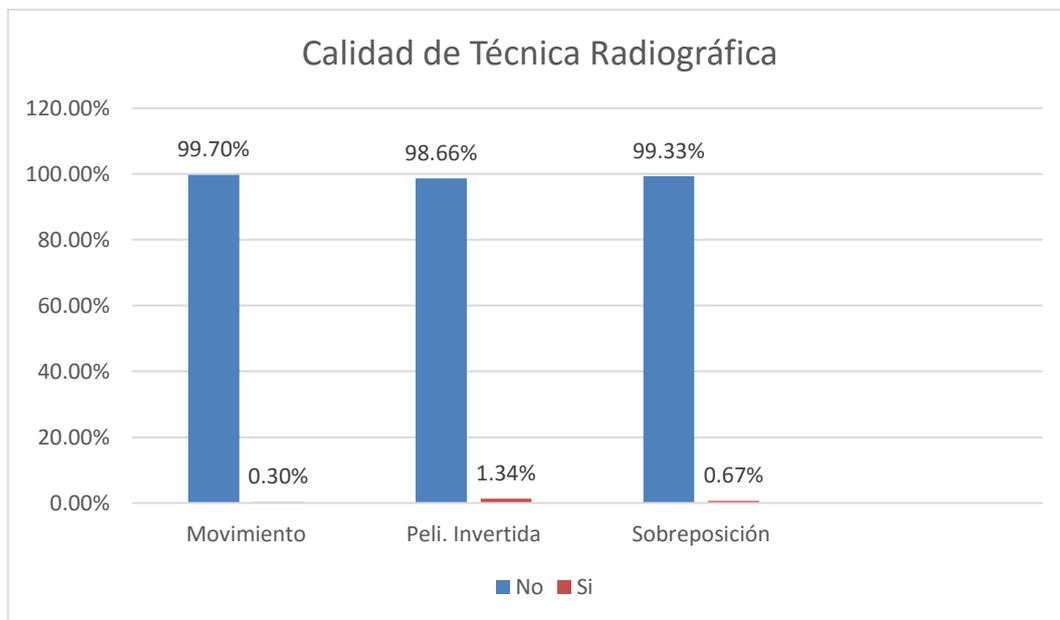
La Tabla N° 2 y el gráfico N° 2 nos muestra la evaluación de la calidad de Técnica Radiográfica en base al Corte de ápice, acortamiento, película doblada, posición de la película. Del total de radiografías analizadas se encontró que el corte de ápice estuvo ausente en un 99.85%, y presente en un 0.15%; el acortamiento de la imagen estuvo ausente en un 99.77% y presente en un 0.23%; la película doblada se encontró en un 0.30% y el 99.70% de las radiografías no presentó películas dobladas; el 4.01% de las radiografías presentó error en la posición de la película y el 95.99% estuvo correcto.

TABLA N° 3

Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica Periapical (Movimiento, película invertida, sobreposición interproximal) año 2018-2019

Calidad de Técnica Radiográfica		n	%
Movimiento	Ausente	1342	99.70
	Presente	4	0.30
	Total	1346	100.00
Película Invertida	No	1328	98.66
	Si	18	1.34
	Total	1346	100.00
Sobreposición Interproximal	Ausente	1337	99.33
	Presente	9	0.67
	Total	1346	100.00

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 3**Evaluación de la Calidad de Técnica Radiográfica**

Fuente: Tabla N° 3.

Interpretación

La Tabla N° 3 y gráfico N°3 nos muestra la evaluación de la calidad de Técnica Radiográfica. Del total de radiografías analizadas se encontró que en el movimiento estuvo ausente en un 99.70% y presente en un 0.30%; solo el 1.34% de las radiografías presentó películas invertidas y el 98.66% no lo presentó; el 0.67% de las radiografías presentó sobreposición interproximal y en el 99.33% estuvo ausente.

TABLA N° 4

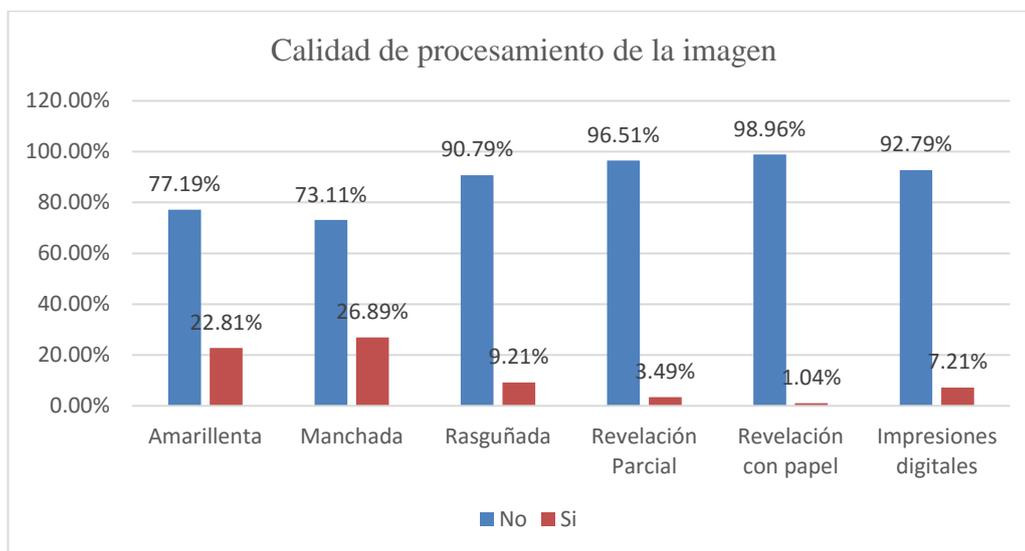
**Evaluación de la Calidad de Procesamiento de las Imágenes Radiográficas
Periapicales realizada por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la
Universidad Latinoamericana CIMA en el año 2018-2019**

Calidad de Procesamiento de la Imagen		n	%
Amarillenta	No	1039	77.19
	Si	307	22.81
	Total	1346	100%
Manchada	No	984	73.11
	Si	362	26.89
	Total	1346	100%
Rasguñada	No	1222	90.79
	Si	124	9.21
	Total	1346	100%
Revelación parcial	No	1299	96.51
	Si	47	3.49
	Total	1346	100%
Revelación con papel	No	1332	98.96
	Si	14	1.04
	Total	1346	100%
Impresiones Digitales	No	1249	92.79
	Si	97	7.21
	Total	1346	100%

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 4

Evaluación de la Calidad de Procesamiento de las Imágenes Radiográficas Periapicales año 2018-2019



Fuente: Tabla N° 4.

Interpretación

En la Tabla N° 4 y gráfico N° 4 nos muestran que del total de imágenes analizadas el 22.81% se observaron amarillentas y el 77.19% fueron correctas. Las radiografías manchadas fueron el 26.89%, y las correctas en un 73.11%. Las radiografías rasguñadas se presentaron solo en un 9.21 % y las correctas en un 90.79%. Las radiografías con revelación parcial se presentaron en un 3.49% y las correctas en un 96.51%; el 1.04% fueron reveladas con papel y solo en el 7.21% se observó impresiones digitales.

TABLA N° 5

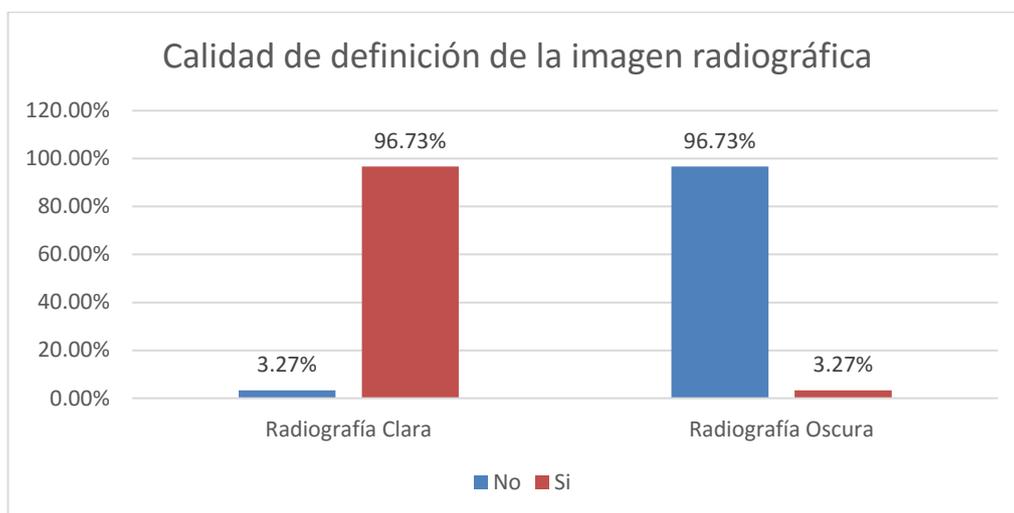
Evaluación de la Calidad de definición de la imagen radiográfica realizada por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA en el año 2018-2019

Calidad de definición de la imagen radiográfica		n	%
Radiografía clara	No	44	3.27
	Si	1302	96.73
	Total	1346	100%
Radiografía oscura	No	1302	96.73
	Si	44	3.27
	Total	1346	100%

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 5

Evaluación de la Calidad de definición de la imagen radiográfica



Fuente: Tabla N° 5.

Interpretación

En la Tabla N° 5 y el gráfico N° 5 se observa que en la evaluación de la calidad de definición de la imagen radiográfica el 96.73% fueron Radiografías claras y solo el 3.27% fueron radiografías oscuras.

TABLA N° 6

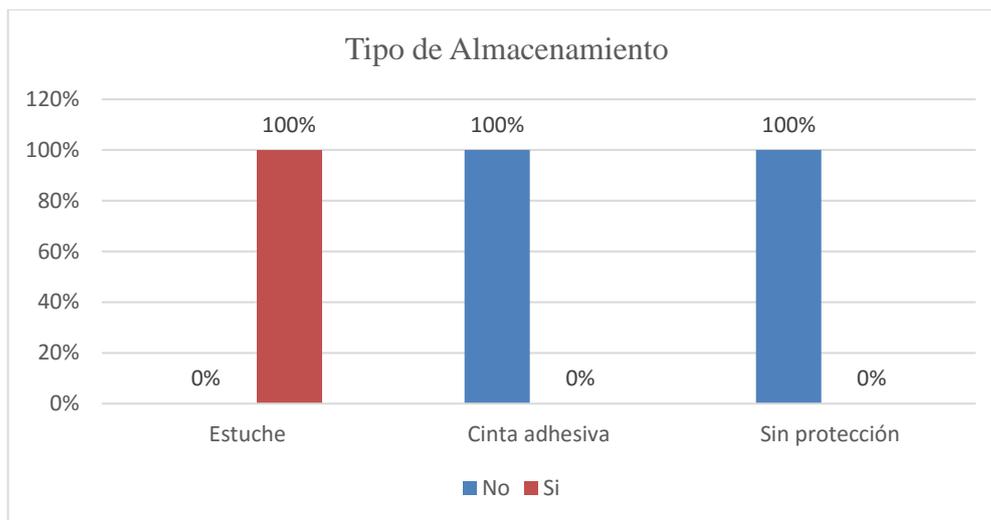
**Evaluación del Tipo de Almacenamiento de la imagen radiográfica realizada
por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad
Latinoamericana CIMA en el año 2018-2019**

Tipo de Almacenamiento		n	%
Estuche	No	0	0%
	Si	1346	100%
	Total	1346	100%
Cinta adhesiva	No	1346	100%
	Si	0	0%
	Total	1346	100%
Sin protección	No	1346	100%
	Si	0	0%
	Total	1346	100%

Fuente: Clínica Odontológica Docente Asistencial ULC - Fichas Odontológicas.

GRÁFICO N° 6

Evaluación del Tipo de Almacenamiento de la imagen radiográfica realizada por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA en el año 2018-2019



Fuente: Tabla N° 6.

Interpretación

La Tabla N° 6 y el gráfico 6 se observa que, de la evaluación del tipo de almacenamiento de la imagen radiográfica, las que presentaron estuche fueron el 100%, con cinta adhesiva el 0% y sin protección el 0%.

4.2 Comprobación de hipótesis

Las radiografías periapicales tomadas en la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA durante el periodo 2018 y 2019, presentan una calidad aceptable.

DISCUSIÓN

La investigación desarrollada por Medeiros de Araujo¹ y colaboradores y publicado el 2015, encontró el mal encuadramiento de la región radiografiada (39%) como el error principal, seguido de los errores de angulación (18%), curvatura de la película (16%), movimiento del paciente (14%), picote localizador en posición inadecuada (5%), doble exposición (5%) y película invertida (2%).

Respecto a la Técnica radiográfica, el incorrecto encuadramiento fue el principal error con un 7.88%. que se encontró en la investigación realizada en nuestro caso, lo cual coincide con el autor arriba mencionado. En segundo lugar, nuestra investigación tuvo a la media luna (4.61%), seguido de la elongación de la imagen (2.38%) y corte de corona (2.23%). Algunos factores que podrían estar asociados a estos resultados serían los protocolos de procesado, tipo de unidad intraoral, uso de sujetadores, así como la técnica empleada, con la colocación incorrecta de la película, además del movimiento del paciente.

Asimismo, coincide con la investigación de Dávila² publicado el 2011, que encontró que la colocación incorrecta de la película fue el principal error radiográfico de técnica (24.64%). En nuestro caso el incorrecto encuadramiento fue el principal error pero solo con un 7.88%, en segundo lugar estuvo la media luna (4.61%), seguido de la elongación de la imagen (2.38%) y corte de corona (2.23%). En el caso de Dávila, obtuvo como otros errores la angulación horizontal incorrecta (19.97%), película inclinada (14.24%), imágenes alargadas (10.11%), doblez de la película (5.89%). También coincide con la investigación de Haghnegahdar³ y colaboradores publicado el 2013, cuyos 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%).

La investigación desarrollada por Hurtado y Vargas⁷ publicado el 2012 también presentó como el principal error al encuadre con un 18.7%, seguido de Distorsión Horizontal 8.1 %, Distorsión Vertical 6. 7%, Media Luna 5.4%, y Película Doblada 0.9%. La investigación desarrollada por Palacios⁹ también encontró como el error más frecuente en la calidad de Técnica Radiográfica al encuadramiento (69.8%), seguido de la elongación de la imagen (43.1%).

Los resultados encontrados no coinciden con la investigación de López y del Águila⁶ publicado el 2014, en relación al error más frecuente, debido a que para ellos el principal error fue la distorsión vertical del tipo escorsamiento con 39.58% del total de radiografías evaluadas, y en segundo lugar el encuadre con un 30.51%.

Difiere con la investigación de Armijos⁴ publicado el 2014, cuyos principales errores fueron de elongación (35,04%) e imagen cortada (14,53%).

También difiere con Villanueva⁵ publicado el 2015, según sus resultados encontró que un 43.7% presentó media luna como error principal, un 28.3% corte de corona y solo el 6,4% de las imágenes tienen un corte del ápice. Del total de radiografías evaluadas (92 radiografías) encontró que el 47.8% de las imágenes tienen una correcta calidad según el encuadramiento y posicionamiento. De igual manera difiere con lo encontrado por Tapia⁸, en donde el principal error fue la Ausencia de estructuras apicales con un 31,09 %, seguido de Corte de cono con un 29,49 % escorzamiento con un 27,56 % y Elongación con un 22,44 % cada uno del total de 312 radiografías analizadas.

En el caso de los errores asociados a la calidad de procesamiento de la imagen, se presentaron en primer lugar las imágenes manchadas (26.89%), seguidas de amarillentas (22.81%), rasguñadas (9.21%), con impresiones digitales (7.21%), con revelación parcial (3.49%) y con revelación en papel (1.04%) durante el año 2018 y 2019.

En la Evaluación de la Calidad de definición de la imagen Radiográfica se obtuvo Radiografía clara (96.73%) y Radiografía oscura (3.27%), y en lo que respecta al tipo de almacenamiento se tuvo con estuche (100%), cinta adhesiva (0%) y sin protección (0%) durante el año 2018 y 2019.

Esto coincide con Armijos⁴ publicado el 2014, que encontró imágenes manchadas (5,13%), rayas y rasguños (3,42%), muy clara (2,56%), borrosa (2,56%), muy oscura (0,85%). Coincide también con los resultados obtenidos por Villanueva⁵ donde el 50% de las imágenes tienen manchas y solo el 23,9% de las imágenes tienen rasguños. El 44.6% de las imágenes tienen una amarillenta calidad de procesamiento y solo el 11,9% de las imágenes tienen una calidad muy oscura o azulada/ verdosa imagen.

A diferencia de Medeiros de Araujo¹ y colaboradores en relación al procesamiento radiográfico, el primer lugar de errores fueron arañones (rasguñadas) en un 25% de las películas, seguido de un 15% imagen clara, 8% velamiento, 5% con lavado insuficiente, 5% con impresión digital, 3% con manchas blancas y 2% estaban oscuras.

A diferencia también de Hurtado y Vargas⁷ publicado el 2012, en el cual los errores en el procesado tuvieron en primer lugar Amarillenta (21.6%), seguido de Raspaduras (5.6%), Manchas Blancas (2.5%), e Impresiones Digitales (0.5%) y entre los errores no definidos se encontró las Radiografías Claras 24.1% y Radiografías Oscuras 6.1 %. Además, se observó que el 57,9% de las radiografías presentaron errores. En conclusión, el error más frecuente fue encontrado en los Errores No Definidos: radiografía clara en un 24,1 %,

Difiere de los resultados de Palacios⁹ donde los errores más frecuentes en la calidad de procesamiento de las imágenes correspondieron a las películas rasguñadas (70.3%) y películas amarillentas (39.9%).

CONCLUSIONES

1. Se evaluó la calidad de técnica radiográfica periapical en 1346 radiografías realizadas por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA en el año 2018 y 2019 y se puede concluir que no presentaron ningún error entre el 95.39% (Media luna) y 99.85% (Corte de Ápice).
2. Los errores más frecuentes en la calidad de técnica radiográfica correspondieron al encuadramiento (7.88%), media luna (4.61%), la posición de la película (4.01%) y elongación (2.38%), y película invertida (1.34%) durante el periodo 2018 y 2019.
3. Respecto a la calidad de procesamiento de las imágenes, entre el 73.11% y 98.96% no presentaron ningún error. Los errores más frecuentes en la calidad de procesamiento de las imágenes correspondieron a las películas manchadas (26.89%), amarillentas (22.81%) y rasguñadas (9.21%) durante el periodo 2018 y 2019.
4. Respecto a la calidad de definición de la imagen, los errores más frecuentes en correspondieron a las radiografías oscuras (3.27%) durante el periodo 2018 y 2019.
5. El tipo de almacenamiento frecuentemente empleado por los alumnos fue de estuche (100%).

RECOMENDACIONES

1. Gestionar constantemente una retroalimentación en la toma de radiografías por parte de los estudiantes de odontología, para que tomen en cuenta todas las medidas de bioseguridad respecto al paciente y al futuro profesional, cumpliendo con todos los procedimientos que requiere la técnica en la colocación de la película, la incidencia de los rayos X, entre otros aspectos para evitar la distorsión, películas invertidas y demás errores.
2. Evaluar constantemente el procedimiento de revelado y fijado por parte de los estudiantes que permita asegurar un buen procedimiento, teniendo en cuenta los componentes y parámetros importantes que aseguren el procesamiento adecuado.
3. Implementar un buen almacenamiento, teniendo en cuenta que la persona que manipule películas radiográficas tenga cuidado de no doblarlas, rasguñarlas o tenga alguna manipulación brusca con ellas. El almacenamiento deberá ser en un lugar fresco y seco para evitar el deterioro por la humedad,
4. Realizar investigaciones sobre la calidad de las radiografías en los años siguientes para evaluar el nivel de conocimiento sobre las técnicas radiográficas y en el momento de la toma radiográfica para seguir manteniendo resultados de calidad.
5. Evaluar y determinar las causas de los errores en la toma de radiografías y la obtención de la imagen para los siguientes años, lo que permitirá mantener la calidad radiográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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 para Título Profesional. Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2014. 12pp.
2. Carlyle S. Manual de Radiología para Técnicos, España, 2010.
3. Contreras R. Radiología Dental Básica y Clínica. Chile. El Mercurio. 1986.
4. Corral G. Diagnóstico por imágenes. Facultad de Odontología. Universidad de Cuenca. Ecuador; 2012.
5. 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 para Título Profesional. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Odontología, 2014. 25pp.
6. Elías R. Precisión de longitud de trabajo en conductos mesiales de primeras molares inferiores mediante las técnicas radiográficas de bisectriz y paralelismo, Perú, 2007.
7. Finestres F. Protección en Radiología Odontológica. Barcelona, 2005.
8. Haghnegahdar A, Bronoosh P, Mehdi M, Farjood A. Common Intra Oral Radiographic Errors Made by Dental Students. Galen Medical Journal GMJ. 2013;2(2):44-48.

9. Haring J, Jansen L. Radiología dental: principios y técnicas. Traducido Domínguez A. Editorial Interamericana. México; 2002.
10. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. 6ta Edición. México. 2014.
11. Hurtado R, Vargas K. "Errores más frecuentes en la toma y procesado de radiografías bite wing en centro de diagnóstico por imágenes, clínica odontológica, UNAP 2006 - 2010" Tesis para Título Profesional. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2012. 11pp.
12. Kodak. Radiografía Dental Correcta. Serie de Radiografía Dental. Alemania (S.f.). Disponible en:
<https://www.radiologiavaldivia.cl/uploads/2/4/0/1/2401559/intraoral20radiographyspa.pdf>
13. López G, Del Águila J. Errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y zona anatómica, Clínica Odontológica, UNAP 2006-2013. Tesis para Título Profesional. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2014. 15pp.
14. Medeiros de Araujo A, Moreira de Sousa L, Ramírez-Sotelo L, Lyra de Albuquerque A.C, de Almeida S. Errores radiográficos en exámenes intrabucales realizados en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Brazil. Acta Odontológica Venezolana. 2015. Volumen 53, No. 2. 1-9
Obtenible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/2/art-2/>
15. 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. Tesis para Título Profesional. Tacna, Perú. Universidad Privada de Tacna 2010. 27pp.

16. Ramírez L. Visión Actualizada de la Radiología en Endodoncia. Universidad Central de Venezuela. 2001.
17. Tapia R. Errores frecuentes que ocasionan la repetición de una toma radiográfica periapical en los tratamientos de endodoncia según la zona anatómica realizado por alumnos de 8vo ciclo de la Clínica Docente Odontológica de la UPT en el año 2017. Tesis para Título Profesional. Tacna, Perú. Universidad Privada de Tacna, 2018. 14pp.
18. Urzúa R. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales –aplicaciones, Colombia. 2005.
19. 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 para Título Profesional. Arequipa, Perú. Universidad Católica Santa María, 2015. 12pp.
20. Whaites E. Fundamentos de radiología Dental. España. 2008.

ANEXOS

ANEXO N°1.**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIZACIÓN**

Yo, Clever Goyo Ecos Loza, identificado con DNI N° 00515425, de la Facultad de Odontología de la Universidad Latinoamericana CIMA declaro bajo juramento, autorizar, en mérito a la Resolución del Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, registrar mi trabajo de investigación para optar el: Título Profesional de Cirujano Dentista.

a) Acceso abierto, tiene la característica de ser público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulte el repositorio.

b) Acceso restringido, solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo, ocurre cuando el autor de la información expresamente no autoriza su difusión.

Clever Goyo Ecos Loza

Autor

ANEXO N° 2.**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA**

Yo, Clever Goyo Ecos Loza, identificado con DNI N° 00515425, egresado de la carrera de Odontología, declaro bajo juramento ser autor de la Tesis denominada: “Evaluación de la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Latinoamericana CIMA, Tacna 2018 - 2019”; además de ser un trabajo original, de acuerdo a los requisitos establecidos en el artículo pertinente del Reglamento de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Latinoamericana CIMA.

Clever Goyo Ecos Loza

Autor

ANEXO N° 3.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° de Ficha

CALIDAD DE TÉCNICA RADIOGRÁFICA	VALORACION	
	CORRECTO	INCORRECTO
Encuadramiento	CORRECTO	INCORRECTO
Elongación de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Corte de la corona	PRESENTE	AUSENTE
Media luna	PRESENTE	AUSENTE
Corte del ápice	PRESENTE	AUSENTE
Acortamiento de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Película doblada	SI	NO
Posición de la película	CORRECTO	INCORRECTO
Movimiento	PRESENTE	AUSENTE
Película invertida	SI	NO
Sobre posición interproximal	PRESENTE	AUSENTE
CALIDAD DE PROCESAMIENTO		
Amarillenta	SI	NO
Manchada	SI	NO
Rasguñada	SI	NO
Revelación parcial	SI	NO
Revelación con papel	SI	NO
Impresiones digitales	SI	NO
CALIDAD DE DEFINICIÓN DE LA IMAGEN		
Radiografía clara	SI	NO
Radiografía oscura	SI	NO
TIPO DE ALMACENAMIENTO		
Estuche	SI	NO
Cinta Adhesiva	SI	NO
Sin Protección	SI	NO

Fuente: Tomado de Palacios⁹

ANEXO N° 4

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante(experto): JHASMANY VICTOR PONCE VALDEZ
- 1.2. Grado académico: CIRUJANO BUCAL Y MAXILO FACIAL
- 1.3. Profesión: CIRUJANO DENTISTA
- 1.4. Institución donde labora: CLINICA DENTAL MULTIDENT LIMA ESTE
- 1.5. Cargo que desempeña: CIRUJANO DENTISTA
- 1.6. Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA, TACNA 2018-2019".
- 1.7. Autor de la investigación: Clever Goyo Ecos Loza
- 1.8. Programa: Pre grado

II. VARIACION:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están firmados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítem presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL						

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa:

3.2. Opinión: FAVORABLE DEBE MEJORAR NO FAVORABLE

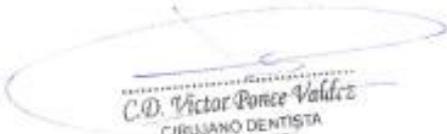
3.3. Observaciones: _____

C.D. Victor Ponce Valdez
CIRUJANO DENTISTA
C.O.F. 21227

TACNA, 03 DE MAYO 2021

FIRMA

CALIDAD DE TÉCNICA RADIOGRÁFICA	VALORACION	
	CORRECTO	INCORRECTO
Encuadramiento	CORRECTO	INCORRECTO
Elongación de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Corte de la corona	PRESENTE	AUSENTE
Media luna	PRESENTE	AUSENTE
Corte del ápice	PRESENTE	AUSENTE
Acortamiento de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Película doblada	SI	NO
Posición de la película	CORRECTO	INCORRECTO
Movimiento	PRESENTE	AUSENTE
Película invertida	SI	NO
Sobre posición interproximal	PRESENTE	AUSENTE
CALIDAD DE PROCESAMIENTO		
Amarillenta	SI	NO
Manchada	SI	NO
Rasguñada	SI	NO
Revelación parcial	SI	NO
Revelación con papel	SI	NO
Impresiones digitales	SI	NO
CALIDAD DE DEFINICIÓN DE LA IMAGEN		
Radiografía clara	SI	NO
Radiografía oscura	SI	NO
TIPO DE ALMACENAMIENTO		
Estuche	SI	NO
Cinta Adhesiva	SI	NO
Sin Protección	SI	NO


 C.D. Victor Ponce Valdez
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 21227

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante(experto): ATAHUALPA ALARICO MANUEL ENRIQUE
- 1.2. Grado académico: MAGISTER EN ODONTOESTOMATOLOGIA
- 1.3. Profesión: CIRUJANO DENTISTA
- 1.4. Institución donde labora: UNJBG y ULCIMA
- 1.5. Cargo que desempeña: CATEDRATICO (DOCENTE)
- 1.6. Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA, TACNA 2018- 2019".
- 1.7. Autor de la investigación: Clever Goyo Ecos Loza
- 1.8. Programa: Pre grado

II. VARIACION:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están firmados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL					28	

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa:

3.2. Opinión: FAVORABLE DEBE MEJORAR NO FAVORABLE

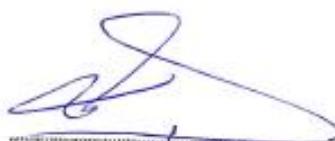
3.3. Observaciones: _____

TACNA, 03 DE MAYO 2021


 Mg. Manuel E. Atahualpa Alamo
 CIRUJANO DENTISTA
 COP: 49746
 ESP. REHABILITADOR ORAL RNE 1547

Instrumento de Recolección de datos

CALIDAD DE TÉCNICA RADIOGRÁFICA	VALORACION	
	CORRECTO	INCORRECTO
Encuadramiento	CORRECTO	INCORRECTO
Elongación de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Corte de la corona	PRESENTE	AUSENTE
Media luna	PRESENTE	AUSENTE
Corte del ápice	PRESENTE	AUSENTE
Acortamiento de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Película doblada	SI	NO
Posición de la película	CORRECTO	INCORRECTO
Movimiento	PRESENTE	AUSENTE
Película invertida	SI	NO
Sobre posición interproximal	PRESENTE	AUSENTE
CALIDAD DE PROCESAMIENTO		
Amarillenta	SI	NO
Manchada	SI	NO
Rasguñada	SI	NO
Revelación parcial	SI	NO
Revelación con papel	SI	NO
Impresiones digitales	SI	NO
CALIDAD DE DEFINICIÓN DE LA IMAGEN		
Radiografía clara	SI	NO
Radiografía oscura	SI	NO
TIPO DE ALMACENAMIENTO		
Estuche	SI	NO
Cinta Adhesiva	SI	NO
Sin Protección	SI	NO



Mg. Manuel E. Alvarado Alamo
 CIRUJANO DENTISTA
 COP: 19748
 ESP. REHABILITADOR ORAL (INE 164)

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante(experto): EDGAR NOA ARIAS
 1.2. Grado académico:
 1.3. Profesión: CIRUJANO DENTISTA
 1.4. Institución donde labora: CENTRO DE SALUD POCOLLAY
 1.5. Cargo que desempeña: CIRUJANO DENTISTA
 1.6. Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA, TACNA 2018- 2019".
 1.7. Autor de la investigación: Clever Goyo Ecos Loza
 1.8. Programa: Pre grado

II. VARIACION:

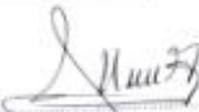
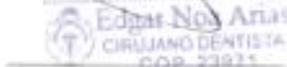
INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MEY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MEY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítem presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					4	25
SUMATORIA TOTAL						29

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa:

3.2. Opinión: FAVORABLE DEBE MEJORAR NO FAVORABLE

3.3. Observaciones: _____



 Edgar Noa Arias
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 23221

FIRMA

TACNA, 03 DE MAYO 2021

Instrumento de Recolección de datos

CALIDAD DE TÉCNICA RADIOGRÁFICA	VALORACION	
	CORRECTO	INCORRECTO
Encuadramiento	CORRECTO	INCORRECTO
Elongación de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Corte de la corona	PRESENTE	AUSENTE
Media luna	PRESENTE	AUSENTE
Corte del ápice	PRESENTE	AUSENTE
Acortamiento de la imagen	PRESENTE	AUSENTE
Película doblada	SI	NO
Posición de la película	CORRECTO	INCORRECTO
Movimiento	PRESENTE	AUSENTE
Película invertida	SI	NO
Sobre posición interproximal	PRESENTE	AUSENTE
CALIDAD DE PROCESAMIENTO		
Amarillenta	SI	NO
Manchada	SI	NO
Rasguñada	SI	NO
Revelación parcial	SI	NO
Revelación con papel	SI	NO
Impresiones digitales	SI	NO
CALIDAD DE DEFINICIÓN DE LA IMAGEN		
Radiografía clara	SI	NO
Radiografía oscura	SI	NO
TIPO DE ALMACENAMIENTO		
Estuche	SI	NO
Cinta Adhesiva	SI	NO
Sin Protección	SI	NO



 Edgar Noa Arias
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 23921

ANEXO 5

AUTORIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PARA EFECTUAR EL TRABAJO DE CAMPO



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Oficio N°023 – 2020 - FO – ULC

Tacna, 02 de Junio del 2020

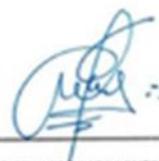
SEÑOR

C. D. HENRY ELGUERA ZAPATA
DIRECTOR CLINICA ODONTOLÓGICA ASISTENCIAL
FACULTAD DE ODONTOLOGIA ULC
PRESENTE.-

Me es grato dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y a la vez manifestarle que el Bachiller en Odontología Clever Goyo Ecos Loza se encuentra desarrollando su Plan de Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista titulado: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN EN LAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA CLINICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA. TACNA. 2018", para lo cual le solicito pueda autorizar a quien corresponda dar las facilidades para que el referido Bachiller pueda levantar la muestra para dicho Plan de Tesis que consiste en recabar información de las radiografías periapicales de Historias Clínicas de los pacientes atendidos en la Clínica Odontológica y de Compendios de los alumnos que realizaron sus prácticas clínicas correspondiente al año 2018.

Sin otro particular, agradezco la atención prestada y hago propicia la ocasión para manifestarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



 EDUARDO LARA LANDIVAR
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA
 UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA

ANEXO N° 6
BASE DE DATOS

Ficha H.C.	Radiografías				Total
	Endodoncia 1	Endodoncia 2	Endodoncia 3	Endodoncia 4	
1	5	5	5	5	20
2	5	4	5	5	19
3	5	5	4	5	19
4	5	5	5	5	20
5	5	5	5	4	19
6	4	5	4	4	17
7	5	4	5	4	18
8	5	5	4	5	19
9	4	5	5	4	19
10	5	5	4	4	19
11	4	5	5	4	18
12	5	5	5	5	20
13	5	4	4	5	19
14	5	5	5	4	19
15	4	5	5	4	18
16	5	5	4	5	19
17	5	4	5	5	19
18	4	4	5	5	18
19	5	4	5	4	18
20	5	5	4	5	19
21	5	5	5	4	19
22	5	5	5	5	20
23	4	5	4	5	18
24	4	5	5	5	19
25	5	5	4	5	19
26	4	4	5	5	18
27	4	5	5	5	19
28	5	5	4	5	19
29	5	4	5	4	18
30	5	5	4	5	19
31	5	4	5	5	19
32	5	4	4	5	18
33	4	4	5	5	18
34	5	5	4	5	19
35	4	4	5	5	18
36	5	4	5	5	19

37	5	5	4	4	18
38	4	5	5	5	19
39	5	5	5	5	20
40	4	5	4	5	18
41	5	4	4	5	18
42	5	5	4	5	19
43	5	4	5	4	18
44	4	5	5	4	18
45	5	4	5	4	19
46	4	5	4	5	19
47	4	4	5	5	18
48	5	4	5	4	19
49	4	4	5	5	18
50	4	5	4	5	18
51	4	4	5	5	18
52	4	5	5	4	18
53	5	5	4	5	19
54	4	5	5	5	19
55	5	4	5	5	20
56	4	5	4	5	20
57	5	4	5	4	20
58	5	4	5	5	20
59	4	5	4	5	20
60	4	5	5	5	19
61	5	5	5	5	18
62	4	5	5	5	19
63	5	5	4	5	19
64	5	4	5	4	18
65	4	4	5	5	18
66	4	5	4	5	18
67	5	4	5	4	18
68	5	5	4	5	19
69	4	5	5	4	18
70	5	5	4	4	18
71	4	4	5	5	18
72	5	5	4	5	18
Total					1346

ANEXO N° 7
TESTIMONIOS FOTOGRÁFICOS



