



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Departamento de Estomatología

**Trabajo fin de grado**

**DIFERENCIAS ENTRE TÉCNICA DE  
IMPRESIÓN A CUBETA ABIERTA Y A CUBETA  
CERRADA:**

**¿EXISTE EVIDENCIA CIENTÍFICA?**

**Beatriz Carrascosa Tejado**

**Tutor:** José Vicente Ríos Santos

**Cotutor:** Mercedes Reyes Torres

José Vicente Ríos Santos, Profesor Titular de Clínica Odontológica Integrada de Adultos de la Facultad de Odontología de Sevilla, y Mercedes Reyes Torres, Profesora Asociada de Odontología Integrada de Adultos, por el presente documento, certifican que Doña Beatriz Carrascosa Tejado, alumna de quinto curso de esta Facultad, ha realizado el Trabajo Fin de Grado bajo nuestra directa supervisión, y lo consideramos acorde a la normativa específica del Centro, por lo que expedimos el presente certificado en Sevilla, a Veinticinco de Agosto de Dos Mil Diecisiete.

Fdo. Dr. Ríos Santos

Fdo. Dra. Reyes Torres

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por su infinito apoyo, por creer en mí en cada paso que he dado en mi vida, ya hubiera sido acertado o erróneo, por todos sus esfuerzos para que pudiera hacer realidad un sueño que parecía enterrado y que finalmente volvió a resurgir.

A Álvaro, por hacerme ver y creer que todo era posible cuando me entraban ganas de abandonar, por su infinita paciencia y aparcar cualquier plan de futuro por esperarme.

A mi sobrina, por no dedicarle todo el tiempo que me pedía y en general, a toda mi familia, es un orgullo teneros a mi lado.

A mis amigos, esos abandonados por tantos días de estudio y exámenes, gracias por seguir ahí incondicionalmente

A mis compañeros, esos que saben mejor que nadie lo que ha sido llegar hasta aquí, con los que he vivido momentos inolvidables y un viaje que llevo guardado en el corazón.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos y resolver todas mis dudas, por enseñarme a ser una buena profesional y animarme a seguir creciendo en esta profesión, en especial a mis tutores, los Dres. José Vicente Ríos y Mercedes Reyes, por su ayuda, disponibilidad y paciencia a lo largo de todo el proceso de elaboración de este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a todos ellos.

Ten el coraje de seguir tu corazón y tu intuición.  
Ellos ya saben de algún modo lo que realmente quieres ser.

— Steve Jobs —

## RESUMEN/ABSTRACT

El tratamiento con implantes y su uso para la reposición fija de dientes ausentes, así como el servir de apoyo a las prótesis ofrece multitud de ventajas con respecto a las prótesis convencionales, entre ellas la mejor aceptación del paciente y el aumento de la funcionalidad.

La realización de impresiones precisas es un factor clave para conseguir un buen ajuste pasivo, el cual es esencial para el éxito a largo plazo del tratamiento implantológico. Si bien existen múltiples técnicas de impresión es difícil saber cuál es la mejor para alcanzar este objetivo.

La intención de este trabajo fue la de revisar, con técnicas de odontología basada en la evidencia, la literatura publicada hasta la fecha y verificar si existen diferencias en la precisión obtenida respecto a las técnicas de impresión más utilizadas en implantoprótesis, como son la técnica a cubeta abierta y a cubeta cerrada.

Debido a la naturaleza de los artículos revisados, no podemos afirmar que existan diferencias entre ambas técnicas de impresión desde la evidencia científica, por lo que son necesarios un mayor número de estudios de alta evidencia para poder realizar una conclusión al respecto.

---

Dental implants treatment and its use for fixed replacement of missing teeth and to support the prostheses offers many advantages respect to traditional prostheses, including the best patient agreement and increased functionality.

Making accurate impressions is a key aspect to achieve an adequate passive fit, which is essential for a long-term succes in the implantologic treatment. Even though there are numerous impression techniques, it is difficult to know which is best for achieving this aim.

The purpose of this paper was to review the literature published to date and to identify whether the most used impression techniques in implantoprosthesis, such as the open tray and closed tray techniques resulted in accuracy differences. The scientific evidences gathered from the literature published cannot demonstrate differences between both impression techniques. A higher number of scientfic studies are needed in order to reach a definitive conclusion.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Tratamiento con implantes.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Prótesis sobre implantes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. Impresión sobre implantes .....</b>	<b>2</b>
1.3.1. Objetivos .....	3
1.3.2. Requisitos.....	3
1.3.3. Materiales de impresión .....	3
1.3.4. Técnicas de impresión.....	8
1.3.5. Factores que influyen en la precisión de una impresión sobre implantes.....	9
<b>1.4. Métodos de valoración de la precisión de una impresión sobre implantes ....</b>	<b>10</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>12</b>
<b>4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA .....</b>	<b>13</b>
<b>5. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA .....</b>	<b>14</b>
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>29</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Tratamiento con implantes

El éxito del uso de los implantes osteointegrados en el tratamiento del edentulismo ha sido demostrado. Principalmente, fueron usados con el principal objetivo de reemplazar a las prótesis completas convencionales, extendiéndose su uso posteriormente al tratamiento de pacientes parcialmente edéntulos, pérdidas unitarias o sobredentaduras.(1)

El uso de implantes dentales se ha convertido en un tratamiento predecible. El desarrollo de nuevas superficies de implantes ha permitido acortar los tiempos de cicatrización con unas tasas de éxito muy elevadas.(2)

Actualmente, casi la totalidad de los dentistas con una especialidad quirúrgica (98%) ofrecen tratamientos mediante implantes de forma rutinaria, y se ha elevado enormemente la cantidad de dentistas generales que ofrecen este tipo de tratamientos (75%) antes limitado a especialistas. (2,3) Esto se debe en gran parte por la simplificación del tratamiento, tanto en la fase quirúrgica como protésica.(2)

La seguridad de alcanzar la osteointegración de los implantes ha hecho que aumenten las demandas estéticas de los pacientes, por lo que para lograr el resultado que actualmente se exige, es necesario el éxito desde varios aspectos:(2)

- Osteointegración
- Funcional
- Integración natural en el entorno de los tejidos duros y blandos en el que se encuentra.

Actualmente, los estudios clínicos con implantes han presentado tasas de supervivencia superiores al 95%, siendo similares los resultados encontrados para desdentados parciales como para desdentados completos e independientes las tasas de éxito de los protocolos de carga que se apliquen.(2)

## 1.2. Prótesis sobre implantes

Antes de la llegada de la osteointegración y como consecuencia de la misma, el tratamiento con implantes, cualquier edentulismo era tratado mediante prótesis removibles, parciales o completas, así como prótesis parciales en las que había que sacrificar dientes sanos para su reposición.

Los resultados desfavorables del fracaso de un puente parcial fijo no sólo incluyen la necesidad de sustituir la prótesis fracasada, sino también la pérdida de un pilar y la necesidad de más pónicos y dientes pilares en el nuevo puente.(3)

Una opción terapéutica ante un diente ausente sería la reposición mediante un implante unitario, describiéndose tasas de supervivencia de más del 95% para la reposición unitaria mediante implantes.(2,3)

También se han hallado elevadas tasas de supervivencia para las prótesis implantosoportadas e implantorretenidas ante pacientes parcialmente y completamente edéntulos, pudiéndose conseguir supervivencias de más del 90% a los 10 años.

El empleo de implantes con el fin de proporcionar apoyo a la prótesis ofrece multitud de ventajas en comparación con el uso de restauraciones removibles apoyadas en los tejidos blandos, siendo el mantenimiento del hueso alveolar una razón importante. Por otro lado, las prótesis parciales removibles apoyadas en los tejidos blandos tienen una de las tasas de aceptación más bajas entre los pacientes.(3)

La funcionalidad de un paciente al llevar una prótesis puede reducirse al 60% en comparación con la dentición natural, pudiendo devolver la función a límites casi normales con una prótesis implantológica. La estética también se ve beneficiada, debido al mantenimiento del hueso alveolar gracias al mantenimiento del hueso por el implante. Por otra parte, la restauración retenida por implantes no requiere apoyo sobre los tejidos blandos, mejorando la comodidad del paciente.(3)

Aunque la tasa de éxito de las prótesis implantológicas varía en función de una serie de factores que cambian según el paciente, en comparación con los métodos tradicionales de sustitución dentaria, las prótesis sobre implantes ofrecen unas altas tasas de supervivencia a largo plazo, una mejor función, conservación ósea y mejores resultados psicológicos. (2,3)

### 1.3. Impresión sobre implantes

Las impresiones sobre implantes se pueden definir como la reproducción en negativo de las dimensiones y localizaciones de los implantes, dientes y tejidos relacionados (4) y que es usada para confeccionar una réplica de todas estructuras de forma permanente sobre la cual se realizará la restauración protésica.(5)

### 1.3.1. Objetivos

El objetivo de las impresiones en implantes será, por lo tanto, el de asegurar una relación precisa de la posición del implante con la prótesis, de manera que asiente correctamente y encaje de manera pasiva, siendo esencial este ajuste pasivo para el éxito del tratamiento a largo plazo.(6)

### 1.3.2. Requisitos

Una impresión de gran calidad es imprescindible para una adaptación correcta de las restauraciones, para lo cual necesita cumplir una serie de requisitos: (4)

- **Centrada**
- **Superficie lisa y uniforme**
- **Reproducción exacta de los tejidos de soporte**
- **Reproducción exacta del implante o pilar y de los tejidos periimplantarios**, de tal forma que reproduzca la posición tridimensional del implante, incluyendo profundidad, eje y angulación, así como la rotación o posición respecto a los otros implantes, dientes adyacentes y la dentición respecto a la arcada antagonista.(7)
- **Grosor del material uniforme**
- **Impresión sin perforaciones**, es decir, no se debe ver la cubeta en la zona de impresión.

### 1.3.3. Materiales de impresión

La selección del material de impresión es un punto importante en el éxito del procedimiento de toma de impresión. En prótesis sobre implantes ayudarán a la transferencia fidedigna de la posición de los implantes en la boca, así como la morfología de los tejidos duros y blandos que rodean a los implantes.(2)

Los materiales de impresión se clasifican en rígidos y elásticos (Imagen 1) en función de su grado de rigidez o elasticidad tras su endurecimiento en boca. (2,4)

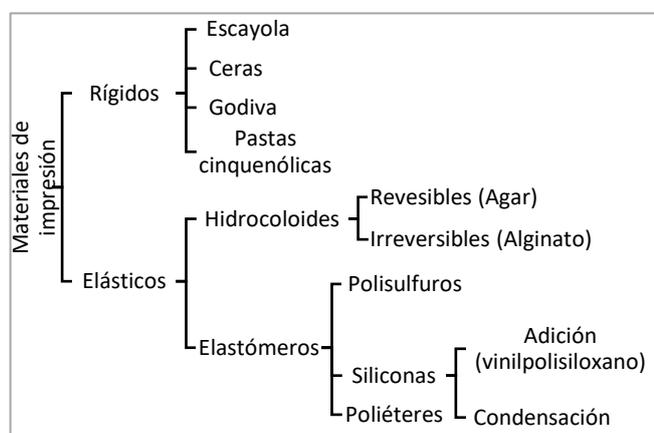


Imagen 1.-Clasificación de los materiales de impresión

Las propiedades mecánicas del material de impresión, tales como la exactitud y la rigidez, pueden influir en la precisión de la impresión, del modelo y finalmente de la supraestructura(8).

Los requisitos que deben cumplir los materiales de impresión en implantoprótesis deberán ser:

- Presentar una resistencia al desgarro y unas propiedades elásticas adecuadas, de tal forma que no se desgarre el material, sea capaz de recuperar su forma tras su desinserción y no produzca la fractura del material especialmente en las zonas más retentivas.
- Presentar suficiente rigidez de manera que prevenga los posibles movimientos de las cofias de impresión durante la impresión y el positivado.
- Que la distorsión posicional sea prácticamente inexistente entre los análogos o pilares existentes en boca.
- Poseer una buena estabilidad dimensional.

### **Poliéteres (PE)**

Este material se presenta en un formato de dos pastas para mezclar base-catalizador, cuya reacción de fraguado es una reacción por adición, sin subproducto, que le otorga su buena estabilidad dimensional. Su precisión es equiparable o algo superior al del resto de elastómeros, manteniéndose su estabilidad dimensional hasta una semana después de la impresión.(9)

Presenta un tiempo de trabajo muy corto y una vez fraguado es un material muy rígido, bastante elástico y resistente. Su elevada rigidez puede suponer un problema en zonas retentivas, así como en dientes periodontales. Además, al ser hidrofóbicos, deben de almacenarse en ambientes secos para evitar la pérdida de estabilidad dimensional.

Se suelen presentar en viscosidades distintas (alta, mediana y baja), haciendo que las presentaciones de baja viscosidad lo conviertan en un material mucostático, lo que deriva en una ventaja frente a los PVS de alta viscosidad.

### **Polisulfuros o mercaptanos**

Material elastomérico que se presenta en formato de dos pastas, una base que contiene un prepolímero formado por un mercaptano polifuncional que contiene grupos SH, además del relleno inerte, y un catalizador compuesto por azufre, aceite inerte y dióxido de plomo como oxidante.

Su reacción de fraguado se produce por condensación de los grupos SH que se oxidan en presencia del dióxido de plomo, dando lugar a la formación de un polisulfuro y agua, el cual tiene un menor entrecruzamiento que da lugar a sus pobres propiedades elásticas, lo que hace que puedan sufrir bastante deformación permanente durante su desinserción. Además, se produce una gran contracción de fraguado que le confiere una mala estabilidad dimensional, siendo conveniente su positivado en la 1ª hora tras la impresión.

Aunque son materiales precisos y resistentes, con un largo tiempo de trabajo, su manipulación es complicada, son hidrófobos, por lo que es necesario eliminar la humedad durante la impresión, y tienen mal olor. Su mala estabilidad dimensional hace que no sean los materiales más indicados en implantología debido a la posibilidad de errores posteriores.

### **Siliconas de condensación**

Son materiales elastoméricos que se presentan en 4 formatos diferentes (de base ligera, regular, pesada y masilla) dependiendo de la cantidad de relleno inerte de la pasta base respectivamente. Su pasta base está formada de un polímero líquido de silicona con grupos hidroxilo terminales, mezclado con relleno inerte, y el reactivo, que puede presentarse en formato pasta o fluido, contiene un etilsilicato que establece los enlaces cruzados y un activador que es el octoato de estaño. La reacción de polimerización consiste en una reacción de condensación, en la que se forman largas cadenas de silicona y un subproducto que es el alcohol etílico.

Aunque tiene muy buenas propiedades elásticas y una rigidez y resistencia moderadas, la evaporación del alcohol durante la reacción de polimerización produce una gran contracción de fraguado, confiriéndole una mala estabilidad dimensional, lo que hace que deban de vaciarse en la 1ª hora tras la impresión.

Además, son materiales muy hidrofóbicos, por lo que la reproducción de detalles se ve comprometida en las zonas donde no se puede garantizar un buen control de la humedad. Para aumentar la precisión y reducir el gran cambio dimensional, se recomienda usar una técnica de doble impresión y doble viscosidad (masilla/rebase fluido).

### **Polivinilsiloxanos (PVS) o siliconas de adición**

Este material está compuesto de una pasta base formada por un dimetilpolisiloxano como activo y relleno inerte, cuyo porcentaje determinará su viscosidad y por tanto las formas de presentación del producto (extra ligera, ligera, regular, pesada y masilla); la pasta catalizadora la compone un polímero de vinilpolisiloxano y ácido cloroplático como catalizador.

Su reacción de fraguado se realiza por adición, formándose largas cadenas de silicona, otorgándole unas muy buenas propiedades elásticas y muy buena estabilidad dimensional, que permite su positivado hasta 1 semana después de la impresión. Presentan una moderada rigidez que puede ser bastante elevada en las de mayor consistencia y llegar a dificultar la remoción en zonas retentivas, algo que puede suponer un inconveniente también debido a una moderada resistencia al desgarro.

Otra ventaja que presenta es su alta tolerancia por el paciente, puesto que no tienen olor ni sabor. Asimismo, se han descrito interacciones con el látex de los guantes que inhiben y retrasan el fraguado, no siendo así en el caso de los guantes de vinilo o nitrilo.

Como el resto de siliconas, es un material hidrofóbico, presentando el mismo problema de reproducción de detalle en las zonas en las que no se pueda controlar la humedad. Si bien es cierto, que hay fabricantes que han añadido surfactantes haciéndolos más hidrofílicos y minimizando este problema. Otro factor influyente en su precisión será la viscosidad del material, que como hemos mencionado depende de la cantidad de relleno inerte, actuando de forma inversa que en la contracción de fraguado y, por ende, en la estabilidad dimensional del material. Es decir, a mayor relleno inerte, aumenta la viscosidad disminuyendo la contracción de fraguado y, por lo tanto, aumentando la estabilidad dimensional, pero disminuyendo la reproducción de detalle, al comprimir más los tejidos, pudiendo ser esto último un problema para pacientes completamente edéntulos. Debido a esto, suele ser normal el uso de doble consistencia a la hora de realizar la impresión, mediante masilla para crear estabilidad dimensional y fluida para la reproducción de detalle.

Cabe señalar por otro lado, la existencia de un nuevo material de impresión como es el vinilpoliéter silicona, el cual es una combinación en su composición química de los poliéteres y PVS y cuyo objetivo es el de aunar las ventajas de estos materiales y minimizar sus defectos.(10) Su composición le confiere las características de manejo, elasticidad y resistencia características de las siliconas de adición, pero incluye un componente del poliéter que le otorga una hidrofilia y rigidez propias de los poliéteres. Esto permitirá solucionar, teóricamente los problemas mencionados anteriormente de reproducción de detalles en zonas de humedad. Sin embargo, es un material que tendrá que continuar siendo estudiado debido a su novedad, ya que no existe suficiente información para poder ser comparado con los materiales convencionales.(11)

En implantoprótesis, actualmente los materiales elastoméricos como poliéteres y polivinilsiloxanos son los materiales de impresión más utilizados, tanto en pacientes parcialmente como completamente edéntulos gracias a sus excelentes propiedades fisicoquímicas (12) y que podemos ver en la Tabla 1. Sin embargo, los materiales rígidos se han dejado de usar en prótesis fija debido a la tendencia a la fractura que presentan durante su remoción siempre que existan zonas retentivas.(2)

*Tabla 1.-Propiedades de los materiales de impresión elastoméricos (2,9)*

	<b>POLIÉTER</b>	<b>POLIVINIL-SILOXANOS</b>	<b>SILICONAS DE CONDENSACIÓN</b>	<b>POLISULFUROS</b>
<b>Presentación</b>	2 pastas	2 pastas	2 pastas/pasta-fluido	2 pastas
<b>Manejo</b>	Moderada	Simple	Simple	Moderada/Difícil
<b>Facilidad de uso</b>	Buena	Buena	Justa	Justa
<b>Olor/sabor</b>	Malo	Bueno	Bueno	Malo
<b>Facilidad de remoción</b>	Difícil	Moderada	Fácil	Moderada
<b>Tiempo de trabajo</b>	2.5 min.	2-4.5 min.	3 min.	5-7 min.
<b>Tiempo de fraguado</b>	5-6 min.	6-8 min.	10 min.	12-14 min.
<b>Estabilidad dimensional</b>	7 días	7 días	Inmediato	1h
<b>Tolerancia a la humedad</b>	Buena	Mala a adecuada	Mala	Aceptable
<b>Facilidad de positivado</b>	Buena	Mala a adecuada	Mala a adecuada	Adecuada
<b>Resistencia al desgarro</b>	Adecuada	Adecuada	Adecuada	Buena

#### 1.3.4. Técnicas de impresión

Las técnicas de impresión más comúnmente utilizadas en prótesis sobre implantes son las técnicas a cubeta abierta y a cubeta cerrada.

##### **A) Técnica de arrastre**

La técnica de arrastre se basa en la permanencia de las cofias de impresión en la impresión al ser retirada de boca. Dentro de ésta podemos encontrar:

###### a. Técnica directa a cubeta abierta o pick-up

En esta técnica las cofias de impresión son atornilladas a los implantes y, al tomar la impresión, son desatornilladas de manera que, al ser retirada de boca, éstas quedan en el material de impresión una vez polimerizado.(1,4,7) Para ello, utilizan cofias cuadradas, retentivas y una cubeta de impresión abierta (perforada y normalmente fabricada de forma individualizada con resina acrílica fotopolimerizable) en las localizaciones de los implantes. A través de estas perforaciones sobresalen las cofias para así poder tener acceso a ellas y ser desatornilladas. Seguidamente, se conectan a las cofias los análogos o réplicas de los implantes.(1,4)

###### b. Técnica directa a cubeta cerrada, snap-on o press-fit

Es una técnica que aparece debido al desarrollo de unas cofias de impresión de plástico por parte de algunos fabricantes de implantes,(1,5,13) las cuales encajan por fricción al implante, en lugar de ser atornilladas.

No puede ser clasificada como una técnica pick-up, ya que no requiere del uso de una cubeta abierta, usando en su lugar una cubeta cerrada convencional. Tampoco puede ser clasificada como una técnica indirecta a cubeta cerrada, puesto que las cofias de impresión permanecen en la misma al ser retirada de boca. Es por el tipo de técnica que emplea y no por el tipo de cubeta por el que situamos esta técnica dentro de este apartado, pero podemos decir que es una combinación de ambas técnicas en la que se quiere aunar todas sus ventajas.

##### **B) Técnica a cubeta cerrada, indirecta, de reproducción o transferencia**

Esta técnica emplea una cubeta cerrada convencional y cofias de impresión cónicas, de lados paralelos o ligeramente convergentes, con el fin de facilitar la retirada de la impresión; a menudo tiene lados planos o zonas de retención suaves para facilitar la reorientación de la impresión tras su retirada.(3) Las cofias se conectan a los implantes y

se realiza la impresión, permaneciendo las cofias unidas a los implantes al ser removida de boca. A continuación, las cofias se desenroscan y atornillan a los análogos del implante, y entonces, el conjunto es reposicionado en la impresión.(1,4)

#### 1.3.5. Factores que influyen en la precisión de una impresión sobre implantes

Existen muchos factores, así como errores, que pueden afectar a la precisión de una impresión sobre implantes, tales como: (8,14)

- Material de impresión.
- Técnica de impresión.
- Angulación del implante.
- Nivel de impresión (impresión al pilar – impresión al implante).
- Número de implantes.
- Conexión precisa del poste de impresión al implante o al pilar
- Cofias de impresión. Características como longitud, forma o geometría de las cofias de impresión pueden jugar también un papel importante, habiendo mayores elementos retentivos en las cofias de impresión cuadradas usadas en la técnica a cubeta abierta en comparación con las cofias cónicas utilizadas en la técnica a cubeta cerrada.
- Ferulización de las cofias de impresión. Aunque según la literatura hay estudios que proponen una mayor precisión si se ferulizan las cofias de impresión, existe una gran controversia de los diferentes estudios realizados en vista a la ferulización o no ferulización de las cofias de impresión. (14)
- Tipo de cubetas de impresión.
- Conexión del análogo del implante o del pilar y el coping de impresión.
- Movimiento del análogo en el material de impresión y del modelo debido a los cambios dimensionales de la escayola.(14)
- Presencia de un correcto ajuste pasivo. Muchos autores creen que el ajuste pasivo entre los implantes y las supraestructuras es un factor fundamental para el éxito de las prótesis implantosoportadas a largo plazo. (8,14)

Aunque las causas de fallo y aflojamiento de los componentes son multifactoriales,(15) la falta de ajuste pasivo podría aumentar el desajuste y la incidencia de complicaciones mecánicas tales como fracturas y/o aflojamiento de los tornillos del implante, del pilar o desajuste oclusal, además de complicaciones biológicas,

aumentando la acumulación de placa o la afectación de los tejidos blandos y duros periimplantarios, (8,14) así como pérdida de osteointegración.(7) Esto también se ve propiciado por la falta de amortiguación de los implantes ante los requerimientos de la estructura metálica o cerámica soportada, debido a la inexistencia de ligamento periodontal, como ocurre en los dientes naturales, donde una estructura que no ajuste correctamente puede transmitir estrés a los componentes.(16)

#### 1.4. Métodos de valoración de la precisión de una impresión sobre implantes

El grado de discrepancia corresponde a la distorsión en los tres ejes del espacio y ésta se puede definir matemáticamente como el movimiento relativo de un punto o un conjunto de puntos, con respecto a una posición de referencia.(17)

La distorsión se puede clasificar como absoluta o relativa:(17)

- **Distorsión absoluta:** cuando la medición del movimiento relativo de los puntos se hace con relación a un sistema de coordenadas que se mantiene fijo en el espacio.
- **Distorsión relativa:** cuando la medición del movimiento relativo de los puntos se hace con relación a un sistema de coordenadas o puntos de referencia que se pueden mover.

La valoración de la precisión de una impresión sobre implantes se suele hacer mediante el uso de duplicados de modelos de escayola de la situación de los implantes en un modelo de referencia, sobre el cual se hacen las mediciones, o de forma indirecta con el uso de una estructura atornillada fabricada sobre el modelo de referencia y que permite valorar su ajuste sobre los duplicados obtenidos. Otra opción es medir directamente sobre la impresión, pero es menos frecuente.(2)

En cuanto a la metodología para valorar la precisión de la impresión, se emplean diferentes métodos, tanto para medir como para cuantificar las discrepancias, como máquinas de medición de coordenadas (CMM), microscopía, tomografía computarizada, escáneres ópticos,(18) perfilómetros, micrómetros digitales, sensores de tensión o digitalizadores 3D.(2,19)

- **Máquina de medición de coordenadas (Coordinate measuring machine – CMM)**

Usados para tomar registros en los tres ejes del espacio. Es un método altamente fiable y reproducible, además de permitir una medición de la distorsión tridimensional con relativa facilidad. Es, junto a la microscopía, el sistema más usado para la valoración de la precisión de las impresiones con implantes.(2)
- **Microscopía**

Permite medir discrepancias en el sentido horizontal o vertical, aunque hay algunos que permiten la medición en los tres planos del espacio. Es una técnica relativamente sencilla, en la que se miden las distancias entre puntos de referencia, de bajo coste y que facilita una interpretación muy sencilla de las observaciones, sin embargo, depende de la precisión del instrumento de medición y no es tan eficiente en el caso de una valoración en los tres planos del espacio.(2)
- **Perfilómetro**

Aunque es muy usado en la valoración de la precisión de impresiones con implantes, solamente informa en dos dimensiones.
- **Escáneres 3D**

Gracias a la introducción de la tecnología Cad-Cam podemos comparar los resultados obtenidos mediante el uso de escáneres 3D con diferentes técnicas de impresión, permitiendo registrar tridimensionalmente el objeto escaneado y convertirlo a un archivo digital STL.(2)
- **Sensores de tensión**

Se suelen usar acoplados a la supraestructura, y de este modo medir la deformación en varias direcciones, ya que detectan la tensión generada por el desajuste existente entre la estructura y los implantes y/o pilares. Esta estructura se fabrica sobre un modelo de referencia y posteriormente se prueba en los modelos duplicados para valorar las diferencias con respecto al modelo de referencia.(2)

Su principal limitación es la menor precisión en los casos en que los implantes están angulados entre sí. Además, la estructura suele tener una tensión residual puesto que el ajuste no es perfecto, por lo que su extrapolación de la información a una situación clínica real no es muy fiable.(2)

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el tratamiento de prótesis sobre implantes, uno de los elementos fundamentales para asegurar el éxito del tratamiento es conseguir un buen ajuste pasivo, cuya ausencia, puede conllevar la aparición de diversos problemas mecánicos y biológicos, favoreciendo el fracaso de la prótesis.

Aunque los factores que influyen en el logro de este ajuste pasivo son múltiples, la realización de la impresión para la obtención del modelo sobre el que el laboratorio trabajará y elaborará nuestra restauración es un paso imprescindible, dentro del cual, va a influir la técnica de impresión efectuada.

A partir de aquí, surge la necesidad de estudiar cuál sería la mejor técnica de impresión en prótesis sobre implantes, en base a la bibliografía publicada hasta el momento, exponer nuestra opinión al respecto y proponer nuevas líneas de investigación.

## 3. OBJETIVO

- **PRINCIPAL**

Valorar la existencia de evidencia científica, dentro de la literatura, de diferencias entre las técnicas de impresión comúnmente utilizadas en prótesis sobre implantes, en concreto las técnicas a cubeta abierta y a cubeta cerrada.

- **SECUNDARIOS**

- Determinar, según los resultados, cuál es la técnica que puede conseguir una mayor precisión y reproducción de la posición del o de los implantes, logrando un mejor ajuste pasivo entre el implante y la prótesis.
- Determinar si el número de implantes influye en la precisión de la técnica de impresión y, en su caso, cuál es la mejor técnica en cada situación.
- Determinar cuál es el material de impresión que, junto con la técnica de impresión, favorece una mayor precisión.

## 4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Actualmente el odontólogo ejerce su profesión mediante el uso del conocimiento aprendido en sus largos años de formación y el uso de sus habilidades clínicas, es decir, las adquiridas a través de una larga y continua observación y experiencia, que además no puede ser transmitida completamente de forma escrita u oral.(20)

La Odontología Basada en la Evidencia (OBE) surge como respuesta a la necesidad de basar las decisiones clínicas no exclusivamente en la experiencia profesional, sino respaldarla con la mejor evidencia disponible. (20)

Todas las clasificaciones existentes consideran que la evidencia más sólida vendrá proporcionada por los resultados de ensayos clínicos controlados y aleatorizados (ECAs) con una muestra amplia, de metaanálisis y de revisiones sistemáticas.(21)

Los métodos basados en la evidencia incluyen 5 pasos secuenciales:(20)

- Formulación de manera precisa de una pregunta a partir del problema clínico del paciente: ***¿existe evidencia científica de diferencias entre la técnica de impresión a cubeta abierta y a cubeta cerrada en prótesis sobre implantes?***
- Localización de la evidencia disponible en la literatura.
- Evaluación crítica de la evidencia.
- Aplicación práctica de las conclusiones obtenidas (evidencia válida).
- Evaluación de los resultados obtenidos y/o replanteamiento del problema.

Para la realización de este trabajo se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed y Scopus, ayudándonos del gestor bibliográfico Mendeley para la obtención y organización de las referencias encontradas, así como para la realización de la bibliografía.

Las palabras claves utilizadas han sido “*open tray*”, “*direct technique*”, “*closed technique*”, “*indirect technique*”, *impression*, *implant*, “*impression techniques*”. Con estas palabras claves construimos nuestras estrategias de búsqueda:

- (“*Open tray*” OR “*direct technique*”) AND (“*closed tray*” OR “*indirect technique*”) AND (*impression* OR *impressions*).
- (*Implant* OR *implants*) AND “*impression techniques*”.

Una vez realizada las búsquedas, los criterios de inclusión y exclusión fueron los siguientes:

- Criterios de inclusión:
  - Idioma inglés y español.
  - Publicados entre el año 2000 y 2017 (para la primera estrategia de búsqueda) y en los últimos 10 años (para la segunda estrategia de búsqueda).
  - Incluidos en el campo de la Odontología.
  - Artículos publicados en revistas con alto factor de impacto.
  - Artículos de alta evidencia como revisiones, revisiones sistemáticas y en su ausencia, estudios clínicos e in vitro.
- Criterios de exclusión:
  - Publicados antes del año 2000.
  - Artículos no relacionados con el terreno de la implantología dental.
  - Artículos relacionados con las impresiones digitales.
  - Artículos que describan únicamente una técnica de impresión.
  - Artículos no centrados en el tema del trabajo.
  - Artículos no disponibles gratuitamente.
  - Duplicados (mismos artículos en diferentes años).

Además, se realizó una búsqueda manual, en base a la bibliografía de los artículos obtenidos, para enriquecer los resultados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión anteriormente citados.

## 5. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

- **PubMed:** Los días 6 y 8 de julio de 2017 a las 21:00h y 15:20h respectivamente, se realizan las búsquedas asistidas en las que se obtienen los resultados que se muestran en la *Tabla 2*.
- **Scopus:** Los días 6 y 8 de julio de 2017 a las 21:23h y 14:23h respectivamente, se realizan las búsquedas asistidas en las que se obtienen los resultados que se muestran en la *Tabla 3*.

Tabla 2.-Resultados de la búsqueda en PubMed

Estrategia de búsqueda Resultados	("Open tray" OR "direct technique") AND ("closed tray" OR "indirect technique") AND (impression OR impressions)	(Implant OR implants) AND "impression techniques"
Totales	35	147
Inglés	35	100
Fecha de publicación	Entre 2000 y 2017: 34	Últimos 10 años: 100
Tipo de artículo	Revisiones/ revisiones sistemáticas: 1	Revisiones/ revisiones sistemáticas: 8
		ECA: 3

Tabla 3.-Resultados de la búsqueda en Scopus

Estrategia de búsqueda Resultados	("Open tray" OR "direct technique") AND ("closed tray" OR "indirect technique") AND (impression OR impressions)	(Implant OR implants) AND "impression techniques"
Totales	43	805
Fecha de publicación	Entre 2000 y 2017: 41	Últimos 10 años: 461
Inglés	38	451
Tipo de artículo	Revisiones: 2	Revisiones: 20
	Artículos: 34	Artículos: 410
Revista de alto factor de impacto	--	182

Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, se seleccionan un total de 30 artículos por título y resumen (ver *Imagen 2*). Una vez realizada la lectura completa de los artículos seleccionados y comprobada su relación con el objeto de nuestro trabajo, se seleccionan un total de 19 artículos para la discusión, los cuales son mostrados en la *Tabla 4*.

Imagen 2.-Resumen de la metodología de búsqueda realizada.

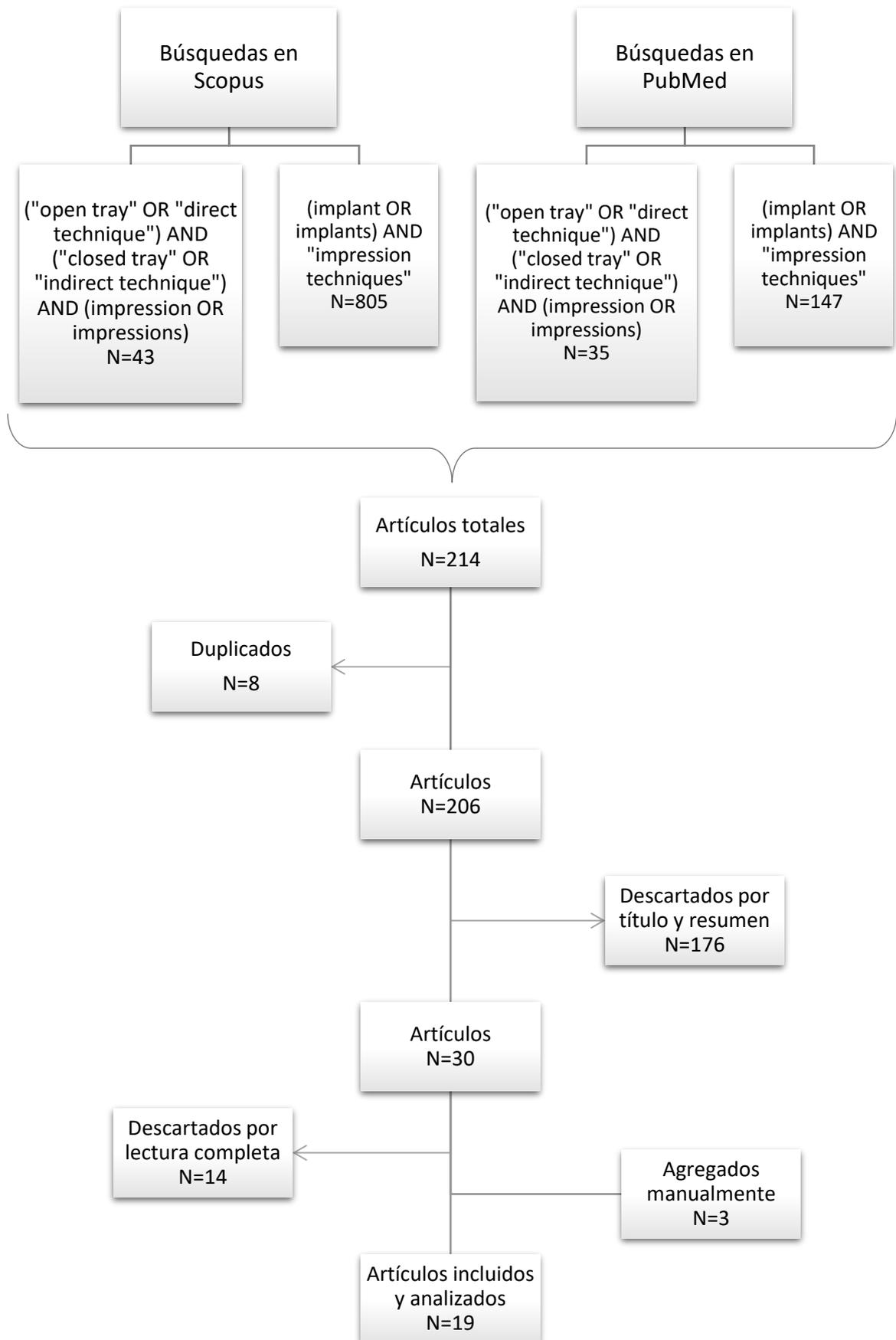


Tabla 4.-Resumen artículos obtenidos y utilizados en la discusión. EIV: Estudio in vitro; EstPi: Estudio piloto; R: Revisión; RS: Revisión sistemática; PVS: polivinilsiloxano; PE: poliéter; TD: técnica directa; TI: técnica indirecta.

AUTOR/AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>B Ebadian et al.(14) 2015</b>	EIV	Determinar el efecto de los diferentes materiales de impresión y técnicas en la precisión dimensional de los modelos definitivos en implantes.	Se colocaron 4 implantes hexagonales de conexión interna (Biohorizons Ø4 mm) en un modelo perpendicular al plano horizontal. Se evaluaron 3 técnicas, a cubeta abierta, cerrada usando pilares con tornillos superiores de bola y a cubeta cerrada usando cofias de impresión cortas, junto con dos materiales de impresión, PE y PVS (n=60).	No se observaron diferencias significativas entre las técnicas y los materiales, sí con el uso de cofias cortas junto con PVS. En la técnica a cubeta abierta, hubo diferencia en la rotación de los análogos para ambos materiales.	No hay diferencias entre las técnicas de impresión, sin embargo, con la técnica a cubeta abierta se observó una menor distorsión y desviación. En la técnica a cubeta cerrada, los tornillos superiores de bola fueron más precisos que las cofias de impresión cortas.
<b>F Al Quran et al.(7) 2012</b>	EIV	Reevaluar la precisión de tres técnicas de impresión respecto al ajuste pasivo de la prótesis.	Se fabricó un modelo con 4 implantes, en el que se evaluaron 3 técnicas: a cubeta cerrada, a cubeta abierta sin ferulizar y ferulizada. Se obtuvieron 15 impresiones de cada técnica con PE. Las mediciones se realizaron con micrómetro digital.	Las diferencias más bajas se obtuvieron con la TD ferulizada y tiene la menor diferencia estadísticamente significativa con la TD sin ferulizar y la TI.	La mejor precisión se obtuvo con la ferulización de las cofias. Sin embargo, todas las discrepancias fueron <100µm y según las recientes definiciones de ajuste pasivo, todas las técnicas podrían ser clínicamente aceptables.
<b>G Gallucci, P Papaspyridakos, et al.(31) 2011</b>	EstPi	Comparar la precisión de las impresiones a cubeta abierta y cerrada en implantes en pacientes parcialmente edéntulos.	Se incluyeron 11 espacios parcialmente edéntulos de 7 pacientes con 2 implantes para prótesis parciales fijas. El grupo I (cubeta cerrada) y el grupo II (cubeta abierta) fueron comparados usando un escáner de tomografía computarizada.	No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas (P=0.317). La evaluación subjetiva del confort del paciente no mostró diferencias con ninguna de las técnicas.	No se vieron diferencias entre las técnicas de impresión a cubeta abierta y cerrada en pacientes parcialmente edéntulos cuando los implantes tenían una angulación inferior a 10°.
<b>N Rashidan et al.(16) 2012</b>	EIV	Comparar la precisión de dos técnicas de impresión con dos formas de cofias diferentes usando PE.	Se realizaron dos modelos de referencia con 5 implantes de conexión interna. Se hicieron 20 impresiones con PE con cofias cuadradas y cónicas usando técnica a cubeta abierta y cerrada. Se registraron las medidas mediante CMM.	La cofia de impresión menos retentiva fue la que menos precisión obtuvo, pero no se observaron diferencias entre las técnicas de impresión.	La forma de la cofia influyó más en la precisión que la técnica empleada. Saber la variación y distorsión al emplear una técnica o cofia ayuda al clínico a seleccionar el mejor componente y técnica de impresión.

AUTOR/ AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>MA Del'Ac- qua et al.(23) 2008</b>	EIV	Comparar 3 técnicas de impresión (cofias estrechas, cuadradas y cuadradas ferulizadas con resina) asociadas a 3 técnicas de positivado en prótesis implantosoportadas.	Se fabricó un modelo con 4 implantes y 2 cubetas de impresión de aluminio. Se utilizó PE como material de impresión. Se formaron 10 grupos (uno de control y 9 de estudio en los que se combinaron la técnica de impresión y de positivado).	Se obtuvieron 50 modelos (5 por grupo) y se calcularon 200 medias para el gap. No se encontraron diferencias entre el control, el grupo con cofias cuadradas y positivado con tubos de látex y el modelo maestro.	La técnica con cofias cuadradas fue la mejor. La combinación de ésta con el positivado con tubos de látex fue el mejor método para hacer restauraciones fijas implantosoportadas.
<b>M Ali- khasi, H Siadat y S Rahi- mian(8) 2015</b>	EIV	Comparar la precisión en la transferencia de implantes rectos y angulados del protocolo All-on-4 mediante TD y TI a nivel del pilar y del implante.	Se colocaron 4 implantes de conexión externa Brånemark según protocolo All-on-4 en un modelo de referencia maxilar edéntulo. Se tomaron 40 impresiones a nivel del implante y del pilar con TD y TI respectivamente. Se utilizó una CMM para registrar las coordenadas x, y, z y el cambio angular.	Las impresiones a nivel del pilar con ambas técnicas tuvieron los mismos resultados para implantes rectos y angulados. Sólo a nivel del implante mediante TD obtuvieron los mismos resultados de precisión angular.	La técnica de impresión tuvo un efecto significativo en la precisión de implantes angulados. La TD la menos imprecisa. Las impresiones a nivel del pilar mostraron ser más precisas que las impresiones a nivel del implante.
<b>LM Ca- bral, CG Gue- des(26) 2007</b>	EIV	Comparar 4 técnicas de impresión para investigar la precisión del ajuste para prótesis implantosoportadas.	Se utilizó estructura metálica con 2 implantes de conexión interna (SIN) como referencia. Se fabricaron 60 modelos para evaluar 4 técnicas: (1)TI con cofias estrechas; (2)TD con cofias cuadradas; (3)TD ferulizada con resina; (4)TD ferulizada, seccionada y reunida con resina. Se usó un perfilómetro para las medidas.	La técnica 4 fue la que menos diferencias obtuvo con respecto al modelo de referencia. La técnica 2 mostró los valores medios más próximos al control tras la técnica 4 y la técnica 3 fue la que mayor diferencia obtuvo.	La técnica 4 puede ser considerada una buena alternativa en vistas a minimizar los efectos de contracción de la resina.
<b>MF Daoudi et al.(25) 2004</b>	EIV	Investigar la no existencia de diferencias entre 3 técnicas de impresión a nivel del implante usando PVS.	Se evaluaron 3 técnicas (reposición, pick-up y pick-up con ferulización de las cofias con Duralay), midiéndose tridimensionalmente las distancias y ángulos.	Se hallaron diferencias significativas en la posición del análogo con la TI y pickup no ferulizada.	TI y pickup a nivel del implante no son predecibles. Algunas de las discrepancias en clínica, podrían dar lugar a la necesidad de ajustes o rehacer la restauración. La ferulización podría mejorar significativamente la precisión.

AUTOR/ AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>H Lee, JS So, JL Hochstedler, C Ercoli(5) 2008</b>	RS	Investigar la precisión de las técnicas de impresión sobre implantes publicadas y examinar los factores clínicos que afectan a la precisión de la impresión.	Se realizó una búsqueda en junio de 2008 en Medline, Embase y Librería Cochrane y manualmente desde enero de 1980 a mayo de 2008. Se seleccionaron 41 artículos, todos in vitro.	17 estudios compararon la técnica ferulizada y no ferulizada, 7 defendían la ferulizada, 3 la no ferulizada y 7 no encontraron diferencias. 14 compararon la técnica de arrastre y transferencia, 5 mostraron más precisión con la de arrastre, 2 con la de transferencia y 7 no encontraron diferencias. El número de implantes afectó a la comparación de las técnicas de arrastre y ferulización. 11 compararon PE y PVS, 10 no encontraron diferencias. 4 evaluaron el efecto de la angulación, 2 indicaron mayor precisión con implantes rectos, los otros 2 la angulación no afectaba.	La mayoría indica mayor precisión con la técnica ferulizada. Ante $\leq 3$ implantes, muchos estudios muestran que no existen diferencias entre la técnica de arrastre y transferencia, mientras que para $\geq 4$ implantes, la mayoría indican mayor precisión con la de arrastre. El PE y PVS fueron los materiales de impresión recomendados.
<b>MR Baig(11) 2014</b>	R	Evaluar los datos relacionados con los diferentes aspectos de la precisión de la impresión de implantes multi-unit y obtener unas conclusiones útiles para su aplicación en la práctica clínica.	Se realizó una búsqueda en PubMed de 1990 a noviembre de 2012. Se seleccionaron trabajos que incluyeran la precisión de impresión en $\geq 2$ implantes, obteniéndose un total de 59 estudios.	De los 59 estudios, 3 eran clínicos y el resto, in vitro. 30 analizaron la influencia de la ferulización, 13 se decantaron por ella y otros 13 no encontraron diferencias. 25 compararon la técnica de arrastre y de reposición, 12 favorecieron la primera y 11 no encontraron diferencias. 12 evaluaron el efecto de la angulación, todos salvo 2, encontraron diferencias significativas en angulaciones de 20-25° y no en 5-15°.	PVS y PE fueron los materiales de preferencia. La técnica de arrastre es mejor que la de reposición, especialmente a mayor número de implantes. La ferulización no parece afectar a la precisión. La angulación parece tener efecto negativo, sobre todo al aumentar la divergencia. El uso clínico rutinario de impresión digital no puede ser recomendado según la evidencia reciente
<b>DR Prithvi- raj et al.(1) 2011</b>	R	Investigar la precisión de técnicas, materiales y factores que afectan a la precisión de la impresión.	Se realizó una búsqueda en MEDLINE y una búsqueda manual desde enero de 1983 a junio de 2009.	10 estudios comparaban la técnica ferulizada con la no ferulizada, 5 de 7 preferían la ferulización. 14 compararon la TD y la TI, 12 no encontraron diferencias y 2 preferían la TI. 11 estudios compararon los materiales de impresión y 10 no encontraron diferencias.	La mayoría describe mayor precisión con la ferulización. En $\leq 3$ implantes, muchos no muestran diferencias, para $\geq 4$ implantes, indican más precisa la TD. El PE y PVS son de elección, siendo menos precisa la técnica en dos pasos con PVS.

AUTOR/ AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>WG Assunção et al.(24) 2004</b>	EIV	Evaluar la precisión del proceso de transferencia bajo diferentes condiciones como la angulación del implante, los materiales y técnicas de impresión.	Se realizaron 60 réplicas con 4 implantes a 90°, 80°, 75° y 65° usando 3 técnicas de impresión: T1-TI con cofias cónicas a cubeta cerrada; T2-TD con cofias cuadradas a cubeta abierta; T3-cofias cuadradas ferulizadas con acrílico; y 4 elastómeros: "P"-polisulfuro; "I"-PE: "A"-PVS; "Z"-silicona de condensación. Los valores de las angulaciones fueron medidos con un perfilómetro.	A 90°, "A" - T2 y "Z" - T3, se comportaron diferente a todos los grupos. A 80° "P" y "A" se comportaron parecido y diferentes de "I" y "Z". Cuando se asoció T3, todos los grupos experimentales se comportaron diferente. A 65°, "P" y "Z" se comportaron diferente del grupo control con T1, T2 y T3; "I" y "A" se comportaron diferente cuando T1 y T2 fueron asociados respectivamente.	Cuanto más perpendicular sea la angulación del análogo respecto a la superficie horizontal, más precisa será la impresión. Los mejores materiales fueron "I" y "A" y la técnica más satisfactoria fue la T3.
<b>HJ Wenz et al.(27) 2008</b>	EIV	Investigar las desviaciones de la posición de los implantes de impresiones y modelos usando diferentes técnicas de impresión y materiales. Además, se investigó la correlación entre las desviaciones de la impresión y el modelo.	Se fabricó un modelo con 5 implantes Frialit® 2 paralelos. Se realizaron 5 modelos con 5 técnicas, usando PE y PVS. En 3 grupos, se utilizó la TD con un material de viscosidad media y material pesado y ligero (grupos A-C). En 2 grupos, se utilizó la TI en 1 paso (grupo D) y en 2 pasos (grupo E) con material pesado y ligero. Se midieron las distancias en el plano horizontal con microscopio asistido por ordenador, y se calcularon las desviaciones absolutas y relativas comparadas con el modelo de referencia.	No se hallaron diferencias significativas para las desviaciones relativas. El grupo E tuvo las mayores desviaciones absolutas en comparación con los otros grupos. Se encontró correlación significativa entre la desviación de la impresión y su modelo correspondiente en cada grupo excepto el grupo D.	La reproducción exacta de la posición de los implantes, incluso bajo condiciones estándar e ideales, no pudo ser conseguida. Las distorsiones en los grupos A-D no afectarían al éxito clínico. Debido a las variaciones de las desviaciones, la técnica en 2 pasos no puede ser recomendada. El método de medición al incluir tanto la impresión como el modelo proporcionó un mejor conocimiento de cómo ocurren las imprecisiones.

AUTOR/ AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>K Akça, MC Çeh- reli(30) 2004</b>	EIV	Comparar la precisión de los modelos obtenidos mediante 2 técnicas de impresión y materiales elastoméricos comúnmente utilizados para la fabricación de prótesis fijas implantosoportadas.	Se colocaron 4 implantes ITI synOcta en un modelo maestro. Se realizaron impresiones a nivel del implante mediante TD y TI. Se usaron cofias de impresión synOcta con tornillos guía integrales para la TD, cubeta fabricada en acrílico y PE como material de impresión (TD PE). Para la TI se usaron cofias con cilindros de posicionamiento de plástico, cubeta fabricada de acrílico y PE (TI PE) y PVS (TI PVS). Se usó una CMM para medir los cambios lineales en las direcciones x e y, así como los cambios angulares.	7 de las 12 mediciones mostraron diferencias entre los grupos: 5 pertenecían a la TD PE frente a la TI PVS y la TI PE frente a la TI PVS. 3 estaban asociadas con la TD PE frente a la TI PVS. 2 implantes mostraron cambios angulares sólo para la TI PE frente a la TI PVS.	La técnica snap-on indirecta con PVS usando una cubeta convencional, la cual tiene las ventajas de ser clínicamente conveniente y eliminar la reposición tras la retirada de la impresión, mostró una precisión dimensional similar a la conseguida con la TD PE.
<b>M Nakhaei et al.(22) 2015</b>	EIV	Comparar la precisión tridimensional de las técnicas de impresión a cubeta abierta y a cubeta cerrada.	Se fabricaron 3 modelos con 4 implantes paralelos: Biohorizons (BIO), Straumann Tissue Level (STL) y Straumann Bone Level (SBL). Se realizaron 42 impresiones con PVS a cubeta abierta y cerrada. Para la de cubeta cerrada se usaron snap-on (en STL), cofias de transferencia (TC) (en BIO) y TC más tapa de plástico (TC-Cap) (en SBL). Se evaluó con CMM la precisión posicional de las cabezas de los análogos para cada dimensión (x, y, z) y el desplazamiento lineal ( $\Delta R$ ).	Los valores $\Delta R$ de la técnica snap-on fueron significativamente más bajos que las técnicas TC y TC-Cap. No se encontraron diferencias significativas entre las técnicas a cubeta abierta y cerrada para STL en los valores $\Delta x$ , $\Delta y$ , $\Delta z$ y $\Delta R$ .	La técnica snap-on a nivel del implante fue más precisa tridimensionalmente que las técnicas TC y TC-Cap, pero fue similar a la técnica con cubeta abierta.
<b>G Tsagkalis et al.(13) 2015</b>	EIV	Comparar la precisión de las técnicas de impresión no ferulizada, ferulizada y snap-on en implantes de conexión interna con diferentes angulaciones.	Se simuló una situación clínica de toma de impresión mediante técnica a cubeta abierta y cerrada. Se examinaron 3 técnicas (no ferulizada, ferulizada con resina y snap-on) para 6 implantes de conexión interna con 0, 15 y 25° de angulación usando PE. Se evaluó la precisión midiendo las diferencias de las desviaciones de la posición tridimensional entre el cuerpo del implante y la cofia de impresión antes de la impresión y entre la cofia y el análogo posicionados dentro de la impresión, usando una CMM.	Para 25°, la ferulización tuvo la mayor precisión y la menor la técnica snap-on; para 15°, no hubo diferencias significativas entre la ferulizada y no ferulizada, y la menor precisión con la técnica snap-on; para 0° no se encontraron diferencias entre la no ferulizada y la ferulizada.	La ferulización mostró mayor precisión que las otras técnicas cuando la angulación es de 25°. No hubo diferencias entre la técnica ferulizada y no ferulizada cuando la angulación es $\leq 15^\circ$ . La técnica snap-on es la menos precisa en angulaciones de 0 a 25°.

AUTOR/ AÑO	TIPO EST.	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<b>P. Papaspyridakos, CJ Chen, GO Gallucci, et al.(18) 2014</b>	RS	Comparar la precisión de las técnicas de impresión digital y convencionales en pacientes parcial y completamente edéntulos y determinar el efecto de diferentes variables en los resultados de precisión.	Se realizó un búsqueda electrónica y manual obteniéndose un total de 76 resultados, de los cuales 72 fueron EIV y 4 estudios clínicos, siendo agrupados por tipo de edentulismo (41 completamente edéntulos y 35 parcialmente edéntulos).	En completamente edéntulos, mayoría de EIV y todos los estudios clínicos mostraron mejor precisión con la ferulización frente a la no ferulización. La mitad de EIV y 1 clínico indicaron mejor la técnica a cubeta abierta respecto a la cerrada. En parcialmente edéntulos, la mayoría de EIV y 1 clínico favorecían la ferulización y mayoría de EIV señalaban mejor la técnica a cubeta abierta.	Para completa y parcialmente edéntulos, la ferulización es más precisa. Para los completamente edéntulos la mayor precisión es con cubeta abierta y para parcialmente edéntulos no parece haber diferencias. La angulación afecta a la precisión, mientras que hay pocos estudios sobre el efecto del tipo de conexión del implante.
<b>HJ Conrad et al.(28) 2007</b>	EIV	Determinar el efecto de la combinación de la técnica de impresión, la angulación del implante y el número de implantes en la precisión del modelo definitivo.	Se fabricó un modelo para 6 grupos experimentales y 1 de control. Se colocaron 3 implantes con un patrón triangular. El implante central era perpendicular al plano del modelo y los otros con 5, 10 o 15° de convergencia o divergencia a éste. En el de control todos eran paralelos entre sí y perpendiculares al plano. Se realizaron 5 impresiones a cubeta abierta y cerrada con PVS.	No hubo diferencias significativas en errores de ángulo a cubeta abierta y cerrada. La angulación y el número de implantes se diferenciaban en los errores de ángulo, sin ningún patrón interpretable. La interacción de técnica, angulación y número de implantes, no influyeron en la precisión.	No había diferencias significativas en errores de ángulo para las técnicas de impresión ni un patrón interpretable de errores de ángulo en angulación y número de implantes. La distorsión era similar para todas las combinaciones.
<b>F Martínez-Rus et al.(29) 2013</b>	EIV	Evaluar el efecto de las técnicas de impresión a nivel del implante en la precisión en sistemas múltiples de implantes con diferentes angulaciones y profundidad subgingival.	Se colocaron 6 implantes cónicos Screw-Vent en un modelo con diferentes angulaciones (0, 15 y 30°) y profundidad subgingival (0, 1 y 3mm). Se realizaron 20 impresiones con PE y 4 técnicas (n=5/grupo): (1)TI, (2)TD no ferulizada, (3)TD ferulizada con resina y (4)TD con ferulización metálica. La distancia interimplantaria se midió con CMM.	Las 4 técnicas de impresión mostraron diferencias significativas, salvo el grupo 4, que no mostró diferencias significativas con el modelo de referencia.	El procedimiento de impresión afecta a la precisión del modelo definitivo. La TD con ferulización metálica produjo los modelos más precisos, seguido de la TD ferulizada con resina, la TI y TD no ferulizada.

## 6. DISCUSIÓN

El objetivo de la fase protética en el tratamiento con implantes es la consecución de un ajuste pasivo perfecto entre la prótesis y el implante, para lo cual, se necesita la representación exacta de la situación dimensional intraoral de los implantes en el modelo. Para ello, uno de los pasos fundamentales es la realización de una impresión lo más exacta posible.

Entre los 19 artículos encontrados dentro de esta revisión, cabe destacar que solamente 4 han sido revisiones sistemáticas, mientras que el resto eran estudios in vitro, salvo 1 estudio piloto.

Existen diferentes resultados dentro de la literatura que apoyan una u otra técnica o incluso que no han hallado diferencias entre las mismas.

En la revisión hecha por Prithviraj y cols.(1) se encontraron 14 estudios que comparaban la técnica de arrastre a cubeta abierta con la técnica de reposición. La totalidad de los estudios, salvo dos, no hallaron diferencias entre una técnica y otra, concluyendo que esto era factible para situaciones clínicas en las que se colocaran tres o menos de tres implantes, mientras que, en los casos de un número mayor de implantes, la técnica de arrastre a cubeta abierta era la más indicada según la literatura, obteniéndose los mismos resultados en la revisión realizada por Lee y cols.(5)

En la revisión sistemática realizada por Papaspyridakos y cols.(18) se tiene en cuenta la precisión de la técnica de impresión en base al tipo de edentulismo, afirmando que en la mayoría de estudios este dato es obviado y se presentan los resultados de forma conjunta, por lo que no se atiende a los posibles factores que pueden afectar a cada grupo. En esta revisión, la evidencia científica hallada se basó casi en su totalidad en estudios in vitro, tanto para pacientes completamente edéntulos como parcialmente edéntulos (solamente hubo 2 estudios clínicos, uno para cada grupo de edentulismo). Finalmente se concluyó que, si bien la técnica a cubeta abierta podía ser la mejor técnica de impresión para los pacientes completamente edéntulos frente a la técnica a cubeta cerrada, no parecía haber diferencias entre ambas técnicas en pacientes parcialmente edéntulos.

En otra revisión realizada por Baig (11) se evalúan los diferentes aspectos que afectan a la precisión de las impresiones de implantes multi-unit. Al igual que en las anteriores revisiones mencionadas, la mayoría de los artículos revisados fueron estudios in vitro.

Fueron analizados 25 artículos, 12 de los cuales indicaban la superioridad de la técnica a cubeta abierta y 11 no hallaron diferencias, aunque destaca que la base de la evidencia que apoya estos resultados no es significativa. Dentro de esto, revisa los artículos que analizan la precisión de ambas técnicas respecto al número de implantes. De los 11 estudios que utilizaban 2 o 3 implantes, 5 señalaron como preferente la técnica directa, pero el resto no encontró diferencias. Sin embargo, de los 12 estudios con 4 o 6 implantes, 7 abogaban por una mayor precisión con la técnica directa, obteniendo como conclusión que la técnica a cubeta abierta parecía ser mejor cuanto mayor es el número de implantes.

Si observamos los otros 14 artículos, todos estudios in vitro menos uno (estudio piloto), en los que se comparaban ambas técnicas, encontramos 4 artículos que situaban la técnica a cubeta abierta como superior a la técnica a cubeta cerrada (16,22–24), 10 artículos no encontraron diferencias (7,14,16,25–31) y ninguno de ellos estableció la técnica a cubeta cerrada como preferente, a pesar de que esta técnica es más sencilla clínicamente y ahorra tiempo de trabajo.(27)

La retirada de la cubeta de impresión puede producir un mayor estrés en el material de impresión provocando una impresión menos precisa, sobre todo ante implantes no paralelos o angulados.(14) También se pueden producir rotaciones de los análogos, ya sea al desatornillar las cofias o al atornillar los análogos en la técnica a cubeta abierta, o como en la técnica a cubeta cerrada, al no ser posible la recolocación exacta de las cofias. (14) Para evitar el movimiento individual de las cofias durante la impresión muchos autores apuestan por su ferulización, ya que, al parecer, también mantiene de forma más precisa la relación interimplantaria.(29)

La mayoría de autores emplean resina acrílica autopolimerizable para la ferulización,(7,13,23–26,29) bien uniendo las cofias con barras de resina, (23) mediante incrementos de resina (29) o a través de la previa unión de las cofias con hilo dental que posteriormente es cubierto con resina, siendo la técnica más empleada. (7,13,26) En el estudio de Martínez-Rus y cols. realizan una ferulización con resina y otra mediante la combinación de una estructura metálica y escayola de impresión, lo que podría evitar los problemas de contracción de la resina, aunque finalmente, no hallaron diferencias entre ambas técnicas. (29)

Estos mismos autores (29) por ejemplo, no observaron diferencias entre las técnicas a cubeta abierta y cerrada, explicado quizás porque, a pesar de la ventaja de la técnica a

cubeta abierta de no tener que reposicionar las cofias en la impresión, el torque necesario para atornillar los análogos crea una mayor distorsión que la producida mediante la reposición de las cofias en la técnica indirecta. Por ello, propusieron la ferulización, para obtener mejores resultados de precisión y evitar así desventajas como la rotación de los análogos durante el atornillado en la técnica directa.

La obtención de modelos más precisos mediante la ferulización es apoyado por múltiples estudios (7,13,24–26,29), lo que coincide asimismo con los resultados de las revisiones estudiadas en este trabajo.(1,5,18) Sin embargo, Baig (11) en su revisión no halló diferencias entre las técnicas no ferulizadas y ferulizadas, de acuerdo con el estudio realizado por Del'Acqua y cols.(23) en el que argumentan que, mientras la contracción del material de impresión afectaba a áreas más pequeñas en la técnica directa, ésta se extendía a las barras de ferulización de acrílico, potenciando el efecto negativo de la contracción, produciendo resultados menos precisos. Por ello, algunos autores para minimizar la contracción de la resina acrílica, apuestan por seccionar la resina y volver a unirla con el mismo material (7,13,26,29) o esperan a que se complete la polimerización de la resina. (25)

Muchos autores además han evaluado la influencia de otros factores como pueden ser el material de impresión, los tipos y formas de los pilares de impresión, el número de implantes o su angulación en la precisión de las impresiones sobre implantes.

Por ejemplo, Rashidan y cols.(16) compararon el efecto de las diferentes formas de los pilares de impresión sobre la precisión de las impresiones, comparando además las técnicas a cubeta abierta y cerrada. Si bien concluyeron que no existían diferencias entre ambas técnicas de impresión no fue así para la morfología de las cofias de impresión en el que el elemento más retentivo junto con un material como el PE fue el que obtuvo mejores resultados y proponiendo un material más elástico como el PVS para el elemento más retentivo.

El PE y el PVS son los materiales más utilizados. Todas las revisiones analizadas(1,5,11,18) coinciden en que la mayoría de estudios no hallan diferencias entre ambos materiales, de acuerdo con los estudios encontrados que analizan las diferencias entre estos materiales, (24,27,30) incluso con el estudio realizado por Assunção y cols.(24) en el que ampliaron la comparativa a todos los materiales elastoméricos. Wenz y cols. (27)

aclaran únicamente que respecto al PVS, los mejores resultados se obtienen con la técnica en un solo paso.

Las impresiones a nivel del pilar parecen ser más precisas que las realizadas a nivel del implante. Daoudi y cols.(25) mencionaron que la técnica a nivel del implante es susceptible a rotaciones, inclinación axial y errores de asentamiento de los elementos de impresión, siendo impredecibles tanto en la técnica a cubeta abierta como cerrada, de acuerdo con lo descrito por Alikhasi y cols.(8)

En los últimos años, se ha intentado por parte de los fabricantes ofrecer unos elementos de impresión que aunarán las ventajas de la técnica a cubeta abierta y a cubeta cerrada, desarrollando la técnica snap-on, ya que aunque como hemos mencionado, hay una mayor preferencia por la técnica a cubeta abierta, hay situaciones clínicas en las que es preferible usar la técnica a cubeta cerrada, como reflejo nauseoso aumentado, apertura bucal disminuida o un limitado acceso a los implantes posteriores.(22) Todavía son muy pocos los estudios que existen sobre la misma, de los 19 artículos utilizados en esta revisión, solamente 3 estudios in vitro analizaron esta técnica.

Akça y Çehreli (30) mencionan respecto a esta técnica que puede ser un problema mantener la posición tridimensional de las cofias de impresión durante la remoción de la cubeta, concluyendo finalmente que los resultados obtenidos fueron similares a la técnica a cubeta abierta. Nakhaei y cols.(22) compararon en un estudio in vitro las tres técnicas, a cubeta cerrada, a cubeta abierta y snap-on. La técnica snap-on era superior a la técnica a cubeta cerrada, pero no fue así entre las técnicas a cubeta abierta y snap-on.

Ambos estudios fueron realizados en implantes paralelos, sin embargo, el estudio de Tsgkalidis y cols. (13) se realizó sobre 6 implantes con diferentes angulaciones. Observaron que la técnica snap-on fue la menos precisa de todas quizás por la falta de visualización a la hora de colocar los análogos sobre las cofias que se encuentran completamente cubiertas por el material de impresión, debido a una falta de asentamiento de la cubeta sobre la cofia o a la inversa, que la presión ejercida al asentar la cubeta sea excesiva deformando el material.

La angulación de los implantes es algo inevitable en algunas situaciones clínicas por factores como la disponibilidad ósea, la calidad del hueso, depresiones de los tejidos duros o la estética. Es sugerida que una angulación favorable tiene menos efectos adversos en la osteointegración.(31) La angulación puede provocar distorsiones en el material de

impresión posiblemente porque es necesaria una mayor fuerza para remover las cofias de impresión.(13) En este trabajo, 6 estudios in vitro se realizaron sobre implantes angulados y observaron su influencia en las diferentes técnicas de impresión que se efectuaron. Mientras que en los estudios con menores angulaciones no hubo diferencias entre las técnicas de impresión,(13,28,29,31) en los 2 restantes, concluyeron que la técnica a cubeta abierta fue la mejor. Por otro lado, se observó que el aumento de la divergencia, a partir de 20° afectaba a la precisión de las impresiones. Lo que está de acuerdo con la conclusión de Paspaspyridakos y cols. en su revisión.(18) y Baig.(11)

De los 6 estudios, 3 también analizaron la ferulización de las cofias de impresión y todos afirmaron obtener los mejores resultados con esa técnica en implantes angulados.

El número de implantes también puede influir en estos resultados puesto que los estudios que no indicaron efectos negativos sobre la precisión fueron aquellos con menor número de implantes(28,31). Esto coincide con la afirmación realizada por las revisiones de Prithviraj y cols. y Lee y cols.(1,5)

Algunos autores mencionan la no existencia de un consenso respecto a lo que se considera un correcto ajuste pasivo y el desconocimiento de la cantidad de desajuste y estrés resultante que puede ser clínicamente aceptado, como uno de los motivos para que se hallen resultados dispares en cuanto a la mejor técnica de impresión.(16,27)

Nakhaei y cols.(22) refieren que debido a que el movimiento que soporta un implante osteointegrado es muy pequeño, de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ , las discrepancias interimplantarias o entre los pilares superiores a estas cifras tendrán la capacidad de producir desajustes en las restauraciones implantoportadas, por lo que el aumento del número y la distancia entre los implantes va a exacerbar los problemas de adaptación. Sin embargo, Al Quran y cols.(7) aludía a la propuesta de que una discrepancia entre 100 y 150  $\mu\text{m}$  estarían dentro de un rango clínico aceptable de ajuste pasivo, por lo que concluyó en su estudio que no existían diferencias entre las técnicas de impresión evaluadas.

En resumen, no existe un consenso en la literatura respecto a cuál es la mejor técnica de impresión, además de ser numerosos los factores que influyen en la precisión de las impresiones sobre implantes.

Sí es unánime que la impresión es un paso fundamental para conseguir un correcto ajuste pasivo, aunque en ninguno de los estudios ni revisiones se afirma poder conseguir este al 100%, existiendo siempre pequeñas discrepancias.

## 7. CONCLUSIONES

Las limitaciones de los diferentes estudios analizados como son las condiciones estándar de laboratorio que no se corresponden con las que se producen en una situación clínica real y en la que influyen múltiples aspectos como la lengua, la musculatura, la humedad, la saliva, etc., junto a los múltiples mecanismos para evaluar los resultados, en los que unos analizan los mismos en términos de estrés, en tres o solamente dos dimensiones, pueden ser motivo de los resultados tan dispares.

También es destacable que las conclusiones obtenidas en las revisiones fueron realizadas en su mayoría de estudios *in vitro*.

Teniendo en cuenta lo anterior, y las limitaciones propias de este trabajo, cuya revisión se ha realizado casi en su totalidad sobre estudios *in vitro* y la escasez de estudios de alta evidencia como revisiones sistemáticas, impide que podamos aceptar la hipótesis de que existan diferencias entre las técnicas de impresión, basándonos en la evidencia científica, siendo necesarios mayor número de estudios en este sentido.

Dejando esto a un lado y, basándonos en los datos obtenidos de los diferentes estudios, podemos concluir que:

- La mayoría de estudios no encuentran diferencias entre ambas técnicas de impresión, siendo la técnica a cubeta cerrada la menos recomendable, aunque existen determinadas situaciones clínicas que pueden hacerla necesaria.
- Los materiales más utilizados y recomendables en impresiones sobre implantes son el PE y PVS, no encontrándose diferencias entre ambos materiales.
- El número de implantes y su angulación influyen de forma inversamente proporcional a la precisión de la impresión.
- La ferulización de las cofias de impresión en ambas técnicas es una solución para obtener impresiones más precisas.
- La introducción de la técnica snap-on parece tener buenos resultados, pero es necesario un mayor número de estudios para poder realizar conclusiones al respecto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Prithviraj DR, Pujari ML, Garg P, Shruthi DP. Accuracy of the implant impression obtained from different impression materials and techniques: Review. *J Clin Exp Dent*. 2011;3(2):e106-11.
2. Falcão Costa C. (2015). Estudio de la fiabilidad de los aditamentos para la toma de impresión en la confección del modelo maestro con implantes dentales [Tesis doctoral]. Universidad de Sevilla.
3. Misch CE. Prótesis dental sobre implantes. Barcelona: Elsevier España; 2015.
4. Celemín Viñuela A, Encinas Díaz L, del Río Highsmith L, Hig del R, Highsmith del R, Lorenzo, et al. Impresiones en implantoprótesis. *Rev Int prótesis estomatológica*. 2003;5:104-17.
5. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2008;100(4):285-91.
6. Bhakta S, Vere J, Calder I, Patel R. Impressions in implant dentistry. *Br Dent J*. 2011;211(8):361-7.
7. Al Quran FA, Rashdan BA, Zomar AAA, Weiner S. Passive fit and accuracy of three dental implant impression techniques. *Quintessence Int*. 2012;43(2):119-25.
8. Alikhasi M, Siadat H, Rahimian S. The Effect of Implant Angulation on the Transfer Accuracy of External-Connection Implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(4):822-9.
9. Shillingburg HT. Fundamentos esenciales en prótesis fija. 3.<sup>a</sup> ed. Barcelona: Edit. Quintessence; 2000.
10. Enkling N, Bayer S, Jöhren P, Mericske-Stern R. Vinylsiloxanether: a new impression material. Clinical study of implant impressions with vinylsiloxanether versus polyether materials. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(1):144-51.
11. Baig MR. Multi-unit implant impression accuracy: A review of the literature. *Quintessence Int*. 2014;45(1):39-51.
12. Pera F, Pesce P, Bevilacqua M, Setti P, Menini M. Analysis of different impression techniques and materials on multiple implants through 3-dimensional laser scanner. *Implant Dent*. 2016;25(2):232-7.
13. Tsagkalidis G, Tortopidis D, Mpikos P, Kaisarlis G, Koidis P. Accuracy of 3 different impression techniques for internal connection angulated implants. *J Prosthet Dent*. 2015;114(4):517-23.
14. Ebadian B, Rismanchian M, Dastgheib B, Bajoghli F. Effect of different impression materials and techniques on the dimensional accuracy of implant definitive casts. *Dent Res J*. 2015;12(2):136-43.
15. Prithviraj DR, Malesh P, Pooja G, Shruthi DP. Accuracy of the implant impression obtained from different materials and techniques: Review. *J Clin Exp Dent*. 2011;3(2):106-11.
16. Rashidan N, Alikhasi M, Samadizadeh S, Beyabanaki E, Kharazifard MJ. Accuracy of implant impressions with different impression coping types and shapes. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(2):218-25.

17. Nicholls JJ. The measurement of distortion: theoretical considerations. *J Prosthet Dent.* 1977;37(5):578-86.
18. Papaspyridakos P, Chen C-J, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber H-P, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(4):836-45.
19. Kim J-H, Kim KR, Kim S. Critical appraisal of implant impression accuracies: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2015;114(2):185-92.e1.
20. Ríos Santos J, Ridao Sacie C, S MG, Bullón P. Odontología basada en la evidencia (I): formulación de una pregunta a partir del problema clínico del paciente. *Arch Odontoestomatol.* 2003;19(1):577-84.
21. Ridao Sacie C, Mora Gragera S, Martín López P, Ríos Santos J. Odontología basada en la evidencia (II): estrategia de búsqueda. *Arch Odontoestomatol.* 2004;20(II):9-16.
22. Nakhaei M, Madani AS, Moraditalab A, Haghi HR. Three-dimensional accuracy of different impression techniques for dental implants. *Dent Res J.* 2015;12(5):431-7.
23. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo F de A. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 23(2):226-36.
24. Assuncao WG, Gennari Filho H, Zaniqueili O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent.* 2004;13(4):358-66.
25. Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. An evaluation of three implant level impression techniques for single tooth implant. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2004;12(1):9-14.
26. Cabral LM, Guedes CG. Comparative Analysis of 4 Impression Techniques for Implants. *Implant Dent.* 2007;16(2):187-94.
27. Wenz H-J, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with an internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23(1):39-47.
28. Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):349-56.
29. Martínez-Rus F, García C, Santamaría A, Özcan M, Pradies G. Accuracy of definitive casts using 4 implant-level impression techniques in a scenario of multi-implant system with different implant angulations and subgingival alignment levels. *Implant Dent.* 2013;22(3):268-76.
30. Akça K, Çehreli MC. Accuracy of 2 impression techniques for ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2004;19(4):517-23.
31. Gallucci GO, Papaspyridakos P, Ashy LM, Kim GE, Brady NJ, Weber H-P. Clinical accuracy outcomes of closed-tray and open-tray implant impression techniques for partially edentulous patients. *Int J Prosthodont.* 2011;24(5):469-72.