

TÉCNICAS IMAGENOLÓGICAS EN LA EVALUACIÓN DE LAS LESIONES DE CARIES DENTAL

IMAGING TECHNIQUES IN THE EVALUATION OF DENTAL CARIES LESIONS

Herrera Mujica Raúl Rafferty^{1,2}, Herrera Mujica Ronald¹,
Ballona Chambergo Pedro³, Beltrán Silva Jorge Arturo^{2,4}.

Resumen

El objetivo de este trabajo es brindar información sobre las distintas técnicas imagenológicas que se pueden utilizar en la evaluación de las lesiones de caries dental con el fin de describir las características de cada una de ellas. En Perú, la caries dental se encuentra dentro de las enfermedades de mayor prevalencia de la cavidad bucal y las consecuencias al no tratar esta enfermedad pueden tener un impacto en la calidad de vida del paciente. Tradicionalmente se ha utilizado la radiografía convencional como primera alternativa para la evaluación de las lesiones de caries. En la actualidad, se tienen nuevos emprendimientos como la radiografía digital y la tomografía de haz cónico, que permiten la manipulación de las propiedades de las imágenes a través del manejo de softwares. En conclusión, el odontólogo debe conocer los conceptos y describir las características correspondientes a cada técnica imagenológica utilizada en la evaluación de la caries dental.

Palabras Claves: Caries, radiografía, tomografía.

Abstract

The aim of this review is to provide information on the different imaging techniques that can be used in the evaluation of dental caries lesions in order to describe the characteristics of each one of them. In Perú dental caries is one of the most prevalent diseases of the oral cavity and the consequences of not treating this disease can have an impact on the quality of life of the patient. Conventional radiography has traditionally been used as the first alternative for the evaluation of caries lesions. Currently, there are new ventures such as digital radiography and cone beam tomography, which allow the manipulation of the properties of the images through the use of software. In conclusion, the dentist must know the concepts and describe the characteristics corresponding to each imaging technique used in the evaluation of dental caries.

Key Words: Caries, radiography, tomography

¹ Cirujano Dentista. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco. Perú.

² Docente de la sección de Imagenología Bucomaxilofacial. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú.

³ Magíster en Estomatología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.

⁴ Doctor en Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú.

Todos los autores completaron y enviaron el formulario de separación de conflictos de intereses potenciales de la ICMJE, donde ningún tipo de conflicto fue reportado

Información de contacto: Raúl Rafferty Herrera Mujica, **Dirección:** Parque San Martín 226 Dpto. 302 – Pueblo Libre. Lima. **Código Postal:** Lima 21
Teléfono: 990830697, **Recibido:** 26 Agosto 2020 **Revisado:** 09 Noviembre 2020 **Aceptado:** 12 Diciembre 2020

Introducción

La calidad de vida, desde un punto de vista relacionado con la salud bucal, consiste en el impacto de las principales afecciones de la cavidad oral en la vida diaria de los individuos, entre ellas la caries dental.⁽¹⁾ La caries dental es una patología de etiología multifactorial, transmisible, de origen infeccioso y que afecta a las piezas dentarias; produciendo la destrucción de forma progresiva de los tejidos duros.⁽²⁾

La palabra imagenología tiene como significado el estudio de las imágenes obtenidas del cuerpo humano a través de emprendimientos tecnológicos para su procesamiento y análisis. Las diferentes técnicas para la adquisición y el estudio de estas imágenes deben ser dominadas para su comprensión. La principal función de estas técnicas imagenológicas en el campo de la salud es proporcionar la información necesaria para realizar el diagnóstico y tratamiento de una enfermedad.⁽³⁾ Uno de los principales beneficios que brindó la incorporación de la imagenología a la práctica odontológica fue, sin duda alguna, la detección de la caries dental y la determinación del grado de destrucción y penetración de las lesiones ocasionadas. El examen imagenológico sirve como un complemento para la inspección visual de la caries, debido a que muchas de estas lesiones no se pueden diagnosticar con facilidad.⁽⁴⁾

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos SciELO, EBSCO y Google Scholar; de artículos relacionados con técnicas imagenológicas en la evaluación de las lesiones de caries dental desde el año 2010 hasta el año 2020. El propósito de este trabajo es mencionar los conceptos y describir las características correspondientes a las técnicas imagenológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de la caries dental.

RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

La radiografía panorámica es una técnica extraoral que se caracteriza por brindar una amplia visualización de las estructuras óseas maxilofaciales y dentarias, lo que la convierte en el examen ideal antes de iniciar cualquier tratamiento odontológico en el paciente.⁽⁵⁾ Es recomendable para la evaluación de dientes retenidos, fracturas mandibulares, lesiones patológicas, dispositivos protésicos, planificación ortodóncica, etc.^(6,7,8,9)

Por otro lado, la radiografía panorámica se caracteriza por presentar mayor distorsión de la imagen y no ser tan nítida como las técnicas intraorales; por esta razón, no se sugiere evaluar las lesiones de caries únicamente con esta radiografía. Es importante considerar que para realizar una radiografía panorámica óptima para el diagnóstico y minimizar la exposición del paciente a los rayos X, se deben evitar errores como la malposición y/o el movimiento del paciente durante la adquisición de la imagen.^(5,10) (Fig. 1)

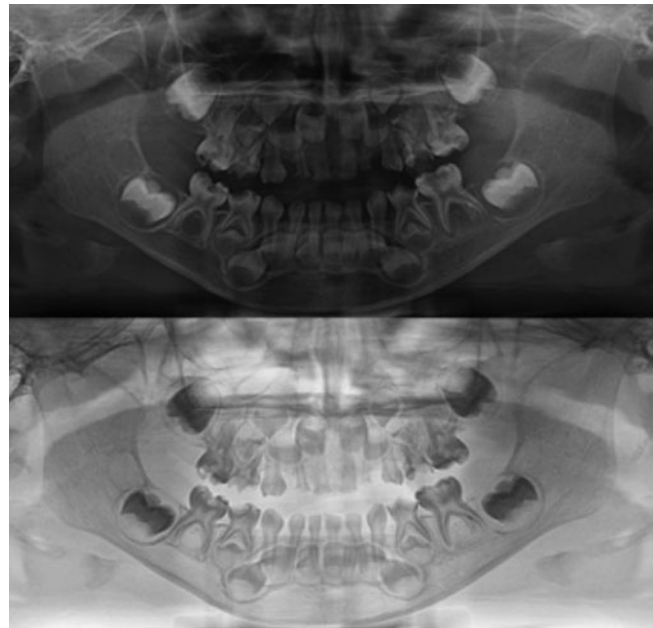


Fig. 1. Radiografía panorámica, sin y con la inversión de la escala de grises, que muestra múltiples lesiones de caries.

RADIOGRAFÍA PERIAPICAL

La radiografía periapical es una técnica intraoral que sirve para explorar el diente en su totalidad, desde la corona hasta el ápice radicular; así como, el espacio para el ligamento periodontal, la lámina dura y el tejido óseo que lo rodea. Esta radiografía exhibe el máximo detalle y definición.^(5,11) (Fig. 2). Sin embargo, la orientación del haz de rayos X es muy importante para la formación de la imagen radiográfica de la lesión de caries. Cuando se efectúa una radiografía periapical con la técnica de la bisectriz, la lesión será proyectada de acuerdo a la dirección vertical del haz de rayos X, disminuyendo las posibilidades de detección de una lesión; como la lesión de caries recidivante.⁽¹⁰⁾

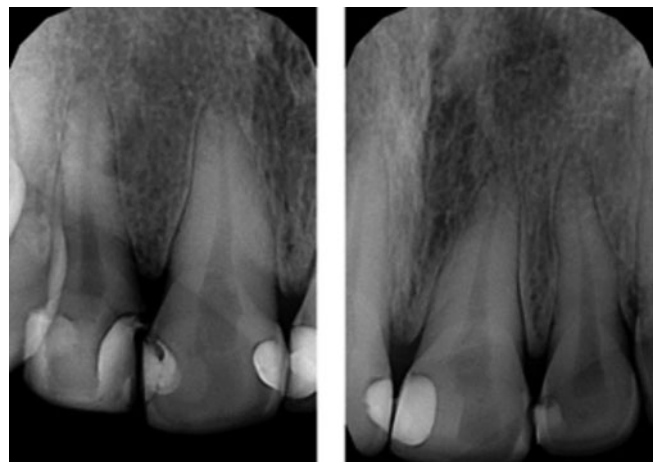


Fig. 2. Radiografías periapicales que evidencian restauraciones coronarias asociadas a lesiones de caries recidivante.

RADIOGRAFÍA BITEWING

La radiografía bitewing es una técnica intraoral que sirve para examinar las superficies interproximales de los dientes, las crestas alveolares y las restauraciones coronarias.^(10,12) Está establecido que esta radiografía, conjuntamente con un examen clínico adecuado, es relevante para un preciso diagnóstico de caries. Debido a que la caries es un proceso patológico que desmineraliza el tejido dentario facilitando el paso de los rayos X, se logra determinar el grado de destrucción ocasionado.^(4,10,13) Esto se da como consecuencia de que la angulación vertical es mínima y la angulación horizontal es cero grados, haciendo que los rodetes adamantinos proximales no se sobreproyecten, dejando observar una delgada abertura entre los dientes, aunque clínicamente estos estén en íntimo contacto.⁽¹⁰⁾ (Fig. 3).

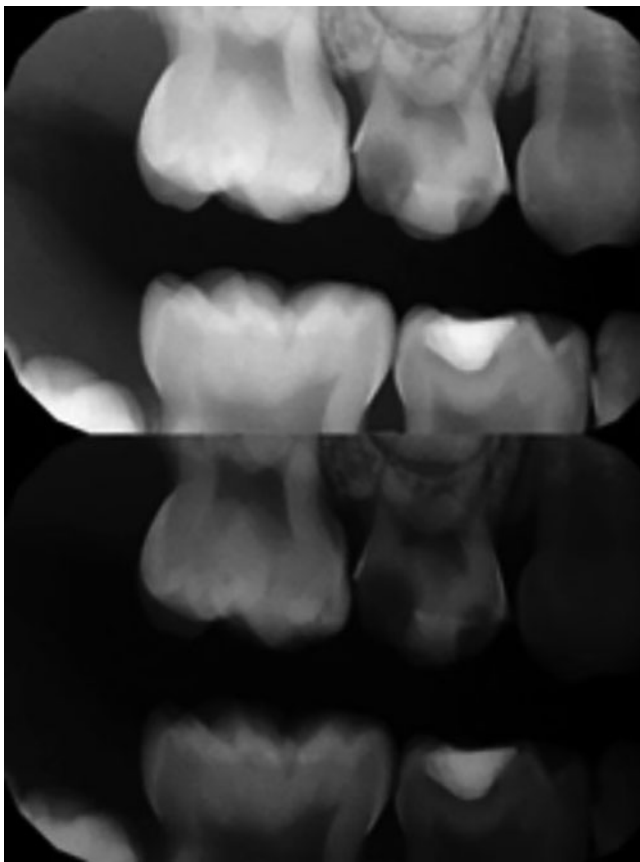


Fig. 3. Radiografía bitewing con manipulación de la densidad y contraste.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada permite la posibilidad de evaluar una región anatómica de interés de modo más completo que las técnicas radiográficas antes mencionadas. Las radiografías solo pueden proporcionar imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales; pero esta limitación ha sido superada desde la aparición de la tomografía. El haz de rayos X tiene forma de abanico y obtiene un

volumen de datos llamado campo de visión o field of view (FOV); que está acondicionado para evaluar cualquier región anatómica de interés.⁽¹⁴⁾

Dentro de los tipos de tomografía computarizada se tiene a la tomografía espiral multicorte, que permite el análisis ideal de los tejidos duros y blandos a través de cortes axiales, coronales y sagitales; así mismo, posee una opción bastante ilustrativa de diferentes partes del cuerpo denominada Reconstrucción 3D.⁽¹⁵⁾ En Odontología, su utilidad es de suma importancia al momento de evaluar lesiones patológicas maxilares o traumatismos en la región maxilofacial. Sin embargo, para su adquisición se necesita mayor dosis de radiación que para las técnicas radiográficas.^(5,16)

Por otro lado, se cuenta con otro tipo de tomografía computarizada denominada tomografía de haz cónico, que es una valiosa herramienta para la odontología porque permite una exhaustiva observación de los tejidos duros maxilofaciales, gracias a la posibilidad de efectuar cortes en diferentes planos del espacio. Por consiguiente, la evaluación es completa y es factible analizar los tejidos óseos y dentarios sin distorsiones, haciendo más preciso el radiodiagnóstico y más predecible el pronóstico del tratamiento.⁽¹⁷⁾ El haz de rayos X tiene forma de cono y obtiene un campo de visión de forma esférica o cilíndrica; que puede estar acondicionado para evaluar desde un grupo de dientes hasta el cráneo completo.^(14,18) Por medio de este tipo de tomografía se pueden generar cortes transaxiales y tangenciales del hueso alveolar y de los dientes con menor dosis de radiación que la tomografía espiral multicorte. Proporciona cortes secuenciales a lo largo del reborde alveolar en intervalos que pueden ser determinados a voluntad y se puede medir las estructuras deseadas en un área determinada.^(10,19) Una de las opciones que ofrece es la Reconstrucción 3D, que proporciona una visión bastante ilustrativa de la región dentomaxilofacial evaluada.^(14,19) (Fig. 4 y 5).

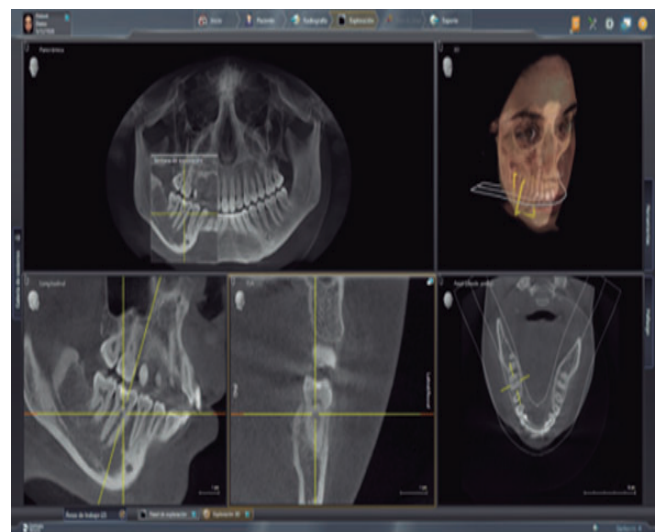


Fig. 4. Tomografía de haz cónico en la que se analiza la pieza 46.

La evaluación de las lesiones de caries por medio de la tomografía de haz cónico es controversial, diversos estudios apoyan el uso de esta técnica moderna y, por otro lado, otros no la recomiendan. Las lesiones de caries dependiendo de su profundidad, localización y proximidad a materiales de restauración; se visualizan de manera muy particular por medio de la exploración tomográfica, ya que la imagen ofrecida por esta técnica depende de factores como el tamaño del vóxel, los artefactos, el tamaño del campo de visión, el tipo de receptor de imagen, etc. (20,21,22,23,24)

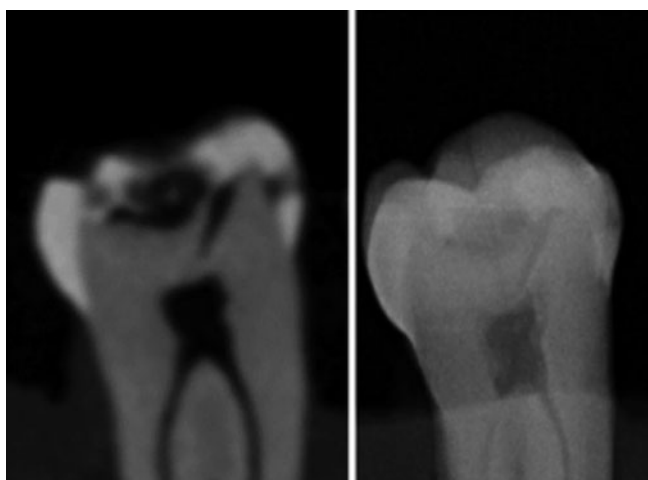


Fig. 5. Imágenes adquiridas mediante tomografía de haz cónico y radiografía digital de una pieza dentaria extraída que presenta lesiones de caries.

DISCUSIÓN

La caries dental es un problema de salud en el mundo, en especial en las comunidades más pobres. (25) En el Perú, la caries dental se encuentra dentro de las enfermedades de mayor prevalencia de la cavidad bucal. (1) La caries dental no tratada y sus consecuencias clínicas pueden tener un impacto en la calidad de vida, se relaciona con dolor dentario y problemas al comer ciertos alimentos. El índice de masa corporal y las prácticas de alimentación nocturna, también han sido asociados. (25)

Por varios años se ha utilizado la radiografía convencional como primera alternativa para la evaluación de las lesiones de caries. La técnica de aleta de mordida tiene aproximadamente 80 años como complemento de la evaluación clínica y se ha convertido en el examen radiológico intraoral más usado. (4) Es importante tomar en cuenta que, para visualizar radiográficamente las lesiones de caries, el tejido dentario debe de experimentar una desmineralización del 35%, caso contrario no se observará ningún cambio en la estructura de la pieza dentaria. (10) Así mismo; se recomienda seguir los parámetros establecidos para una correcta evaluación radiográfica. (26,27)

En la actualidad se tienen nuevos emprendimientos como los sistemas de obtención de imágenes diagnósticas a través de la

radiografía digital, que permite la manipulación del brillo y del contraste de la imagen mediante el uso de una serie de herramientas que brindan los softwares. (10,28,29,30,31) Existe diferencia en el diagnóstico radiológico de lesiones de caries dental proximal entre la radiografía convencional y la radiografía digital usando la técnica de aleta de mordida. (4) Otro emprendimiento es la tomografía de haz cónico que permite una evaluación muy precisa de los tejidos óseos y dentarios; ya que puede brindar un campo de visión pequeño y por consiguiente una imagen con alta resolución espacial. (32,33,34,35) Sin embargo, el aporte en la evaluación de las lesiones de caries mediante esta innovadora técnica es todavía discutible, aunque vale la pena mencionar que se presenta como una propuesta prometedora. (20,21,22,23,24)

En conclusión, el odontólogo debe conocer los conceptos y describir las características correspondientes a cada técnica imagenológica utilizada en la evaluación de la caries dental, tomando conciencia de que estos exámenes auxiliares, cuando son correctamente empleados, son de suma importancia para establecer un adecuado diagnóstico y tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Mamani V. Riesgo estomatológico e impacto de las afecciones bucales en la calidad de vida de preescolares del ámbito rural en Puno. *Odontol Pediatr.* 2016; 14 (2): 108 – 115.
2. Morales L, Gómez W. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Rev Estomatol Herediana.* 2019; 29(1):17-29.
3. Raudales IR. Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades. *Rev. Fac. Cienc. Méd.* 2014; 11(1): 35 – 43
4. López FM, León RA, Beltrán JA. Estudio in vitro comparativo del diagnóstico radiológico de lesiones de caries dental proximal utilizando las técnicas convencional y digital directa. *Rev Estomatol Herediana.* 2016;26(2):63-69.
5. Iannucci JM, Howerton LJ. *Radiografía Dental. Principios y técnicas.* 4ta ed. Amolca: Caracas; 2013.
6. Muiño E, Rollero I, Haenggi M, Gumiela MA. Caninos superiores retenidos por palatino. *RAAO.* 2016; 55 (2): 31 – 37.
7. Sánchez B, De la Fuente J, Díaz JA, Villar G. Alterations and pathologies prevalence in panoramic radiographs in patients attending the university dental clinic. *Int. J. Odontostomat.* 2013; 7(1):47-52.
8. López CE, Quintana M. Rehabilitación de paciente fumador con prótesis híbrida sobre seis implantes: Reporte de caso. *Rev Estomatol Herediana.* 2016;26(1):37-46.
9. Roque GD, Meneses A, Bóscolo FN, De Almeida SM, Neto FH. La tomografía computarizada cone beam en la

- ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatol Herediana*. 2015;25(1):60-77.
10. Mallya S, Lam E. *White and Pharoah's Oral Radiology*. 8va ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
 11. Balarezo JA. *Prótesis sobre Implantes en el Edéntulo Total*. Savia Editorial: Lima; 2014.
 12. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology. Principles and Interpretation*. 7ma ed. St. Louis: Elsevier; 2014.
 13. Trevejo AP, Hidalgo A, Beltrán J. Diagnostic accuracy of a charge-coupled device and a photostimulable phosphor plate in detection of non-cavitated proximal caries. *J Oral Res*. 2018; 7 (2): 61 – 69.
 14. Sarment D. *Tomografía computarizada de haz cónico. Diagnóstico, aplicaciones oral y maxilofacial*. Caracas: Amolca; 2017.
 15. Cueva LA, Agurto A, Herrera R, Guerrero MA, Chui S. Evaluación tomográfica de un ameloblastoma multiquístico mandibular: Reporte de caso. *Odous Científica*. 2016; 17(2): 55-60.
 16. Abdel AA. Computed Tomography and magnetic resonance imaging of lesions at masticator space. *Jpn J Radiol*. 2014; 32 (3):123-137.
 17. Herrera RR, Agurto AM, Díaz LA, Gonzales HS. Tomografía computarizada cone beam en la planificación del tratamiento con implantes dentales. *Actual Odontol Salud*. 2011; 8 (2): 32 – 35.
 18. Lenguas AL, Ortega R, Samara G, López MA. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient dent*. 2010; 7(2): 147-159.
 19. Herrera R, Agurto A, Palti L, Pariamachi Y. Imágenes de un ameloblastoma: de la radiografía a la tomografía. *Duazary*. 2015; 12 (2): 182 – 186.
 20. Krzyzostaniak J, Surdacka A, Kulczyk T, Dyszkiewicz-Konwińska M, Owecka M. Diagnostic Accuracy of Cone Beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiography for the Detection of Noncavitated Occlusal Carious Lesions. *Caries Res*. 2014; 48(5):461-466.
 21. Senel B, Kamburoglu K, , Ucok O, Yuksel SP, Ozen T, Avsever H. Diagnostic accuracy of different imaging modalities in detection of proximal caries. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010; 39 (8): 501-511.
 22. Park YS, Ahn JS, Kwon HB, Lee SP. Current status of dental caries diagnosis using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2011; 41(2): 43-51.
 23. Wenzel A, Hirsch E, Christensen J, Matzen LH, Scaf G, Frydenberg M. Detection of cavitated approximal surfaces using cone beam CT and intraoral receptors. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013; 42 (1): 39458105.
 24. Cheng JG, Zhang ZL, Wang XY, Zhang ZY, Ma XC, Li G. Detection accuracy of proximal caries by phosphor plate and cone-beam computerized tomography images scanned with different resolutions. *Clin Oral Invest*. 2012; 16 (4):1015-1021.
 25. Carrasco M, Orejuela F. Consecuencias clínicas de caries dental no tratada en preescolares y escolares de instituciones educativas públicas. *Rev Estomatol Herediana*. 2018;28(4): 223-228.
 26. Herrera RR, Ríos LK, León RA, Beltrán JA. Concordancia entre la radiografía panorámica y la tomografía computarizada de haz cónico en la relación de los terceros molares mandibulares con el conducto dentario inferior. *Rev Estomatol Herediana*. 2020;30(2):86-93.
 27. Cruz AD, Lobo IC, Lemos ALB, Aguiar MF. Evaluation of low-contrast perceptibility in dental restorative materials under the influence of ambient light conditions. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 44 (5): 20140360.
 28. Montejo M., Agurto A. Exactitud del diagnóstico de lesiones cariosas de dos Sistemas de adquisición de imagen digital. *Odontología Vital*. 2018; 28 (1):33-40.
 29. Kallio – Pulkkinen S, Haapea M, Liukkonen E, Huuonen S, Tervonen O, Nieminen MT. Comparison between DICOM-calibrated and uncalibrated consumer grade and 6-MP displays under different lighting conditions in panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 44(5): 20140365.
 30. Herrera RR, Agurto A, Pariamachi Y. Sialolitiasis: descripción radiográfica de dos casos. *CORC*. 2012; 4: 22 – 24.
 31. Herrera RR, Aguayo H, Agurto AM, Díaz LA, Gonzales HS. Detección de ateromas mediante la evaluación de radiografías panorámicas. *Vis. dent*. 2011; 14 (4, 5): 832 – 836.
 32. Obando JL, Ruiz VE. Caracterización anatómica del conducto nasopalatino mediante tomografía computarizada de haz cónico en una población peruana. *Rev Estomatol Herediana*. 2020;30(1):7-15.
 33. Kajan ZD, Kia J, Motevasseli S RS. Evaluation of the nasopalatine canal with cone-beam computed tomography in an Iranian population. *Dent Res J*. 2015;12(1):14-19.
 34. Brullmann D, Schulze RKW. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications—what do we know today?. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 44(1): 20140204
 35. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140224.