



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

CALIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS LATERALES EN EL
SERVICIO DE RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL DE LA UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA LIMA-PERÚ

QUALITY OF LATERAL CEPHALOMETRIC RADIOGRAPHS IN THE ORAL AND
MAXILLOFACIAL RADIOLOGY DEPARTMENT OF THE UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA LIMA-PERU

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTOR

MARCO IGNACIO QUINTANILLA COHELLO

ASESORA

MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ

LIMA – PERÚ

2025

JURADO

Presidente: MG. ESP. VILMA ELIZABETH RUIZ GARCIA DE CHACON

Vocal: MG. ESP. MARIA ALEJANDRA OLAECHEA RAMOS

Secretario: ESP. FARIDE MILAGROS CORNEJO PINTO

Fecha de Sustentación: 07 DE MARZO DEL 2025

Calificación: APROBADO

ASESOR DE TESIS

ASESORA

MG. ESP. MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MEDICINA Y CIRUGÍA

BUCOMAXILOFACIAL

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

ORCID: 0000-0002-7809-8744

DEDICATORIA

A mi abuela por ser mi pilar de vida, estar siempre presente, su amor incondicional y alentarme en cada paso de mi vida.

A mi papá, por ser un padre dedicado, y ser como un mejor amigo en los momentos buenos y malos.

A mi esposa y a mi hija por darme el regalo de una familia amorosa.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mi asesora, la Dra. Milushka Quezada por haberme guiado en todo momento. Al Dr. Víctor Calderón, por la pasión al brindar conocimientos a sus alumnos, a la Dra. Elizabeth Ruiz y la Dra. Ana Trevejo por siempre estar presentes, al Dr. Raúl Herrera, por enseñarnos la grandiosa historia detrás de la radiología.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO


Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

El contenido del presente trabajo es original, de propiedad intelectual de los autores. No representa copia de otra fuente ni en parte ni en su totalidad. Además, está diseñado para aportar conocimientos en la Especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial.

Declaro que los autores no tenemos ningún conflicto de interés relacionado con el presente trabajo.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA | Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

CALIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS LATERALES EN EL
SERVICIO DE RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL DE LA UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA LIMA-PERÚ

QUALITY OF LATERAL CEPHALOMETRIC RADIOGRAPHS IN THE ORAL AND
MAXILOFACIAL RADIOLOGY DEPARTMENT OF THE UNIVERSITY
PERUANA CAYETANO HEREDIA LIMA-PERU

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTOR
MARCO IGNACIO QUINTANILLA COHELLO

ASESORA
MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ

LIMA - PERÚ

2025

Informe estándar ⓘ
Informe en inglés no disponible [Más informació](#)

17% Similitud estándar

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas ⓘ

1 Internet
repositorio.upch.edu.pe
29 bloques de texto 513 palabra que coinci

2 Internet
www.researchgate.net
4 bloques de texto 39 palabra que coinci

3 Internet
www.coursehero.com

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Material y métodos	5
IV. Resultados	14
V. Discusión	15
VI. Conclusiones	18
VII. Referencias bibliográficas	20
VIII. Tablas, Gráficos y Figuras	24
IX. Anexos	

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la calidad de las radiografías cefalométricas laterales digitales en el servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, determinando el porcentaje de errores observados, y su relación con la edad y el sexo. La investigación tuvo un diseño de tipo descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional, donde la muestra estuvo constituida por 608 radiografías, dentro de las que se observó los tipos de errores radiográficos como: objeto extraño, mandil plomado, labios no relajados, dientes sin máxima intercuspidadación, movimiento del paciente y olivas mal posicionadas; obteniéndose como resultado una mayor prevalencia (7.7%) en los tipos de errores de labios no relajados y dientes sin máxima intercuspidadación en comparación al resto por otro lado, la prevalencia de labios no relajados (68.1%) y dientes sin máxima intercuspidadación (64.8%) con relación al sexo masculino fue de forma significativa. En tal sentido se concluyó que la presencia de errores en las radiografías cefalométricas laterales digitales puede llegar a ser un problema en la calidad de las imágenes y que pueden disminuir el potencial diagnóstico de las mismas, resaltando la importancia de crear instrumentos que puedan auditar las imágenes de forma periódica, generando una mejora en la calidad de los servicios.

Palabras claves: Radiografía, Auditoría, Control de calidad (DeCS)

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the quality of digital lateral cephalometric radiographs in the Oral and Maxillofacial Radiology service of the Universidad Peruana Cayetano Heredia, determining the percentage of errors observed, and their relationship with age and sex. The research had a descriptive, cross-sectional, retrospective and observational design, where the sample consisted of 608 radiographs, within which the types of radiographic errors were observed such as: foreign object, lead apron, unrelaxed lips, teeth without maximum intercuspation, patient movement and poorly positioned olives; resulting in a higher prevalence (7.7%) in the types of errors of non-relaxed lips and teeth without maximum intercuspation compared to the rest. On the other hand, the prevalence of non-relaxed lips (68.1%) and teeth without maximum intercuspation (64.8%) in relation to the male sex was significantly. In this sense, it was concluded that the presence of errors in digital lateral cephalometric radiographs can become a problem in the quality of the images and that they can reduce their diagnostic potential, highlighting the importance of creating instruments that can audit the images periodically, generating an improvement in the quality of services.

Keywords: Radiography, Audit, Quality Control (DeCS)

I. INTRODUCCIÓN

Las radiografías extraorales son un componente importante para realizar el diagnóstico de diversas lesiones y patologías que pueden comprometer todo el macizo facial, y por tal motivo estas son ampliamente utilizadas en la odontología. Su aplicación no es solo para el diagnóstico sino también para la planificación del tratamiento, seguimiento o progreso de enfermedades y evaluación de resultados de tratamiento. Una de las técnicas radiográficas para observar estructuras óseas es la radiografía cefalométrica lateral, ampliamente utilizada en ortodoncia y cirugía. Las radiografías cefalométricas laterales requieren de equipos de rayos X especializados, donde los parámetros de exposición adecuados pueden variar dependiendo del tamaño, la anatomía y la orientación de la cabeza del paciente. Asimismo, se utilizan medidas mínimas de receptores necesarios para poder adquirir la imagen, y los rayos X irradian con trayectoria perpendicular al receptor, el cual se encuentra paralelo al plano sagital del paciente. Por lo tanto, la manipulación correcta de los equipos de rayos X, la ubicación adecuada del paciente utilizando aditamentos para la estabilización de la cabeza y el receptor de imagen requieren paciencia, atención y experiencia para tal fin. (1)

Es importante enfatizar la necesidad de realizar programas de garantía de calidad para radiografías dentales, ya que permitirá mejorar los procedimientos para desarrollar una mejora de la atención de forma continua, generando diagnósticos y procedimientos adecuados (2). Para equilibrar los riesgos y beneficios de la adquisición de imágenes radiográficas, se debe tomar en consideración los principios fundamentales de protección radiológica que son la justificación, optimización y la limitación de la dosis, considerando el principio de ALARA que corresponde a sus siglas en inglés que mencionan que una dosis debe ser "tan baja como sea razonablemente posible" (3). Actualmente el concepto de ALARA ha generado nuevos términos, como el principio de ALADA que amplía la

idea inicial para generar imágenes radiográficas que permitan una adecuada interpretación para el diagnóstico, o el principio de ALARAIP que pretende definir el equilibrio adecuado entre dosis y calidad de imagen de forma orientada a la edad y la indicación de la imagen específica para cada paciente. (4,5)

Los errores en la calidad de las imágenes radiográficas generan la repetición de las tomas lo cual va en contra de los principios antes descritos, por lo que es necesario obtener imágenes radiográficas diagnósticamente aceptables. Según la literatura la tasa de rechazo para las radiografías periapicales es de un 16,3%, radiografías bitewing un 11%, radiografías panorámicas un 4%, tomografías de haz cónico un 2.7%, en el caso de las radiografías cefalométricas laterales que viene hacer el tema del estudio, la tasa de rechazo es de un 6%. Se debería analizar el porqué del rechazo e informar el tipo de errores más comunes, de modo que se puedan realizar esfuerzos para minimizarlos y otros que se puedan observar (6, 7). Por otro lado, se debe mencionar que la radiografía cefalométrica lateral es uno de los exámenes más solicitados en la especialidad de ortodoncia, por lo que se debe generar un entendimiento entre radiólogos y ortodoncistas sobre la calidad de imagen requerida y aceptada para el correcto diagnóstico e interpretación, lo que permitiría una mejora en la calidad de servicio en general (8). Así también se debe realizar cambios en la técnica de enseñanza a estudiantes y personal técnico que toma las radiografías prestando atención a los errores más comunes, por lo que las instituciones educativas juegan un rol de suma importancia, así también utilizar las herramientas de auditoria para evaluar constantemente los errores y disminuirlos. (9, 10)

La auditoría clínica es una herramienta que permite la mejora de la calidad de los servicios frente a estándares definidos y la implementación de cambios basados en los resultados, donde si no se alcanza un estándar se exploran las razones y se implementa una nueva

auditoría para generar una mejora, lo cual se observa como el ciclo de la auditoría el cual es continuo y perfeccionable (2). Dentro de todo existen regulaciones y guías sobre el manejo y uso rayos x en odontología, como la propuesta por la Facultad General de Odontología y Salud Pública del Reino Unido, que dentro de sus diversos apartados presenta una guía para calificar las imágenes radiográficas dando como resultados imágenes radiográficas de buena o mala calidad, manejando ciertos criterios y variables para ponderar dichas calificaciones, y de esta forma manejar una calidad de imagen que pueda permitir un correcto diagnóstico para la práctica dental (11). Así también el colegio de cirujanos de Inglaterra formuló directrices de estandarización para garantizar una buena calidad de las radiografías cefalométricas laterales. (12). Estas propuestas como guías y directrices permiten ser adaptadas para satisfacer las condiciones y limitaciones locales, ya que la implementación de una guía local debe ser desarrollada por un consenso de todas las partes involucradas.

Existen diversos estudios que observaron la calidad de las imágenes radiográficas dentro de exámenes de auditorías para determinar que estas imágenes puedan ser adecuadas tanto en calidad de imagen propiamente dicha, como para permitir una adecuada interpretación para el diagnóstico radiológico. Khan et al. (13) encontró en su estudio una calidad de imagen tanto para radiografías intraorales manuales y digitales un 41.17 % y un 52.07% en regular y mal estado respectivamente; Javed et al. (14) encontró en radiografías intraorales digitales un 45.7% de radiografías en excelente estado; Anas et al. (15) observó que a la evaluación de la calidad de las radiografías aleta de mordida y periapical tomadas en dos ciclos, una mejora en la calidad de la imagen al segundo ciclo en 56% en radiografías aleta de mordida y 54 % en radiografías periapicales. Otros estudios que evaluaron la calidad de imagen en radiografías panorámicas demostraron tasas de errores positivos con uno o más errores en las imágenes radiográficas al ser evaluados y tomados

en cuenta, como es el caso de los estudios de Lingam AS et al. (16) con 77.2%; Khator et al. (17) 95%; y Subbulakshmi A et al. (18) 64%. Así también los estudios desarrollados en radiografías cefalométricas laterales como el estudio de Khan A et al. (19) desarrollado según los criterios de la Royal College of Surgeons of England, obtuvieron una calidad de excelente 62%, aceptable 32% e inaceptable 6%, donde el error más común fue la mala visibilidad de las estructuras de tejido blando con 16%. Por otro lado, el estudio de Mohd M et al. (20) que tomó los mismos criterios observó que el 64.5 % obtuvo una calidad excelente, y el error más frecuente a diferencia del anterior fue un error en la correcta posición de la cabeza con un 23% seguida de la ausencia de oclusión de los dientes con un 15.7%. En tal sentido existen diversos estudios que demuestran que la calidad de la imagen debe ser evaluada con estándares que entren en el rango dentro de lo aceptable y deben ser auditadas periódicamente con el fin de generar imágenes que permitan el correcto diagnóstico.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad de las radiografías cefalométricas laterales digitales en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (SRBM-UPCH) Lima-Perú.

II. OBJETIVOS:

Objetivo general

Evaluar la calidad de las radiografías cefalométricas laterales digitales en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima-Perú.

Objetivos específicos

Determinar la frecuencia de:

1. Objetos extraños en las radiografías cefalométricas laterales digitales.
2. Imagen de mandil plomado en las radiografías cefalométricas laterales digitales.
3. Labios no relajados en las radiografías cefalométricas laterales digitales.
4. Presencia de dientes sin máxima intercuspidadación en las radiografías cefalométricas laterales digitales.
5. Radiografías cefalométricas laterales digitales con movimiento del paciente.
6. Radiografías cefalométricas laterales digitales con olivas mal posicionadas.

Relacionar los tipos de errores en:

7. Las radiografías cefalométricas laterales digitales según la edad
8. Las radiografías cefalométricas laterales digitales según el sexo.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio:

El presente estudio fue descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional.

Población:

Estuvo formada por los archivos digitales de radiografías cefalométricas laterales digitales de pacientes que asistieron al SRBM-UPCH sede San Martín de Porres periodo 2023.

Muestra:

Se conformó una muestra mediante la técnica no probabilística y por conveniencia que tomó la totalidad de las radiografías del periodo 2023 tomadas en el SRBM-UPCH.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión

1. Imágenes de radiografías cefalométricas laterales digitales tomadas en pacientes de ambos sexos y grupos etarios desde niño hasta el adulto mayor, que asistieron durante el periodo 2023 al SRBM-UPCH.

Criterios de exclusión

1. Imágenes de radiografías cefalométricas laterales digitales con alteraciones, lesiones quísticas, neoplásicas o traumáticas en general.
2. Imágenes de radiografías cefalométricas laterales digitales tomadas en una segunda oportunidad, con la finalidad de observar los errores en las tomas radiográficas
3. Pacientes edéntulos parcial en el sector posterior.

Operacionalización de variables

Objeto extraño:

Definición conceptual: Objetos que se proyectan en la radiografía cefalométrica lateral digital ajenos a tratamiento odontológico y/o médico.

Definición operacional: Se observa en la radiografía cefalométrica lateral digital objetos ajenos que sean removibles y no permitan la visualización adecuada de la radiografía, como piercing, aretes, audífonos y otros similares.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Presente

2 = Ausente.

Mandil plomado:

Definición conceptual: Presencia de mandil plomado en la radiografía cefalométrica lateral digital.

Definición operacional: Se observa el mandil plomado que no permite observar las estructuras anatómicas y que altera la toma de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Visible

2 = No visible.

Labios no relajados:

Definición conceptual: El paciente al juntar los labios y contraerlos genera que contraiga de igual manera el mentón.

Definición operacional: Se observa el contorno irregular de la silueta del tejido blando de la zona mentoniana en la radiografía cefalométrica lateral digital.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Liso

2 = Irregular.

Dientes sin máxima intercuspidadación:

Definición conceptual: El paciente tiende a protruir y/o no está ocluyendo, generando una falsa oclusión.

Definición operacional: Se observa el plano oclusal y debe observarse máxima intercuspidadación dental en piezas dentarias posteriores, de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Con máxima intercuspidadación

2 = Sin máxima intercuspidadación

Movimiento del paciente:

Definición conceptual: Una imagen alterada producto del movimiento del paciente.

Definición operacional: Se observa un doble contorno o imagen borrosa en parte o toda la radiografía cefalométrica lateral digital producto del movimiento del paciente.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Presente

2 = Ausente

Olivas mal posicionadas:

Definición conceptual: Durante la toma radiográfica las olivas no se colocan adecuadamente dentro de los conductos auditivos externos.

Definición operacional: Se observa un doble contorno en cefalostato (vástagos verticales) y/o las olivas en la radiografía cefalométrica lateral digital.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Con doble contorno

2 = Sin doble contorno

Covariables

Sexo:

Definición conceptual: Condición o rasgo biológico que caracteriza a un ser humano como mujer u hombre.

Definición operacional: Condición o rasgo biológico que lo caracteriza como mujer u hombre.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, dicotómica.

Valores:

1 = Masculino

2 = Femenino

Edad:

Definición conceptual: Tiempo que una persona ha vivido.

Definición operacional: Tiempo que transcurre desde que un individuo nace hasta el momento de la toma tomográfica.

Indicador: Registro de datos obtenidos de la radiografía cefalométrica lateral digital.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal, Politómica.

Valores:

1 = 0-11 años (Niño)

2 = 12 a 17 años. (Adolescente)

3 = 18 a 29 años. (Joven)

4 = 30 -59 años. (Adulto)

5 = 60 a más (Adulto mayor)

Procedimientos y técnicas:

Se solicitó una autorización al jefe del Departamento Académico de Cirugía Buco Maxilofacial (Anexo 1). Luego, al jefe del SRBM-UPCH para evaluar imágenes adquiridas con el equipo de Radiografía Panorámico-Cefalométrico en la sede San Martín de Porres. Así mismo se elaboró una base de datos con las imágenes que cumplieron con los criterios de selección y que fueron adquiridos con el equipo radiográfico Orthophos XG 5/Ceph (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemania) programado para la toma de radiografías cefalométricas laterales con ajustes de valores de Kv/mA predefinidos y de posicionamiento según el manual del equipo, así como con todas las medidas de bioseguridad y radioprotección para la toma de radiografías dispuesta por el SRBM-UPCH.

Se accedió al registro de imágenes de radiografías del SRBM-UPCH sede San Martín de Porres, se seleccionaron las imágenes con las características solicitadas según los criterios de inclusión, se observó los diferentes tipos de errores en las imágenes de las radiografías cefalométricas laterales digitales, como se muestra en el anexo 4 y finalmente los datos se registraron en una base de Excel.

Para las evaluaciones de las radiografías cefalométricas laterales digitales se hizo uso del computador de escritorio marca Lenovo, que presentó las siguientes características: monitor LCD de 22", resolución de 1860 x 1050, procesador Intel Xeon, con memoria RAM de 14GB, con sistema operativo Windows 11; y el software SIDEXIS 4, en donde se analizó la calidad de las radiografías cefalométricas laterales digitales. Asimismo, la distancia al monitor fue de entre 50 y 75 cm y para disminuir la fatiga ocular, se realizó descansos de los ojos por 30 segundos, en intervalos de 20 minutos, a una distancia de 10 metros (24).

Calibración y prueba piloto:

Se realizó la capacitación del investigador en el manejo del software con un especialista de Radiología Bucal y Maxilofacial de la UPCH con más de 10 años de experiencia. Para la calibración, se desarrolló una sesión teórica ante un especialista y magister del área de Radiología Oral y Maxilofacial, donde se cursó bases teóricas, antecedentes y características de los aspectos imagenológicos adecuados para una radiografía cefalométrica lateral.

Asimismo, para la calibración interobservador se evaluó de manera independiente, tanto el investigador principal como el especialista, de un número no menor al 10% de la muestra de radiografías cefalométricas laterales digitales que cumplieron con los criterios de inclusión, con un coeficiente Kappa de 0.80 interobservador

En una segunda sesión, luego de 7 días, se realizó la calibración intraobservador, donde el investigador principal llevó una segunda evaluación de las radiografías cefalométricas laterales digitales, utilizando el mismo protocolo de examinación y registro, con un coeficiente Kappa 0.85 intraobservador

La prueba piloto se realizó con fines de detallar la recolección de datos, tiempo de evaluación, e identificar oportunidades de mejora y falencias en el levantamiento de los datos.

Aspectos éticos del estudio:

Para la ejecución del presente estudio, el investigador inscribió el protocolo de investigación en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (Anexo 2); así como la revisión y aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación (Anexo 3). Las radiografías cefalométricas laterales digitales fueron registradas mediante números correlativos, manteniendo el anonimato de los participantes, por lo que no fue necesario pedir el consentimiento informado a los pacientes.

Plan de análisis:

Para el procesamiento y análisis estadístico, se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 25, con un nivel de significancia del 95%. Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas, se calculó las frecuencias y porcentajes; además, para la presentación de los resultados se utilizaron tablas de contingencia y gráficos de barras. Para evaluar la correlación entre las variables y las co-variables se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, la prueba de Wilcoxon y la prueba exacta de Fisher

IV. RESULTADOS

Se evaluó un total de 608 radiografías cefalométricas laterales digitales, dentro de las cuales al realizar el procesamiento de los datos para el estudio descriptivo se calculó para las variables categóricas tanto la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa obteniéndose ciertas características demográficas como, pacientes de sexo masculino 296 (48.7%) y femenino 312 (51.3%), luego al promediar la variable edad, esta no siguió una distribución normal, por lo que se calculó la mediana como medida de tendencia central, con un valor de 10 ± 5 años de edad, así mismo se observó las variables de etapas de vida obteniéndose los valores de niño 332 (54.6%), adolescente 117(19.2%), joven 111(18.3%), adulto 43 (7.1%) y adulto mayor 5(0.8%). (Tabla 1)

Por otro lado, se evaluó la frecuencia de los tipos de errores presentes en las radiografías cefalométricas laterales digitales observándose valores como: objeto extraño 4 (0.7%), labios no relajados 47(7.7%), dientes sin máxima intercuspidadación 47(7.7%), movimiento del paciente 2(0.3%), olivas mal posicionadas 15 (2.5%) y mencionar que no se observó presencia de error respecto a la variable de mandil plomado. (Tabla 2)

Finalmente se exploró la relación entre las variables de exposición como sexo, edad y etapas de vida, con relación a las variables de interés como son los tipos de errores observados, para ello se empleó las pruebas estadísticas según el tipo de variable como las pruebas de Fisher, Chi cuadrado y Wilcoxon, los resultados de estas pruebas fueron expresados en p-valor, que indican las asociaciones observadas como estadísticamente significativas según su resultado; por lo que se observó mayor prevalencia al tipo de error de labios no relajados y dientes sin máxima intercuspidadación en el sexo masculino con 32(68.1%) y 30(64.8%) respectivamente. (Tablas 3 y 4)

V. DISCUSIÓN

La auditoria es una herramienta que permite mejorar ciertos procesos a través de una evaluación y control de los errores que se puedan observar (2). Así también se debe resaltar la importancia de realizar controles periódicos para observar la calidad de las imágenes radiográficas, para luego implementar medidas de mejora continua (13,14). El presente estudio muestra el análisis de la calidad de las radiografías cefalométricas laterales digitales, evaluando ciertos tipos de errores en las radiografías resultantes.

Existen diversos estudios que evalúan la repetición, el rechazo y la re exposición de las radiografías dentales que son origen de una cantidad significativa de errores según el equipo radiográfico utilizado, la posición del paciente, el movimiento, las técnicas utilizadas entre otras (6-10); en tal sentido este tipo de errores pueden llegar a tipificarse, cuantificarse y analizarse para poder desarrollar mecanismos de acción. Existen diversos estudios que indican que las auditorias periódicas pueden ayudar a minimizar los errores en la toma de radiografías, minimizar la exposición innecesaria y mejorar la calidad de las imágenes, por ende tener radiografías con un alto valor para el diagnóstico. (15-16)

Según la distribución de los datos demográficos, se puede resaltar que en su mayoría fueron usuarios menores de edad en etapas de vida niño y adolescente , por tal motivo es de suma importancia brindar imágenes que sean de buena calidad para permitir un análisis diagnóstico adecuado para un manejo clínico adecuado.

En relación con los tipos de errores encontrados en las radiografías cefalométricas laterales digitales y que tuvieron un mayor porcentaje respecto al resto, fueron los siguientes: El tipo de error de dientes sin máxima intercuspidadación y el tipo de error de

labios no relajados con porcentajes de 7.7% en ambos casos. Por lo que es necesario entender que los diversos tipos de errores se pueden dar por una serie de factores propios del personal que toma la radiografía, el paciente y/o por el equipo de rayos x, siendo necesario encontrar el error causal y tratar de disminuir la incidencia de errores para mejorar la calidad de las imágenes, es así que surgen instrumentos que pueden tratar de auditar imágenes radiográficas para estandarizar la calidad de las mismas como se mencionan en las guías y metodologías desarrolladas (11,12).

En relación a los tipos de errores de mandil plomado, y objetos extraños se expone en el estudio con una frecuencia baja, en comparación con el estudio de Acharya et al (10), donde se obtuvo un porcentaje de 4% para presencia de joyas en las imágenes radiográficas extraorales, esto podría explicarse debido a que se suele seguir un protocolo previo al momento de que el paciente se exponga a la toma de la imagen, por lo que es importante tener siempre en consideración todos los pasos antes de que los pacientes se expongan al equipo de rayos x.

Por otro lado, el tipo de error de dientes sin máxima intercuspidadación y labios no relajados son los que mayor probabilidad de error se muestra en el presente estudio, los cuales se podrían tipificar como errores que tiene que ver más con la posición del paciente, siendo estos de vital importancia para el análisis cefalométrico y el análisis de perfil (11, 12) Así también, según el estudio de Ortendahl et al (8) se menciona que los errores de oclusión son motivo de una pobre o nula intercuspidadación dental o generados por una protrusión dental, el estudio de Yeung et al (6), mencionan que las tasas de rechazo de las radiografías cefalométricas pueden llegar a ser de hasta un 6.08%, y según los trabajos de Khan A. et al (19), Mohd M et al. (20) y Acharya et al (10) se puede observar que la presencia del

error de dientes sin máxima intercuspidadación en las radiografías cefalométricas laterales tuvieron un porcentaje de 14% , 15.7% y 5% de error respectivamente, por lo que en relación al presente estudio con un 7,7% de error son considerablemente, pudiendo llevar a un análisis y planificación de tratamientos incorrectos. En tal sentido se debe buscar las herramientas procedimentales necesarias para tratar de minimizar este tipo de error y evitar en lo más posible la doble exposición de los rayos x.

En relación al error de labios no relajados según el estudio se observó un porcentaje de error de 7,7%, que es un tipo de error que puede ser ocasionado por el paciente, ahora se debe tratar de entender que la mayoría de los pacientes atendidos en el servicio fueron niños, y que la mayoría de estos puede tener cierto temor y/o estrés al acudir al odontólogo y los procedimientos asociados como la toma de radiografías, es así que ciertos estudios muestran una asociación del estrés y la ansiedad a la toma radiográfica en pacientes niños, siendo mayor cuando este viene siendo su primer acercamiento (25,26); por tal motivo pudiera entenderse que este tipo de error se presente más en este grupo de pacientes, ahora también pueden existir otros factores que puedan influenciar, los cuales deben ser analizados y estudiados, siendo necesario desarrollar nuevos estudios para entender las causales y disminuir este tipo de error a la toma radiográfica.

Dentro de las limitaciones del estudio al ser este de tipo retrospectivo solo se pueden determinar hasta cierto punto las posibles causas de los tipos de errores encontrados en las radiografías, ya que no se tiene toda la información sobre todo del procedimiento al momento de la toma radiográfica, así también los resultados obtenidos no pueden ser generalizados ya que solo hacen referencia al grupo observado en el periodo del examen. Por otro lado al ser solo un investigador que analizó todas las imágenes esta demandó de

un mayor esfuerzo y tiempo para la toma de la muestra y procesamiento de imágenes radiográficas, pudiendo ser lo ideal tener a un grupo de trabajo especializado.

Se recomienda establecer criterios estandarizados para la toma de radiografías cefalométricas laterales digitales, con la finalidad de poder mejorar la calidad de las radiografías, por otro lado se sugiere capacitaciones continuas hacia el personal encargado de tomar las radiografías para mejorar las técnicas de posicionamiento y finalmente se recomienda implementar planes de auditoría que puedan validar instrumentos que ayuden a medir las causas de los errores que se puedan suscitar al momento de la toma de radiografías, esto con el fin de generar soluciones en cuanto a la mejora de la calidad de las imágenes y evitar la sobre exposición de rayos x hacia los pacientes.

VI. CONCLUSIONES:

- Se observó presencia de objetos extraños en las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje de 0.7%.
- No se observó la presencia del error mandil plomado que altere las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje nulo.
- Se observó la presencia del tipo de error de labios no relajados en las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje de 7.7%.
- Se observó la presencia de dientes sin máxima intercuspidad en las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje de 7.7%.
- Se observó la presencia de movimiento en las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje de 0.3%.

- Se observó la presencia de olivas mal posicionadas en las radiografías cefalométricas laterales digitales, con un porcentaje de 2.5%.
- Se observó diferencia significativa en relación con el sexo masculino según los tipos de error de labios no relajados y dientes sin máxima intercuspidación con porcentajes de 68.1% y 63.8% respectivamente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. White S, Pharoah M. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 8th ed. Amsterdam: Elsevier; 2018.
2. European Society of Radiology; ESR Subcommittee on Audit and Standards. Clinical audit-ESR perspective. Insights Imaging. 2010 Jan;1(1):21-26.
3. Yeung AWK. 2019. The “As Low As Reasonably Achievable” (ALARA) principle: a brief historical overview and a bibliometric analysis of the most cited publications. Radioprotection. 54(2): 103–109.
4. Oenning A, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, Salmon B, et al. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. Pediatr Radiol. 2017; 48: 308–316.
5. Jaju PP , Jaju SP. Cone-beam computed tomography: Time to move from ALARA to ALADA. Imaging Sci Dent. 2015; 45(4): 263-265.
6. Yeung AWK, Wong NSM. Reject Rates of Radiographic Images in Dentomaxillofacial Radiology: A Literature Review. Int J Environ Res Public Health. 2021 Jul 30;18(15):1-10.
7. Senior A, Winand C, Ganatra S, Lai H, Alsulfyani N, Pachêco-Pereira C. Digital Intraoral Imaging Re-Exposure Rates of Dental Students. J Dent Educ. 2018 Jan;82(1):61-68.
8. Ortendahl TW, Borrmann H, Gröndahl HG. Quality assessment of lateral cephalograms amongst radiologists and orthodontists. Br J Orthod. 1994 Feb;21(1):45-51.
9. Hung K, Hui L, Yeung AWK, Scarfe WC, Bornstein MM. Image retake rates of cone beam computed tomography in a dental institution. Clin Oral Investig. 2020 Dec;24(12):4501-4510.

10. Acharya S, Pai KM, Acharya S. Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. *Contemp Clin Dent*. 2015 Jul-Sep;6(3):392-395.
11. Public Health England and Faculty of General Dental Practice. *Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-ray Equipment*. 2nd ed. FGDP Pa, editor. London: Hillevi Sellén; 2020.
12. Muir J, Tidy D, Hammond M, Roberts-Harry D, Williams JK, Aird J, et al. *Methodologies for clinical audit in dentistry*. Faculty of Dental Surgery [Internet]. London: RI Joshi;2000:32 [Consultado 06 Feb 2024]. Disponible en: <https://www.rcseng.ac.uk/library-and-publications/rcs-publications/docs/methodologies-for-clinical-audit-in-dentistry/>
13. Khan A, Javed MQ, Iqbal R, Khan F, Habib SR. Quality Assurance Audit Of Intra-Oral Periapical Radiographs At The Undergraduate Dental School. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2022; 32(3): 327-330.
14. Javed MQ, Kolarkodi SH, Riaz A, Nawabi S. Quality Assurance Audit of Digital Intraoral Periapical Radiographs at the Undergraduate Dental Clinics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020; 30(12): 1339-1342.
15. Anas S, Manal H, Iyad H, Mawlood K. An Audit on the Quality of Intra-Oral Digital Radiographs Taken in a Postgraduate Paediatric Dentistry Setting. *Oral Health and Dental Management*. 2017; 16(1): 1-4.
16. Lingam AS, Koppolu P, Abdulsalam R, Reddy RL, Anwarullah A, Koppolu D. Assessment of common errors and subjective quality of digital panoramic radiographs in dental institution, Riyadh. *Ann Afr Med*. 2023 Jan-Mar;22(1):49-54.

17. Khator AM, Motwani MB, Choudhary AB. A study for determination of various positioning errors in digital panoramic radiography for evaluation of diagnostic image quality. *Indian J Dent Res.* 2017 Nov-Dec;28(6):666-670.
18. Subbulakshmi A, Mohan N, Thiruneervannan R, Naveen S, Gokulraj S. Positioning errors in digital panoramic radiographs: A study. *J Orofac Sci.* 2016 Ene-Feb; 8(1): 22-26.
19. Khan A, Javed MQ, Bilal R, Gaikwad RN. Retrospective quality assurance audit of Lateral Cephalometric Radiographs at postgraduate teaching hospital. *Pak J Med Sci.* 2020 Nov-Dec;36(7):1601-1606.
20. Mohd M, Rashidah B, Wan W. An Audit of the Quality of Lateral Cephalometric Radiographs for Orthodontic Treatment. *Malays Dent J.* Dec-2016. 39; 35-51.
21. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Michigan. 2018 [citado el 25 de febrero del 2024]. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/274656/9789243512884-spa.pdf>.
22. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española [Internet]. Madrid. 2014 [citado el 25 de febrero del 2024] Edad. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>.
23. Resolución Ministerial N°538-2009/MINSA. Lima: El Peruano; 2009.
24. García-Lallana A, Viteri-Ramírez G, Saiz-Mendiguren R, Broncano J, Dámaso J. Ergonomía del puesto de trabajo en radiología. *Radiología.* 2011;53(6):507-515.
25. Dantas E, Cano L, Carvalho C, Tavares E, Duarte M, Possobon R et al . Patients' Anxiety Related to Dental Radiographic Examinations: Levels, Perception and Management. *Int. J. Odontostomat.* 2021 Dic; 15(4):971-979.

26. Pop-Jordanova N, Sarakinova O, Pop-Stefanova-Trposka M, Zabokova-Bilbilova E, Kostadinovska E. Anxiety, Stress and Coping Patterns in Children in Dental Settings. Open Access Maced J Med Sci. 2018 Apr 10;6(4):692-697.

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes que se tomaron radiografías cefalométricas laterales digitales.

Características Demográficas	n	%
Sexo		
Femenino	312	51.3%
Masculino	296	48.7%
Edad (años)	10 ± 5.0	
Cursos de vida		
Niño	332	54.6%
Adolescente	117	19.2%
Joven	111	18.3%
Adulto	43	7.1%
Adulto mayor	5	0.8%
Total	608	100,0

n (%); Mediana ± IQR

Tabla 2. Tipos de error observados en las radiografías cefalométricas laterales digitales.

Características	n	%
Objeto extraño		
Ausente	604	99.3%
Presente	4	0.7%
Mandil plomado		
No Visible	608	100.0%
Visible	0	0%
Labios no relajados		
Irregular	561	92.3%
Liso	47	7.7%
Dientes sin máxima intercuspidadación		
Con máxima intercuspidadación	561	92.3%
Sin máxima intercuspidadación	47	7.7%
Movimiento del paciente		
Ausente	606	99.7%
Presente	2	0.3%
Olivas mal posicionadas		
Sin doble contorno	593	97.5%
Con doble contorno	15	2.5%
Total	608	100,0

Tabla 3. Distribución según el sexo y edad con relación al tipo de error de labios no relajados observado en las radiografías cefalométricas laterales digitales.

Características	No		Sí		p-value
	n	%	n	%	
Sexo					0,006
Femenino	297	52.9%	15	31.9%	
Masculino	264	47.1%	32	68.1%	
Edad (años)	10 (8.0, 18)		14 (8.0, 24)		0,122
Cursos de vida					0,004
Niño	309	55.1%	23	48.9%	
Adolescente	110	19.6%	7	14.9%	
Joven	105	18.7%	6	12.8%	
Adulto	34	6.1%	9	19.1%	
Adulto mayor	3	0.5%	2	4.3%	
Total	561	100,0	47	100,0	

Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

Tabla 4. Distribución según el sexo y edad con relación al tipo de error de Dientes sin máxima intercuspidadación en las radiografías cefalométricas laterales digitales.

Características	No		Sí		p-value
	n	%	n	%	
Sexo					0,031
Femenino	295	52.6%	17	36.2%	
Masculino	266	47.4%	30	63.8%	
Edad (años)	10 (8.0, 19)		9 (8.0, 12)		0,013
Cursos de vida					0,174
Niño	298	53.1%	34	72.3%	
Adolescente	110	19.6%	7	14.9%	
Joven	106	18.9%	5	10.6%	
Adulto	42	7.5%	1	2.1%	
Adulto mayor	5	0.9%	0	0.0%	
Total	561	100,0	47	100,0	

Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

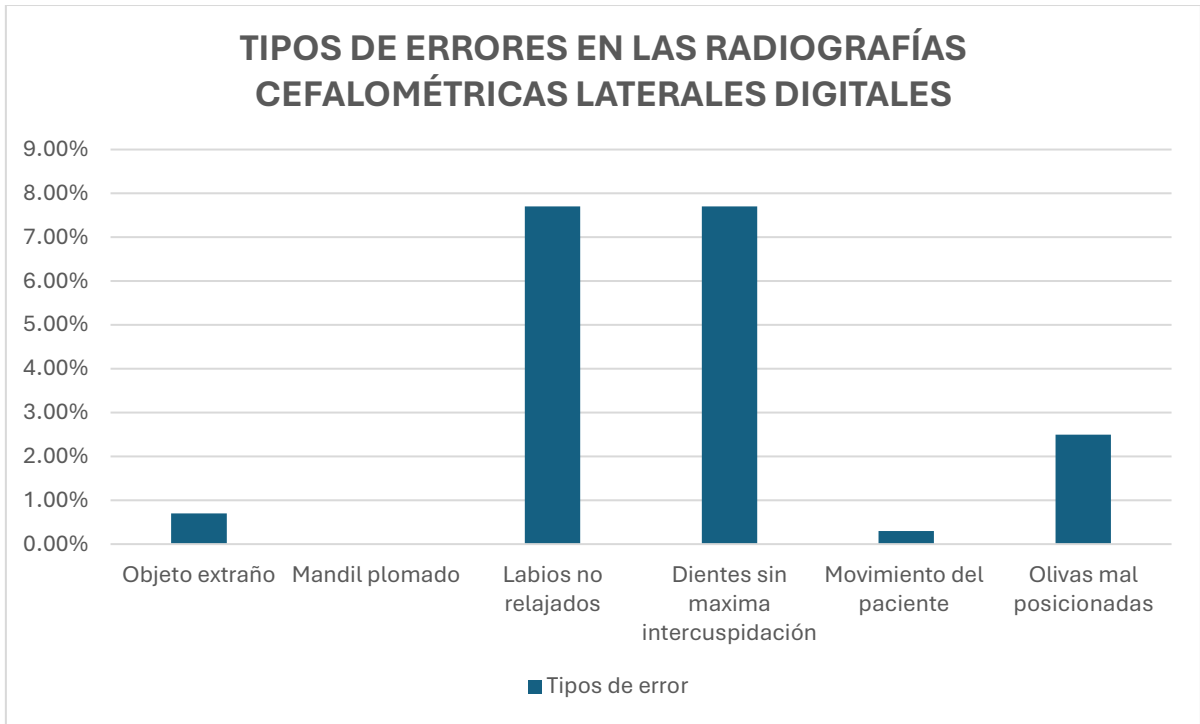


Figura 1: Tipos de error en las radiografías cefalométricas laterales digitales en el servicio de radiología bucal y maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia periodo 2023.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Autorización de acceso al Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial.



CAR-FAEST-DAMCIBUM-126-2024

Lima, 27 de mayo de 2024

Doctor
Marco Ignacio Quintanilla Cohello
Alumno
Especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial
Facultad de Estomatología Roberto Beltrán
Presente.-

Estimado doctor Quintanilla:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo y comunicarle que su solicitud para realizar su trabajo de investigación, titulado: "Calidad de las radiografías cefalométricas laterales en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de la UPCH Lima-Perú", ha sido aceptada y cuenta con la autorización para el acceso al Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial – sede San Martín, para evaluar las radiografías y recolectar los datos para su mencionado trabajo de investigación.

El presente trabajo, sólo debe ejecutarse en el mencionado Servicio, una vez entregado la constancia de aprobación del proyecto emitida por el Comité de Ética y bajo la coordinación de su asesora, Dra. Milushka Miroslava Quezada Márquez, docente del Departamento Académico.

Agradezco su amable atención.

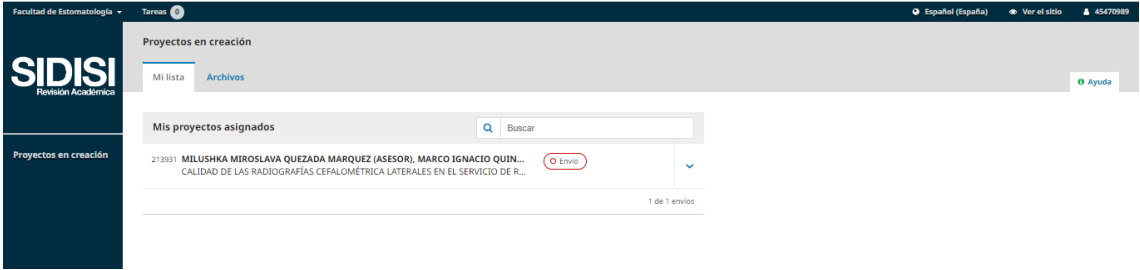
Atentamente,



Dr. Alberto German Santa Cruz
Jefe
Departamento Académico de Medicina y
Cirugía Bucomaxilofacial

c.c.: - Dra. Milushka Quezada – Asesora de Tesis.
AGS/aa.

Anexo 2: Inscripción del proyecto en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación de la UPCH.



The screenshot displays the SIDISI (Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación) web interface. The page is titled "Proyectos en creación" and features a sidebar with the SIDISI logo and "Revisión Académica". The main content area includes a search bar and a table of assigned projects. One project is listed with the ID "213031" and the title "MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ (ASESOR), MARCO IGNACIO QUIN... CALIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICA LATERALES EN EL SERVICIO DE R...". The project status is indicated as "Envío". The page also shows navigation options like "Mi lista" and "Archivos", and a language selector set to "Español (España)".

Mis proyectos asignados	
213031	MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ (ASESOR), MARCO IGNACIO QUIN... CALIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICA LATERALES EN EL SERVICIO DE R... Envío

Anexo 3: Aprobación del Comité de Ética.



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA-CIEI-265-24-24

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "CALIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICA LATERALES EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL DE LA UPCH LIMA-PERÚ"

Código SIDISI : 213931

Investigador(a) principal(es) : Quintanilla Cohello Marco Ignacio

La **aprobación** incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. Protocolo de investigación, versión 1.0 de fecha 01 de junio del 2024.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador está exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y sólo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **Martes 05 de junio del 2029**.

El presente proyecto de investigación sólo podrá iniciarse después de haber obtenido la(s) autorización(es) de la(s) institución(es) donde se ejecutará.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 05 de junio del 2024



Manuel Raul Perez Martinot
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación
Universidad Peruana Cayetano Heredia

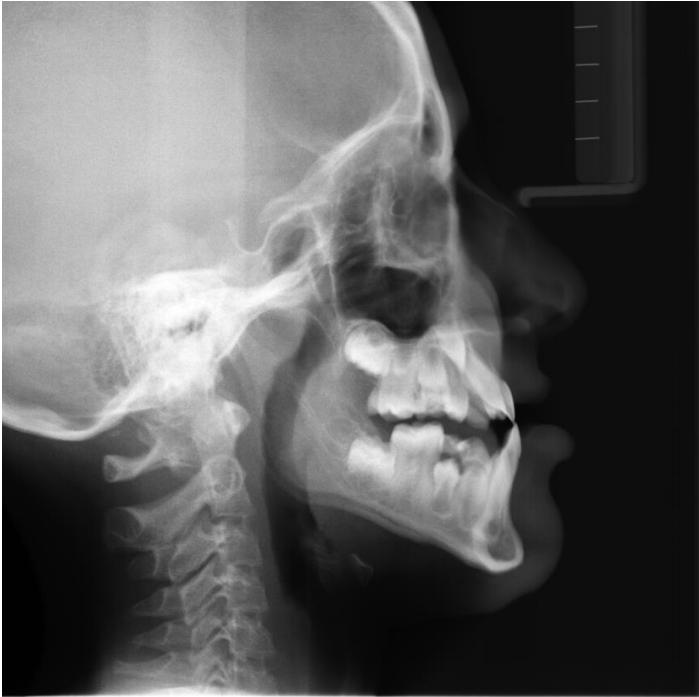
Anexo 4: Tipos de errores radiográficos en las radiografías cefalométricas laterales digitales observadas en la muestra.

A. Objeto extraño



B. Mandil plomado: **NO SE OBSERVÓ**

C. Labios no relajados



D. Dientes sin máxima intercuspidadación



E. Movimiento del paciente



F. Olivas mal posicionadas

