

PRECISIÓN, EFICIENCIA CLÍNICA Y PERCEPCIÓN DEL PACIENTE EN LA TOMA DE IMPRESIONES DIGITALES VS. CONVENCIONALES: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA DE LA LITERATURA

Alejandro Ayala Benítez ¹ 

¹ Universidad Autónoma del Paraguay. Facultad de Ciencias de la Salud.

Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article:

Ayala Benítez A. Precisión, Eficiencia Clínica y Percepción del Paciente en la Toma de Impresiones Digitales vs. Convencionales: Una Revisión Integrativa de la Literatura.. Rev. cient. cienc. salud. soc. 2025; 2(2) 91-102
Disponible en <https://doi.org/10.64668/rccss.v2i291102>

RESUMEN

Objetivo: Realizar una revisión integrativa de la literatura de los últimos 10 años para comparar la veracidad, precisión, eficiencia clínica y percepción del paciente entre los flujos de trabajo digitales y las técnicas convencionales. **Metodología:** Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva seleccionando 50 estudios con trazabilidad verificada (DOI), limitando el rango temporal a 2015-2025 para garantizar la vigencia tecnológica. Se buscó en PubMed, Scopus y Web of Science (Enero 2016 - Diciembre 2025). Estrategia de búsqueda con términos MeSH: "Dental Impression Technique", "Intraoral Scanner", "Dimensional Measurement Accuracy", "Patient Satisfaction". **Resultados:** La evidencia actual indica que los IOS ofrecen una precisión equiparable o superior en restauraciones unitarias y parciales. En rehabilitaciones de arco completo, aunque los nuevos algoritmos han mejorado la veracidad, la técnica convencional mantiene ventajas en situaciones de edentulismo complejo. La eficiencia clínica y la preferencia del paciente favorecen abrumadoramente al flujo digital. **Conclusión:** La impresión digital es el estándar preferente para la mayoría de los procedimientos restauradores por su balance entre exactitud, eficiencia y confort, reservándose las técnicas convencionales para casos específicos de alta complejidad biomecánica.

Palabras Claves: Tecnología Odontológica; Impresión Dental; Satisfacción del Paciente; Precisión Dimensional; Implantes Dentales.

.. Fecha de recepción: Mayo 2025. Fecha de revisión: Julio 2025 Fecha de aceptación: Octubre 2025

*Autor correspondiente: Alejandro Ayala-Benítez. Dirección: Zavalas Kué c/Fernando de la Mora, Paraguay.
Email: labdentalayala@gmail.com

Editor responsable: Prof. Dra. Ninfa Lucía Jacquett Toledo  Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción- Campus Guairá - Facultad de Ciencias de la Salud. Villarrica, Paraguay. Email: investigacion.extension.fcs.vca@uc.edu.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

ACCURACY, CLINICAL EFFICIENCY, AND PATIENT PERCEPTION OF DIGITAL VERSUS CONVENTIONAL IMPRESSIONS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Objective: To conduct an integrative literature review of the last 10 years to compare trueness, precision, clinical efficiency, and patient perception between digital workflows and conventional techniques. **Methodology:** An exhaustive bibliographic search was conducted, selecting 50 studies with verified traceability (DOI), limiting the time range to 2015-2025 to ensure technological currency. PubMed, Scopus, and Web of Science were searched (January 2016 - December 2025). Search strategy with MeSH terms included: "Dental Impression Technique", "Intraoral Scanner", "Dimensional Measurement Accuracy", and "Patient Satisfaction". **Results:** Current evidence indicates that IOS offer comparable or superior accuracy in single and partial restorations. In full-arch rehabilitations, although new algorithms have improved trueness, the conventional technique maintains advantages in complex edentulism situations. Clinical efficiency and patient preference overwhelmingly favor the digital workflow. **Conclusion:** Digital impression is the preferred standard for most restorative procedures due to its balance of accuracy, efficiency, and comfort, with conventional techniques being reserved for specific cases of high biomechanical complexity.

Keywords: Dental Technology; Dental Impression Technique; Patient Satisfaction; Dimensional Measurement Accuracy; Dental Implants.

INTRODUCCIÓN

La evolución hacia flujos de trabajo digitales en odontología restauradora ha transformado la interacción clínica, poniendo en el centro del debate no solo la precisión técnica, sino también los resultados centrados en el paciente. Estudios fundamentales como el ensayo cruzado aleatorizado ⁽¹⁾ establecieron tempranamente que, más allá de la eficiencia, la percepción subjetiva del paciente

favorece significativamente los procedimientos digitales frente a los convencionales. Esta preferencia se extiende incluso al ámbito educativo, donde ⁽²⁾ se observaron que los estudiantes de odontología perciben la técnica digital como más eficiente, aunque reconocen la curva de aprendizaje asociada. Además, la precisión de los escáneres intraorales (IOS) no es absoluta y depende de variables ambientales demostradas en estudios donde mencionan que las condiciones de luz ambiental influyen críticamente en la veracidad (*trueness*) y la calidad de la malla poligonal generada, sugiriendo que el entorno clínico debe ser controlado rigurosamente.

La tecnología de los IOS ha avanzado desde la triangulación óptica básica hacia sistemas complejos, como se evidencia en un estudio ⁽⁵⁾, buscando mitigar estos errores. No obstante, estudios posteriores ⁽⁶⁾ confirman que la iluminancia sigue siendo un factor de confusión relevante. En el ámbito de la precisión dimensional, encontraron ⁽⁷⁾ que, en maxilares parcialmente edéntulos, la impresión digital puede competir con la convencional, aunque la tecnología de captura como la microscopía confocal vs. triangulación genera diferencias significativas en la exactitud del arco completo ⁽⁸⁾.

El factor humano es otra variable ineludible. La serie de estudios ^(9, 10) sobre el efecto del entrenamiento reveló que la experiencia del operador impacta directamente en el tiempo de escaneo y la exactitud final, subrayando la necesidad de capacitación formal. Al sintetizar la evidencia sobre la experiencia del paciente, un metaanálisis reciente de ⁽¹¹⁾ corrobora una preferencia global por lo digital, citando menor ansiedad y reflejo nauseoso.

Desde la perspectiva clínica longitudinal, un estudio ⁽¹²⁾ demuestra la viabilidad de coronas monolíticas sobre implantes en flujos totalmente digitales con tasas de éxito prometedoras a dos años. Sin embargo, la exactitud en arco completo sigue siendo el "talón de Aquiles"; en otro estudio ⁽¹³⁾ reportan desviaciones en la escansión de arcadas completas que podrían comprometer rehabilitaciones extensas. A pesar de esto, actualizaciones clínicas ⁽¹⁴⁾ sugieren que los nuevos

dispositivos están cerrando esta brecha, permitiendo resultados predecibles en manos experimentadas.

Ante este escenario, el objetivo de la presente revisión fue integrar la evidencia actual para compararla la precisión, eficiencia clínica y percepción del paciente entre los flujos de trabajo digitales y las técnicas utilizando la literatura de los últimos 10 años.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión integrativa siguiendo lineamientos metodológicos para estudios secundarios. Se buscó en PubMed, Scopus y Web of Science (Enero 2016 - Diciembre 2025). Estrategia de búsqueda con términos MeSH: *"Dental Impression Technique"*, *"Intraoral Scanner"*, *"Dimensional Measurement Accuracy"*, *"Patient Satisfaction"*. Criterios de Inclusión: ECAs, cohortes y estudios in vitro en revistas Q1/Q2 comparando IOS vs. PVS/Poliéter. Criterios de Exclusión: Reportes de caso, opiniones y estudios en animales.

DISCUSION

La evaluación de la exactitud en la adquisición de imágenes de arco completo es el tema más debatido en la literatura reciente. Kim et al. ⁽¹⁵⁾ realizaron una evaluación cualitativa y cuantitativa de nueve escáneres, encontrando variabilidad significativa en la fidelidad de la reproducción, lo cual fue corroborado por Renne et al. ⁽¹⁶⁾, quienes al comparar siete sistemas, identificaron diferencias de veracidad que podrían impactar el ajuste pasivo en prótesis extensas. La viabilidad clínica de estos dispositivos para escaneos completos ha sido defendida por Park et al. ⁽¹⁷⁾, aunque Treesh et al. ⁽¹⁸⁾ advierten que, a pesar de las mejoras, la distorsión acumulativa en el sector posterior sigue siendo un reto.

Para objetivar estos errores, Kuhr et al. ⁽¹⁹⁾ propusieron nuevos métodos de evaluación in vivo, superando las limitaciones de los estudios de laboratorio. En

esta línea, Keul y Güth ⁽²⁰⁾ compararon la exactitud in vitro e in vivo, destacando que las condiciones intraorales (saliva, movimiento) disminuyen el rendimiento del escáner. Atieh et al. ⁽²¹⁾ sugirieron el uso de aparatos de referencia para mejorar la fiabilidad clínica. Estudios más recientes, como el de Winkler y Gkantidis ⁽²²⁾, analizaron la veracidad en el arco maxilar, encontrando resultados aceptables para ortodoncia y prótesis dentosoportada.

La comparación directa con la técnica convencional ha sido abordada por Nedelcu et al. ⁽²³⁾ mediante un novedoso método de análisis in vivo, concluyendo que los mejores escáneres actuales pueden igualar a la silicona en tramos cortos. Iturrate et al. ⁽²⁴⁾ introdujeron galgas de medición para validar esta exactitud en pacientes. Sin embargo, el escenario cambia con el edentulismo; Schimmel et al. ⁽²⁵⁾ demostraron que la ausencia de referencias dentales anatómicas afecta negativamente la costura (*stitching*) de las imágenes. Lee et al. ⁽²⁶⁾ analizaron la repetibilidad en denticiones parcialmente edéntulas, encontrando consistencia, mientras que Rutkūnas et al. ⁽²⁷⁾ sugirieron que agregar objetos de referencia artificiales mejora significativamente la exactitud en mandíbulas edéntulas.

En estudios clínicos in vivo, Jorquera et al. ⁽²⁸⁾ confirmaron que, para preparaciones dentales, la precisión digital es clínicamente aceptable. Aplicaciones específicas como el registro interoclusal virtual también han mostrado alta fidelidad en pacientes parcialmente edéntulos, según Ren et al. ⁽²⁹⁾. Factores técnicos como el tamaño del cabezal del escáner pueden influir en la accesibilidad y precisión en mandíbulas parcialmente edéntulas ⁽³⁰⁾. Además, Medina-Sotomayor et al. ⁽³¹⁾ validaron la exactitud en dientes preparados aislados digitalmente. Es crucial notar que incluso la versión del software del escáner puede alterar los resultados, como reportaron Haddadi et al. ⁽³²⁾, lo que obliga a una actualización constante.

La estrategia de escaneo y el operador son variables críticas identificadas por Cordaro et al. ⁽³³⁾ en estudios piloto de arco completo. La cadena de error se propaga hacia la fabricación; Auškalnis et al. ⁽³⁴⁾ estudiaron cómo el error de escaneo se transfiere a los modelos impresos en 3D. En 2024, Auskalnis et al. ⁽³⁵⁾

profundizaron en la veracidad de los troqueles digitales versus analógicos, encontrando ventajas en el flujo digital para el ajuste interno.

Revisiones sistemáticas recientes, como la de Andrade Villalobos et al. ⁽³⁶⁾ en 2025, se han enfocado en márgenes subgingivales, un desafío histórico para la óptica, concluyendo que la retracción tisular es mandatoria. Casucci et al. ⁽³⁷⁾ compararon escáneres en preparaciones verticales (BOPT), validando su uso. La aplicación se expande incluso a impresiones de espacio para postes, con resultados prometedores in vitro ⁽³⁸⁾. Estudios de 2025 de Charasseangpaisarn et al. ⁽³⁹⁾ comparan flujos híbridos para restauraciones cerámicas, mostrando versatilidad.

En el campo de los implantes, Avgoustis et al. ⁽⁴⁰⁾ investigaron la exactitud de escaneos de implantes unitarios con sistemas de pilares intermedios. Una revisión sistemática clave de Shetty et al. ⁽⁴¹⁾ en 2025 analizó cuerpos de escaneo ferulizados vs. no ferulizados, sugiriendo que la ferulización digital (mediante estructuras auxiliares) podría mejorar la precisión.

Desde la perspectiva educativa, Schott et al. ⁽⁴²⁾ y Kraemer-Fernandez et al. ⁽⁴³⁾ resaltan que las nuevas generaciones de estudiantes adoptan rápidamente estas tecnologías, y Alhamed et al. ⁽⁴⁴⁾ confirman mediante encuestas nacionales que el conocimiento CAD/CAM es ya un estándar curricular.

La eficiencia clínica y la preferencia del paciente siguen siendo motores del cambio. Wei et al. ⁽⁴⁵⁾ innovaron en 2024 evaluando el análisis de contactos oclusales. Metaanálisis de Oliveira et al. ⁽⁴⁶⁾ favorecen el flujo digital para coronas unitarias sobre implantes por eficiencia. Las revisiones más actuales de 2025, como las de Ribeiro et al. ⁽⁴⁷⁾ y Park et al. ⁽⁴⁸⁾, consolidan la posición del escáner intraoral como herramienta preferente en pacientes parcialmente dentados. Sin embargo, para prótesis fijas de arco completo sobre implantes, la revisión sistemática de Alfaraj et al. ⁽⁴⁹⁾ y el estudio in vitro de Alaghbari et al. ⁽⁵⁰⁾ indican que, aunque la precisión es alta, la estrategia de escaneo y la estabilidad de los pilares móviles siguen requiriendo protocolos cuidadosos para igualar la pasividad de las impresiones convencionales.

Finalmente, es imperativo reconocer las limitaciones inherentes a esta revisión integrativa. La principal restricción radica en la heterogeneidad metodológica de los estudios primarios analizados, donde coexisten ensayos in vitro altamente controlados con estudios clínicos que presentan variables de confusión difíciles de estandarizar, como la curva de aprendizaje del operador y las condiciones variables de humedad intraoral. Asimismo, la vertiginosa velocidad de actualización de los algoritmos de software genera un riesgo de obsolescencia precoz de la evidencia, dado que los escáneres evaluados hoy pueden recibir mejoras de firmware mañana. Con base en lo expuesto, se recomienda a la comunidad científica focalizar futuras líneas de investigación en ensayos clínicos aleatorizados a largo plazo que evalúen no solo el ajuste marginal inmediato, sino la supervivencia protésica y la respuesta biológica. Para el clínico contemporáneo, la recomendación prudente es adoptar un enfoque híbrido: integrar el flujo digital para maximizar la eficiencia en la práctica diaria, pero mantener la competencia técnica en métodos convencionales para resolver con seguridad aquellos casos de alta complejidad biomecánica que aún desafían a la virtualidad

CONCLUSION

La integración de los hallazgos más recientes (2024-2025) permite concluir que la toma de impresiones digitales con escáneres intraorales ha alcanzado un nivel de madurez tecnológica que iguala, y en términos de eficiencia y confort supera, a las técnicas convencionales para la mayoría de las aplicaciones restauradoras y de implantes unitarios o parciales. Factores como la iluminación, el entrenamiento del operador y la estrategia de escaneo son determinantes para el éxito. No obstante, en rehabilitaciones de arco completo sobre múltiples implantes, la evidencia sugiere precaución y el uso de técnicas auxiliares para garantizar la pasividad, manteniéndose la impresión convencional como una opción válida y segura en casos de alta complejidad.

Financiamiento: No tuvo financiación externa.

Conflicto de interés: La autora declara que este trabajo no presenta ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Joda T, Brägger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Dec;27(12):e185-e189. Disponible en: DOI: [10.1111/clr.12600](https://doi.org/10.1111/clr.12600)
2. Zitzmann NU, Kovaltschuk I, Lenherr P, Dedem P, Joda T. Dental Students' Perceptions of Digital and Conventional Impression Techniques: A Randomized Controlled Trial. J Dent Educ. 2017 Oct;81(10):1227-1232. Disponible en: DOI: [10.21815/JDE.017.081](https://doi.org/10.21815/JDE.017.081)
3. Revilla-León M, Jiang P, Sadeghpour M, Piedra-Cascón W, Zandinejad A, Özcan M, Krishnamurthy VR. Intraoral digital scans-Part 1: Influence of ambient scanning light conditions on the accuracy (trueness and precision) of different intraoral scanners. J Prosthet Dent. 2020 Sep;124(3):372-378. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2019.06.003](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.06.003)
4. Revilla-León M, Jiang P, Sadeghpour M, Piedra-Cascón W, Zandinejad A, Özcan M, Krishnamurthy VR. Intraoral digital scans: Part 2-influence of ambient scanning light conditions on the mesh quality of different intraoral scanners. J Prosthet Dent. 2020 Nov;124(5):575-580. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2019.06.004](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.06.004)
5. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. J Healthc Eng. 2017;2017:8427595. Disponible en: doi: DOI: [10.1155/2017/8427595](https://doi.org/10.1155/2017/8427595)
6. Revilla-León M, Subramanian SG, Att W, Krishnamurthy VR. Analysis of Different Illuminance of the Room Lighting Condition on the Accuracy (Trueness and Precision) of An Intraoral Scanner. J Prosthodont. 2021 Feb;30(2):157-162. Disponible en: DOI: [10.1111/jopr.13276](https://doi.org/10.1111/jopr.13276)
7. Waldecker, M., Rues, S., Awounvo Awounvo, JS et al. Precisión in vitro de impresiones digitales y convencionales en el maxilar parcialmente edéntulo. Clin Oral Invest. 2022. **26**, 6491–6502. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04598-4>

8. Waldecker M, Rues S, Rammelsberg P, Bömicke W. Accuracy of complete-arch intraoral scans based on confocal microscopy versus optical triangulation: A comparative in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2021 Sep;126(3):414-420. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2020.04.019](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.04.019)
9. Waldecker M, Trebing C, Rues S, Behnisch R, Rammelsberg P, Bömicke W. Effects of Training on the Execution of Complete-Arch Scans. Part 1: Scanning Time. *Int J Prosthodont.* 2021 Jan-Feb;34(1):21-26. Disponible en: DOI: [10.11607/ijp.6903](https://doi.org/10.11607/ijp.6903)
10. Waldecker M, Rues S, Trebing C, Behnisch R, Rammelsberg P, Bömicke W. Effects of Training on the Execution of Complete-Arch Scans. Part 2: Scanning Accuracy. *Int J Prosthodont.* 2021 Jan-Feb;34(1):27-36. Disponible en: DOI: [10.11607/ijp.6940](https://doi.org/10.11607/ijp.6940)
11. de Paris Matos T, Wambier LM, Favoreto MW, Rezende CEE, Reis A, Loguercio AD, Gonzaga CC. Patient-related outcomes of conventional impression making versus intraoral scanning for prosthetic rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2023 Jul;130(1):19-27. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2021.08.022](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.08.022)
12. Joda T, Ferrari M, Brägger U. Monolithic implant-supported lithium disilicate (LS2) crowns in a complete digital workflow: A prospective clinical trial with a 2-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Jun;19(3):505-511. doi: 10.1111/cid.12472. Disponible en: DOI: [10.1111/cid.12472](https://doi.org/10.1111/cid.12472)
13. Ender A, Zimmermann M, Mehl A. Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent.* 2019;22(1):11-19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30848250/>
14. Schmidt A, Klusmann L, Wöstmann B, Schlenz MA. Accuracy of Digital and Conventional Full-Arch Impressions in Patients: An Update. *J Clin Med.* 2020 Mar 4;9(3):688. Disponible en: DOI: [10.3390/jcm9030688](https://doi.org/10.3390/jcm9030688)
15. Kim RJ, Park JM, Shim JS. Accuracy of 9 intraoral scanners for complete-arch image acquisition: A qualitative and quantitative evaluation. *J Prosthet Dent.* 2018 Dec;120(6):895-903.e1. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2018.01.035](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.035)
16. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, Lauer A. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent.* 2017 Jul;118(1):36-42. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2016.09.024](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.024)
17. Park GH, Son K, Lee KB. Feasibility of using an intraoral scanner for a complete-arch

- digital scan. *J Prosthet Dent.* 2019 May;121(5):803-810. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2018.07.014](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.07.014)
18. Treesh JC, Liacouras PC, Taft RM, Brooks DI, Raiciulescu S, Ellert DO, Grant GT, Ye L. Complete-arch accuracy of intraoral scanners. *J Prosthet Dent.* 2018 Sep;120(3):382-388. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2018.01.005](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.005)
 19. Kuhr F, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. A new method for assessing the accuracy of full arch impressions in patients. *J Dent.* 2016 Dec;55:68-74. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jdent.2016.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.10.002)
 20. Keul C, Güth JF. Accuracy of full-arch digital impressions: an in vitro and in vivo comparison. *Clin Oral Investig.* 2020 Feb;24(2):735-745. Disponible en: DOI: [10.1007/s00784-019-02965-2](https://doi.org/10.1007/s00784-019-02965-2)
 21. Atieh MA, Ritter AV, Ko CC, Duqum I. Accuracy evaluation of intraoral optical impressions: A clinical study using a reference appliance. *J Prosthet Dent.* 2017 Sep;118(3):400-405. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2016.10.022](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.10.022)
 22. Winkler J, Gkantidis N. Trueness and precision of intraoral scanners in the maxillary dental arch: an in vivo analysis. *Sci Rep.* 2020 Jan 24;10(1):1172. doi: 10.1038/s41598-020-58075-7. Disponible en: DOI: [10.1038/s41598-020-58075-7](https://doi.org/10.1038/s41598-020-58075-7)
 23. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. Accuracy and precision of 3 intraoral scanners and accuracy of conventional impressions: A novel in vivo analysis method. *J Dent.* 2018 Feb;69:110-118. doi: 10.1016/j.jdent.2017. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jdent.2017.12.006](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.12.006)
 24. Iturrate M, Amezuza X, Garikano X, Solaberrieta E. Use of measuring gauges for *in vivo* accuracy analysis of intraoral scanners: a pilot study. *J Adv Prosthodont.* 2021 Aug;13(4):191-204. Disponible en: DOI: [10.4047/jap.2021.13.4.191](https://doi.org/10.4047/jap.2021.13.4.191)
 25. Schimmel M, Akino N, Srinivasan M, Wittneben JG, Yilmaz B, Abou-Ayash S. Accuracy of intraoral scanning in completely and partially edentulous maxillary and mandibular jaws: an in vitro analysis. *Clin Oral Investig.* 2021 Apr;25(4):1839-1847. Disponible en: DOI: [10.1007/s00784-020-03486-z](https://doi.org/10.1007/s00784-020-03486-z)
 26. Lee JH, Yun JH, Han JS, Yeo IL, Yoon HI. Repeatability of Intraoral Scanners for Complete Arch Scan of Partially Edentulous Dentitions: An In Vitro Study. *J Clin Med.* 2019 Aug 8;8(8):1187. Disponible en: DOI: [10.3390/jcm8081187](https://doi.org/10.3390/jcm8081187)
 27. Rutkūnas V, Gedrimienė A, Al-Haj Husain N, Pletkus J, Barauskis D, Jegelevičius D, Özcan M. Effect of additional reference objects on accuracy of five intraoral scanners

- in partially and completely edentulous jaws: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2023 Jul;130(1):111-118. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2021.09.032](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.09.032)
28. Jorquera GJ, Sampaio CS, Bozzalla A, Hirata R, Sánchez JP. Evaluation of trueness and precision of two intraoral scanners and a conventional impression: an in vivo clinical study. *Quintessence Int.* 2021 Oct 19;52(10):904-910. Disponible en: DOI: [10.3290/j.qi.b1901329](https://doi.org/10.3290/j.qi.b1901329)
29. Ren S, Morton D, Lin WS. Accuracy of virtual interocclusal records for partially edentulous patients. *J Prosthet Dent.* 2020 Jun;123(6):860-865. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2019.08.013](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.08.013)
30. Hayama H, Fueki K, Wadachi J, Wakabayashi N. Trueness and precision of digital impressions obtained using an intraoral scanner with different head size in the partially edentulous mandible. *J Prosthodont Res.* 2018 Jul;62(3):347-352. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jpor.2018.01.003](https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.01.003)
31. Medina-Sotomayor P, Pascual-Moscardo A, Camps A I. Accuracy of 4 digital scanning systems on prepared teeth digitally isolated from a complete dental arch. *J Prosthet Dent.* 2019 May;121(5):811-820. Disponible en: DOI: [10.1016/j.prosdent.2018.08.020](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.08.020)
32. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Effect of Software Version on the Accuracy of an Intraoral Scanning Device. *Int J Prosthodont.* 2018 July/August;31(4):375-376. Disponible en: DOI: [10.11607/ijp.5781](https://doi.org/10.11607/ijp.5781)
33. Cordaro M, Sailer I, Zarauz C, Liu X, Karasan D. The Accuracy of Full-Arch Intraoral Optical Impressions (IOS): Clinical Pilot Study of the Influence of the Scan Strategy, Operator, and Intraoral Scanner. *Int J Prosthodont.* 2023 Dec 18;36(6):689-696. Disponible en: DOI: [10.11607/ijp.8113](https://doi.org/10.11607/ijp.8113)
34. Auškalnis L, Akulauskas M, Jegelevičius D, Simonaitis T, Rutkūnas V. Error propagation from intraoral scanning to additive manufacturing of complete-arch dentate models: An in vitro study. *J Dent.* 2022 Jun;121:104136. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jdent.2022.104136](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104136)
35. Auskalnis L, Akulauskas M, Jegelevicius D, Rutkunas V. Trueness of Crown Preparation Dies in Dental Models: An In Vitro Assessment of Digital and Analog Workflows. *Int J Prosthodont.* 2024 Feb 21;37(7):89-98. Disponible en: DOI: [10.11607/ijp.8985](https://doi.org/10.11607/ijp.8985)
36. Andrade Villalobos M, Bennani V, Aarts JM, Ratnayake J. Accuracy of Intra-Oral Scanners for Full Crown Tooth Preparations with Subgingival Margins: A Systematic Review. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2025 Feb 28;33(1):104-112. Disponible en:

- DOI: [10.1922/EJPRD_2812Matias09](https://doi.org/10.1922/EJPRD_2812Matias09)
37. Casucci A, Verniani G, Habib R, Ricci NM, Carboncini C, Ferrari M. Accuracy of Four Intra-Oral Scanners in Subgingival Vertical Preparation: An In Vitro 3-Dimensional Comparative Analysis. *Materials* (Basel). 2023 Oct 4;16(19):6553. Disponible en: DOI: [10.3390/ma16196553](https://doi.org/10.3390/ma16196553)
 38. Meshni AA, Jain S, Osaysi HNM, Hezam KN, Adlan SSG. The Comparison of Accuracy of Post Space Digital Impressions Made by Three Different Intraoral Scanners: An In Vitro Study. *Diagnostics* (Basel). 2024 Dec 23;14(24):2893. Disponible en: DOI: [10.3390/diagnóstico14242893](https://doi.org/10.3390/diagnóstico14242893)
 39. Charasseangpaisarn T, Srimakhajon K, Sasiwilasakorn S, Hanvivattanakul K, Sangvichit P, Simapronchai K. Trueness comparison of various intraoral scanners and hybrid workflow for ceramic restoration. *J Appl Oral Sci.* 2025 Aug 18;33:e20250065. Disponible en: DOI: [10.1590/1678-7757-2025-0065](https://doi.org/10.1590/1678-7757-2025-0065)
 40. Avgoustis S, Kamposiora P, Papathanasiou I, Papavasiliou G, Nikellis T, Sarafianou A. Accuracy of single implant scans with an intermediate abutment-healing cap system. An in vitro study. *J Dent.* 2025 Dec;163:106173. Disponible en: DOI: [10.1016/j.ident.2025.106173](https://doi.org/10.1016/j.ident.2025.106173)
 41. Shetty PS, Gangurde AP, Chauhan MR, Jaiswal NV, Salian PR, Singh V. Accuracy of the digital implant impression with splinted and non-splinted intraoral scan bodies: A systematic review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2025 Jan 1;25(1):3-12. Disponible en: DOI: [10.4103/jips.jips_261_24](https://doi.org/10.4103/jips.jips_261_24)
 42. Schott TC, Arsalan R, Weimer K. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. *BMC Med Educ.* 2019 Mar 12;19(1):81. Disponible en: DOI: [10.1186/s12909-019-1512-3](https://doi.org/10.1186/s12909-019-1512-3)
 43. Kraemer-Fernandez P, Spintzyk S, Wahl E, Huettig F, Klink A. Implementation of a Full Digital Workflow by 3D Printing Intraoral Splints Used in Dental Education: An Exploratory Observational Study with Respect to Students' Experiences. *Dent J* (Basel). 2022 Dec 26;11(1):5. Disponible en: DOI: [10.3390/dj11010005](https://doi.org/10.3390/dj11010005)
 44. Alhamed FJ, Neiva GF, Bak SY, Karl E, Inglehart MR. Pre-doctoral dental students' computer-aided design/computer-aided manufacturing-related education, knowledge, attitudes and behavior: A national survey. *J Dent Educ.* 2023 Apr;87(4):562-571. Disponible en: DOI: [10.1002/jdd.13144](https://doi.org/10.1002/jdd.13144)
 45. Wei D, Yi X, Lin Y, Di P. An innovative evaluation method for clinical comparative analysis of occlusal contact regions obtained via intraoral scanning and conventional impression procedures: a clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2024 Sep 24;28(10):543. Disponible en: DOI: [10.1007/s00784-024-05940-8](https://doi.org/10.1007/s00784-024-05940-8)
 46. de Oliveira NRC, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC. Clinical efficiency and patient preference

- of digital and conventional workflow for single implant crowns using immediate and regular digital impression: A meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2020 Aug;31(8):669-686. Disponible en: DOI: [10.1111/clr.13604](https://doi.org/10.1111/clr.13604)
47. Ribeiro CSC, Brandão MTO, Moreira GC, Bitencourt SB, de Carvalho RF, Lemos CAA. Intraoral Scanning Versus Conventional Impression for Implant Prostheses: A Systematic Review. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2025 May 28;33(2):206-218. Disponible en: DOI: [10.1922/EJPRD_2811Ribeiro13](https://doi.org/10.1922/EJPRD_2811Ribeiro13)
48. Park JS, Alshehri YFA, Kruger E, Villata L. Accuracy of digital versus conventional implant impressions in partially dentate patients: A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2025 Sep;160:105918. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jdent.2025.105918](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105918)
49. Alfaraj A, Alqudaihi F, Khurshid Z, Qadiri O, Lin WS. Comparative analyses of accuracy between digital and conventional impressions for complete-arch implant-supported fixed dental prostheses-A systematic review and meta-analysis. J Prosthodont. 2025 Jul 14. Disponible en: DOI: [10.1111/jopr.14094](https://doi.org/10.1111/jopr.14094)
50. Alaghbari SS, Saeed EAM, Zhen L, Al Moaleem MM, Chen H, Gashan BM, Dong S, Niu L, Hu B. Accuracy assessment of digital impressions with varied scanning paths in partially edentulous ridges with mobile abutment teeth: An in vitro comparative study. PLoS One. 2025 Jul 31;20(7):e0327380. Disponible en: DOI: [10.1371/journal.pone.0327380](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327380)