



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ERRORES DE POSICIONAMIENTO EN IMÁGENES DE RADIOGRAFÍA DENTAL
PANORÁMICA DIGITAL EN EL CENTRO DIAGNÓSTICO PRINCIPE TAC CENTER
DE LIMA, 2020

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar por el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica
en la Especialidad de Radiología

Autor:

Rivera Vizarreta, Jean Piere

Asesor:

Sánchez Acostupa, Karim
(ORCID: 0000-0003-0959-248X)

Jurado:

Pachas Barbaran, Liliana Maribel

Silva Luque, Gina Julia Estela

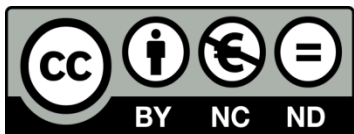
Checa Chávez, Elena Ernestina

Lima - Perú

2022

Referencia:

Rivera, J. (2022). *Errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el Centro Diagnóstico Príncipe Tac Center de Lima, 2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6121>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**ERRORES DE POSICIONAMIENTO EN IMÁGENES DE RADIOGRAFÍA
DENTAL PANORÁMICA DIGITAL EN EL CENTRO DIAGNÓSTICO PRINCIPE TAC
CENTER DE LIMA, 2020**

Línea de Investigación:

Salud Pública

Tesis para optar por el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la
Especialidad de Radiología

Autor(a)

Rivera Vizarreta, Jean Piere

Asesor(a):

Sánchez Acostupa, Karim
(ORCID: 0000-0003-0959-248X)

Jurado

Liliana Maribel Pachas Barbaran

Gina Julia Estela Silva Luque

Elena Ernestina Checa Chávez

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos.

A mis compañeros de trabajo, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis.

A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

Para todos ellos hago esta dedicatoria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, ser divino por darme la vida y guiar mis pasos día a día.

A la Magister Karin Sánchez A. quien con sus consejos y asesoría pude realizar la tesis.

A mis colegas por su apoyo en la información brindada para el presente proyecto en especial a la doctora María Teresa Príncipe por su apoyo brindado.

A la universidad nacional Federico Villarreal por la formación y la oportunidad de este logro profesional.

Índice

Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	1
1.1 Descripción y Formulación del Problema.....	1
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivos	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Hipótesis.....	9
II. Marco Teórico.....	10
2.1 Bases Teóricas sobre el Tema de Investigación.....	10
III. Método	19
3.1 Tipo de Investigación.....	19
3.2 Ámbito Temporal y Espacial.....	19
3.3 Variables.....	20
3.4 Población y Muestra.....	22

3.5	Instrumentos	23
3.6	Procedimientos	23
3.7	Análisis de datos.....	26
3.8	Consideraciones Éticas.....	26
IV.	Resultados	28
V.	Discusión de Resultados	37
VI.	Conclusiones	39
VII.	Recomendaciones.....	41
VIII.	Referencias	42
IX.	Anexos	47

Índice de Tablas

		Pág.
Tabla 1	Operacionalización de variables	20
Tabla 2	Características de los pacientes evaluados por radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020	28
Tabla 3	Errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital	30
Tabla 4	Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital.	31
Tabla 5	Errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital.	32
Tabla 6	Errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital	33
Tabla 7	Errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital	34
Tabla 8	Errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020	35

Índice de Figuras

	Pág.	
Figura 1	Edad de los pacientes	29
Figura 2	Sexo de los pacientes	29
Figura 3	Errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital.	30
Figura 4	Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital.	31
Figura 5	Errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital	32
Figura 6	Errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital	33
Figura 7	Errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital	34
Figura 8	Principales errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital	36

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo del estudio determinar los errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, observacional, transversal, retrospectivo con diseño descriptivo simple, teniendo una muestra de 276 imágenes de radiografía dental panorámica digital en un centro diagnóstico de imágenes de Lima durante los meses de octubre a diciembre del año 2020. Entre los resultados se tuvo que el error en la mordida en imágenes fue morder demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada (12.3%); el error en la inclinación de la cabeza o barbilla fue el mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo (5.8%); el error frente a las guías laterales fue la cabeza del paciente está torcida lateramente, provocando una asimetría respecto a la línea media (23.6%); el error de permanencia de pie fue la imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante (48.2%) y el error de ubicación de la lengua fue la lengua del paciente no está aplastada contra el paladar (55.4%). Al final se concluye que los principales errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020 fueron el error de permanencia de pie y el error de ubicación de la lengua.

Palabras clave: errores, posicionamiento, radiografía dental panorámica.

Abstract

The objective of this thesis was to determine the positioning errors in digital panoramic dental radiography images at the Príncipe TAC Center diagnostic center in Lima in 2020. The study had a quantitative, observational, cross-sectional, retrospective approach with a simple descriptive design, having a sample of 276 digital panoramic dental radiography images in a diagnostic imaging center in Lima during the months of October to December of the year 2020. Among the results, the error in the bite in images was biting too far behind the marks, or does not bite at all (12.3%); the error in the inclination of the head or chin was the chin of the patient is tilted excessively downwards (5.8%); the error compared to the lateral guides was the patient's head is laterally twisted, causing an asymmetry with respect to the midline (23.6%); the standing error was the phantom image of the cervical spine due to the excessive forward tilt of the neck and trunk (48.2%) and the tongue location error was the patient's tongue is not flattened against the palate (55.4 %). In the end, it is concluded that the main positioning errors in digital panoramic dental radiography images at the Príncipe TAC Center diagnostic center in Lima in 2020 were the standing error and the tongue location error.

Key words: errors, positioning, panoramic dental radiography.

I. INTRODUCCIÓN

La práctica radiológica dental es un complemento que ayuda al médico en odontología, al diagnóstico más acertado de las enfermedades bucodentales, siendo actualmente imprescindible para el manejo de distintas patologías o malformaciones.

El progreso tecnológico, de los equipos aprueba la obtención de imágenes radiográficas con alta calidad, pese a ello, aun la técnica apropiada e idónea no existe, por lo que se presentan deficiencias en la toma de imágenes, debido a distintos errores de posicionamiento, afectando calidad de la imagen. Esto puede deberse a que a veces se necesitan obtener radiografías con mayor brevedad, recurriendo a procedimientos inapropiados con la justificación de ganar tiempo. Razón por la cual, la interpretación radiográfica puede estar perjudicada por los errores cometidos durante la realización de la técnica o en el procesamiento de la película.

Esta situación conlleva a realizar la presente investigación con el propósito de determinar los principales errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en un centro diagnóstico del año 2020, ya que, al identificar las principales falencias, se pudo actuar de manera efectiva para solucionar el problema. El estudio propone una metodología observacional, retrospectiva (al evaluar imágenes del año 2020) con diseño descriptivo.

1.1 Descripción y formulación del problema

La radiología dental, se basa en el uso de los rayos X (clasificada como radiación ionizante) el cual se emite por diversos equipos específicos para el diagnóstico y seguimiento de los estudios odontológicos, donde el principal interés es evaluar la pieza dentaria completa o su ausencia, las posiciones respecto a las demás, así como el estudio y diagnóstico de quistes, tumores, asimetrías

y la valoración del desarrollo del complejo maxilofacial (Ubeda, 2018). Diversas técnicas se han utilizado, una de ellas es la radiografía panorámica, la cual se ha manejado en odontología con múltiples aplicaciones en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de gran variedad de entidades patológicas (Vega, 2015).

Este equipo ha mejorado con los últimos avances, entre los que incluyen exposición automática y múltiples programas de imagen. Sin embargo, para lograr una imagen panorámica de diagnóstico es necesario cumplir pasos básicos en la obtención de una radiografía panorámica óptima (Carestrealth, 2013).

A nivel mundial, se usan equipos radiográficos convencionales que puedan evaluar las radiografías dentales; analizando esta Carvahlo et al. (2015), analizaron las radiografías tomadas en estudiantes de una Universidad en Brasil, donde se encontró que aproximadamente el 50% de las radiografías fueron tomadas correctamente; pese a ello, Dávila (2014) encuentra que la prevalencia de errores radiográficos en una Universidad de Guatemala fue del 12% distribuidos entre la colocación incorrecta de la película, angulación horizontal incorrecta, película inclinada, angulación horizontal incorrecta, entre otros

El avance tecnológico de los equipos radiográficos de uso odontológico permite obtener imágenes radiográficas con alta calidad, pese a ello, al no utilizar la técnica apropiada, los errores son frecuentes y el control de calidad es deficiente, es así como, el progreso de la tecnología queda obsoleta y el diagnóstico clínico de las patologías no pueden ser evidenciados apropiadamente.

En el Centro diagnóstico ubicado en la ciudad de Lima, la realización de radiografías dentales panorámicas es frecuente y son los tecnólogos médicos, los encargados de realizar estos procedimientos; para ello, se utiliza, la técnica de obtención de placas radiográficas dentales en un equipo panorámico ORTHOPHOS SL 3D, para esto se coloca la cabeza del paciente en posición

de morder el posicionador en forma de paleta ubicado en la ranura, se le indica que al morder apoye el mentón sobre la base del posicionador, luego se utiliza tres brazos posicionadores que fijan la cabeza del paciente, para que posteriormente se centre la base de la línea horizontal que forma que el reborde infraorbitario con el tragus este de manera paralela.

Después se asegura que no haya inclinación de ambos lados del rostro, para luego alinear los lados de la cabeza del paciente con el láser vertical en la línea media de la unión de ambos incisivos. Luego se pide al paciente que coloque su lengua pegada a la altura del paladar y al final se pide al paciente que se mantenga sin moverse durante los 10 segundos para obtención de la imagen; todos estos pasos se realizan para la obtención de la imagen, lo cual pretende ser de calidad; sin embargo, se suelen cometer errores al tener movimientos involuntarios del paciente, el mismo no se mantiene muchas veces bien erguido, existen giros involuntarios de la cabeza, existe magnificación de los lados, hay presencia de artefactos por parte de la columna vertebral al no estar bien erguidos, entre otros, pese a la existencia de estos errores, no se solucionan de forma efectiva, e incluso, la evidencia aun es escasa en este campo, razón por la cual se pretende realizar la siguiente investigación con el propósito de dar a conocer los principales errores que se presentan y lograr una mejora en las radiografías dentales.

Problema general

¿Cuáles son los errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020?

Problemas específicos

¿Cuáles son los errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital?

¿Cuáles son los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital?

¿Cuáles son los errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital?

¿Cuáles son los errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital?

¿Cuáles son los errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital?

1.2 Antecedentes

Wenzel et al. (2020) efectuaron una investigación denominada “Efecto de las clínicas de simulación y aprendizaje asistido por computadora en las habilidades cognitivas y de desempeño de los estudiantes de odontología: errores de imagen panorámica relacionados con la posición de la cabeza del paciente”, cuyo objetivo fue valorar la capacidad de los alumnos de odontología para reconocer errores de posicionamiento de la cabeza en imágenes panorámicas (PAN). Fue un estudio correlacional que incluyó a 60 sujetos de 23 años, los cuales fueron asignados a los grupos: control, aprendizaje asistido por computadora (CAL) y entrenamiento en una clínica de simulación (SIM). Hallaron que no hubo diferencias significativas entre las calificaciones de las pruebas cognitivas entre el grupo SIM y CAL, mientras que el grupo control adquirió una nota más baja ($p < 0,003$). En todos los grupos, varios estudiantes colocaron al paciente incorrectamente en el

plano horizontal de Frankfort. Asimismo, en el grupo SIM posicionaron al paciente correctamente en el plano coronal.

Khator et al. (2017) efectuaron una investigación titulada “Un estudio para la determinación de varios errores de posicionamiento en radiografía panorámica digital para la evaluación de la calidad de la imagen de diagnóstico” con la finalidad de determinar los diversos errores de posicionamiento y su frecuencia relativa e identificar aquellos errores directamente responsables de imágenes diagnósticas inadecuadas. Fue un estudio retrospectivo y se usó como muestra 500 radiografías panorámicas. Se encontró en los resultados que, de las 500 radiografías panorámicas vistas por los tres observadores, 25 (5%) no tuvieron errores, mientras que 475 (95%) mostraron uno o más errores de posicionamiento. Se encontró que el error más común en nuestro estudio fue girar la cabeza hacia un lado (33,8%) y el error menos común fue el movimiento del paciente durante la exposición (1,8%). Concluyendo en que los errores de posicionamiento son muy comunes en la radiografía panorámica digital y conducen a la producción de radiografías de mala calidad.

Loughlin et al. (2017) desarrollaron un estudio denominado “Una investigación sobre el impacto de la ubicación de la adquisición en el tipo de error y la tasa al realizar una radiografía panorámica” con el objeto de determinar si el sitio de adquisición tiene un impacto en la calidad de la imagen. Fue un estudio retrospectivo, con una población de 174 radiografías. En los resultados se encontró que hubo una asociación significativa ($p = 0,021$) entre la calidad de la clasificación de la radiografía y el tipo de servicio de radiología. Sin embargo, cuando se agruparon radiografías excelentes y aceptables para el diagnóstico, no hubo diferencias significativas entre los dos entornos clínicos. Aunque la gran mayoría de las radiografías fueron diagnósticas (89% para radiología general y 92% para unidades de radiología dental), ninguna alcanzó los estándares

requeridos. Los errores más comunes fueron errores de posicionamiento del paciente (54,6% radiografías afectadas) y errores de preparación / instrucción (47,9% radiografías afectadas). Concluyendo en que los errores en la radiografía panorámica son relativamente altos y se requiere más instrucción para el personal que realiza estos procedimientos para garantizar que se alcancen los objetivos.

Ekstromer y Jjalmarsson (2014) efectuaron una investigación denominada “Errores de posicionamiento en imágenes panorámicas en odontología general en el condado de Sörmland, Suecia” con el propósito de evaluar la frecuencia y severidad de los errores de posicionamiento en la radiografía panorámica en odontología general. Fue un estudio retrospectivo, la muestra estuvo conformada por 1904 radiografías panorámicas digitales. En los resultados se encontró que, de las radiografías examinadas, el 79% tenía errores. El número de errores varió entre 1-4 errores por imagen. No se encontraron errores en imágenes (21%), 3% tenían errores graves, lo que hacía imposible realizar un diagnóstico correcto. El error más común fue que la lengua no estaba en contacto con el paladar duro durante la exposición. Sin embargo, esto no afectó mucho la utilidad diagnóstica de la imagen debido a la capacidad de mejorar la imagen. La cabeza del paciente se inclinó demasiado hacia arriba en el 23% de las imágenes y la cabeza del paciente se rotó durante la exposición en el 15%. Concluyendo en que el posicionamiento adecuado del paciente es necesario para lograr imágenes panorámicas con buena calidad de imagen.

Dhilon et al. (2012) desarrollaron un estudio denominado “Errores de posicionamiento y evaluación de la calidad en radiografía panorámica” con la finalidad de determinar la frecuencia relativa de errores de posicionamiento, identificar aquellos errores directamente responsables de imágenes diagnósticas inadecuadas y evaluar la calidad de las radiografías panorámicas en una muestra de registros recolectados de una facultad de odontología. Este estudio consistió en 1.782

radiografías panorámicas. Se encontró en los resultados que 11% estaban libres de errores y 89% presentaban errores de posicionamiento. El error más común observado fue la imposibilidad de posicionar la lengua contra el paladar (55,7%) y el error menos comúnmente experimentado fue el movimiento del paciente durante la exposición (1,6%). Solo el 11% de las radiografías fueron excelentes, el 64,1% fueron diagnósticamente aceptables y el 24,9% fueron inaceptables.

Choi et al. (2012) en su trabajo titulado “Evaluación de la calidad de la imagen clínica para radiografía panorámica en clínicas dentales coreanas” tuvo como finalidad investigar el nivel de calidad de la imagen clínica de las radiografías panorámicas y analizar los parámetros que influyen en la calidad general de la imagen. Fue un estudio que usó como población 297 radiografías. Tres evaluadores clasificaron la calidad de imagen general de las radiografías panorámicas y evaluaron las causas de los errores de imagen. En los resultados se encontró que Los resultados del análisis de las causas de los errores en todas las imágenes son los siguientes: 139 errores en el posicionamiento, 135 en el procesamiento, 50 de la unidad radiográfica y 13 por anomalía anatómica. Concluyendo en que los principales factores que afectaron la calidad de la imagen fueron el posicionamiento del paciente y la densidad, nitidez y contraste de la imagen.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Determinar los errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020.

Objetivos específicos

Identificar los errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital.

Reconocer los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital.

Identificar los errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital.

Reconocer los errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital.

Identificar los errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital.

Estimar la variación del isocentro en Cone Beam CT según índice de masa corporal.

1.4 Justificación

La radiografía panorámica sigue ofreciendo al especialista una visión única del paciente; dado que contempla toda la dentadura y las estructuras circundantes, los huesos faciales y los cóndilos y partes del seno maxilar y estructuras nasales; sin embargo, durante la realización de estos exámenes son comunes la presencia de errores que afectan la calidad de la imagen, retrasando el manejo óptimo al paciente y ocasionando molestias en nuevas tomas de imagen; por ende, con la presente investigación se busca determinar los principales errores de posicionamiento en base a la mordida, en la inclinación de la cabeza o identificar otros, al momento de la creación de la imagen; estos resultados podrán ser publicados como evidencia científica y serán puestos al alcance de la población científica interesada en conocer temas radiográficos; así a la par al encontrar las principales falencias, se podrá mejorar la técnica del radiólogo y establecer nuevas medidas en la toma de imágenes.

Con la identificación de falencias en la toma radiográfica, se podrá perfeccionar la toma de imágenes a través de capacitaciones a los profesionales de tecnología encargados de la toma de estos exámenes; y a la par se podrá impulsar la capacitación a los alumnos de práctica para evitar estos errores cometidos; asimismo puedan servir para la elaboración y el establecimiento de nuevos métodos de enseñanza que auxilian en la corrección de las deficiencias presentadas y que contribuyen para el perfeccionamiento y la consolidación de los contenidos administrados, especialmente en lo que se refiere a las técnicas y procesamiento radiográficos.

1.5 Hipótesis

No se formula hipótesis por ser un estudio descriptivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases Teóricas sobre el Tema de Investigación

2.1.1. Anatomía dental

La anatomía dental es una de las partes de nuestro organismo encargado de estudiar el sistema dentario, su función, morfología, características, estructura y movimiento de cada pieza dental de forma individual y/o en relación con otros dientes (Clínica Dental Soria Vizcaíno, 2021).

El diente, del latín *dentis*, es el cuerpo duro que se halla en las mandíbulas del ser humano que sirve para masticar los alimentos (Pérez y Gardey, 2014).

Los dientes se encuentran enclavados en los huesos maxilares mediante una articulación conocida como gonfosis. En esta articulación es posible distinguir el cemento dentario y el hueso alveolar, que están unidos por el ligamento periodontal (Pérez y Gardey, 2014).

Hernández (2019) indicó que el diente es una estructura calcificada que se encuentra en la cavidad oral.

Esmalte dental: Es la capa exterior del diente y también la más resistente. Cuando se pierde el esmalte dental por ciertos factores (principalmente por falta de calcio) los dientes tienden a romperse y también se puede ver alterado su color.

Dentina: Es el tejido dental más extenso, se encuentra en la zona media y es la parte principal del diente.

Pulpa: Se encuentra debajo de la dentina, se caracteriza por ser un tejido suave donde se encuentran los nervios y las células encargadas de producir dentina.

Raíz: Como su nombre lo indica, es la parte del diente que tiene como función principal el sostén de la estructura.

Los dientes de los seres humanos se caracterizan por su color blanco y por su dureza, es decir, se trata de cuerpos más bien sólidos que están conformados por calcio y por fósforo. Se encuentran implantados en los huesos maxilares de la mandíbula, en la boca (Ucha, 2014).

En tanto, son cuatro los tipos de dientes que tenemos las personas y cada uno de estos dispone de una función particular: los caninos desgarran, los incisivos cortarán la comida, los molares se ocupan de moler y los premolares de triturar los alimentos (Ucha, 2014).

2.1.2. Radiografía panorámica digital

La radiografía panorámica ha evolucionado a lo largo de los años y se ha convertido en el sistema de referencia para reproducir no sólo los dientes, sino también otras zonas del esqueleto facial, como la articulación temporomandibular y el tercio medio de la cara (Fuhrmann, 2011).

La radiografía panorámica, conocida también como rayos X panorámicos, es un examen dental con rayos X bidimensionales (2-D) que captura imágenes de la boca entera en una sola toma, incluyendo los dientes, las mandíbulas inferior y superior, y las estructuras y tejidos circundantes (Sociedad Radiológica de Norteamérica, 2020).

Debido a su capacidad para proyectar completamente las estructuras óseas maxilofaciales, tanto la radiografía panorámica convencional como la técnica digital se han utilizado con fines clínicos en el diagnóstico y también para la investigación. En este último aspecto, el uso de la radiografía panorámica ha permitido una amplia caracterización de estructuras anatómicas e incluso de procesos fisiopatológicos, facilitando que el clínico posea un mayor y mejor conocimiento del territorio estomatognático. (Fuentes et al., 2021, p. 268).

El éxito de la radiografía panorámica como aporte al diagnóstico, se debe preferentemente a los siguientes factores, aparte de cubrir la totalidad de los maxilares y estructuras vecinas, la

adecuada reproducción anatómica con escaso margen de distorsión y menor dosis de radiación que el examen radiográfico total, aspectos éstos que junto a la gran cantidad de hallazgos como trastornos del desarrollo, anomalías, lesiones centrales que se obtienen en nuestra práctica profesional vemos que con mucha frecuencia, colegas clínicos solicitan la panorámica, complementada con radiografías Bite Wing o simplemente con un examen radiográfico total (Alfaro, 2007).

Asimismo, está particularmente indicada para la valoración del número y la posición de los dientes y para observar las lesiones que se desarrollan fuera del espacio peridental, como las lesiones quísticas, los tumores odontogénicos, etc. (Universidad Industrial de Santander, 2018).

Las radiografías panorámicas presentan distorsiones, y las raíces de los dientes superiores parecen converger en la región apical superior, dando la impresión de apiñamiento. Cuando las distorsiones son considerables limitan su valor para determinar su posición vestibulo-lingual (Camarena et al., 2016).

Barbieri et al. (2006) sostiene que existen actualmente dos tecnologías diferentes en radiología digital:

Radiología digital directa: Emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen.

Radiología digital indirecta (radiología con fósforo fotoestimulable): La imagen es capturada de forma analógica en una placa de fósforo fotoestimulable y convertida en digital tras su procesado o escaneado. (p. 132)

Múltiples son las ventajas que poseen estas radiografías digitales, dentro de ellas tenemos que prescindimos del uso de películas radiográficas, de cámara oscura y procesamiento químico, esto último resuelve un problema de contaminación ambiental; además podemos analizar de inmediato las imágenes, procesarlas y almacenarlas en diferentes soportes digitales con posibilidad de impresión y envío. Por otro lado, se reduce hasta del 80% del tiempo de exposición de rayos X sobre el paciente (Montes y Miñoso, 2015).

Sin embargo, la facilidad con la que las imágenes electrónicas pueden ser modificadas, despierta la suspicacia de que las mismas pudiesen ser adulteradas para actos ilícitos. Y probablemente las radiografías digitales sean más fáciles de modificar que las fotografías. Las modificaciones realizadas por un aficionado pueden identificarse al ampliar las imágenes. Aún las modificaciones más finas con alto grado de contraste, que requieren tiempo y mucha técnica, pueden ser identificadas por un especialista en imágenes digitales (Quirós y Quirós, 2005).

La radiografía panorámica u ortopantomografía, se realiza con un aparato radiográfico anclado a través de un brazo a una columna vertical. Este dispositivo realiza un escaneado de la boca con un pequeño giro alrededor de la cabeza del paciente. Para hacer la radiografía, el paciente debe estar de pie o sentado y cubierto por un chaleco de plomo que lo protegerá de la radiación. Para colocarse de forma correcta, debe morder una pequeña pieza de mordida oclusal, que servirá para registrar la inclinación del nivel de mordida e indicar al dispositivo la posición en la que debe detenerse. Para evitar posibles movimientos, el aparato radiográfico dispone de un apoya frentes

y dos apoya sienés ajustables. Tras el escaneado, el dispositivo genera una imagen digital (Muñoz et al., 2017).

El procedimiento para este tipo de radiografías es muy rápido. El profesional debe indicar al paciente como colocarse y ajustar los parámetros del dispositivo, luego el escaneado durará apenas diez segundos, siendo el tiempo efectivo de radiación de entre tan sólo 3 y 5 segundos (Muñoz et al., 2017).

La radiación que el paciente recibe cuando se realiza una radiografía se mide en sieverts (unidad de dosis efectiva). En una ortopantomografía el paciente recibe una dosis efectiva que puede oscilar entre 5,5 y 22 microsieverts, siendo el promedio global que recibe una persona de 2500 microsieverts al año (Muñoz et al., 2017).

Fuentes et al. (2021) indican que esta herramienta se emplea para:

Estudio de los arcos dentarios. Desde su aparición, la radiografía panorámica ha permitido el estudio simultáneo de los arcos dentarios, tanto maxilar como mandibular, en forma rápida y sencilla como ninguna otra técnica lo había permitido antes. Con ello, la identificación de alteraciones en la morfología dental se hizo cada vez más evidente para el clínico y por tanto más prevalentes en la población.

Estudio de la Maxila y el Seno Maxilar. Mediante la examinación rutinaria de la radiografía panorámica es posible identificar diversos tipos de anomalías que afectan a los huesos maxilar y mandibular. En el primer caso, las anomalías factibles de pesquisar se limitan generalmente a la presencia de lesiones de diversa índole en los senos paranasales y, muy principalmente, en el seno maxilar. La radiografía panorámica permite la identificación, sobre todo, de cuerpos radiopacos dentro de las amplias zonas radiolúcidas de los senos y que, según su ubicación, extensión y

forma, podrían requerir de otros exámenes, como la tomografía computarizada cone beam, para el diagnóstico diferencial.

Estudio de la Mandíbula: forámenes, canales y patologías del desarrollo. La mandíbula es probablemente la estructura ósea más estudiada a través de la radiografía panorámica. Con ella ha sido posible estudiar sus cambios morfológicos que ocurren durante el envejecimiento y así establecer parámetros útiles para la planificación de tratamientos prostodóncicos.

Estudio de los Cóndilos Mandibulares y la ATM. Más allá del estudio de los huesos maxilares y la mandíbula, con la radiografía panorámica también es posible estudiar los cóndilos de la ATM. Al respecto, una de las evaluaciones más recurrentes es la valoración de la simetría o asimetría condilar utilizando medidas que comparan las alturas del cóndilo en ambos lados.

Estudio de otras Patologías. La radiografía panorámica no solo permite el estudio normal de la morfología ósea, sino que también ofrece una oportunidad para el diagnóstico de patologías de diversa índole y que se manifiestan afectando la radiodensidad del hueso.

2.1.3. Errores de posicionamiento

Si deseamos obtener radiografías de calidad, es preciso poseer una concepción anatómica radiológica básica de las condiciones de la toma de radiografías a fin de cumplir todos los requisitos necesarios para obtener resultados satisfactorios. Sólo así se pueden evitar de forma fiable errores de posicionamiento (Bock et al., 2006).

La posición del paciente es de importancia crítica durante la exposición de una proyección panorámica. Debido a que la imagen panorámica no muestra los detalles anatómicos observados

en las radiografías intraorales, hasta el más mínimo error de posicionamiento puede crear una imagen distorsionada (Herrera, 2008).

Indicadores:

Errores en la mordida.

La mayoría de los aparatos está provista con una marca donde el paciente morder para su correcto centraje. Así sitúa sus incisivos justo en el pasillo de corte tomográfico. La mayoría de los aparatos ofrecen una corrección para estos casos. Muchos de ellos cuentan con un dispositivo direccional centrado en la región canina, reconocida marca anatómica de la posición de estructuras esqueléticas del paciente (Finestres, s.f.). Entre los más relevantes se encuentran:

- El paciente está mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida:
Ocasiona dientes anteriores borrosos, demasiado pequeños y estrechos, columna visible en los laterales de la película.
- El paciente está mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada:
Produce dientes anteriores borrosos y anchos, imagen fantasma de la mandíbula y la columna, cóndilos próximos al borde de la película.

Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla:

En la radiografía panorámica, el paciente debe inclinar la cabeza un poco hacia abajo, precisamente como si mirara a un punto del suelo, aproximadamente a unos 2,4 metros delante de él. Ello hace que la porción posterior del paladar se eleve de modo que no se solape con los ápices de los dientes superiores en la imagen resultante. Se conoce habitualmente como “inclinación del mentón” (Finestres, s.f.). Entre los errores se encuentra:

- El mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo: Ocasiona que las raíces de los incisivos inferiores estén borrosas, la mandíbula tiene forma de “V”

con la concavidad superior muy acentuada, cóndilos desplazados hacia arriba, a veces cortados en la parte superior de la película.

- El mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba: Origina ápices de los incisivos superiores borrosos por la superposición con la radiopacidad del paladar óseo, plano oclusal aplanado, la mandíbula es ancha y plana, cóndilos desplazados lateralmente, hacia los bordes laterales de la película.

Errores frente a las guías laterales:

Es importante que el paciente mire directamente enfrente, sin inclinar lateralmente su cabeza. Para asegurar la correcta verticalidad deben utilizarse las guías lumínicas laterales del aparato (Finestres, s.f.). Entre los errores destacan:

- La cabeza del paciente está torcida lateralmente, provocando una asimetría respecto a la línea media: Ocasiona arcadas dentales borrosas; estructuras nasales poco claras
- La cabeza del paciente está girada en la máquina (inclinada): Produce que los cóndilos no están a la misma altura, las estructuras nasales se ven distorsionadas.

Errores de permanencia de pie (bipedestación):

En la mayoría de los aparatos el paciente debe estar de pie y erguido para evitar arquear el cuello (hundimiento). La mejor manera de conseguirlo es no permitir que el paciente se incline hacia delante para alcanzar la marca de mordida o el apoyo del mentón. Solicitar al paciente que haga un paso hacia delante una vez ya haya mordido la marca (Finestres, s.f.). Los principales errores son:

- Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante: Produce la opacidad triangular de color blanco en el centro de la imagen.
- El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente: Ocasiona que una línea negra vertical se extiende del borde superior al inferior de la película.

Errores de ubicación de la lengua.

Antes de realizar la exposición, se debe indicar al paciente que trague, que sitúe la lengua en el paladar, y que permanezca inmóvil durante la exposición. Hacer caso omiso a lo anterior puede generar imágenes "movidas" y sobre todo una imagen radiotransparente (oscura) en la zona bucal, que entorpece la identificación de estructuras tan importantes como los dientes superiores (Finestres, s.f.). Los primordiales son:

- La lengua del paciente no está en contacto con el paladar: Puede producir una gran sombra oscura sobre los dientes maxilares, entre el paladar y el dorso de la lengua.
- La exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo: Origina Partes de la radiografía están borrosas; importantes defectos en la normal continuidad del borde inferior de la mandíbula.

III. Método

3.1 Tipo de Investigación

Enfoque: cuantitativo, ya que el análisis de las variables se realizó a través de mediciones obtenidas mediante métodos estadísticos, es decir, la variable fue analizada a través de mediciones numéricas. (Hernández et al., 2014)

Alcance: básico, según (Carrasco 2017), la finalidad de este estudio fue generar y ampliar el conocimiento científico.

Nivel: descriptivo, debido a que se caracterizó la variable en estudio, sin buscar un análisis o grado de relación.

Tipo: observacional, debido a que no existió manipulación de la variable, limitándose solo a observarla; de corte transversal, puesto que la recabación de los datos se realizó en un momento determinado no sugiriendo realizar un seguimiento; y retrospectivo, puesto que la presente investigación buscó evaluar eventos que ya ocurrieron en el pasado, para ello se indagó información que estuvo registrada en los registros radiográficos. (Hernández et al., 2014)

Diseño: descriptivo simple, ya que se buscó describir a la variable, en este caso errores de posicionamiento. (Hernández et al., 2014)

3.2 Ámbito Temporal y Espacial

Ámbito Temporal: Entre enero a diciembre del 2020.

Ámbito Espacial: Centro diagnóstico de Lima-Perú.

3.3 Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIAS O VALORES	INSTRUMENTO
Errores de posicionamiento	Se trata de las fallas obtenidas en un examen radiográfico al colocar o ubicar mal al paciente.	Se refiere a los errores por colocar mal al paciente al momento de realizarle una radiografía panorámica digital, lo cual se aprecia al momento de visualizar la imagen.	Errores en la mordida	El paciente está mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida.	Cualitativa/ Nominal	Si	Ficha de recolección de datos
				El paciente está mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada.		No	
			Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla	El mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo.	Cualitativa/ Nominal	Si	
				El mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba.		No	
			Errores frente a las guías laterales	La cabeza del paciente está inclinada lateramente, provocando una asimetría respecto a la línea media.	Cualitativa/ Nominal	Si	
				La cabeza del paciente está en sentido oblicuo a la posición de la máquina (inclinada).		No	

Errores de permanencia de pie (bipedestación)	Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante. El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente.	Cualitativa/ Nominal	Si No
Errores de ubicación de la lengua	La lengua del paciente no está en contacto con el paladar. La exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo.	Cualitativa/ Nominal	Si No

3.4 Población y Muestra

3.4.1. Población

936 imágenes de radiografía dental panorámica digital en un centro diagnóstico de Lima durante los meses de octubre a diciembre 2020.

3.4.2. Muestra

El tamaño de la muestra fue de 276 imágenes de radiografía dental panorámica digital en un centro diagnóstico de imágenes de Lima durante los meses de octubre a diciembre del año 2020; aplicando la fórmula de muestra finita y teniendo en cuenta un nivel de confianza (Z) del 95%, una prevalencia (p) del 50% y un error (E) del 5%.

Fórmula para muestra finita:

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

Fórmula para muestra finita:

$$n = \frac{936 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(936 - 1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 276$$

N = Total de la población (936)

Z2α= 1.962 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada en la población (en este caso 50% = 0.5)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.5)

d = margen de error o de precisión=5%=0.05.

3.4.3. Unidad de análisis

Imagen de radiografía dental panorámica digital.

3.4.4. Tipo de muestreo

Probabilístico aleatorio simple.

3.4.5. Criterios de selección

Criterio de inclusión. Incluye a los siguientes:

- Imágenes de pacientes evaluados entre los meses de octubre a diciembre del año 2020.

Criterio de exclusión. Estos son:

- Imágenes de pacientes menores de 18 años.
- Imágenes difíciles de visualizar.

3.5 Instrumentos

Se usó una ficha de recolección de datos constituida por datos generales como edad y sexo, también hay una sección donde se coloca los errores de posicionamiento (10 ítems) en donde se registró información sobre los indicadores del estudio. La técnica que se usó fue la observación de las imágenes radiográficas dentales y la revisión documental de los registros dentales.

3.6 Procedimientos

El proyecto de investigación fue evaluado inicialmente por el asesor de investigación designado por la Universidad Nacional Federico Villarreal; una vez aceptado el proyecto, por el asesor, mediante una carta de aprobación, fue presentado a la facultad de ciencias de la salud para que designen a un conjunto de revisores.

Luego se evaluó el proyecto de investigación y se emitieron una serie de observaciones, las cuales debieron ser absueltas, cumplido el levantamiento de las sugerencias, el jurado evaluador dio el pase para el inicio de la recolección de la información.

Se elaboró una solicitud de permiso al director del Centro Diagnóstico de Lima, adjuntando una copia del protocolo de investigación y la carta de aprobación de la Universidad en mención, para iniciar con la recolección de los datos, mediante la ficha de recolección de datos que recabó datos de las imágenes y registros virtuales.

Luego los datos fueron ingresados a una base de datos en el programa de Microsoft Excel 2020 y vaciados al programa SPSS V.25 para el análisis estadístico.

Materiales y equipos:

- Se utilizó un equipo de radiografía dental panorámica digital.
- Software SPSS para tabulación de datos.
- Equipo panorámico ORTHOPHOS SL 3D.

La técnica es obtención de placas radiográficas dentales en un equipo panorámico ORTHOPHOS SL 3D.

Primero nos aseguramos de que el paciente no tenga ningún objeto metálico o plástico en la cabeza o cuello ya que podría crear artefactos, se entrega un mandil plomado se coloca al paciente bien derecho erguido y cogiendo ambos lados en las manijas del equipo donde sujeta para mayor estabilidad.

La técnica se basa en posición la cabeza del paciente haciendo morder el posicionador en forma de paleta en la ranura que tiene indicando que al morder apoye el mentón sobre la base del posicionador luego se utiliza tres brazos posicionadores que fijan la cabeza del paciente y luego se

procede a centrar la base de la línea horizontal que forma el reborde infraorbitario con el tragus que estén paralelos

El siguiente paso es asegurar que no haya inclinación de ambos lados del rostro a través del espejo que tenemos en la parte anterior frente al paciente.

Luego se alinea los lados de la cabeza del paciente con el láser vertical en la línea media de la unión de ambos incisivos para asegurar que es el punto medio de la región dental Posteriormente se pide al paciente que envíe o coloque su lengua pegada a la altura del paladar para disminuir la sombra que produce la anatomía de la lengua

Al final se pide al paciente que mantenga sin moverse durante los 10 segundos que dura el giro de este equipo para obtención de la imagen.

Los profesionales tienen conocimiento de los pasos a seguir y los criterios para la obtención de una correcta placa radiográfica panorámica, así como una capacitación de 1 semana además todos son personal tecnólogo médico.

Principales errores

- Movimiento involuntario del paciente.
- No se mantiene muchas veces bien erguido.
- Los hombros muy alzados al momento de girar el equipo pueden causar un movimiento.
- No colocan correctamente la lengua a nivel del paladar.
- Giro involuntario de la cabeza.
- No apoyan bien el mentón hacia la base del equipo.
- Asimetría de los lados.
- Magnificación de los lados.

- Inclinación al no apoyar correctamente el mentón dando como resultado la silueta de la sonrisa del payaso o la cara triste.
- Artefactos por parte de la columna vertebral al no estar bien erguidos.
- La no correcta supresión de los hombros que al dar el giro pueden chocar con em equipo y producen un artefacto por movimiento.

3.7 Análisis de Datos

Se ingresó la información recabada de cada historia clínica a una base de datos creada en el paquete estadístico SPSS V 25 según el orden de folio.

Se realizaron dos tipos de análisis estadístico:

Análisis descriptivo: este análisis se utilizó para el procesamiento de los datos generales de la población teniendo en cuenta la estimación de frecuencias absolutas

(N) y relativas (%), y medidas de tendencia central (promedios) y de dispersión (desviación estándar).

Para el análisis se usó estadística descriptiva, las variables cualitativas se estimaron porcentajes o también reconocidos como frecuencias relativas, además de frecuencias absolutas y el análisis de las variables cuantitativas se realizó mediante la estimación de medidas de dispersión (desviación estándar) y de tendencia central (medias).

3.8 Consideraciones Éticas

En el trabajo se tuvo en cuenta la protección de los participantes, por medio de la aplicación de los principios bioéticos: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Se aplicaron principalmente dos principios bioéticos:

Principio de beneficencia: el estudio fue de beneficio para la institución.

Principio de no maleficencia: la investigación no ameritó riesgo de salud e integridad, los datos fueron anónimos.

IV. RESULTADOS

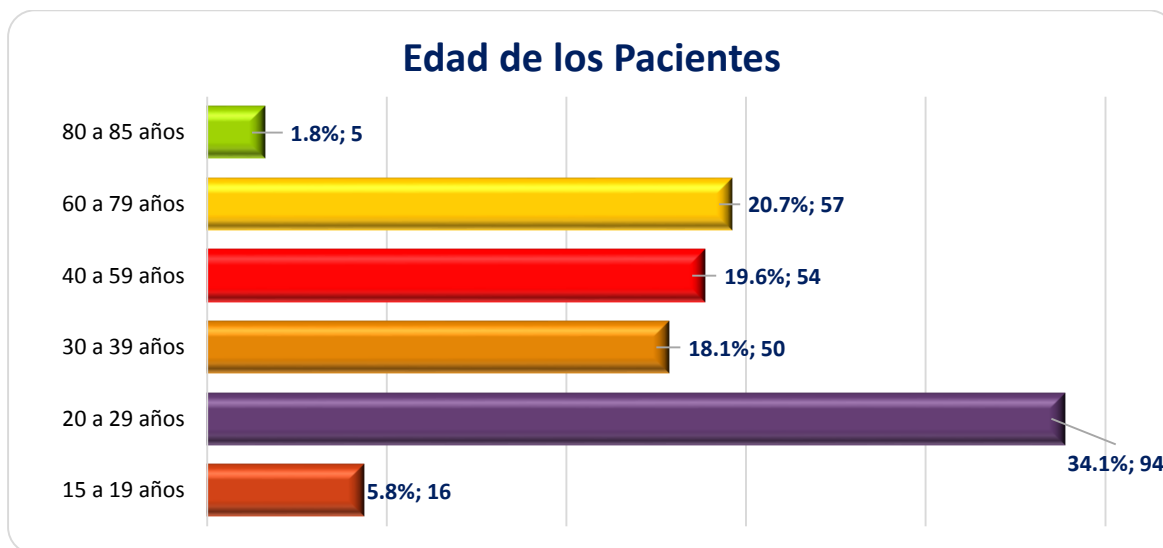
Los resultados obtenidos de los pacientes atendidos en el servicio de diagnóstico por imágenes, que se les realizó radiografía dental panorámica digital en el periodo de octubre a diciembre del 2020, del Centro de Diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima.

Tabla 2

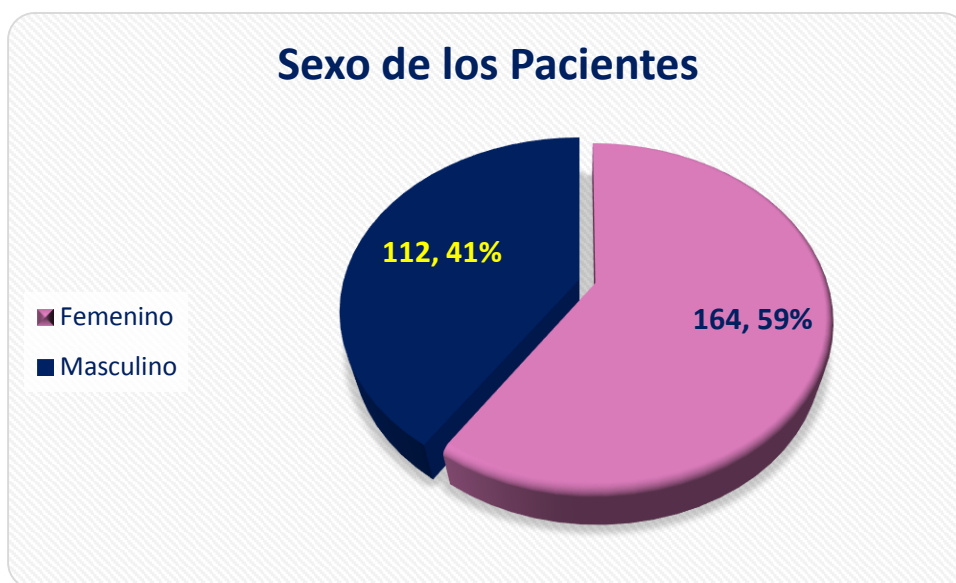
Características de los pacientes evaluados por radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020

Características de los pacientes		N	%
Edad	15 a 19 años	16	5.8%
	20 a 29 años	94	34.1%
	30 a 39 años	50	18.1%
	40 a 59 años	54	19.6%
	60 a 79 años	57	20.7%
	80 a 85 años	5	1.8%
Sexo	Femenino	164	59,4%
	Masculino	112	40,6%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 1*Edad de los pacientes*

Nota. Elaboración propia.

Figura 2*Sexo de los pacientes*

Nota. Elaboración propia.

Las características de los pacientes evaluados muestran que la edad se encontró principalmente entre 20 a 29 años (34.1%) seguido de 60 a 79 años (20.7%). Asimismo, el 59% fueron de sexo femenino y el 41% de sexo masculino.

Tabla 3

Errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital

Errores en la mordida		N	%
Mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida	Si	8	2.9%
	No	268	97.1%
Mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada	Si	34	12.3%
	No	242	87.7%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital.



Nota. Elaboración propia.

Respecto a los errores en la mordida, se tiene que en el 12.3% se observó que se muerde demasiado hacia atrás de la marca o no muerde nada, según las imágenes. (Ver tabla 3 y figura 3).

Tabla 4

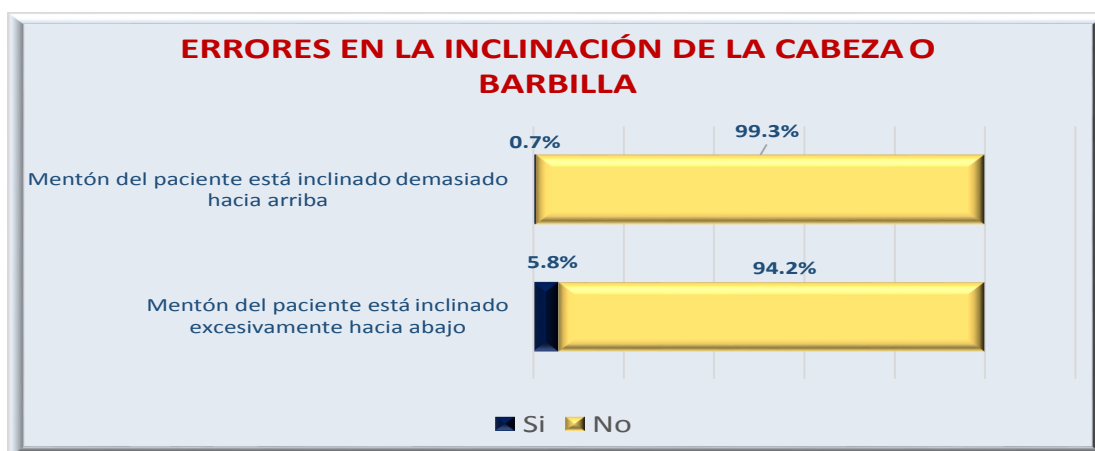
Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital

Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla		N	%
Mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo	Si	16	5.8%
	No	260	94.2%
Mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba	Si	2	0.7%
	No	274	99.3%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 4

Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital.



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 4 y figura 4 se observan los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital, donde: se observó que el 5.8% de las imágenes mostraron que el mentón de los pacientes está inclinado excesivamente hacia abajo.

Tabla 5

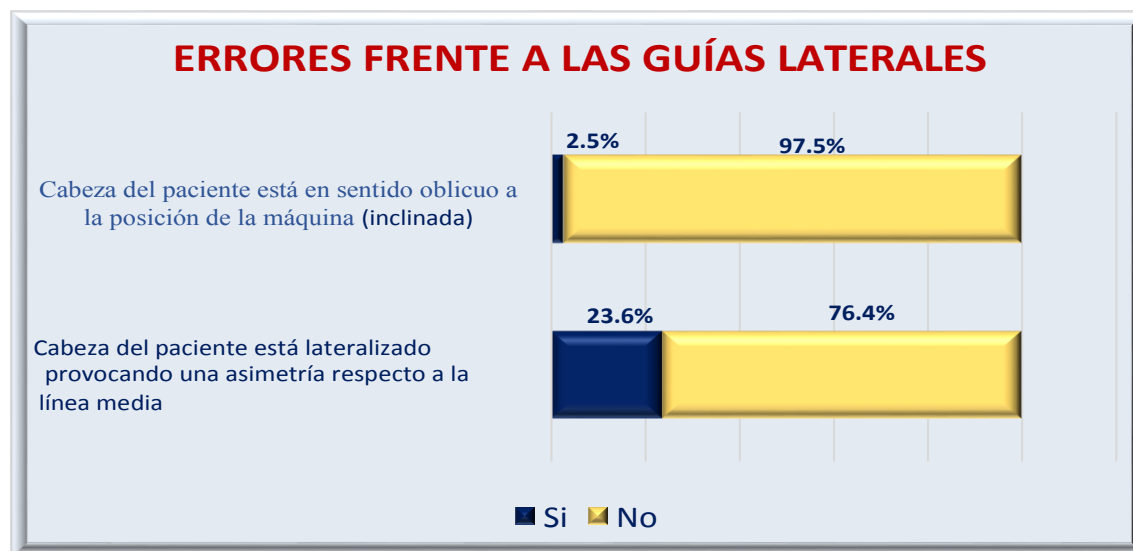
Errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital

Errores frente a las guías laterales		N	%
Cabeza del paciente está lateralizada, provocando una asimetría respecto a la línea media	Si	65	23.6%
	No	211	76.4%
Cabeza del paciente está en sentido oblicuo a la posición de la máquina (inclinada)	Si	7	2.5%
	No	269	97.5%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital.



Nota. Elaboración propia.

Respecto a la tabla 5 se evidencian los errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital, teniendo en cuenta que el 23.6% de las imágenes mostraron

que Cabeza del paciente está lateralizado hacia uno de los lados, provocando una asimetría respecto a la línea media (Ver figura 5)

Tabla 6

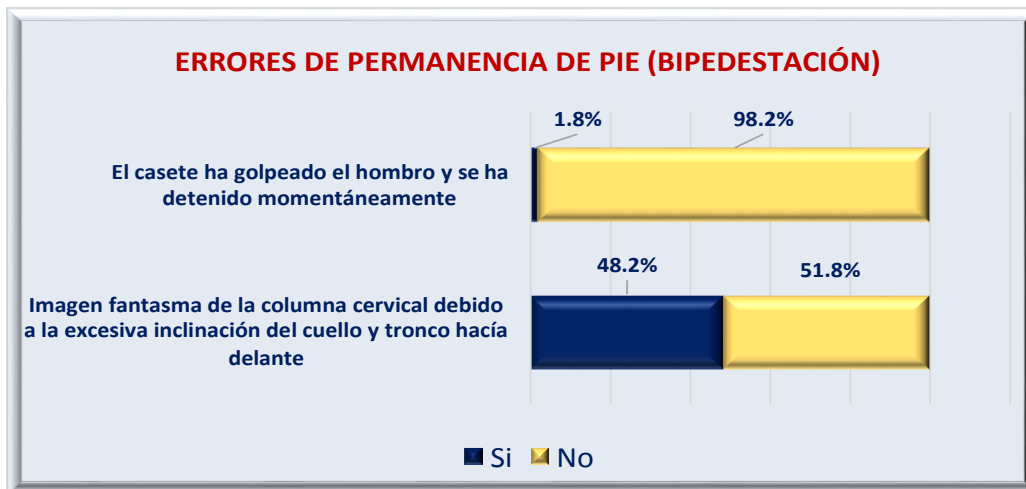
Errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital

Errores de permanencia de pie		N	%
Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante	Si	133	48.2%
	No	143	51.8%
El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente	Si	5	1.8%
	No	271	98.2%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital.



Nota. Elaboración propia.

De la tabla 6 donde se analizan los errores de permanencia de pie en imágenes de radiografía dental panorámica digital, se tiene que en el 48.2% de las imágenes existe principalmente imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante (Ver figura 6).

Tabla 7

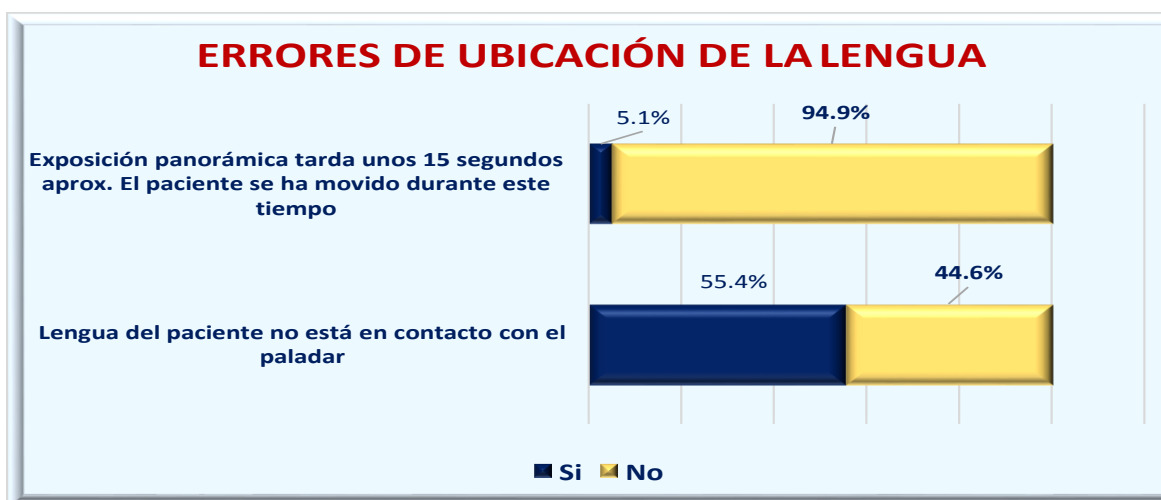
Errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital

Errores de ubicación de la lengua		N	%
Lengua del paciente no está en contacto con el paladar	Si	153	55.4%
	No	123	44.6%
Exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo	Si	14	5.1%
	No	262	94.9%
Total		276	100.0%

Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital.



Nota. Elaboración propia.

Respecto a la tabla 7 se evidencian los errores ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital, teniendo en cuenta que el 55.4% de las imágenes mostraron que la lengua del paciente no está en contacto con el paladar. (Ver figura 7)

Tabla 8

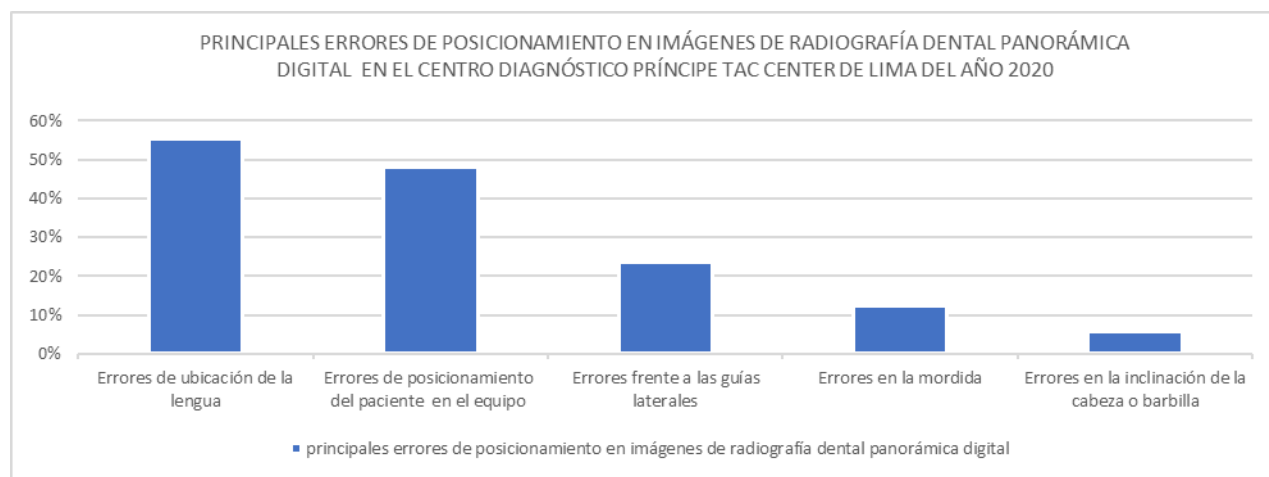
Errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020

ERRORES DE POSICIONAMIENTO	
Errores en la mordida	
Mordiéndose demasiado hacia delante de la marca de mordida	2.9%
Mordiéndose demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada	12.3%
Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla	
Mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo	5.8%
Mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba	0.7%
Errores frente a las guías laterales	
Cabeza del paciente está lateralizado provocando una asimetría respecto a la línea media	23.6%
Cabeza del paciente está en sentido oblicuo a la posición de la máquina (inclinada)	2.5%
Errores de permanencia de pie (bipedestación)	
La excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante	48.2%
El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente	1.8%
Errores de ubicación de la lengua	
Lengua del paciente no está en contacto con el paladar	55.4%
Exposición panorámica tarda unos 15 segundos aproximadamente el paciente se ha movido durante este tiempo	5.1%

Nota. Elaboración propia.

Figura 8

Principales errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital



Nota. Elaboración propia.

Al evaluar los principales errores de posicionamiento se tiene que el error de mayor frecuencia es el error de ubicación de la lengua (lengua del paciente no está en contacto con el paladar: 55.4%) y como segundo el de permanencia de pie (excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante: 48.2%) (Ver tabla 8 y figura 8).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio se evidenció errores de ubicación de la lengua en imágenes de radiografía dental panorámica digital, se observó que la lengua del paciente no está en contacto con el paladar en un 55.4% y el hecho de que el paciente se mueva durante la exposición panorámica en un 5.1%; similar al trabajo de Dhilon et al. (2012) donde se encontró que el error más común observado fue la imposibilidad de posicionar la lengua contra el paladar (55,7%). Así también, Ekstromer y Jjalmarsson (2014) demostraron que el error más común fue que la lengua no estaba en contacto con el paladar duro durante la exposición. Probablemente esto se produjo porque el paciente no situó adecuadamente la lengua o excesiva salivación, involucrando imágenes oscuras o borrosas

Sobre los errores de permanencia de pie (bipedestación) en imágenes de radiografía dental panorámica digital, en la presente investigación se halló que en un 48.2% de las imágenes, muestran la columna cervical del paciente con una excesiva inclinación del cuello o tronco hacia delante y en un 1.8% el casete ha golpeado el hombro. Posiblemente esto se dio por el posicionamiento inadecuado del paciente, encontrándose en una incorrecta permanencia de pie (bipedestación) o alejado de la zona de ubicación por la premura de la atención o el temor al contacto con la zona debido a exponerse con algún tipo de contaminación.

Acercas de los errores frente a las guías laterales, en el presente estudio se obtuvo que la cabeza del paciente estuvo inclinada lateralmente en un 23.6% y en sentido oblicuo en relación con la posición de la máquina en un 2.5%, por un incorrecto posicionamiento de los ejes de la cabeza en relación con el centrado y colocación de las guías y láseres, mientras que en el trabajo de Khator et al. (2017), el error más común fue girar la cabeza hacia un lado (33.8%). Esto se debe

a que el paciente no está mirando de frente, lo que conlleva a una asimetría en la línea media y estructuras nasales poco nítidas.

También se evidenció que referente a los errores de mordida, hubo un 12.3% con una mordida demasiado hacia detrás de la marca de posición de la paleta y un 2.9% con una mordida demasiado hacia delante de la marca de posición de la paleta, debido a ciertos errores al morder la paleta por temor al contacto con la zona o falta de atención al momento de verificar la mordida correcta del paciente en la marca por parte del personal asistencial.

Respecto a los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital, en la presente investigación se halló que el mentón estuvo inclinado excesivamente hacia abajo en el 5.8% y el mentón estuvo inclinado demasiado hacia arriba en el 0.7%. En cambio, Ekstromer y Jjalmarsson (2014) demostraron que la cabeza del paciente se inclinó demasiado hacia arriba en el 23% de las imágenes. Estos resultados quizá se producen porque el paciente no inclinó la cabeza ligeramente hacia abajo, implicando que las imágenes se vean borrosas en los incisivos inferiores y superiores.

VI. CONCLUSIONES

- Los principales errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el Centro Diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del año 2020 fueron el error de ubicación de la lengua y el error de permanencia de pie (bipedestación).
- Siendo el más predominante el error en la posición de la lengua al no hacer contacto con el paladar en un (55.4%), evidenciando distorsión en la estructura anatómica de las piezas dentarias con una borrosidad de poca resolución espacial, en estas radiografías no se observan nítidas las imágenes por la sombra ocasionada en el lugar de la lengua.
- El segundo error más predominante en las imágenes de radiografía dental panorámica digital fue la imagen fantasma de la columna cervical (48.2%), por el posicionamiento incorrecto en la bipedestación del paciente provocando que la columna cervical realice una excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante, debido a que el paciente no estuvo erguido, por el temor al contagio al estar en contacto con el equipo durante el tiempo de pandemia, trayendo como efecto una opacidad triangular en la parte central de la imagen.
- El tercer error detectado en imágenes de radiografía dental panorámica digital fue el incorrecto posicionamiento de la cabeza del paciente inclinada lateralmente, provocando una asimetría respecto a la línea media (23.6%), debido a que el paciente está ligeramente oblicuado por el mal posicionamiento, donde se observa que el plano de Frankfurt no está en paralelo al piso de la boca.
- El cuarto error en imágenes de radiografía dental panorámica digital lo ubicamos en la mordida, donde se muestra que el paciente realiza la mordida demasiado hacia atrás de la marca, o no muerde la paleta del posicionador (12.3%) generando una falsa mordida debido a que no acepta la indicación del tecnólogo que es morder en la ranura del accesorio

de posicionamiento , provocando que los dientes anteriores tengan una borrosidad y anchura en la imagen , mientras que a nivel de la mandíbula y en la columna vertebral se observara una imagen de tipo “fantasmas” (borrosidad).

- El quinto error en imágenes de radiografía dental panorámica digital fue la inclinación de la cabeza o barbilla donde el mentón del paciente esta inclinado excesivamente hacia abajo (5.8%), produciendo que las raíces de los incisivos inferiores se vean borrosas y produciendo una imagen de la mandíbula con forma de “V” o también denominada sonrisa de payaso.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar una charla de orientación, concientizando al paciente que debe mantener durante 30 segundos las posiciones indicadas por parte de los tecnólogos para evitar la presencia de una imagen borrosas y erróneas en sus radiografías dentales.
- Dirigir y orientar que el Licenciado Tecnólogo Médico realice la posición adecuada al paciente manteniendo la columna erguida y la posición correcta de las manos en los sujetadores laterales
- Los resultados del estudio muestran una alta prevalencia de errores del posicionamiento de pie (bipedestación) en el equipo, así como ubicación de la cabeza e indicaciones de la mordida; por lo tanto, se sugieren la implementación de capacitaciones al personal de la institución de tal manera se corrija eficazmente la aplicación de técnicas radiográficas bucales y así se favorezca la retroalimentación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Se recomienda la realización de otros trabajos relacionados al tema, donde se pueda evaluar la calidad de imagen que en la actualidad es muy limitada la cantidad de investigaciones en nuestro país.
- Incentivar a los colegas Tecnólogos Médicos la investigación y estudio sobre la Radiología Dental Panorámica.

VIII. REFERENCIAS

- Alfaro, L. (2007). Radiología Panorámica. *Anuario Sociedad de Radiología Oral y Maxilo Facial de Chile*, 10(1), pp.12-21.
http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2007/anuario2007-13-22.pdf
- Barbieri, G., Flores, J., Escribano, M., y Discepoli, N. (2006). Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. *Av. Odontoestomatol.*, 22(2), pp. 131-139.
- Bock, J., Spens, E. y Fuhrmann, R. (2006). Control de calidad en el diagnóstico radiográfico. *Quintessenz.*, 57(4), pp. 399-412.
- Camarena, A., Rosas, E, Cruzado, L., y Liñan, C. (2016). Métodos de diagnóstico imagenológico para optimizar el plan de tratamiento y pronóstico de caninos maxilares. *Rev. Estomatol. Herediana*, 26(4), pp. 263-270. <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v26n4/a09v26n4.pdf>
- Carestrealth. Éxito en radiografía extraoral. (2013). *Serie de la radiografía dental*.
https://www.proclinic.es/tienda/media/fichas_tecnicas/3538_tecnica%20extraoral.pdf.
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica*. Editorial San Marcos.
- Carvalho, P., Neves, A., Medeiros, J., Zöllner, N., Rosa, L. & Almeida, E. (2015). Technical errors in intraoral radiographs performed by undergraduate students. *RGO*, 57(2), pp. 151- 155.
- Choi, B., Choi, D., Huh, K., Yi, W., Heo, M., Choi, S., Bae, K. & Lee, S. (2012). Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics. *Imaging Sci Dent.*, 42(3), pp. 183-90. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3465761/>

Clínica Dental Soria Vizcaino. (2021). *¿Qué es la ortodoncia visible?*.
<https://www.clinicadentalsoriavizcaino.es/anatomia-dental/>

Dávila, J. (2014). *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 de grado, Universidad de San Carlos] Repositorio del sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala.
http://www.repositorio.usac.edu.gt/682/1/T_2612.pdf

Dhilon, M., Raju, S., Verma, S. & Tomar, D. (2012). Positioning errors and quality assessment in panoramic radiography. *Imaging Sci Dent.*, 42(4), pp. 207-12. <https://doi:10.5624/isd.2012.42.4.207>.

Ekstromer, K. & Jjalmarsson, L. (2014). Positioning errors in panoramic images in general dentistry in Sörmland County, Sweden. *Swed Dent J.*, 38(1), pp. 31-8.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26995809/>

Finestres, F. (s.f.). *Radiografía Panorámica Correcta*.
http://www.canadent.es/cmsAdmin/uploads/POSICIONAMIENTO_RADIOLOGICO_KODAK.pdf

Fuentes, R., Arias, A. y Borie, E. (2021). Radiografía Panorámica: Una Herramienta Invaluable para el Estudio del Componente Óseo y Dental del Territorio Maxilofacial. *Int. J. Morphol.*, 39(1), pp. 268-273. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v39n1/0717-9502-ijmorphol-39-01-268.pdf>

- Fuhrmann, A. (2011). Importancia de la radiografía panorámica transversal en comparación con la tomografía volumétrica digital. *Quintessence*, 24(1), pp. 56-60. <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-importancia-radiografia-panoramica-transversal-comparacion-X0214098511909596?referer=coleccion>
- Hernández, A. (2019). *¿Conoces lo suficiente acerca de tus dientes? ¡Revisa la anatomía dental!*. <https://www.socident.com/2019/02/25/conoces-lo-suficiente-acerca-de-tus-dientes-revisa-la-anatomia-dental/>
- Herrera, K. (2008). *Radiografía Panorámica Errores Comunes*. <https://www.clubensayos.com/Ciencia/RADIOGRAF%C3%8DA-PANOR%C3%81MICA-ERRORES-COMUNES/4248669.html>
- Khator, A., Motwani, M. & Choudhary, A. (2017). A study for determination of various positioning errors in digital panoramic radiography for evaluation of diagnostic image quality. *Indian J Dent Res.*, 28(6), pp. 666-670. http://doi: 10.4103/ijdr. IJDR_781_16.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Loughlin, U., Drage, N., Greenall, C. & Farnell, D. (2017). An investigation in to the impact of acquisition location on error type and rate when undertaking panoramic radiography. *Radiography (Lond)*, 23(4), pp. 305-309. <https://doi: 10.1016/j.radi.2017.07.004>.

- Montes, L. y Miñoso, Y. (2015). Avances de las ciencias estomatológicas con el desarrollo de la Radiología. *Invest Medicoquir.*, 7(2), pp. 281-91. <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cm-q-2015/cm-q152i.pdf>
- Muñoz, M., Muñoz, N. y Jimbo, J. (2017). Algunas consideraciones acerca de la radiografía panorámica. *Pol. Con. (Edición núm. 5)*, 2(3), pp. 103-111. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/52>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2014). *Definición de diente*. <https://definicion.de/diente/>
- Quirós, O. y Quirós, J. (2005). Radiología digital: Ventajas, desventajas, implicaciones éticas - Revisión de la Literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*, 15. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/art-15/>
- Sociedad Radiológica de Norteamérica. (2020). *Rayos X panorámicos*. Sociedad Radiológica de Norteamérica. <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/panoramic-xray.pdf>.
- Ubeda, C., Nocetti, D. y Aragón, M. (2018). Seguridad y Protección Radiológica en Procedimientos Imagenológicos Dentales. *International journal of odontostomatology*, 12(3), pp. 246-251. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v12n3/0718-381X-ijodontos-12-03-00246.pdf>
- Ucha, F. (2014). *Definición de dientes*. <https://www.definicionabc.com/ciencia/dientes.php>
- Universidad Industrial de Santander. (2018). *Protocolo para la toma de radiografías intraorales*. Universidad Industrial de Santander. <https://www.odontoinfo.com/wp-content/uploads/2021/03/PROTOCOLO-PARA-LA-TOMA-DE-RADIOGRAFIAS-INTRAORALES.pdf>

- Vega, J. (2015). *Prevalencia de anomalías dentales en radiografía panorámicas de pacientes atendidos en un centro de diagnóstico por imágenes de la ciudad de Chiclayo, 2012- 2013*. [Tesis, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de Tesis USAT. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/314>
- Wenzel, A., Matzen, L., Neto, R. & Schropp, L. (2020). Effect of computer-assisted-learning and simulation clinics on dental students' cognitive and performance skills: panoramic image errors related to patient's head position. *Dentomaxillofac Radiol.*, 49(7), 20200154. <https://doi: 10.1259/dmfr.20200154>.

IX.ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia

DEFINICION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	FOMULACIÓN DE HIPOTESIS	CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES	
Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis Principal	Variable de estudio: Errores de posicionamiento	Dimensiones	Indicadores
¿Cuáles son los errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del 2020?	Determinar los errores de posicionamiento en imágenes de radiografía dental panorámica digital en el centro diagnóstico Príncipe TAC Center de Lima del 2020.	Existen errores de posicionamiento en la mordida, en la inclinación de la cabeza o barbilla y en la ubicación de la lengua identificadas en imágenes de radiografía panorámica digital en un centro diagnóstico del 2020.		- Errores en la mordida	- El paciente está mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida. - El paciente está mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada
Problemas Específicos	Objetivos Específicos			- Errores en la inclinación de la cabeza o barbilla	- El mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo. - El mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba.
¿Cuáles son los errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital?	Identificar los errores en la mordida en imágenes de radiografía dental panorámica digital			- Errores frente a las guías laterales	- La cabeza del paciente está torcida lateralmente, provocando una asimetría respecto a la línea media. - La cabeza del paciente está girada en la máquina (inclinada).
¿Cuáles son los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital?	Reconocer los errores en la inclinación de la cabeza o barbilla en imágenes de radiografía dental panorámica digital			- Errores de permanencia de pie	- Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante. - El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente.
¿Cuáles son los errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital?	Identificar los errores frente a las guías laterales en imágenes de radiografía dental panorámica digital				

				- Errores de ubicación de la lengua	La lengua del paciente no está aplastada contra el paladar. La exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo.
				Edad de pacientes	Cantidad de años vividos por el paciente
				Sexo de pacientes	Característica fenotípica del paciente.
METODOLOGÍA					
TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN	CRITERIO DE SELECCIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	PROCEDIMIENTO	ANÁLISIS DE DATOS
<p>Tipo de Investigación: observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.</p> <p>Diseño: descriptivo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>	<p>Población: 936 imágenes de radiografía dental panorámica digital en un centro diagnóstico entre los meses de octubre a diciembre del año 2020.</p> <p>Muestra: se aplicará la fórmula para muestra finita, obteniendo una cantidad de 276 imágenes para analizar.</p> <p>Muestreo: Probabilístico, aleatorio simple.</p>	<p>Criterios de Inclusión de Imágenes de pacientes evaluados entre los meses de octubre a diciembre 2020</p> <p>Criterios de exclusión de Imágenes de pacientes menores de 18 años. Imágenes difíciles de visualizar</p>	<p>Técnica: análisis documental y observación</p> <p>Instrumento: 1.- Ficha de Recolección de datos, donde se recabará información acerca de datos sociodemográficos y las características de los errores de posicionamiento.</p>	<p>Solicitar la aprobación del proyecto en la Universidad donde se desarrollará el estudio.</p> <p>- Elaborar una base de datos utilizando el programa SPSS 27.</p> <p>- Análisis estadístico.</p>	<p>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</p> <p>Cálculo de frecuencias absolutas y relativas de la variable y medidas de tendencia central y de dispersión, así como la elaboración de gráficos.</p>

Anexo B: Ficha de recolección de datos

1. Edad:
2. Sexo: Femenino () Masculino ()
3. Errores de posicionamiento:

ERRORES DE POSICIONAMIENTO	Si	No
ERRORES EN LA MORDIDA		
1. El paciente está mordiendo demasiado hacia delante de la marca de mordida.		
2. El paciente está mordiendo demasiado hacia detrás de la marca, o no muerde nada.		
ERRORES EN LA INCLINACIÓN DE LA CABEZA O BARBILLA		
3. El mentón del paciente está inclinado excesivamente hacia abajo.		
4. El mentón del paciente está inclinado demasiado hacia arriba.		
ERRORES FRENTE A LAS GUÍAS LATERALES		
5. La cabeza del paciente está torcida lateramente, provocando una asimetría respecto a la línea media.		
6. La cabeza del paciente está girada en la máquina (inclinada).		
ERRORES DE PERMANENCIA DE PIE (BIPEDESTACION)		
7. Imagen fantasma de la columna cervical debido a la excesiva inclinación del cuello y tronco hacia delante.		
8. El casete ha golpeado el hombro y se ha detenido momentáneamente.		
ERRORES DE UBICACIÓN DE LA LENGUA		
9. La lengua del paciente no está aplastada contra el paladar.		
10. La exposición panorámica tarda unos 15 segundos aprox. El paciente se ha movido durante este tiempo.		