



Comparación de la exactitud de cuatro escáneres intraorales

Comparison of the accuracy of four intraoral scanners

Comparaçãõ da precisãõ de quatro scanners intraorais

Sebastián Mauricio Guerrero Alvarado ^I
sebasguerreroalvarado@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-8277-5049>

Amanda Isabel Pesantez Coronel ^{II}
amanda.pesantez@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1318-4295>

Rafael Bernardo Piedra Andrade ^{III}
amanda.pesantez@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1318-4295>

Rocio Magdalena Molina Barahona ^{IV}
amanda.pesantez@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1318-4295>

Correspondencia: sebasguerreroalvarado@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Revisión

* **Recibido:** 30 de septiembre de 2023 * **Aceptado:** 22 de octubre de 2023 * **Publicado:** 20 de noviembre de 2023

- I. Estudiante de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
- II. Docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
- III. Docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
- IV. Docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Resumen

INTRODUCCIÓN: La tecnología y la Odontología siempre irán a la par, por eso es importante actualizarse en cuánto a los nuevos instrumentos que hoy en día nos ofrecerán mayor comodidad al momento de la consulta; como es el caso del escáner intraoral, ya que consiste en obtener información precisa y veraz de la estructura bucal de un paciente. De esta forma, la imagen 3D podría analizarse a detalle, realizar el diagnóstico e incluso diseñar un tratamiento de manera rápida y eficaz en comparación a otros métodos de exploración. **OBJETIVO:** Comparar la exactitud de cuatro escáneres intraorales. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo una revisión bibliográfica detallada, en la que se consideraron artículos científicos que poseían información relacionada con la precisión de escáneres intraorales. La información se obtuvo de bases digitales Scopus, Pubmed, Web of Science, Scielo, Taylor and Francis y Google Académico. **CONCLUSIONES:** Los escáneres Medit i500 y Trios 3shape han obtenido mejores resultados en términos de precisión y exactitud en comparación con los otros modelos, sin embargo, los cuatro escáneres intraorales mencionados ofrecen una alta precisión y exactitud al momento de realizar el escaneo de la cavidad oral.

Palabras Clave: Escáneres intraoral; Exactitud; Rehabilitación Oral; Prótesis.

Abstract

INTRODUCTION: Technology and Dentistry will always go hand in hand, that is why it is important to update yourself regarding the new instruments that today will offer us greater comfort at the time of the consultation; as is the case of the intraoral scanner, since it consists of obtaining precise and truthful information about the oral structure of a patient. In this way, the 3D image could be analyzed in detail, the diagnosis made and even a treatment designed quickly and effectively compared to other exploration methods. **OBJECTIVE:** Compare the accuracy of four intraoral scanners. **MATERIALS AND METHODS:** A detailed bibliographic review was carried out, in which scientific articles that had information related to the precision of intraoral scanners were considered. The information was obtained from digital databases Scopus, Pubmed, Web of Science, Scielo, Taylor and Francis and Google Scholar. **CONCLUSIONS:** The Medit i500 and Trios 3shape scanners have obtained better results in terms of precision and accuracy compared to the other models, however, the four intraoral scanners mentioned offer high precision and accuracy when scanning the oral cavity.

Keywords: Intraoral scanners; Accuracy; Oral Rehabilitation; Prosthesis.

Resumo

INTRODUÇÃO: Tecnologia e Odontologia sempre andarão de mãos dadas, por isso é importante se atualizar quanto aos novos instrumentos que hoje nos oferecerão maior conforto na hora da consulta; como é o caso do scanner intraoral, pois consiste em obter informações precisas e verdadeiras sobre a estrutura oral de um paciente. Desta forma, a imagem 3D pôde ser analisada detalhadamente, o diagnóstico feito e até um tratamento desenhado de forma rápida e eficaz em comparação com outros métodos de exploração. **OBJETIVO:** Comparar a acurácia de quatro scanners intraorais. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi realizada uma revisão bibliográfica detalhada, na qual foram considerados artigos científicos que continham informações relacionadas à precisão dos scanners intraorais. As informações foram obtidas nas bases de dados digitais Scopus, Pubmed, Web of Science, Scielo, Taylor e Francis e Google Scholar. **CONCLUSÕES:** Os scanners Medit i500 e Trios 3shape obtiveram melhores resultados em termos de precisão e exatidão em comparação aos demais modelos, porém, os quatro scanners intraorais citados oferecem alta precisão e exatidão no escaneamento da cavidade oral.

Palavras-chave: Scanners intraorais; Precisão; Reabilitação Oral; Prótese.

Introducción

A lo largo de los años, con el avance de la tecnología, la odontología (específicamente en el área de rehabilitación oral) se ha visto beneficiada, ya que con la aparición de los sistemas CAD/CAM (Diseño asistido por la computadora / Fabricación asistida por la computadora), ha representado una evolución en la forma de diagnosticar y tratar distintas alteraciones y patologías en la cavidad oral. A través de este sistema, se puede realizar prótesis dentales fijas e incluso restauraciones indirectas como coronas o incrustaciones en dientes naturales o sobre implantes. En la década de 1970, empezaba a surgir la idea de poder realizar un diseño y la consecuente fabricación de prótesis dentales de manera asistida por una computadora, a esta idea se la conoció como sistemas CAD/CAM. ⁽¹⁾

Duret fue el primero en hablar sobre esta tecnología en el año de 1973, ya que él mencionaba que el objetivo de este sistema era automatizar el proceso de fabricación de prótesis dentales optimizando la calidad de las mismas y a su vez, mejorando la eficiencia de trabajo. ⁽²⁾ A principios

de la década de los 2000, dentro del mercado existían 1 o 2 opciones de escáneres intraorales – intraoral scann (IOS) . Por el contrario, en la actualidad contamos con una gran variedad de dichos elementos, cada uno con diferentes técnicas y especificaciones.

Este sistema nos brinda grandes ventajas, tanto para el operador como para el paciente; una de las ventajas es el tiempo ya que, con las técnicas convencionales, realizar un procedimiento de RO implicaba un largo tiempo y un exceso de citas con el paciente, debido a que la toma de impresión al hacerlo de la manera convencional (manual) tardaba demasiado.

En la actualidad, los IOS lo pueden realizar en minutos, ya que no existe el riesgo como con las impresiones convencionales de que el material de impresión se distorsione al momento de fraguado o de retirar de la boca del paciente. Otra ventaja es la comodidad del paciente, debido a que la toma de impresión manual podría resultar incómoda para el mismo, como consecuencia al material de impresión y al mantener abierta la boca por un tiempo prolongado. El almacenamiento y la facilidad con la que se puede enviar los datos obtenidos por el escáner intraoral es otra de las ventajas de este sistema. Con el uso de los IOS podemos obtener una previsualización en 3D de los diseños que se vayan a realizar, y a su vez se puede visualizar previamente los tejidos blandos y duros. ^(2,3)

La característica fundamental de un IOS es la exactitud, entendiéndola como una combinación de veracidad y precisión. La definición de veracidad es “la proximidad de concordancia entre la media aritmética de un numero de resultados de pruebas y el valor de referencia verdadero”. Por otro lado, precisión se define como “La proximidad de concordancia entre los diferentes resultados de las pruebas”. Por lo tanto, la exactitud y la precisión son esenciales para cualquier IOS, debido a que pueden lograr un buen escaneado digital y por ende un producto final de calidad. ⁽⁴⁾

La tecnología y la Odontología siempre irán a la par, por eso es importante actualizarse en cuánto a los nuevos instrumentos que hoy en día nos ofrecerán mayor comodidad al momento de la consulta; como es el caso del escáner intraoral, ya que consiste en obtener información precisa y veraz de la estructura bucal de un paciente. De esta forma, la imagen 3D podría analizarse a detalle, realizar el diagnóstico e incluso diseñar un tratamiento de manera rápida y eficaz en comparación a otros métodos de exploración.

Otra de las grandes ventajas del escáner intraoral es la comodidad que brinda a los pacientes al momento de obtener una impresión oral, ya que el método convencional consiste en utilizar una pasta y una cubeta para extraer un molde a medida; lo cual llega a ser un elemento fundamental en los tratamientos de ortodoncia. El uso de este sistema evitará la contaminación con el medio

ambiente debido al uso excesivo de siliconas y cubetas de plástico. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, si la cavidad bucal no se encuentra completamente seca, la capacidad de reproducción del escáner se verá limitada.

En este trabajo de revisión de la literatura, hablaremos de cuatro diferentes tipos de escáneres, entre los cuales se encuentran: CEREC Omniscan (Alemania); iTero 5D element (EEUU); Trios 4D 3Shape (Dinamarca); Medit i500 (Corea del Sur). Por lo que, el objetivo de la siguiente revisión de literatura es comparar la exactitud y precisión de cuatro escáneres intraorales.

METODOLOGÍA

Para la comparación de estos cuatro escáneres se obtuvieron datos mediante una revisión de la literatura, a través de buscadores científicos como PubMed, Scielo y Google académico. El tipo de estudio es descriptivo, y pertenece al ámbito documental; además, se desarrolla en temporalidad transversal actual, es decir, en el año 2023.

Se recolectó un total de 25 artículos, entre los cuales se encuentran revisiones bibliográficas y artículos originales, publicados en inglés y español.

DISCUSIÓN

El estudio realizado por Giuliadori y cols. (2023), menciona que cada uno de los escáneres IOS presenta una variación en cuanto a tiempo y precisión, dependiendo de la persona que realice el escaneo; es decir una persona perfectamente capacitada logrará tener una mejor precisión a alguien que no la tenga. Al realizar la comparación de los 4 modelos expuestos a la prueba, se determina que el escáner Medit i700 obtuvo los mejores valores tanto en términos de veracidad ($24,4 \pm 2,1 \mu\text{m}$) como de precisión ($21,4 \pm 12,9 \mu\text{m}$) en comparación con otros IOS. ⁽²⁾

Por otro lado, Anjali y Ravindra (2023), determinan que la experiencia del operador no afecta en cuánto a la precisión del escaneo; sin embargo, el tiempo que se demora el operador al realizar el escaneo afectará al momento de verificar la veracidad del modelo. En este estudio se compara el escáner TRIOS 3, Medit i500, demostrando que no existe una diferencia significativa en cuánto a la precisión del escaneo entre los escáneres. ⁽³⁾

Por otro lado, el estudio realizado por Zhang y cols. (2022), dio como resultado que posterior a varios escaneos con diferentes técnicas, los IOS que mostraron mejor exactitud y precisión fueron Trios 3shape y CEREC Omniscan. ⁽⁴⁾

Por su parte el estudio realizado por Amornvit y cols. (2021) indica que los modelos dentales maxilares utilizados en este estudio, fueron diseñados por el software CAD utilizando Meshmixer. El modelo fue escaneado cinco veces con cada IOS. De tal forma, este estudio tiene como resultado que la serie Trios (3shape) obtuvo los mejores resultados de veracidad y precisión, seguido por los IOS de la serie iTero (Element 5D); mientras que, escáner Medit i500 obtuvo los resultados más bajos en comparación a los otros IOS enfocados en este estudio. ⁽⁵⁾

Diker y cols. (2020) presentaron un estudio en el cual, se evaluó la precisión de diferentes IOS para preparaciones de prótesis parciales fijas de arco completo y de 4 unidades. En dicho estudio se utilizó un modelo de arcada completa (ANA-4V; Frasco GmbH); el cual se escaneó con un escáner industrial de alta precisión (ATOS Core80; GOM GmbH) para obtener valores referenciales. En total se realizaron 10 escaneos al modelo de estudio con cada IOS. Los resultados fueron que el escáner intraoral Trios 3shape posee una mayor precisión al momento de escanear una arcada completa y parcial, además de una mayor veracidad en comparación a otros escáneres intraorales en el estudio realizado. ⁽⁶⁾

El estudio realizado por Michelinakis y cols. (2019), arrojó dos resultados importantes para esta revisión, el primero nos demostró el modelo Trios 3shape fue el escáner más preciso al momento de escanear la arcada completa dentada. Por su parte, el modelo Medit i500 fue el escáner con mayor índice de producción de archivos que subestimaron los archivos del escáner de referencia. ⁽⁷⁾

Afrashtehfar y cols. (2022), según sus investigaciones, se menciona que tanto al momento de realizar una impresión convencional como una impresión mediante el uso del escáner IOS, se presenta una precisión similar incluso al momento de realizar la toma de impresión para realizar una prótesis fija de 4 unidades. Sin embargo, exponen que de ser necesario una prótesis fija con mayor presencia de pónicos, será recomendable el uso de una impresión convencional. ⁽⁸⁾

AlDaiwiri y cols.(2023), realizan un estudio comparando la precisión de diferentes tipos de escáner IOS al realizar el escaneo del ajuste marginal de una carilla dental, entre ellos Trios 3, Medit i500, Planmeca, CS3600, Cerec. En las investigaciones realizadas determinan que la precisión no solo dependerá del tipo del escáner, sino también del tipo de material de la carilla, de la técnica de impresión y de cementación a usar. Sin embargo, los IOS, a excepción del Medit i500, presentan una mayor precisión al momento de realizar el escaneo. ⁽⁹⁾

En un estudio realizado por Dupagne y cols.(2021), se determinó que los escáneres IOS presentan un menor error en la precisión, tales resultados son los siguientes: Primescan ($7,6 \pm 2,4$ mm), seguido del Itero 5D ($10,1 \pm 1,9$ mm), el TRIOS 3 ($11,6 \pm 3,5$ mm). Sin embargo, el estudio concluye en que posteriores estudios deberán comparar la precisión en diferentes tipos de arcadas dentales para determinar de mejor manera la precisión en cuánto a un paciente real. ⁽¹⁰⁾

Jorquera y cols. (2021) mencionan que, dentro de las limitaciones de este estudio in vivo, se puede recalcar que el escáner Primescan proporcionó una mejor combinación de veracidad y precisión que su predecesor Omnicam. Tanto Primescan como Omnicam fueron satisfactorios para realizar restauraciones indirectas, de acuerdo con los umbrales aceptables actuales ($< 100 \mu\text{m}$) considerando tanto la veracidad como la precisión.

Respecto a esto, el escáner Omnicam para la introspección superó a sustratos como: amalgama, esmalte, resina de color dentina, oro y zirconio. Mientras que, el escáner Primescan superó sustratos como: amalgama, núcleo blanco y resina de dentina, la cual funcionó mejor que el disilicato de litio. Es por esto que los autores sugieren reemplazar el Omnicam por el Primescan debido a que supera funciones y precisión al momento de hacer el escaneo intraoral. ⁽¹²⁾

Sin embargo, Mangano y cols.(2020) en su estudio se menciona que Primescan es estadísticamente mejor; en cambio, Itero 5D element ($34,2 \pm 9,3 \mu\text{m}$) y Medit i-500 ($29,8 \pm 4,8 \mu\text{m}$) evidenciaron una mayor receptibilidad y precisión de los escaneos con menos SD. Así también, tuvieron mayor desviación promedio y se encontraron diferencias significativas entre ellos. Los escáneres iTero 5D element tienen el potencial de ser utilizados para el triaje de pacientes con riesgo moderado/alto de caries. Los pacientes que tienen ortodoncia y los niños o mujeres embarazadas, corren un mayor riesgo de caries, por lo que pueden ser examinados a intervalos más frecuentes utilizando esta tecnología no ionizante con alta especificidad y valor predictivo negativo. ⁽¹³⁾

Por otro lado, Mangano y cols. (2020) y Arjunan(2023), concuerdan con que los escáneres intraorales 5D tienen el potencial de usarse como una herramienta para la detección de caries del esmalte superficial proximal. Sin embargo, todavía se requiere que los BWR confirmen positivamente el diagnóstico de caries en esmalte proximal. Así también, mencionan la detección de caries superficiales con la luz fluorescente para evitar la producción de la caries dental y de llevar un control preventivo. ^(13, 14)

Finalmente, Takeuchi y cols. (2018) junto con Kihara y cols. (2020), mencionan el descubrimiento de que el 4D 3Shape tiene el mejor equilibrio entre velocidad y exactitud para el escaneo de arcada completa; comparado con los otros scanners. Sin embargo, la precisión fue favorablemente similar. Por otro lado, TRIOS 4D 3Shape permite obtener más datos gracias a la combinación de dos fuentes de luz. La luz LED captura el color y la superficie, y la luz fluorescente indica las bacterias. La combinación de estos dos en un escaneo nos demuestra las caries en desarrollo, por lo que se podría hacer un protocolo de prevención de caries y prevenir problemas adicionales. ^(15,16)

CONCLUSIÓN

Al hablar de una comparación de la exactitud de estos escáneres intraorales, es muy importante recalcar que todos los IOS mencionados son productos de alta calidad, utilizan tecnología avanzada y con eso pueden garantizar escaneos de precisión; sin embargo, al hablar de la exactitud de los escáneres intraorales se debe tomar en cuenta que eso depende de varios factores como lo son, la calibración del escáner, la técnica utilizada y la habilidad del operador.

Asimismo, al momento de elegir un IOS hay otros factores además de la precisión y de la exactitud que se deben llegar a tomar en cuenta; como por ejemplo, la facilidad para utilizarlo, la compatibilidad con otros dispositivos o sistemas, el servicio de soporte técnico brindado por el fabricante, el tipo de software utiliza, entre otros.

En conclusión, esta revisión demuestra que los escáneres Medit i500 y Trios 3shape han obtenido mejores resultados en términos de precisión y exactitud en comparación con los otros modelos, sin embargo, los cuatro escáneres intraorales mencionados ofrecen una alta precisión y exactitud al momento de realizar el escaneo de la cavidad oral. La elección de uno de ellos ya dependerá de las necesidades específicas de la clínica dental, del flujo de trabajo digital deseado y de las preferencias del operador.

Referencias

Abduo J, Elseyoufi M. Accuracy of intraoral scanners: A systematic review of influencing factors. Eur J Prosthodont Restor Dent [Internet]. 2018;26(3):101–21. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD_01752Abduo21

- Giuliodori G, Rappelli G, Aquilanti L. Intraoral scans of full dental arches: An in vitro measurement study of the accuracy of different intraoral scanners. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023;20(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20064776>
- Thomas AA, Jain RK. Influence of operator experience on scanning time and accuracy with two different intraoral scanners - A prospective clinical trial. *Turk J Orthod* [Internet]. 2023;36(1):10–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4274/TurkJOrthod.2022.2021.0220>
- Zhang XY, Cao Y, Hu ZW, Wang Y, Chen H, Sun YC. Scanning accuracy of 10 intraoral scanners for single-crown and three-unit fixed denture preparations: An in vitro study. *Chin J Dent Res* [Internet]. 2022;25(3):215–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3290/j.cjdr.b3317959>
- Amornvit P, Rokaya D, Sanohkan S. Comparison of accuracy of current ten intraoral scanners. *Biomed Res Int* [Internet]. 2021; 2021:2673040. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/2673040>
- Diker B, Tak Ö. Accuracy of six intraoral scanners for scanning complete-arch and 4-unit fixed partial dentures: An in vitro study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;128(2):187–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.007>
- Michelinakis G, Apostolakis D, Tsagarakis A, Kourakis G, Pavlakis E. A comparison of accuracy of 3 intraoral scanners: A single-blinded in vitro study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020;124(5):581–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.10.023>
- KELVIN I. AFRASHTEHFARa, b, NADEN A. ALNAKEBc, AND MANSOUR K.M. ASSERY, editor. ACCURACY OF INTRAORAL SCANNERS VERSUS TRADITIONAL IMPRESSIONS: A RAPID UMBRELLA REVIEW. Vol. 22. *The Journal of EVIDENCE-BASED DENTAL PRACTICE*; 2022.
- Al-Dwairi ZN, Al-Sardi M, Goodacre BJ, Goodacre CJ, Al Hamad KQ, Özcan M, et al. Evaluation of marginal and internal fit of ceramic laminate veneers fabricated with five intraoral scanners and indirect digitization. *Materials (Basel)* [Internet]. 2023;16(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ma16062181>
- Dupagne L, Tapie L, Lebon N, Mawussi B. Comparison of the acquisition accuracy and digitizing noise of 9 intraoral and extraoral scanners: An objective method. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;128(5):1032–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.02.005>

- Nikoyan L, Patel R. Intraoral scanner, three-dimensional imaging, and three-dimensional printing in the dental office. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2020;64(2):365–78. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011853219301041>
- Jorquera, G. J., Sampaio, C. S., Bozzalla, A., Hirata, R., & Sánchez, J. P. Evaluation of trueness and precision of two intraoral scanners and a conventional impression: an in vivo clinical study. *Quintessence Int.* 2021; 52(10):904-910.
- Mangano, F., Lerner, H., Margiani, B., Solop, I., Latuta, N., & Admakin, O. Congruence between meshes and library files of implant scanbodies: an in vitro study comparing five intraoral scanners. *Journal of clinical medicine.* 2020; 9(7): 2174.
- Arjunan, S. (2023). Accuracy of diagnosing proximal caries using intra-oral bitewing radiographs and near infra-red imaging (NIRI) technology in iTero element 5D scanners: an in vivo study (Doctoral dissertation, University of British Columbia). 2023; 1(1): 1-76.
- Takeuchi Y, Koizumi H, Furuchi M, Sato Y, Ohkubo C, Matsumura H. Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. *J Oral Sci* [Internet]. 2018;60(1):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2334/josnusd.17-0444>
- Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2020;64(2):109–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>
- Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent Mater J* [Internet]. 2020;39(1):52–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2019-224>.
- Joós-Kovács, G., Kádár, L., Hermann, P., & Borbély, J. Full-mouth rehabilitation of a young adult with Type-II dentinogenesis imperfecta. *Journal of Dentistry.* 2022; 121(1): 104018.
- Khorsandi D, Fahimipour A, Abasian P, Saber SS, Seyedi M, Ghanavati S, et al. 3D and 4D printing in dentistry and maxillofacial surgery: Printing techniques, materials, and applications. *Acta Biomater* [Internet]. 2021;122:26–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2020.12.044>

- Stanley M, Paz AG, Miguel I, Coachman C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report. *BMC Oral Health* [Internet]. 2018;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-018-0597-0>
- Pacquet W, Tapie L, Mawussi B, Boitelle P. Volumetric and dimensional accuracy assessment of CAD-CAM–manufactured dental prostheses from different materials. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2023;129(1):150–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.024>
- Calheiros-Lobo MJ, Vieira T, Carbas R, da Silva LFM, Pinho T. Effectiveness of self-adhesive resin luting cement in CAD-CAM blocks—A systematic review and meta-analysis. *Materials (Basel)* [Internet]. 2023;16(8):2996. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ma16082996>
- Tsutskov, O., Voitovych, V., Cavalcanti, A., & Bilei, A. C-Factor impact and class II direct restoration success: 1-year analysis using complex digitally improved research model. *Journal of Dentistry*. 2022; 121(1): 104016.
- Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health* [Internet]. 2017;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-017-0442-x>
- Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J* [Internet]. 2018;37(4):628–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2017-208>