

## Artículo original

# Percepción de la dificultad por parte del operador en la toma de impresión digital frente a la convencional.

*Jon Salazar Cantero: DDS, MSc, Miembro del Comité Científico de la Cátedra de Odontología Estética Adhesiva-UCAM*

*Evaristo Rambla Alonso: DDS, MSc, Master en Rehabilitación Oral, Odontología Estética Avanzada y Nuevas Tecnologías -UCAM*

*Borja Salazar Cantero: DDS, Alumno de Master de Periodoncia y Osteointegración-UPV/EHU*

*Ana Boquete: DDS, MSc, Ph.D., Coordinadora de la Cátedra de Formación e I+D en Odontología Clínica de la UCAM*

Salazar J, Rambla E, Salazar B, Boquete A. Percepción de la dificultad por parte del operador en la toma de impresión digital frente a la convencional. Revista Científica PgO 2020;10:1-12

## Resumen

**Objetivos:** El flujo digital está adquiriendo una gran importancia en la odontología. La toma de impresiones mediante escáneres intraorales está siendo uno de los principales cambios de este proceso. Los aspectos mecánicos y de percepción del paciente hacia las impresiones digitales están siendo ampliamente estudiados. Sin embargo, aún no existen revisiones que analicen la percepción de la dificultad en el uso de esta tecnología desde el punto de vista del profesional. Por ello el objetivo de esta revisión es conocer si existen diferencias en la percepción de la dificultad del operador en la toma de impresiones digitales frente a la convencionales.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda en las bases de datos Medline, Embase y Central el día 14 de septiembre de 2019 con la siguiente estrategia: (((intraoral scan OR intraoral scanner OR digital impression ) AND (satisfaction OR preference OR confort OR perception OR difficulty ) AND (Student OR clinician OR operator OR dentist OR profesional))).

**Resultados:** La búsqueda dio como resultado 107 artículos, de los cuáles fueron incluidos 5. El tipo de operador, el tipo de estudio (in vivo vs in vitro) y la marca del escáner parecen tener repercusión sobre la dificultad de impresión. La zona del área a escanear no parece tener influencia.

**Conclusiones:** Por el momento ninguna de las dos técnicas ha demostrado ser la más difícil. Factores como el tipo de estudio, la marca del escáner, el uso de polvo y la experiencia del profesional podrían incidir en la percepción de la dificultad.

## Introducción

El flujo de trabajo digital se va imponiendo en odontología <sup>1</sup>. Un buen ejemplo de ello es el proceso de toma de medidas de impresión. Este paso es uno de los más afectados por estos cambios gracias a la aparición de los escáneres intraorales y al aumento notable de su comercialización <sup>2</sup>.

Son muchos los odontólogos que han incorporado un escáner intraoral o se plantean hacerlo <sup>3</sup>. Esta decisión suele estar fundamentada desde un punto de vista de avance profesional, herramienta de marketing, confort para el paciente y eliminación de la dificultad de la técnica convencional. Realizar una toma de impresión, bien sea de forma convencional

o digital, es un proceso habitual para los odontólogos, sin el cual sería imposible obtener un modelo fiel de la boca del paciente para realizar en primer lugar un correcto estudio y en segundo lugar un tratamiento que podría implicar fases del laboratorio, para lo cual los modelos obtenidos son también indispensables.

Los escáneres realizan una captación de la arcada de trabajo, arcada antagonista y oclusión del paciente. El odontólogo introduce el cabezal del escáner en boca y obtiene los datos al seguir una estrategia de escaneado aconsejada por el fabricante. La imagen de la captación aparece en una pantalla en tiempo real y tendrá un software especial que, dependiendo del fabricante, le permitirá eliminar zonas ya escaneadas, reescanear, obtener el color dental o enviar el trabajo directamente al laboratorio de manera telemática.

La toma de impresión convencional sigue siendo el procedimiento más utilizado para la obtención de modelos<sup>4</sup>. Este proceso consiste en utilizar un material que, tras haber sido mezclado, se introduce en boca con una cubeta en un estado semi-sólido y tras unos minutos fragua obteniendo una impresión en negativo de la boca del paciente. Este proceso se realiza generalmente tanto en la arcada de trabajo como en la arcada antagonista. Los materiales más utilizados son hidrocoloides irreversibles, polivinilsiloxanos y poliéteres. La elección de uno u otro depende de la finalidad para la que se obtiene el modelo<sup>5</sup>.

Además, se realiza un registro de mordida introduciendo o bien unas ceras templadas o bien una silicona de mordida y hacer morder al paciente. En el caso de la cera, se enfría con agua y aire para su endurecimiento y con la silicona se espera al tiempo de fraguado que indica el fabricante. También se debería tomar un registro con arco facial. Posteriormente, el laboratorio podrá vaciar los modelos y seguir un proceso convencional, o incluso digitalizarlos mediante un escáner de sobremesa obteniéndose por lo tanto un archivo similar al que se logra con el escáner intraoral, prosiguiendo su trabajo de manera digital.

Las ventajas de los escáneres frente a las impresiones convencionales se encuentran en proceso de estudio y gran parte de la literatura se centra en los aspectos mecánicos de los modelos producidos por ambas técnicas, así como la repercusión en la restauración y en la percepción del paciente mediante las cada vez más conocida medidas de resultados reportadas por el paciente<sup>6</sup>.

Sin embargo, no se han publicado hasta la fecha revisiones que comparen los escáneres intraorales y las impresiones convencionales desde el punto de vista de la percepción de la dificultad que tienen los operadores con cada una de las técnicas.

Por ello, el objetivo de esta revisión es conocer si existen diferencias en la percepción del operador para la dificultad en la realización de la técnica digital frente a la convencional.

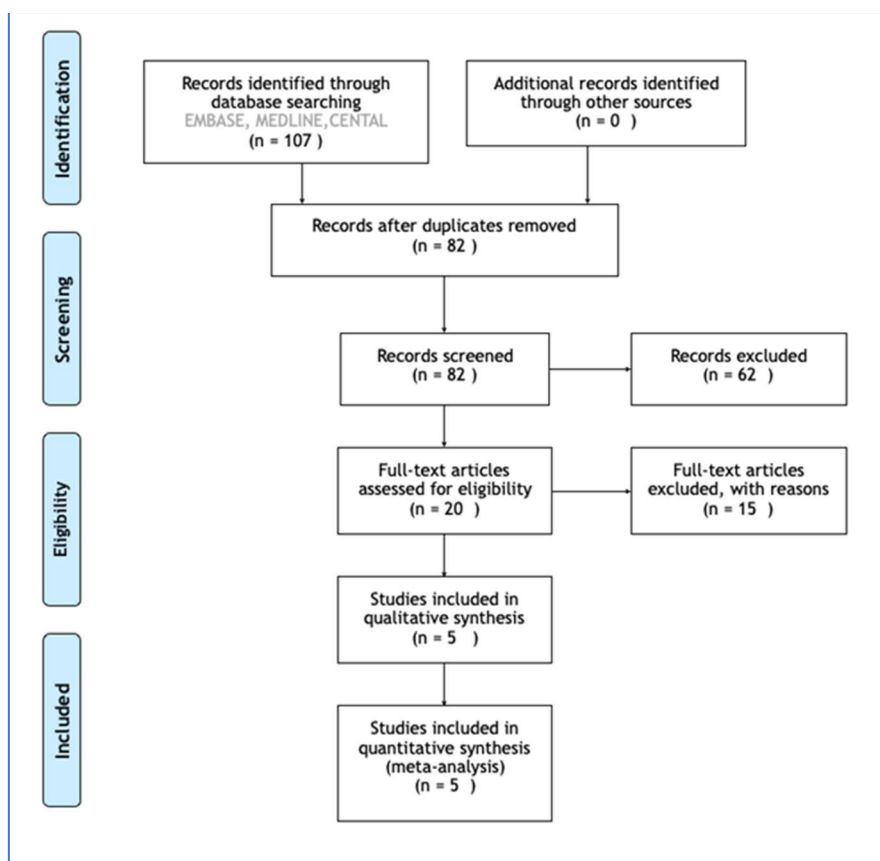


Figura 1. Flow Chart

## Métodos

Se realizó una revisión crítica de la literatura. La pregunta PICO fue la siguiente: ¿Existen diferencias en la percepción de la dificultad por parte del operador cuando toma impresiones con escáner intraoral frente a cuando lo hace con sistema de impresión convencional?

Los criterios de inclusión fueron:

- 1) Población: Odontólogos o estudiantes de odontología
- 2) Intervención: Impresiones mediante escáner intraoral
- 3) Comparación Impresiones mediante técnica convencional
- 4) Resultados: Percepción de la dificultad medida mediante escala VAS 100

Los criterios de exclusión fueron:

- 1) Estudios secundarios

Se realizó una búsqueda en las bases de datos Medline(Pubmed), Embase(Ovid) y Central el día 14 de septiembre del 2019 con la siguiente estrategia: ((( intraoral scan OR intraoral scanner OR digital impression ) AND ( satisfaction or preference OR comfort or perception OR difficulty ) AND ( Student OR clinician OR operator OR dentist OR professional))).

Dos autores realizaron de forma independiente la lectura del título y abstract basándose en los criterios de inclusión y exclusión. Los desacuerdos se resolvieron por consenso. Aquellos artículos que se consideraron susceptibles de ser incluidos fueron obtenidos a texto completo. De la misma manera, los desacuerdos fueron resueltos por consenso. Para este proceso se utilizó la herramienta Rayyan (Mourad Ouzzani, Hossam Hammady, Zbys Fedorowicz, and Ahmed Elmagarmid). Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews (2016) 5:210, DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4).

Dos autores de manera independiente realizaron la extracción de datos mediante tablas de los artículos

incluidos. Los desacuerdos en este proceso se resolvieron por consenso. Los datos a extraer fueron: tipo de randomización, el tipo de operador (estudiante u odontólogo), experiencia del operador, número de operadores, número de intervenciones, tipo de escáner intraoral, tipo de impresión convencional, área a escanear, uso de polvo, tipo de estudio in vivo o in vitro, media y desviación externa para la dificultad medida con la escala VAS.

## Análisis estadístico

Para resultados de tipo continuo se calcularon las diferencias de medias, considerándose como estadísticamente significativo un valor  $p$  menor de 0.05. Se realizaron meta-análisis para integrar resultados de distintos estudios, usando el modelo de efectos aleatorios. En los meta-análisis, se realizó el análisis de heterogeneidad de resultados entre los distintos estudios, por medio del análisis visual de las gráficas de

meta-análisis y de la heterogeneidad estadística (I<sup>2</sup>). Asimismo, se realizó meta-análisis por subgrupos por las siguientes variables: tipo de estudio, tipo de operador, área escaneada, marca del escáner.

Se obtuvo como escala de referencia de 0 a 100 aquella que es la más común en los estudios encontrados. Los estudios con escala invertida se equiparon a la de referencia para hacerlos comparables.

Se realizaron los meta-análisis desde dos enfoques, el primero consideraba la  $N$  como el número de intervenciones realizadas, mientras que el segundo consideraba la  $N$  como el número de operadores.

Los cálculos y gráficos de los meta-análisis se obtuvieron mediante el programa de libre acceso Open-Meta[Analyst] (<http://www.cebm.brown.edu/open-meta/>).

## Resultados

La búsqueda dio como resultado 107 artículos. Se eliminaron 25 duplicados. Tras la lectura del título y abstracto se excluyeron 62, pasando a leerse a texto completo 20. Finalmente fueron incluidos 5 artículos<sup>7-11</sup>. (Figura.1)

De los 5 artículos incluidos, en tres de ellos los operadores realizaban la intervención sobre pacientes<sup>7,10</sup>, mientras en 2 lo hacían sobre modelos<sup>8,11</sup>. Se han contabilizado un total de 167 operadores, de los que 87 eran odontólogos y 80 estudiantes de odontología. Los estudiantes no tenían experiencia previa con ninguna de las técnicas, mientras que los operadores sí, aunque esta experiencia puede variar, siendo superior para la técnica convencional que para la digital<sup>11</sup> o experimentados en ambas técnicas con entrenamiento previo<sup>7,9</sup>.

El número de impresiones digitales y convencionales realizadas fue de 442. En los estudios in vitro<sup>8,11</sup> cada operador realizaba una impresión convencional y otra digital, mientras que en los estudios de Sailer<sup>7</sup>, y Benic<sup>9</sup> entre 3 operadores realizaban 40 intervenciones y en el estudio de Gjeldvold<sup>11</sup> un único operador realizaba 42 intervenciones.

Los estudios utilizaron diferentes tipos de escáneres intraorales, algunos de ellos con necesidad de usar polvo previo y diferentes tipos de materiales de impresiones convencional. Además también se diferenciaron en el área a escanear, pudiendo ser desde un cuadrante hasta ambas arcadas y registro de oclusión. (Ver tabla 1).

En los 5 estudios se utilizó una escala VAS de 0 a 100 para medir la dificultad. La escala de referencia y por lo tanto la más común fue 0 muy fácil - 100 muy difícil. Únicamente la escala de Joda<sup>8</sup> tuvo que invertirse con el fin de equiparla al resto de los estudios y así hacer análisis cuantitativo de los datos.

En el análisis cuantitativo mediante la diferencia de medias no hubo datos estadísticamente significativos a favor de ninguna intervención con independencia de cualquiera de los dos métodos utilizados para su cálculo (Figuras 2 y 3). Aunque sí se detectó una tendencia hacia convencional, la alta heterogeneidad obligó a tomar los resultados del meta-análisis global con cautela.

El tipo de operador pareció tener repercusión sobre la percepción la dificultad. Los estudiantes consideraron más fácil la técnica digital, mientras que los odontólogos consideraron más fácil la convencional en ambos casos de manera estadísticamente significativa. (Figuras 4 y 5)

En el caso de los estudios in vivo pareció haber una tendencia sin significación estadística a considerar más fácil la técnica convencional y en los in vitro la digital (Figuras 6 y 7). Por su parte, la zona del área a escanear no pareció tener influencia en la percepción de la dificultad. (Figuras 10 y 11)

En los tres análisis por subgrupos mencionados, la heterogeneidad fue muy alta  $I^2 > 70\%$  lo que obliga a tomar estos resultados con cautela. En el único en subgrupo que la heterogeneidad pudo considerarse

aceptable es en el caso de los estudios in vivo (I2 55% P=0.03) pero exclusivamente desde el enfoque de considerar la N como número de operadores.

En cuanto al meta-análisis por subgrupo según la marca del escáner (Figuras 8 y 9) los datos indicaron que al utilizar el escáner LAVA COS el operador encontraba más fácil la técnica convencional de forma estadísticamente significativa y sin heterogeneidad (I2 0% P=>0.6). Lo mismo ocurrió con el escáner Cerec Bluecam aunque la heterogeneidad vario de

aceptable a alta según el enfoque metodológico utilizado. Por su parte el escáner Itero no mostró datos estadísticamente significativos a favor de ninguna de las intervenciones y el escáner Trios es el único que mostró datos estadísticamente significativos para considerar más fácil el uso escáner que la impresión convencional, aunque estos son de alta heterogeneidad, y en caso de usar como N el número de operadores, aunque seguía teniendo una importante tendencia en favor del escáner perdía la significación estadística.

Autor y año	Tipo de estudio	Intervenciones	Odontólogos	Estudiantes	Escáneres			Convencional	Area
Sailer 2019	in vivo	40	3	0	Itero	Lava COS	Cerec Bluecam	Poliéter, Hidrocoloide irreversible y silicona de mordida	Ambas arcadas y registro oclusal
Joda 2017	in vitro	200	50	50	Trios			Poliéter	Cuadrante
Benic 2016	in vivo	40	3	0	Itero	Lava COS	Cerec Bluecam	Polivinil Siloxano	Cuadrante
Gjelvold 2016	in vivo	42	1	0	Trios			Poliéter, Hidrocoloide irreversible y cera de mordida	Ambas arcadas y registro oclusal
Lee 2013	in vitro	120	30	30	Itero			Polivinil Siloxano e hidrocolodide	Ambas arcadas

Tabla 2. Características de los estudios

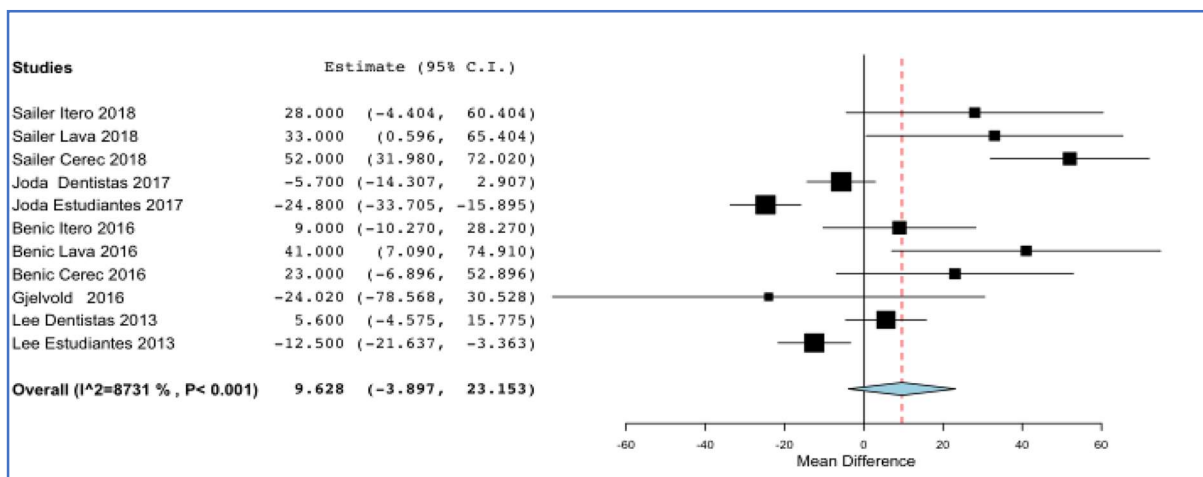


Figura 2. Meta-análisis global. Considerando N como en número de operadores

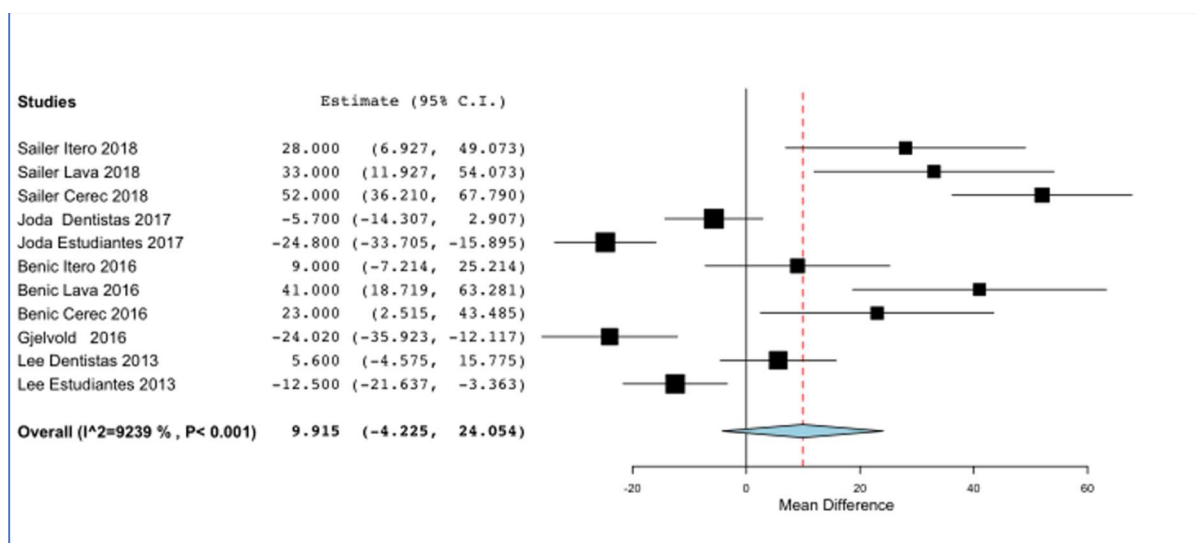


Figura 3. Meta-análisis global. Considerando N como en número de intervenciones

## Discusión

El número de estudios encontrados en la revisión fue bajo y con una gran heterogeneidad metodológica. Con los datos que existen hasta la fecha no se puede indicar que el operador perciba una técnica más difícil que otra. Los resultados de los meta-análisis realizados deben considerarse como una exploración incluso en los datos con significación estadística.

Aunque los estudios in vivo eran ensayos clínicos aleatorizados, esta aleatorización fue explicada en los artículos para el resultado principal de percepción del paciente y no para el resultado secundario de percepción del operador. En cuanto a los estudios in vitro no había aleatorización de las intervenciones.

La experiencia del operador puede ser un factor importante para la percepción de la dificultad de una técnica<sup>12-15</sup>. Este hecho parece corroborarse en el meta-análisis por subgrupos según el tipo de operador. En él, los estudiantes, a los que se les supone falta de experiencia en ambas técnicas mostró una predilección por la técnica digital, siendo estos resultados similares a los encontrados por otros autores<sup>16</sup>. Sin embargo, los estudios no explicaron detalladamente la experiencia, que podrían variar ampliamente entre operadores de un mismo estudio. Por otro lado, la experiencia de los operadores no tiene por qué ser igual para las dos técnicas. Todo esto podría ser el motivo de seguir encontrando una heterogeneidad tan alta que obliga a tomar los datos con cautela a pesar de ser estadísticamente significativos en este subgrupo.

La percepción de la dificultad de una intervención puede cambiar según se realice sobre un tipodonto o

sobre un paciente. Esto a parte de parecer obvio de manera teórica, pudo verse reflejado en la tendencia del meta-análisis por subgrupo. La dificultad es menor para la técnica convencional en los estudios in vivo, todos ellos realizados por odontólogos.

Por su parte la marca del escáner es un factor que se debe tener en cuenta<sup>16</sup>. En este caso apreciamos la técnica digital como más difícil en los dos escáneres que usan polvo, lo que podría indicar que este paso de la técnica tiene una incidencia negativa en la percepción del clínico.

Existen una gran diferencia entre los estudios en cuanto al número de intervenciones que realiza cada operador. Desde un escaneado y una medida convencional<sup>8,11</sup>, hasta 21 escaneados y 21 medidas convencionales<sup>10</sup>. No se debe obviarse por tanto un efecto aprendizaje en los casos que el operador repita las intervenciones, aunque este efecto deja de tener importancia cuando los operadores tienen experiencia previa. Sin embargo, esta situación generaba un problema a la hora de realizar el meta-análisis, pudiendo tomar como referencia el número de intervenciones o el número de operadores. Cómo se comprobó estos enfoques se diferenciaban en el peso que daban a cada estudio y por lo tanto modificaban la diferencia de medias de las comparaciones, el intervalo de confianza y la heterogeneidad. Con el fin de hacer el proceso lo más transparente posible se decidió analizar los datos desde ambos enfoques.

La alta heterogeneidad encontrada en el meta-análisis global parece indicar que existen factores externos no controlados con una incidencia importante en



la percepción de la dificultad por parte del operador. Aunque los factores analizados en esta revisión crítica como el tipo de operador, el tipo de escáner y el tipo de estudio in vivo o in vitro provocan una disminución de la heterogeneidad, esta sigue siendo

muy alta. Encontrar y controlar nuevos factores de variabilidad y realizar ensayos clínicos aleatorizados deberían ser objetivos de futuras líneas de investigación.

Figura 4 Meta-análisis por subgrupo según el tipo de operador. Considerando N como en número de operadores

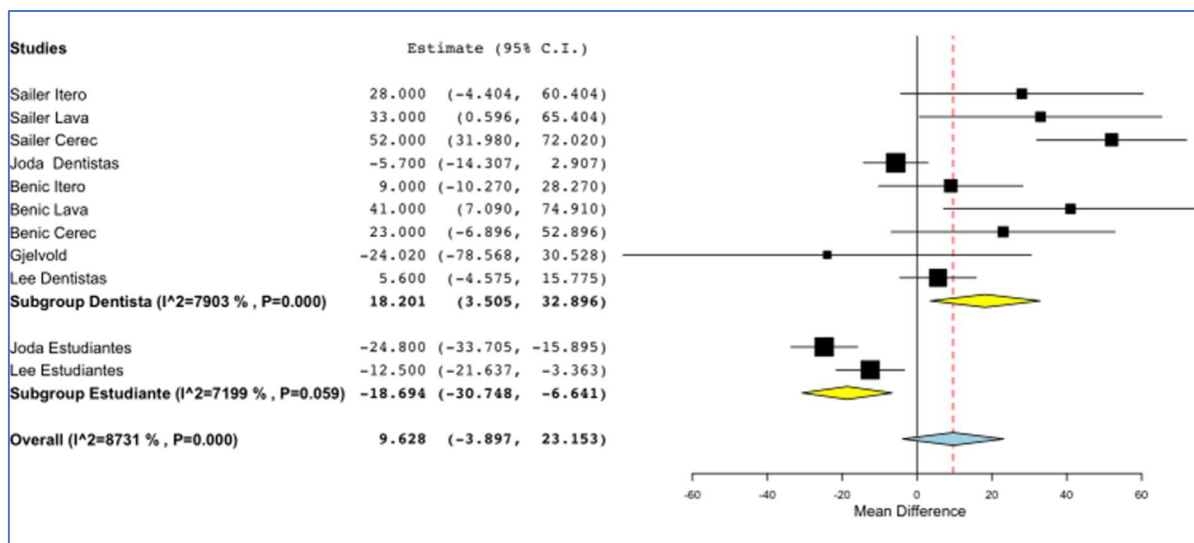
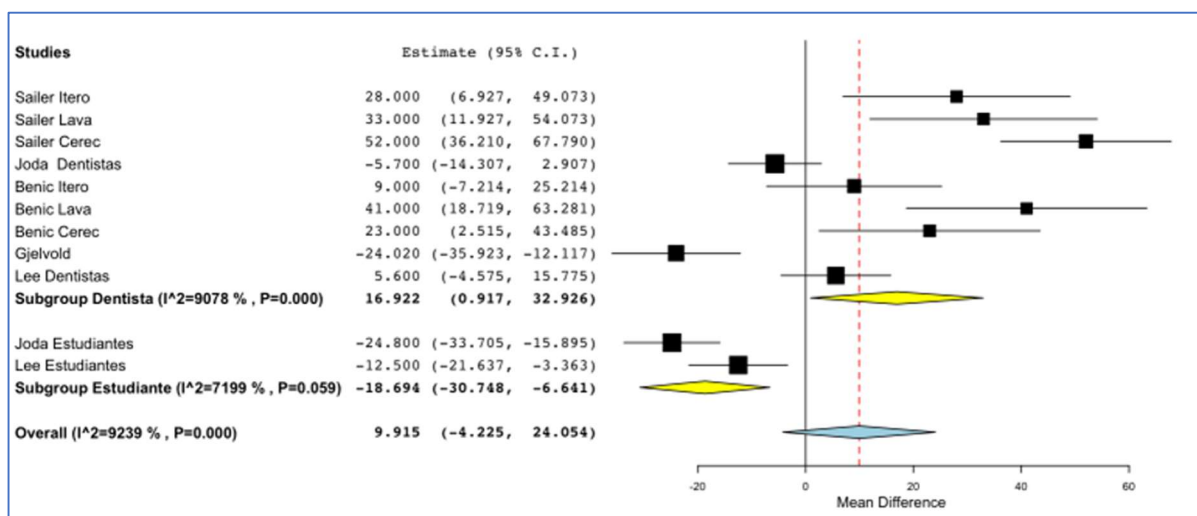


Figura 5. Meta-análisis por subgrupo según el tipo de operador. Considerando N como en número de intervenciones



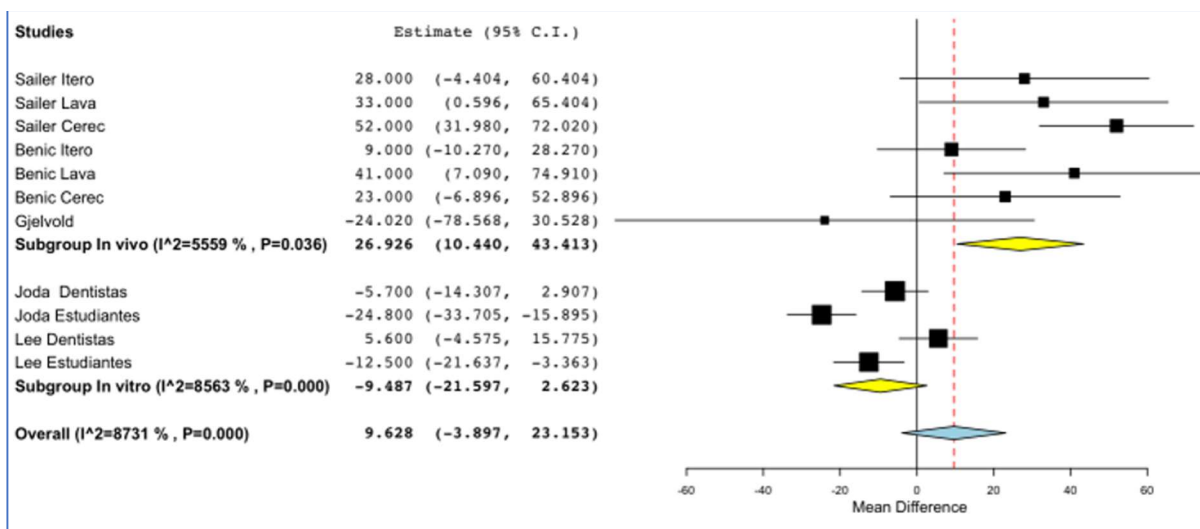


Figura 6. Meta-análisis por subgrupo según estudio in vivo o in vitro. Considerando N como en número de operadores

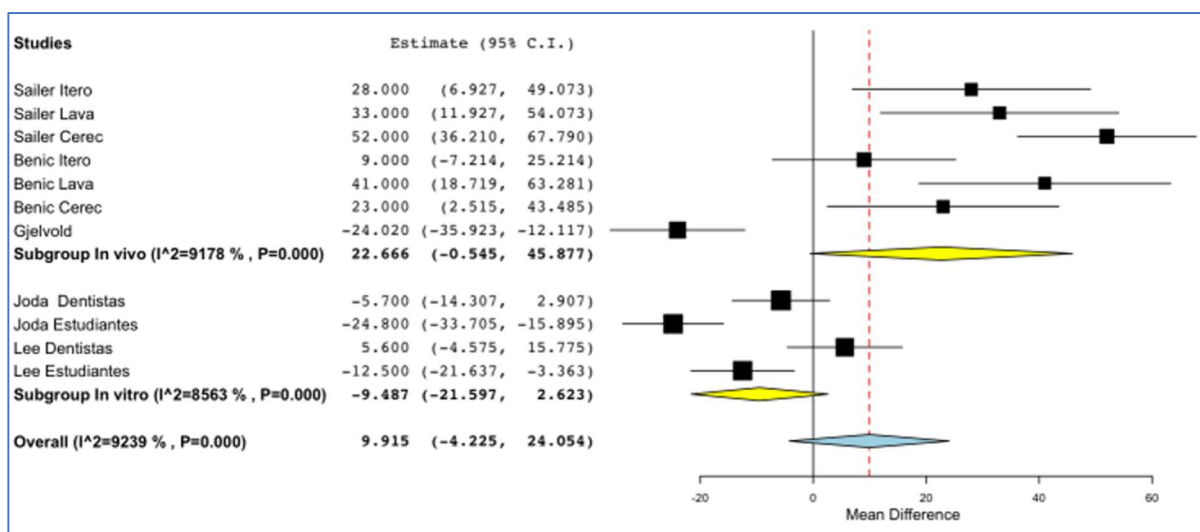


Figura 7. Meta-análisis por subgrupo según estudio in vivo o in vitro. Considerando N como en número de intervenciones



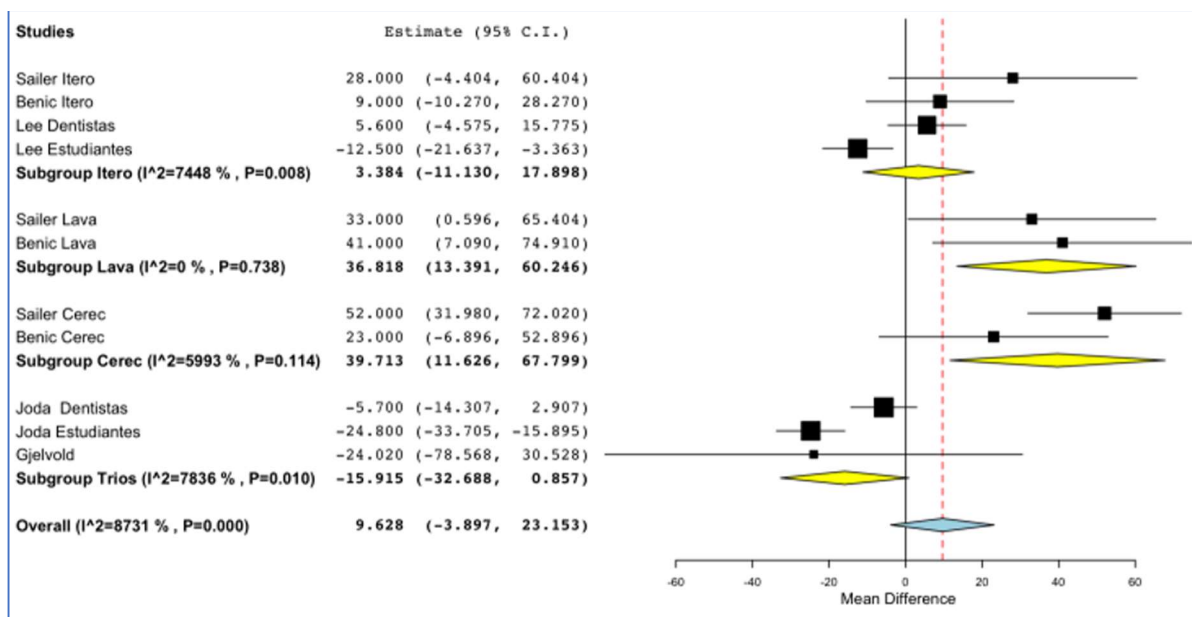


Figura 8. Meta-análisis por subgrupo según marca de escáner intraoral Considerando N como en número de operadores.

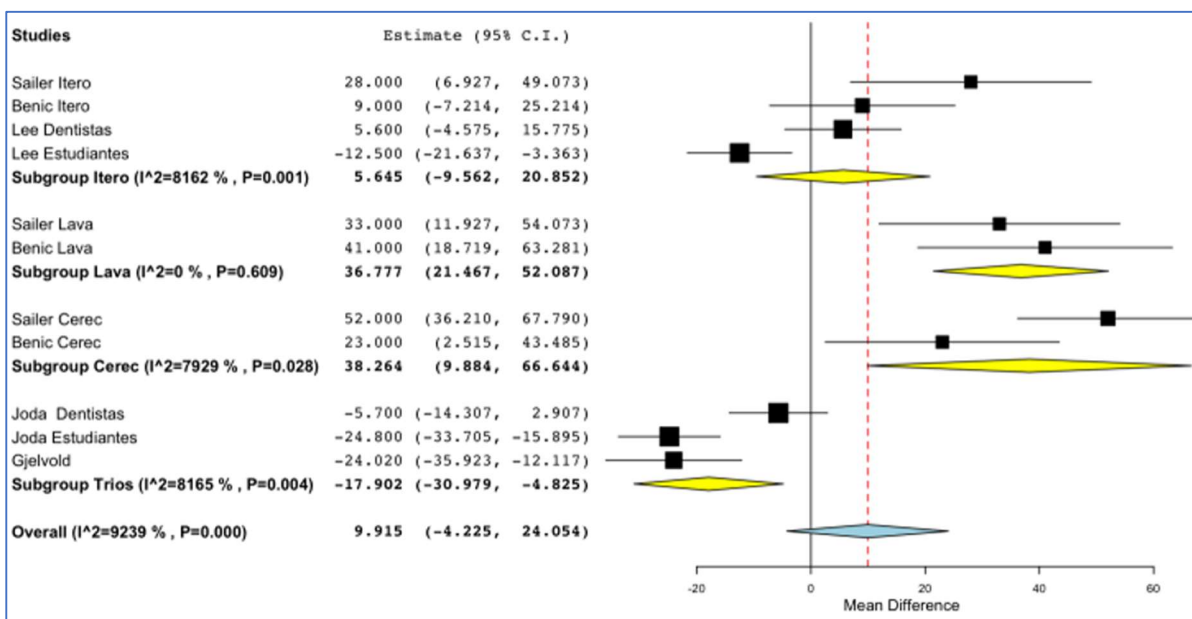


Figura 9. Meta-análisis por subgrupo según marca de escáner intraoral Considerando N como en número de intervenciones.

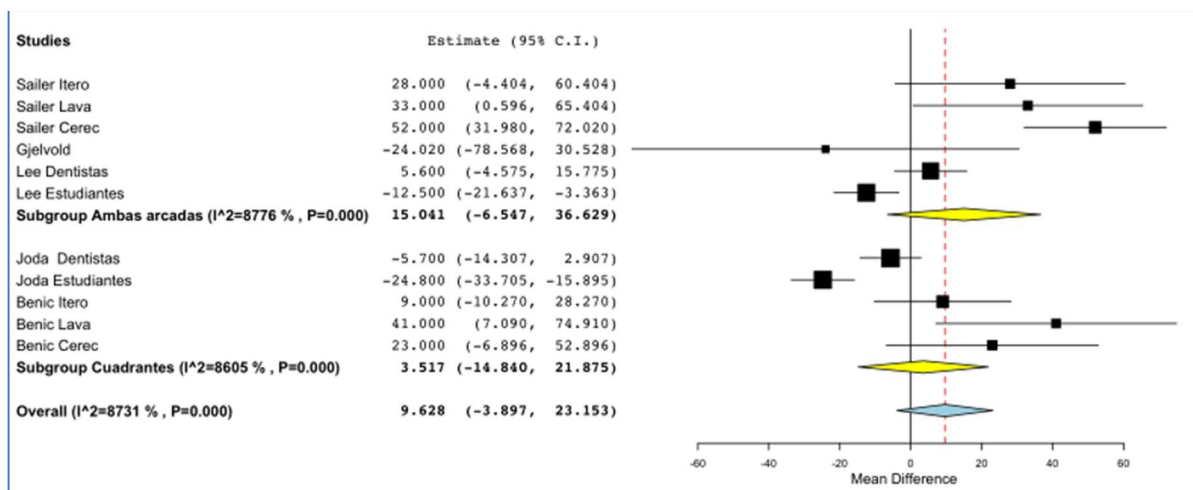


Figura 10. Meta-análisis por subgrupo según área a escanear. Considerando N como en número de operadores.

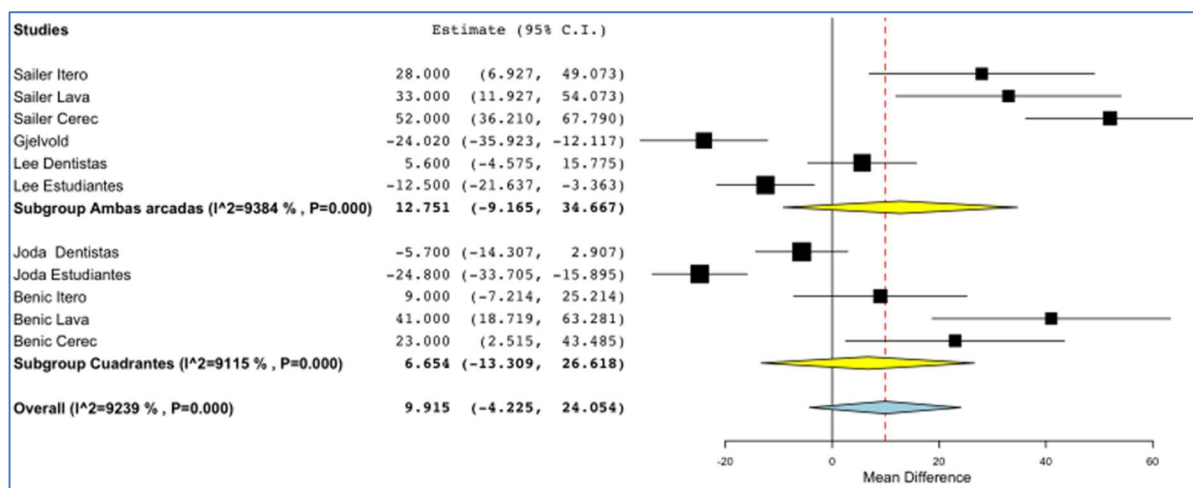


Figura 11. Meta-análisis por subgrupo según área a escanear. Considerando N como en número de intervenciones.

## Conclusiones

La alta heterogeneidad entre los estudios obliga a tomar las conclusiones con cautela. Por el momento ninguna de las dos técnicas ha demostrado diferencias en cuanto a la percepción de la dificultad por parte del operador. Factores como el tipo de estudio, la marca de escáner, el uso de polvo y la experiencia del profesional parecen tener repercusión sobre esta percepción. Son necesarios ensayos clínicos aleatorios con características homogéneas.

## Bibliografía

1. Rekow ED. Digital dentistry: The new state of the art - Is it disruptive or destructive? *Dent Mater.* 2019. In Press.
2. Miyazaki Y, Hotta J, Kunii S, Kuriyama Y, Tamaki. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent. Mater. J.* 2009;28:44-56.
3. Acquisition of a Digital Intraoral Scanning Device: An Examination of Practice Volume Changes and the Economic Impact via an Interrupted Time Series Analysis. *J Clin Dent.* 2017;28:S1-5
4. Gallucci GO, Papaspyridakos P, Ashy LM, Kim GE, Brady NJ, Weber HP. Clinical accuracy outcomes of closed-tray and open-tray implant impression techniques for partially edentulous patients. *Int J Prosthodont.* 2011;24(5):469-72.
5. Hamalian T, Nasr E, Chidiac J. Impression Materials in Fixed Prosthodontics: Influence of Choice on Clinical Procedure. *Journal of Prosthodontics.* 2011;20(2):153-160.
6. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016 Aug;116(2):184-190.
7. Sailer I, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle C, Benic G. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions. *J Prosthet Dent.* 2018;121(1):69-75.
8. Joda T, Lenherr P, Dedem P, Kovaltschuk I, Bragger U, Zitzmann N. Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Implants Research.* 2017;28(10):1318-1323.
9. Benic GI, Muhlemann S, Fehmer V, Hammerle CH, Sailer I. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. *J Prosthet Dent* 2016;116: 777-82.
10. Gjelvold B, Chrcanovic B, Korduner E, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. *Journal of Prosthodontics.* 2015;25(4):282-287.
11. Lee S, MacArthur R, Gallucci G. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *J Prosthet Dent.* 2013;110(5):420-423.
12. Al Hamad KQ. Learning curve of intraoral scanning by prosthodontic residents. *J Prosthet Dent.* 2019.May 10. pii: S0022-3913(19)30228-8.
13. Dehurtevent M, Robberecht L, Béhin P. Influence of dentist experience with scan spray systems used in direct CAD/CAM impressions. *J Prosthet Dent.* 2015 Jan;113(1):17-21.
14. Park HR, Park JM, Chun YS, Lee KN, Kim M. Changes in views on digital intraoral scanners among dental hygienists after training in digital impression taking. *BMC Oral Health.* 2015 Nov 27;15(1):151.
15. 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

- 
16. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. *Journal of Healthcare Engineering*. 2017;2017:1–9.