



**Universidad  
Europea** VALENCIA

**Grado en ODONTOLOGÍA**

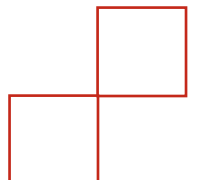
**Trabajo Fin de Grado**

**Curso 2021-22**

**RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS IMPLANTES  
DE DIÁMETRO REDUCIDO EMPLEADOS PARA LA  
REHABILITACIÓN DE LA MANDÍBULA EDÉNTULA  
CON SOBREDENTADURA. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Presentado por: Marta GUANCIALI FRANCHI**

**Tutor: Celia CARRILLO GARCÍA**



# *AGRADECIMIENTOS*

Quisiera agradecer en primer lugar a mi tutora, la Profesora Celia Carrillo García.

¡Me hace mucha ilusión llegar a la línea de meta contigo!

Gracias a aquellos profesores que, a lo largo de estos cinco años, han sido capaces de transmitirme conocimientos y pasión para la odontología.

A los amigos “de Valencia”, ¡gracias!

Habéis sido los mejores “compañeros de viaje” que podía desear.

A los amigos “de casa”, ¡gracias!

Habéis sabido sostenerme desde lejos.

Y, para terminar, el agradecimiento más grande va a mi familia.

Los kilómetros de distancia no le han impedido de hacerme sentir su cariño.

A mis padres, que siempre me animan con un “vaya como vaya”.

Y, hasta ahora, ¡todo ha ido más que bien!

## ÍNDICE

1	RESUMEN.....	1
2	ABSTRACT.....	1
3	PALABRAS CLAVE .....	2
4	INTRODUCCIÓN.....	2
4.1	EDENTULISMO E IMPLANTES .....	2
4.2	CLASIFICACIÓN DE LOS IMPLANTES.....	3
4.3	MANDÍBULA .....	3
4.3.1	<i>Zona interforaminal</i> .....	3
4.3.2	<i>Zona mandibular posterior</i> .....	4
4.3.3	<i>Crestas residuales mandibulares</i> .....	5
4.3.4	<i>Rehabilitación de la mandíbula atrófica</i> .....	6
4.4	IMPLANTES DE DIÁMETRO REDUCIDO .....	7
4.4.1	<i>Indicaciones</i> .....	7
4.4.2	<i>Ventajas y desventajas</i> .....	7
4.4.3	<i>Tipos</i> .....	8
4.4.4	<i>Aspectos biomecánicos</i> .....	9
4.5	SOBREDENTADURAS MANDIBULARES .....	9
4.5.1	<i>Tipos</i> .....	9
4.5.1.1	<i>Sobredentaduras dentomucosoportadas</i> .....	9
4.5.1.2	<i>Sobredentaduras implantosoportadas</i> .....	10
4.5.1.3	<i>Sobredentaduras implantomucosoportadas</i> .....	10
4.5.2	<i>Anclajes para sobredentaduras sobre implantes</i> .....	11
4.5.2.1	<i>Bolas</i> .....	11
4.5.2.2	<i>Barras</i> .....	11
4.5.2.3	<i>Ataches con machos resilientes</i> .....	12
4.5.2.4	<i>Imanes</i> .....	12
4.5.2.5	<i>Ataches telescópicos</i> .....	12
4.6	PROTOCOLOS DE CARGA .....	13
4.6.1	<i>Carga diferida</i> .....	13
4.6.2	<i>Carga inmediata</i> .....	13
4.6.3	<i>Carga temprana</i> .....	14
4.7	RESULTADOS CLÍNICOS EN IMPLANTOLOGÍA .....	14
4.7.1	<i>Perdida ósea marginal</i> .....	14
4.7.2	<i>Índices periodontales</i> .....	15
4.7.3	<i>Tasas de supervivencia, éxito y fracaso</i> .....	15
4.8	COMPLICACIONES Y MANTENIMIENTO.....	16
5	JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	16
6	MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
7	RESULTADOS.....	21
8	DISCUSIÓN.....	32
9	CONCLUSIONES.....	40
10	BIBLIOGRAFÍA.....	40
11	ANEXOS.....	47

## **LISTADO DE SIGLAS Y SÍMBOLOS**

IDR: implantes de diámetro reducido

IE: implantes estándar

BIC: contacto hueso-implante

ISQ: cociente de estabilidad del implante

POM: pérdida ósea marginal

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

Ø: diámetro

ECA: ensayo clínico aleatorizado

MGF: Marta Guanciali Franchi

GG: Guido Grella

CCG: Celia Carrillo García

## 1 RESUMEN

*Introducción:* La pérdida de un diente comporta la atrofia del hueso alveolar que puede complicar la rehabilitación de los maxilares. En caso de mandíbulas con déficit horizontal en la región anterior, están indicados los implantes de diámetro reducido (IDR). Hay que tener en cuenta las propiedades biomecánicas relacionadas con el diámetro para reducir las complicaciones y evitar el fracaso terapéutico. El objetivo de este trabajo es analizar los resultados clínicos de los IDR y compararlos con los implantes estándar (IE). *Materiales y métodos:* La búsqueda se llevó a cabo en PubMed y Web of Science. La pregunta de investigación fue: ¿Cuáles son los resultados clínicos de los IDR en la rehabilitación de la mandíbula con sobredentadura? *Resultados y discusión:* Se seleccionaron 15 estudios: 9 ensayos clínicos y 6 estudios de cohorte. Se observó una pérdida ósea media de 0.61 mm y una profundidad de sondaje media de 1.66 mm. También los otros índices periodontales indicaron el buen estado de salud de los tejidos alrededor de los IDR. Se alcanzó una tasa de supervivencia media de 91.77% y se registraron más complicaciones mecano-protésicas que biológicas. En la comparación entre los IDR y los IE no se encontraron diferencias. *Conclusiones:* Los IDR mostraron buenos resultados clínicos en relación con la pérdida de hueso marginal, el estado de los tejidos blandos y la tasa de supervivencia; pueden ser considerados una válida alternativa para la rehabilitación de mandíbulas edéntulas.

## 2 ABSTRACT

*Introduction:* The loss of a tooth leads to atrophy of the alveolar bone that can complicate the rehabilitation of the jaws. In the case of mandibles with horizontal deficit in the anterior region, reduced diameter implants (RDI) are indicated. The biomechanical properties related to the diameter must be taken into account to reduce complications and avoid therapeutic failure. The objective of this work is to analyze the clinical results of RDI and compare them with

standard implants (SI). *Materials and methods:* The search was carried out in PubMed and Web of Science. The research question was: What are the clinical results of RDI in the rehabilitation of the mandible with overdenture? *Results and discussion:* 15 studies were selected: 9 clinical trials and 6 cohort studies. A mean bone loss of 0.61 mm and a mean probing depth of 1.66 mm were observed. Also the other periodontal indices indicated the good state of health of the tissues around the RDI. A mean survival rate of 91.77% was achieved and more mechano-prosthetic than biological complications were recorded. In the comparison between the RDI and the SI, no differences were found. *Conclusions:* RDI showed good clinical results in relation to marginal bone loss, soft tissue status, and survival rate; they can be considered a valid alternative for the rehabilitation of edentulous mandibles.

### **3 PALABRAS CLAVE**

Implantes de diámetro reducido, Sobredentadura, Mandíbula edéntula, Pérdida ósea marginal, Índices periodontales, Tasa de supervivencia, Complicaciones

## **4 INTRODUCCIÓN**

### **4.1 Edentulismo e implantes**

El edentulismo es una condición que afecta a una gran porción de la población adulta. Aunque su prevalencia está bajando, el envejecimiento de la población hace que siga siendo un problema de salud. Durante más de un siglo se han utilizado prótesis totales removibles para restablecer las funciones orofaciales alteradas por la ausencia de los dientes, pero no siempre se han alcanzado resultados satisfactorios. El uso de implantes dentales para rehabilitar los maxilares edéntulos empezó a ser descrito en 1977 y, hoy en día, las prótesis

sobre implantes son un tratamiento en auge (1–4). Se estima que en Europa en 2030 aproximadamente el 17% de la población desdentada con más de 65 años tendrá una atrofia de las crestas alveolares que comportará un problema a la hora de realizar una rehabilitación con implantes estándar (5). Los implantes de diámetro reducido son una alternativa terapéutica en el caso de no haber suficiente hueso disponible (6).

## **4.2 Clasificación de los implantes**

Aunque existan varios criterios de catalogación, al tratarse de una revisión sistemática sobre los implantes de diámetro reducido se propone la clasificación según este parámetro. Es necesario precisar que en literatura hay falta de consenso con respecto tanto a la longitud como al diámetro, por eso Al-Johany y cols (7), en 2016, propusieron que se dividieran en:

- Implantes anchos:  $\geq 5$  mm
- Implantes estándar:  $\geq 3.75$  mm y  $< 5$  mm
- Implantes estrechos:  $\geq 3.0$  mm y  $< 3.75$  mm
- Mini implantes:  $< 3.0$  mm

## **4.3 Mandíbula**

Para una correcta cirugía de implantes, es fundamental conocer minuciosamente la anatomía mandibular, con el fin de evitar complicaciones nerviosas y vasculares entre otras (8). Con respecto a esta revisión, la región de mayor interés es la interforaminal.

### **4.3.1 Zona interforaminal**

La zona interforaminal está comprendida entre los dos agujeros mentonianos, es decir que está delimitada por los primeros premolares inferiores (9). Está compuesta por hueso de alta densidad, correspondiente al tipo 1 de la clasificación de Lekholm y Zarb (8). Si se hace referencia a la clasificación de Misch, en esta zona se encuentran hueso D1, hueso cortical denso, y D2, hueso

con cortical porosa y esponjosa gruesa y densa (10). La densidad alta es la que hace posible que el implante alcance una buena estabilidad primaria (8). A menudo esta región presenta un defecto óseo horizontal que hace necesario un aumento de la cresta o justifica la colocación de implantes de diámetro reducido (9).

Donde hay más peligro durante la cirugía implantológica, es a nivel de la sínfisis y de la región canina. La primera presenta una concavidad y, si no se tiene en cuenta, existe la posibilidad de perforar la cortical vestibular. Por esta razón el implante debe ser colocado no de forma axial, si no con cierta inclinación hacia lingual. En cambio, si está demasiado inclinado se puede sobrepasar la cortical lingual (8). La perforación en la porción lingual de la mandíbula es más probable cuanto mayor sea la estrechez de las crestas y puede representar un gran problema si se lesiona la arteria sublingual (9). La hemorragia resultante da origen a un hematoma en el suelo de la boca, que eleva la lengua hacia el paladar y termina obstruyendo las vías aéreas. Por ende, representa un peligro para la vida del paciente (11). En el caso que se produzca el edema sublingual, es importante primero asegurar la permeabilidad de las vías respiratorias y luego aplicar medidas locales de hemostasia. Se trata de una complicación rara pero muy perjudicial, que puede precisar una intubación endotraqueal o una traqueotomía (9). Las técnicas de imagen en 3D, así como los programas para la planificación de la cirugía, son una ayuda importante para reducir la incidencia de complicaciones (8).

#### **4.3.2 Zona mandibular posterior**

Se extiende desde los segundos premolares inferiores hasta las almohadillas retromolares, Y, acorde con la clasificación de Misch (10), está compuesta por hueso D2 o D3, hueso con cresta cortical porosa delgada y hueso trabecular fino (11). La altura entre el canal mandibular y la cresta alveolar tiene mucha importancia en implantología, siendo frecuente que esta región presente defectos óseos verticales que requieren un aumento en altura de la cresta residual. Otro aspecto que puede hacer más compleja la colocación de implantes en esta zona es la posibilidad que haya una isquemia relacionada, por ejemplo, con la reabsorción alveolar, el envejecimiento y la aterosclerosis. Cuando en la



zona mandibular posterior el riego sanguíneo es escaso, intervienen las arteriolas músculo-periosticas. Por esta razón es importante realizar una técnica quirúrgica cuidadosa para no dañarlas, ya que la falta de vascularización influiría negativamente sobre el éxito de la osteointegración, llevando al fracaso implantar (11).

### **4.3.3 Crestas residuales mandibulares**

Las crestas residuales son las porciones óseas mandibulares que derivan de la pérdida o de la extracción dentaria. Siendo que constituyen la base de asentamientos para los implantes y las prótesis, sus estado es un factor importante a la hora de rehabilitar la mandíbula. La reabsorción de los bordes residuales ha sido considerada una enfermedad crónica, progresiva, irreversible, cumulativa e impredecible, con evolución irregular en diferentes regiones anatómicas de una misma persona. Depende de la combinación de factores anatómicos y biológicos determinados por el fenotipo y el estado de salud del individuo, mecánicos, los únicos sobre los cuales se puede intervenir, metabólicos, psicosociales y otros que aún no se han identificado. La magnitud y el patrón de este fenómeno están relacionados, entre otros, con la pérdida del ligamento periodontal, el edentulismo prolongado, el uso de prótesis durante mucho tiempo y algunas patologías sistémicas (12,13).

Cuando se pierde un diente, el hueso residual no recibe más estímulos, ocasionando la reducción de la densidad ósea y trabecular y también la disminución del volumen óseo. La reabsorción es cuatro veces mayor en la mandíbula en comparación al maxilar y está acelerada por la presencia de prótesis removibles, sobretodo cuando estas no están bien adaptadas. La porción superficial del hueso es la única en recibir la carga oclusal y esto provoca una reducción del riego sanguíneo en la región y la reabsorción del hueso (10).

En el maxilar la reabsorción es centrípeta, en cambio en la mandíbula es centrifuga, yendo desde medial hacia lateral. La combinación de estas dos direcciones opuestas desemboca en un patrón esquelético de clase III, caracterizado por el pseudoprogнатismo mandibular y la retrusión del maxilar superior (14).

Para poder planificar correctamente el tratamiento implanto-protésico de las crestas edéntulas, es importante conocer los cambios que sufre el hueso tras la pérdida dentaria. Cawood y Howell (15) en 1988 clasificaron los rebordes desdentados de la siguiente forma:

- clase I: reborde dentado
- clase II: reborde post-extracción
- clase III: reborde redondeado con altura y anchura adecuadas
- clase IV: reborde afilado, con altura adecuada y anchura inadecuada
- clase V: reborde plano con altura y anchura inadecuadas
- clase VI: reborde deprimido con pérdida de hueso basal.

#### **4.3.4 Rehabilitación de la mandíbula atrófica**

Cuando hay que rehabilitar una cresta ósea atrófica las alternativas de tratamiento son:

- implantes de diámetro reducido acompañados o no de injertos óseo
- aumento de la cresta ósea residual o regeneración ósea guiada seguidos por la colocación de implantes con diámetro estándar
- distracción osteogénica vertical
- técnica split crest o expansión de la cresta (16).

Los procedimientos para aumentar el volumen de la cresta requieren una mayor inversión de tiempo y dinero, además de mayor experiencia por parte del cirujano para minimizar la morbilidad de los pacientes. Por otro lado, hay más riesgo de que ocurran complicaciones como dolor post-operatorio, infecciones, daños nerviosos, fracturas óseas, hemorragia, dehiscencias de las heridas y fracaso del aumento o del implante (17). Los implantes de diámetro reducido permiten evitar estas técnicas y los problemas a ellas asociadas (18).

## **4.4 Implantes de diámetro reducido**

Han sido introducidos en odontología en 1992 como implantes temporales para anclar prótesis provisionales durante el periodo de osteointegración de los implantes estándar, y hoy en día han pasado a ser un tratamiento definitivo (19,20).

### **4.4.1 Indicaciones**

Su uso está indicado cuando hay un espacio interdental o interimplantario reducido, convergencia de las raíces de los dientes adyacentes o en presencias de crestas atróficas. Además, pueden representar una buena solución para tratar pacientes mayores, diabéticos, hipertensos, niños con displasia ectodérmica o cualquier condición sistémica que dificulte o contraindique la colocación de implantes convencionales (18,19,21). Los implantes de diámetro reducido han sido utilizados sobretodo en el sector anterior, para remplazar incisivos laterales superiores o incisivos inferiores. Se trata de una región con una alta demanda estética y estudios han demostrado que gracias a estos implantes se logran resultados satisfactorios. La otra indicación de los implantes estrechos es en combinación con sobredentaduras en maxilares o mandíbulas con atrofia severa donde no se pueden colocar implantes estándar o realizar procedimientos de aumento de la cresta (6). Por último, se pueden emplear como unitarios en el sector posterior o para rehabilitar los maxilares edéntulos con prótesis fija, teniendo en cuenta una mayor probabilidad de complicaciones técnicas (22).

### **4.4.2 Ventajas y desventajas**

El empleo de los implantes de diámetro reducido comporta algunas ventajas:

- bajo coste
- posibilidad de colocación en crestas atróficas
- procedimiento sencillo

- en la mayoría de los casos se puede realizar mediante técnica flapless reduciendo las molestias postquirúrgicas y la morbilidad
- suelen ser implantes one-piece que permiten la carga inmediata de la prótesis.

Entre las desventajas de los implantes de diámetro reducido hay:

- contacto hueso-implante (BIC) y osteointegración reducidos
- la necesidad de un mayor número de implantes
- la evidencia científica limitada en cuanto a la tasa de supervivencia a largo plazo
- la posibilidad de fractura del implante durante la colocación
- mayor riesgo de fractura del implante por las peores propiedades mecánicas
- la falta de paralelismo es más problemática en caso de implantes one-piece
- la reducción de la resistencia a las cargas oclusales
- mayor riesgo de sobrecarga
- otras desventajas relacionadas con la técnica flapless (16,23).

#### **4.4.3 Tipos**

Los implantes de diámetro reducido pueden ser “one-piece” o “two-pieces”. Los primeros llevan el pilar integrado, evitando así la existencia de microgap entre los dos elementos y, como consecuencia, la microfiltración y la contaminación bacteriana. Como resultado se ha observado que alrededor de estos implantes la reabsorción ósea es mínima. La ausencia de la zona de conexión entre implante y pilar, así como la ausencia del tornillo de retención del pilar mismo, hacen que los “one-piece” sean considerados más resistentes (21,24). Se han desarrollado para ser utilizados de forma inmediata y pueden ser colocados con técnica flapless o con colgajo (25). Los implantes “two-pieces” están asociados a una tasa más alta de fracaso mecánico por la presencia de tornillos de diámetro muy pequeño, por su aflojamiento o por la fractura del mismo (24).

#### **4.4.4 Aspectos biomecánicos**

Cuando se utilizan los implantes de diámetro reducido hay que considerar dos variables importantes: el grado de resistencia que tienen cuando están sometidos a carga y el tipo de conexión que presentan. En caso de conexión interna, las paredes del implante en esta zona son tan delgadas que aumenta el riesgo que se deforme o que se fracture a nivel del cuello implantar (26). Con respecto al estrés se ha demostrado que afecta tanto al hueso cortical crestal como al implante, originando niveles de tensión potencialmente dañinos en la interfase implante-hueso. Por eso es importante distribuir correctamente la carga, con el fin de evitar por un lado la reabsorción ósea crestal alrededor del implante y, por otro lado, la fractura del implante mismo (18).

#### **4.5 Sobredentaduras mandibulares**

El *Glossary of Prosthodontic Terms* define la sobredentadura como “una prótesis parcial o total removible que recubre y se apoya en uno o más dientes remanentes, raíces y/o implantes osteointegrados”. Dichos pilares son los que le dan estabilidad, soporte y retención (27).

##### **4.5.1 Tipos**

A continuación se reporta la clasificación de estas prótesis según el tipo de soporte.

##### **4.5.1.1 Sobredentaduras dentomucosoportadas**

El apoyo de la prótesis está en los dientes remanentes, cuya distribución y número puede ser muy variable (10).

#### **4.5.1.2 Sobredentaduras implantosoportadas**

Para este tipo de prótesis completamente soportada por los implantes se necesitan de 5 a 6 implantes, colocados en determinadas regiones establecidas durante la planificación. Gracias a este tratamiento se logra una pérdida ósea anterior mínima (10).

#### **4.5.1.3 Sobredentaduras implantomucosoportadas**

Estas prótesis están soportadas tanto por implantes como por mucosa. En la mandíbula se pueden realizar con:

- 2 implantes anteriores no ferulizados
- Implantes ferulizados en la zona canina
- 3 implantes ferulizados a nivel de premolares e incisivos centrales
- Implantes ferulizados mediante una barra de cantiléver.

Siendo que una porción de soporte está a cargo de los tejidos blandos, hay que tener en cuenta que el hueso seguirá reabsorbiéndose en los sectores posteriores. Por esa razón se necesitará un mantenimiento constante a lo largo de los años para ir adaptando la prótesis a los cambios anatómicos mediante rebases y ajustes oclusales (10). Los estudios incluidos en esta revisión sistemática tratan este tipo de prótesis.

Las sobredentaduras mandibulares retenidas por 2 implantes estándar son una válida opción a la hora de rehabilitar los pacientes edéntulos y permiten mejorar la calidad de vida relacionada con la salud oral, la función masticatoria y los niveles de satisfacción de los pacientes. Al mismo tiempo son más confortables, tienen una mejor relación coste-eficacia y ralentizan la reabsorción de las crestas alveolares si comparadas si se comparan con las prótesis totales removibles. El protocolo clásico prevé un periodo de 3 a 6 meses después de la colocación de los implantes antes de realizar la carga funcional (19,28). Las sobredentaduras mandibulares también pueden estar retenidas por implantes de diámetro reducido, pero en este caso tendrían que ser mínimo de cuatro en la región interforaminal para poder asegurar una retención adecuada (29,30).

## **4.5.2 Anclajes para sobredentaduras sobre implantes**

El sistema de anclaje es un mecanismo de retención compuesto por un macho que se ajusta por fricción en la hembra correspondiente (31). Para las sobredentaduras implantomucosoportadas se suelen utilizar bolas, barras, ataches con machos resilientes, imanes o ataches telescópicos. Las barras permiten la ferulización de los implantes, en cambio los otros tipos de anclaje pueden utilizarse solos o en combinación con barras. Según los movimientos entre macho y hembra, los ataches se clasifican en resilientes o rígidos (32).

### **4.5.2.1 Bolas**

Son el tipo de anclaje más sencillo; el macho tiene forma de bola con diferentes diámetros y la hembra puede ser de metal o de nylon. En general son considerados resilientes, pero el diseño de la bola puede influir en el grado de movimiento, dando mayor rigidez (31,32). Este sistema de anclaje es fácil de higienizar, tiene un bajo coste económico y su “manejo” no requiere mucho tiempo. En cuanto a las desventajas, la bola invade el espacio protético vertical debido a su altura y no se puede utilizar cuando hay más de 15° de disparalelismo entre los implantes. Por el desgaste entre los dos componentes, el sistema pierde retención. En el sistema O-ring hay un anillo de plástico que se encaja en un casquillo metálico en la parte inferior de la prótesis (32).

### **4.5.2.2 Barras**

Están formados por una sola barra o barras múltiples que ferulizan los implantes y un clip en la superficie inferior de la sobredentadura. Las barras pueden tener varias secciones y, dependiendo de sus diseño y del número de implantes, se tratará de un atache rígido o resiliente (31,32). Aportan un alto nivel de retención, disminuyen la carga sobre los implantes y son una buena solución en caso de implantes no bien alineados (33). Las barras no están indicadas en caso de espacio interarcada limitado (se necesitan mínimo 12 mm) y cuando la reabsorción de la cresta edéntulas es mínima. Entre las desventajas de las

barras está la posibilidad que se desarrolle hiperplasia gingival o agrandamiento de la mucosa por debajo de ellas, la dificultad en mantener un buen control de la higiene, y tiempos más largos en caso de necesitar reparaciones (31–33).

#### **4.5.2.3 Ataches con machos resilientes**

En este tipo de atache existe cierto movimiento debido al nylon de que está compuesto el macho. Pertenece a este grupo el sistema Locator®, formado por un pilar sobre el implante que lleva la hembra y el macho en nylon alojado en el casquillo metálico de la prótesis. Se trata de una doble retención: por fricción debido a que el macho es ligeramente más grande que la hembra, y mecánica por la presencia de una pequeña contrasalida en la superficie del pilar donde va a encajarse el macho. Estos ataches tienen poca altura, son fáciles de reparar y pueden utilizarse en caso de disparelismo entre implantes hasta 40°, sin perder eficacia (32).

#### **4.5.2.4 Imanes**

El desarrollo de imanes de campo cerrado de aleaciones raras ha confirmado su utilidad como sistema de anclaje. La ventaja que conllevan los imanes es que la prótesis se coloca por sí sola en su sitio, resultando muy indicados en pacientes mayores con capacidad manual reducida o problemas de artritis. En cuanto a las desventajas, hay que tener en cuenta que la corrosión intraoral hace que se pierda retención rápidamente, precisando la sustitución de los imanes. También con estos anclajes hay que remover cuidadosamente la placa que suele acumularse alrededor de ellos (31,33). Siendo que la capacidad retentiva de los imanes no está afectada por la divergencia entre implantes, estos ataches pueden ser utilizados en casos de disparelismo (32).

#### **4.5.2.5 Ataches telescópicos**

Se componen de cofias primarias sobre los implantes y cofias secundarias embebidas en la sobredentadura. Permiten alcanzar niveles altos de retención e



higiene, así como una buena estabilidad de la sobredentadura. El comportamiento rígido o resiliente está relacionado con el grado de ajuste entre las cofias. La estética puede verse comprometida cuando se desgasta la prótesis y aparece el metal de la cofia primaria (31,33). Los implantes reciben la mayor proporción de la carga masticatoria, en cambio esta es mínima a nivel de las crestas residuales. Como consecuencia los implantes sufren mucho estrés y pueden fracasar (32).

#### **4.6 Protocolos de carga**

Basándose en cuanto tiempo después de la cirugía de implantes se coloca la prótesis, se definen tres protocolos de carga: inmediata, temprana y diferida (34). La carga diferida fue la primera que se utilizó, y fue propuesta por Brånemark. Más tarde, las cargas inmediata y temprana se han vuelto interesantes tanto para el odontólogo como para el paciente y todos los protocolos tiene tasas de éxito y supervivencia parecidas entre ellas (35).

##### **4.6.1 Carga diferida**

Es el protocolo clásico, en el cual el paciente no se puede colocar su prótesis total removible mandibular hasta dos semanas después de la cirugía y hay que dejar los implantes sumergidos y no cargados durante 3 y 6 meses para permitir la correcta osteointegración (35,36). La fase de mayor riesgo de este proceso biológico se encuentra entre la segunda y la cuarta semana tras la colocación de los implantes, porque corresponde al descenso de la estabilidad primaria. En este periodo hay que evitar que el implante se mueva más de 50 o 100  $\mu\text{m}$ , para que no se forme tejido fibroso alrededor de el, comprometiendo a la osteointegración (37).

##### **4.6.2 Carga inmediata**

Este protocolo prevé la colocación de la prótesis durante los dos primeros días tras la cirugía implantológica. Sus ventajas son la reducción de los tiempos

de tratamiento, las molestias reducidas para el paciente y las mejoras en la función (36). Para poder aplicar este protocolo, el implante debe presentar una estabilidad primaria adecuada. Con el torque de corte durante la osteotomía es posible valorar la resistencia del hueso, que está relacionada con su densidad. Para que sea posible realizar una carga inmediata, el torque de inserción debe ser de 35-45 Ncm. Otra forma para medir la estabilidad primaria es el análisis de la frecuencia de resonancia que establece el cociente de estabilidad del implante (ISQ). Cuando el ISQ es de 60-80 con estabilidad antirrotacional, la carga inmediata está indicada. Otros factores a tener en cuenta a la hora de aplicar este protocolo son las características del implante y del paciente, la técnica quirúrgica y el diseño de la prótesis (37).

#### **4.6.3 Carga temprana**

En este caso la prótesis se coloca entre una semana y dos meses después de la inserción de los implantes (35). Los criterios para realizar esta carga son los mismos de la inmediata (34).

### **4.7 Resultados clínicos en implantología**

Para la evaluación a largo plazo de los resultados del tratamiento con implantes hay que analizar la pérdida ósea marginal (POM), los índices periodontales y las tasas de supervivencia, éxito y fracaso (38,39).

#### **4.7.1 Pérdida ósea marginal**

El éxito de los tratamientos implantológicos depende de como los implantes se integran tanto en los tejidos duros como en los blandos (40). La medición de este parámetro puede realizarse repitiendo y comparando radiografías a varios intervalos de tiempo. Se considera fisiológica una pérdida ósea de menos de 1.5 mm durante el primer año después de la carga y, luego, no más de 0.2 mm por año (38). Cuando la reabsorción ósea va más allá de lo normal, sobretodo durante el primer año de colocación del implante, aumenta el

riesgo de periimplantitis y de colapso de los tejidos, perjudicando así las tasas de supervivencia de los implantes y los resultados estéticos. Entre los factores que influyen sobre la POM están: el trauma quirúrgico, las sobrecargas oclusales, periimplantitis y microgap, la anchura biológica y el módulo de cresta del implante (40).

#### **4.7.2 Índices periodontales**

Los índices periodontales son herramientas útiles a la hora de evaluar la condición de los tejidos blandos alrededor de los implantes. Pertenecen a este grupo, entre otros, el índice gingival, el de placa y de sangrado y sus modificaciones. Otro parámetro importante es la profundidad de sondaje, definido como la distancia, en milímetros, entre el margen gingival y la punta de la sonda periodontal cuando se inserte en el surco periimplantario (36,39,41).

#### **4.7.3 Tasas de supervivencia, éxito y fracaso**

La supervivencia de un implante depende de su presencia en su sitio a los 12 meses de seguimiento y se contrapone al fracaso de este, definido como la pérdida o la extracción de dicha raíz artificial por cualquier motivo (1,5). Por otro lado, el éxito de los implantes puede ser determinado mediante varios criterios. Entre los más utilizados están los establecidos por Albrektsson y cols (42) en 1986:

1. El implante esta inmóvil cuando se evalúa clínicamente
2. No existe evidencia de radiolucencia periimplante evaluada en una radiografía sin distorsión
3. El promedio de pérdida ósea vertical es menor de 0,2 mm por año después del primer año de servicio
4. No existe dolor, incomodidad o infección atribuible al implante
5. Mediante la aplicación de estos criterios se espera un porcentaje de éxito de un 85% a los 5 años de observación y de un 80% a los 10 años de observación para clasificar al implante dentro de los niveles mínimos de éxito.

Sucesivamente otros autores, como Buser, Misch y Smith y Zarb propusieron algunas variaciones, como la inclusión de la posibilidad de colocar una restauración (5,41,43). Cuando un implante todavía está en función, pero no cumple los criterios de éxito, se considera un implante sobrevivido (39).

#### **4.8 Complicaciones y mantenimiento**

En el tratamiento con sobredentaduras mandibulares sobre implantes cabe la posibilidad de que surjan complicaciones que pueden ser clasificadas en biológicas y mecano-protésicas. Las primeras incluyen dolor y edema postquirúrgico, úlceras de decúbito, mucositis, periodontitis y pérdida ósea marginal en ausencia de infección periimplantaria (44,45). Pertenecen al segundo grupo los problemas relacionados con los implantes, los attaches y las prótesis. En cuanto a los attaches pueden aflojarse, fracturarse o doblarse, el casquillo metálico de la prótesis puede romperse o desprenderse, y las prótesis o los dientes pueden fracturarse (45). La sustitución de las camisas retentivas o de los O-rings debe considerarse como mantenimiento más que como complicación, siendo necesaria cada 18 meses en los pacientes que llevan sistemas de anclaje de bola (44,45). Asimismo, procedimientos como el rebase de las prótesis y el ajuste oclusal se incluyen en los tratamientos de mantenimiento (46).

## **5 JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **Justificación**

El edentulismo es una condición común en la población y está directamente relacionada con la edad, aunque es cierto que muchas personas logran conservar sus dientes durante toda la vida. La tasa de edentulismo varía mucho de país en país y, en general, ha bajado en las últimas décadas (3,13). Durante muchos años las prótesis totales removibles han sido una estrategia terapéutica no invasiva, pero no siempre han dado resultados satisfactorios para los pacientes, sobretodo las inferiores, por problemas funcionales y de

adaptación. Con la introducción en odontología de los implantes dentales, se ha podido anclar las prótesis removibles a estas “raíces artificiales”, aportando mayor estabilidad, eficiencia funcional y confort (3,23).

Hoy en día, una buena opción terapéutica para tratar la mandíbula edéntula es la colocación de 2 o 4 implantes en la región interforaminal para retener una sobredentadura, siendo esta una solución económica y que no requiere de injertos óseo ya que en este sector el hueso suele tener suficiente altura. Además, en la zona anterior mandibular no hay estructuras adyacentes limitantes, pero, a menudo, existe un déficit óseo horizontal que requiere el empleo de injertos y técnicas complicadas de aumento de cresta (47). La colocación de implantes estándar en crestas estrechas dejaría una fina pared en vestibular o lingual o podría originar dehiscencias que comprometerían el éxito del tratamiento. Un enfoque alternativo a la realización de técnicas de aumento de cresta para poder colocar implantes regulares es el empleo de los de diámetro reducido (23). De esta forma es posible realizar tratamientos mínimamente invasivos e intervenciones quirúrgicas más tolerables, y al mismo tiempo obviar otros problemas como el riesgo de perforación de la cortical lingual por la presencia de la concavidad a nivel de la sínfis mandibular (8,21). La justificación de este trabajo es conocer los resultados clínicos de los implantes de diámetro reducido para saber si son una alternativa viable para rehabilitar las mandíbulas atróficas en las cuales no se pueden emplear los implantes estándar sin tener que hacer injertos.

## **Hipótesis**

Los implantes de diámetro reducido tienen resultados clínicos comparables a los de los implantes estándar a la hora de rehabilitar mandíbulas atróficas con sobredentaduras.

## **Objetivos**

### *General*

Analizar los resultados clínicos de los implantes de diámetro reducido

### *Específicos*

- 1) Estudiar la pérdida ósea que sufren los implantes de diámetro reducido y las condiciones de los tejidos blandos
- 2) Determinar la tasa de supervivencia de los implantes de diámetro reducido
- 3) Describir las complicaciones de dichos implantes
- 4) Comparar los resultados clínicos de los implantes de diámetro reducido con los de los implantes estándar

## **6 MATERIALES Y MÉTODOS**

La redacción de esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con la declaración PRISMA (48) para revisiones sistemáticas y metanálisis que se adjunta entre los anexos.

### **Criterios de elegibilidad**

#### *Pregunta de investigación*

¿Cuáles son los resultados clínicos de los implantes de diámetro reducido en la rehabilitación de la mandíbula con sobredentadura?

#### *Pregunta PICO*

P (población): Pacientes con edentulismo mandibular

I (intervención): implantes de diámetro reducido con sobredentadura

C (comparación): implantes estándar con sobredentadura

O (resultados): valorar los resultados clínicos de los implantes

Los criterios empleados para la inclusión de los artículos fueron:

- Tipo de estudios: ensayos clínicos, estudios de cohorte, estudios de casos y controles

- Estudios realizados en pacientes totalmente edéntulos rehabilitados con sobredentaduras mandibulares implantomucosoportadas sobre implantes de diámetro reducido
- Muestra mínima de 20 pacientes
- Estudios sobre implantes estándar siempre cuando se comparen con los de diámetro reducido
- Estudios en los cuales no se realizaron procedimientos de regeneración ósea guiada
- Implantes en la región interforaminal de la mandíbula
- Tiempo de seguimiento mínimo de 12 meses
- Implantes de diámetro reducido con ataches de bola, barras, ...

Los criterios aplicados para la exclusión de los artículos fueron:

- Revisiones, casos clínicos, series de casos y estudios en vitro
- Estudios sobre pacientes parcialmente edéntulos
- Estudios de sobredentaduras en maxilar
- Estudio con implantes cortos (< 8 mm) o que no especifiquen la longitud
- Estudios sobre mini implantes en ortodoncia
- Estudios sobre implantes en zirconio
- Sobredentaduras mandibulares con un solo implante o con implantes colocados por fuera de la región interforaminal
- Prótesis fija sobre implantes
- Prótesis removibles parciales retenidas por implantes
- Estudios en animales
- Otros criterios no descritos como incluidos

### **Fuentes de información y estrategia de búsqueda**

Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed y Web of Science en el periodo entre diciembre 2021 y marzo 2022. Las palabras clave utilizadas fueron “dental implants”, “mini implants”, “narrow implants”, “small diameter implants”, “reduced diameter implants”, “mandible”, “mandibular” “overdenture” y “clinical outcomes”. Se emplearon los operadores booleanos

“OR” y “AND”. La búsqueda se restringió a los últimos 10 años y a los estudios en inglés realizados en humanos.

En la Figura 1 se muestran las ecuaciones de búsqueda y los resultados obtenidos en cada base de datos utilizada.

*Figura 1. Ecuaciones de búsqueda*

Bases de datos	Búsqueda	Filtros	Número artículos	Fecha ultima búsqueda
<b>PubMed</b>	(((((((((dental implants[MeSH Terms]) OR (mini implants)) OR (narrow implants)) OR (small diameter implants)) OR (reduced diameter implants)) AND (mandible)) OR (mandibular)) AND (overdenture)) AND (clinical outcomes)	Publication date: Last 10 years Species: Humans Language: English	222	marzo 2022
<b>Web Of Science</b>	(((((((((dental implants) OR (mini implants)) OR (narrow implants)) OR (small diameter implants)) OR (reduced diameter implants)) AND (mandible)) OR (mandibular)) AND (overdenture)) AND (clinical outcomes)	Publication years: 2012-2022 Languages: English Document type: NOT Review articles	183	febrero 2022

### **Proceso de selección de los estudios**

Una vez obtenidos los artículos, se eliminaron los duplicados. El proceso de selección de los estudios se realizó en tres tiempos. En un primer momento dos revisores (MGF y GG), trabajando de manera independiente, leyeron los títulos con el fin de descartar las publicaciones irrelevantes. En la segunda fase se procedió a revisar los resúmenes, filtrando según el tipo de estudio, de implantes, de intervención de variables de resultado. En la tercera etapa se llevó a cabo la lectura completa de los artículos y la selección de los mismos según los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. Los casos de desacuerdo entre los revisores se resolvieron mediante discusión o bien con la intervención de un tercer revisor (CCG).

### **Proceso de extracción de los datos**



Los datos recolectados de cada artículo y dispuestos en una tabla fueron: autor y año de publicación, revista, tipo de estudio, número de pacientes, sexo, edad, hábito tabáquico, número de implantes, localización, anchura de la cresta, diámetro y longitud de los implantes, técnica quirúrgica, torque de inserción, estabilidad primaria, protocolo de carga, tipo de anclaje, periodo de seguimiento, pérdida ósea, estabilidad secundaria, índice de placa, índice de sangrado, profundidad de sondaje, tasas de supervivencia, éxito y fracaso y complicaciones.

### **Evaluación del riesgo de sesgo**

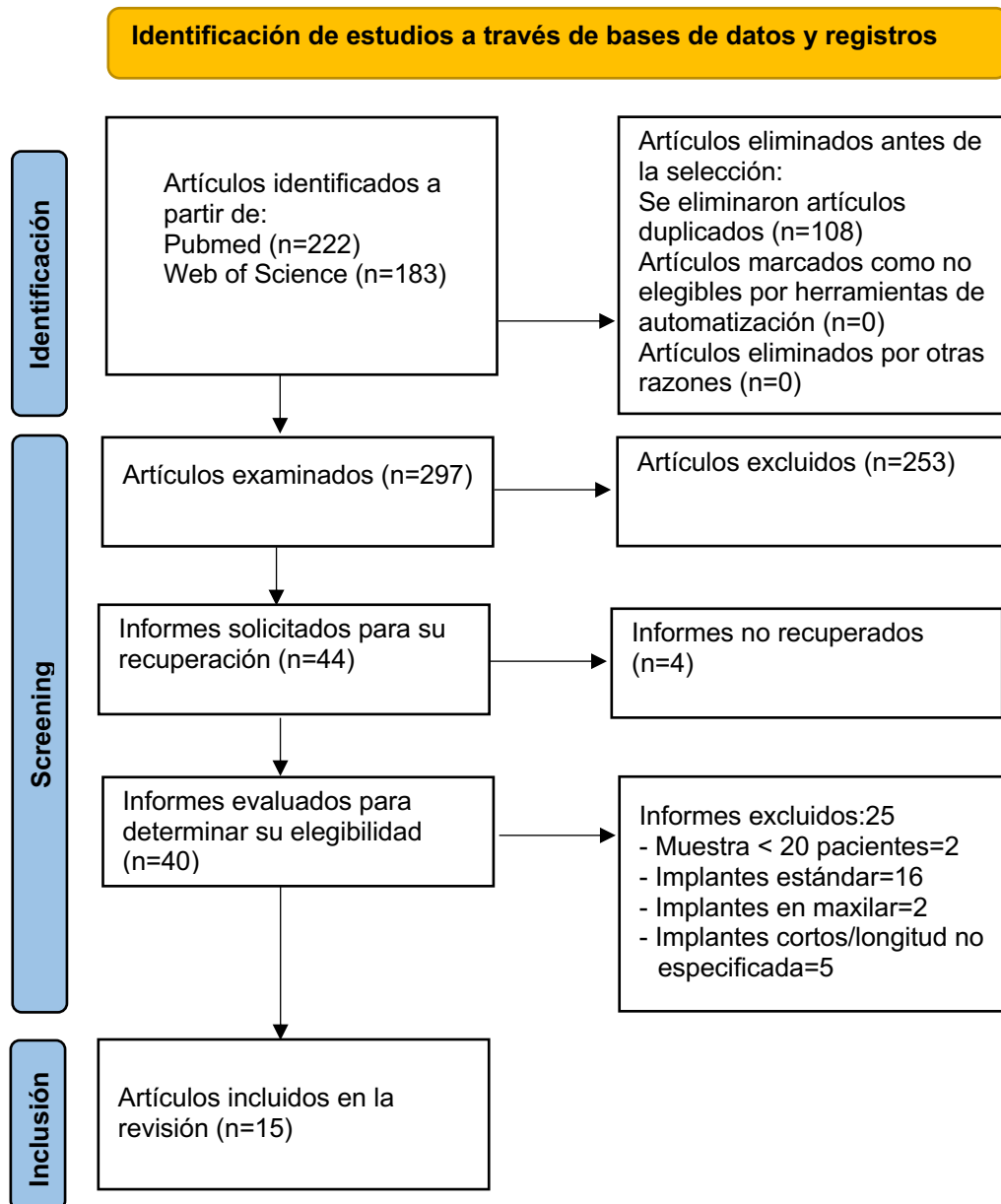
Para evaluar la calidad de los estudios incluidos se utilizaron dos herramientas diferentes: la guía Cochrane 5.1.0 (49) para los ensayos clínicos y la guía CASPe (50) para los estudios de cohorte. Entre los ensayos clínicos se consideraron de “bajo riesgo de sesgo” aquellos que cumplían todos los criterios, de “alto riesgo de sesgo” los que no cumplían uno o más de los criterios y de “sesgo incierto” los estudios que presentaban alguna falta de información o en caso de incertidumbre sobre el posible sesgo.

## **7 RESULTADOS**

### **Selección de los estudios. Flow chart**

En la primera parte de la búsqueda se encontraron 405 artículos en 2 bases de datos (Pubmed y Web of Science). Después de la eliminación de los duplicados, quedaron 297 estudios. Mediante cribado por título y abstract se excluyeron 253 de ellos. De los 44 informes restantes, 4 no se pudieron recuperar. En la última fase del cribado se analizó el texto completo de los 40 artículos para determinar su elegibilidad. Por cumplir con los criterios de inclusión, 15 estudios fueron incluidos en la revisión. Un diagrama de flujo del proceso de identificación de los artículos y de inclusión/exclusión de los informes es mostrado en la Figura 2.

Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda de artículos



### Análisis de las características de los estudios revisados

En la tabla I se describen las características de los estudios incluidos, detallando autores y año, la revista en la cual han sido publicados, el tipo de estudio, el tamaño de la muestra, el número total de los implantes y el tipo de implantes según el diámetro.

*Tabla I. Características de los estudios revisados*

Autores/ año	Revista	Estudio	Número pacientes	Número implantes	Tipo implantes
Scepanovic y cols (51) 2014	Ann Anatomy	Cohorte	30	120	Ø reducido
Mangano y cols (52) 2012	J Periodontol	Cohorte	24	96	Ø reducido
Mangano y cols (44) 2015	J Periodontol	Ensayo clínico	62	231	Ø reducido
Maryod y cols (53) 2014	Int J Prosthodont	ECA controlado	36	144	Ø reducido
Worni y cols (30) 2018	Quintessence Int	Ensayo clínico	20	80	Ø reducido
Marcello- Machado y cols (54) 2018	Clin Implant Dent Relat Res	Cohorte	30	60	Ø reducido
Ter Gunne y cols (55) 2016	Int J Oral Maxillofac Implants	ECA controlado	40	80	Ø reducido
Park y cols (56) 2018	Int J Prosthodont	Cohorte	45	177	Ø reducido
Enkling y cols (5) 2019	Clin Oral Impl Res	Cohorte	20	80	Ø reducido
Yunus y cols (57) 2014	J Oral Maxillofac Implants	Cohorte	27	54	Ø reducido
Schuster y cols (43) 2020	Clin Implant Dent Relat Res	ECA controlado	20	40	Ø reducido
De Souza y cols (3) 2015	J Dent Res	ECA	120	316	Ø reducido y estándar
Temizel y cols (58) 2017	J Prosthet Den	Ensayo clínico no aleatorizado	32	134	Ø reducido y estándar
Zygiannis y cols (59) 2017	Int J Oral Maxillofac Implants	ECA	50	150	Ø reducido y estándar
Aunmeungtong y cols (29) 2016	Clin Implant Dent Relat Res	ECA	60	160	Ø reducido y estándar

ECA: ensayo clínico aleatorizado; Ø: diámetro

## **Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo**

Como reportado en materiales y método, la evaluación de la calidad de los estudios incluidos se realizó a través de la guía Cochrane 5.1.0 (49) para los ensayos clínicos y con la herramienta CASPe (50) para los estudios de cohorte. De los ensayos clínicos, dos presentan un riesgo de sesgo bajo, cuatro un nivel intermedio y otros tres un alto riesgo de sesgo. Las figuras 3 y 4 resumen los resultados obtenidos con estas escalas.

Figura 3. Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos a través de la guía Cochrane 5.1.0 (49).

		De Souza y cols (3) 2015	Aunmeungtong y cols (29) 2016	Temizel y cols (58) 2017	Zygiannis y cols (59) 2017	Mangano y cols (44) 2015	Maryod y cols (53) 2014	Woni y cols (30) 2018	Schuster y cols (43) 2020	Ter Gunne y cols (55) 2016
Sesgos de selección	1. Generación de la secuencia aleatoria	+	+	-	+	-	+	-	+	+
	2. Ocultamiento de la asignación	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Sesgos de intervención	3. Cegamiento de los participantes y del personal	-	?	-	-	-	+	-	-	-
Sesgos de detección	4. Cegamiento en la evaluación de los resultados	-	-	-	-	?	-	?	-	-
Sesgos de atrición	5. Falta de datos sobre los resultados	-	+	-	+	-	-	+	+	-
Sesgo de reporte	6. Reporte selectivo de los resultados	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Otros sesgos	7. Otras fuentes de sesgo	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Figura 4. Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios de cohorte mediante la herramienta CASPe (50).

	Pregunta 1		Pregunta 2		Pregunta 3		Pregunta 4		Pregunta 5		Pregunta 6		Pregunta 7		Pregunta 8		Pregunta 9		Pregunta 10		Pregunta 11			
	S	No	N	S	No	N	S	No	N	S	No	N	S	No	N	S	No	N	S	No	N	S	No	N
<b>Šćepanović y cols (51) 2014</b>	x			x					x		x			x		x			x					x
<b>Mangano y cols (52) 2012</b>	x			x					x		x			x		x			x					x
<b>Marcello-Machado y cols (54) 2018</b>	x			x					x		x			x		x			x					x
<b>Park y cols (56) 2018</b>	x			x					x		x			x		x			x					x
<b>Enkling y cols (5) 2019</b>	x			x					x		x			x		x			x					x
<b>Yunus y cols (57) 2014</b>	x			x					x		x			x		x			x					x

### Síntesis de los resultados

En la tabla II se describen los artículos en los cuales se colocaron implantes de diámetro reducido. Son 15 en total, de los cuales 9 eran ensayos clínicos (3, 29, 30, 43, 44, 53, 55, 58, 59) y 6 estudios de cohorte (5, 51, 52, 54, 56, 57). Se trataron, en conjunto, 521 pacientes, entre ellos 250 mujeres y 199

hombres. Ter Gunne y cols (55), así como Temizel y cols (58) no especifican la distribución por sexo. Los implantes insertados fueron, globalmente, 1717. El diámetro varía desde 1.8 mm hasta 3.5 mm y la longitud va desde 8 mm hasta 18 mm. En siete estudios (5, 30, 44, 52, 55, 58, 59) la cirugía se hizo con colgajo, en cambio en tres de ellos (29, 53, 56) se realizó una cirugía flapless. Un estudio (51) utilizó ambas técnicas, en los otros cuatro artículos (3, 43, 54, 57) no está especificada. En cuanto al protocolo de carga, siete estudios (5, 29, 44, 51, 52, 56, 59) aplicaron la inmediata, cuatro (3, 54, 57, 58) la diferida, uno (43) ambos protocolos y, en tres investigaciones (30, 53, 55), se combinaron carga inmediata y temprana. Con respecto al sistema de anclaje, diez estudios (3, 5, 30, 44, 51, 52, 53, 56, 58, 59) emplearon bolas, tres artículos (29, 43, 54) utilizaron los ataches Equator, en uno (55) colocaron barras Dolder y en otro (57) coronas telescópicas.

La tabla III muestra los cuatro artículos seleccionados que realizaron una comparación entre los implantes de diámetro reducido y los estándares. Se trata de tres ensayos clínicos aleatorizados (3, 29, 59) y uno no aleatorizados (58). El número total de pacientes analizados es 262, de los cuales 133 son mujeres y 97 hombres. Temizel y cols (58) no aportan informaciones con respecto a la distribución del sexo de la muestra. La suma total de implantes de diámetro reducido es 555, con diámetro comprendido entre 1.8 y 3 mm y longitud desde 10 mm hasta 18 mm. En cambio, los estándares globales son 205, el diámetro varía desde 3.3 mm hasta 4.1 mm y tienen longitud comprendida entre 10 mm y 13 mm. Dos estudios (58, 59) realizaron la cirugía con colgajo y en otro (29) dos grupos se trataron con cirugía flapless y uno con colgajo. Un estudio (3) no describe la técnica quirúrgica empleada. En relación con el tipo de carga, en dos artículos (3, 58) se realizó la carga diferida, en contra en las otras dos investigaciones (29, 59), dependiendo de los grupos, se aplicaron tanto el protocolo de la carga inmediata como de la diferida. Con referencia a los anclajes, dos estudios (3, 58) utilizaron bolas, un estudio (29) ataches Equator y otro (59) barras y bolas.

Tabla II. Estudios sobre IDR

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Localización	Anchura cresta (mm)	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Seguimiento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangrado (%)	PS (mm)	Tasa Supervivencia (%)	Tasa Éxito (%)	Fracaso
Šćepanović y cols (51) 2014	30	16 ♀ 14 ♂	45-63	120 (4/pc)	Región interforaminal	--	Ø 1.8 Long 13	7: con colgajo 23: flapless	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.40 ± 1.24	--	--	--	98.3	--	2
Mangano y cols (52) 2012	24	14 ♀ 10 ♂	57-73	96 (4/pc)	IL/1PM	--	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13, 16	Con colgajo	>70	Inmediata	Bolas	12	0.28 ± 0.30	--	--	--	98.9	97.8	1
Mangano y cols (44) 2015	62	24 ♀ 38 ♂	62-86	231 (3 o 4/pc)	IL/1PM o C/línea media	--	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13	Con colgajo	--	Inmediata	Bolas	48	0.62 ± 0.20	--	--	--	96.9	--	6
Maryod y cols (53) 2014	18	8 ♀ 10 ♂	63.4	72 (4/pc)	Región interforaminal	> 5	Ø 1.8 Long 15	Flapless	--	Inmediata	Bolas	36	1.17 ± 0.65	1.688 (modif)	1.313 (modif)	1.203	91.7	--	5
	18	8 ♀ 10 ♂	64.8	72 (4/pc)															
Worni y cols (30) 2018	17	15 ♀	41-87	68 (4/pc)	Región interforaminal	> 4	Ø 1.8 Long 13, 15	Con colgajo	≥ 35	Inmediata	Bolas	12	0.78 ± 0.64	0.26 ± 0.33 (modif)	--	3.23 ± 0.55	100	90.6	0
	3	5 ♂		12 (4/pc)					< 35										
Marcello-Machado y cols (54) 2018	30	20 ♀ 10 ♂	67.5 (50-90)	60 (2/pc)	Región interforaminal	--	Ø 2.9 Long 10	--	--	Diferida	Equator	12	1.0 ± 1.2	18.0	0 (BoP dic)	1.5	83.3	83.3	10

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

Tabla II. Estudios sobre IDR (continuación).

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Locali-zación	Anchura cresta (mm)	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui-miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangra-do (%)	PS (mm)	Tasa Super- vivencia (%)	Tasa Éxito (%)	Fra- caso
Ter Gunne y cols (55) 2016	20	--	--	40 (2/pc)	Región interfo- raminal	--	Ø 3.3 Long 8- 12	Con colgajo	≥ 35	Inmediata	Barra Dolder	36	0.35 ± 0.63	--	--	--	100	--	0
	20			40 (2/pc)					< 35	Temprana			0.31 ± 0.96	97.5	1				
Park y cols (56) 2018	21	9 ♀ 12 ♂	69.9 ± 7.8	177	Región mandi- bular ante- rior	--	Ø 2.1, 2.4 Long 10, 13, 15	Flapless	--	Inmediata	Bolas	12	0.60 ± 0.82	--	--	--	95.1	97.2	4
	24	12 ♀ 12 ♂	71.7 ± 7.6				Ø 2.3, 2.8 Long 10, 12, 14						0.43 ± 0.67				99.0		1
Enkling y cols (5) 2019	20	15 ♀ 5 ♂	65.5	80	Región interfo- raminal	> 4	Ø 1.8 Long 13, 15	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	60	--	--	--	--	100	100	0
Yunus y cols (57) 2014	27	12 ♀ 5 ♂	61.2	54	Región interfo- raminal	--	Ø 3.5 Long 9.5, 11, 14	--	--	Diferida	Coro- nas tele- scópi- cas	12	--	0.54 ± 0.47	0.46 ± 0.44 (modif)	1.46 ± 0.81	--	--	--
Schuster y cols (43) 2020	10	7 ♀ 3 ♂	67	20	Región interfo- raminal	--	Ø 2.9 Long 10	--	< 30	Diferida	Equator	12	--	20	0	2.19	90	--	2
	10	5 ♀ 5 ♂	66.8	20					> 30	Inmediata				20	0	1.38			85

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

Tabla II. Estudios sobre IDR (continuación).

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Locali-zación	Anchura cresta (mm)	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui-miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangra-do (%)	PS (mm)	Tasa Super-vivencia (%)	Tasa Éxito (%)	Fra-caso
De Souza y cols (3) 2015	38	26 ♀ 12 ♂	59.3 ± 9.7	152 (4/pc)	Región interfo-raminal	--	Ø 2.0 Long 10.0	--	--	Diferida	Bolas	12	--	0.3	39 (BoP)	1.7	89	--	16
	42	30 ♀ 12 ♂	59.1 ± 7.9	84 (2/pc)											15 (BoP)	1.8	82		15
Temizel y cols (58) 2017	22	--	--	99 (4 o 5/pc)	Región interfo-raminal	> 5	Ø 1.8-2.4 Long 13-15	Con colgajo	--	Diferida	Bolas	24	--	--	10 (BoP)	1.3	100	100	0
Zygiannis y cols (59) 2017	25	12 ♀ 13 ♂	67.0 ± 8.0	100 (4/pc)	Región interfo-raminal	--	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.42 ± 0.56	0.43 ± 0.71 (modif)	0.32 ± 0.38 (modif)	1.76 ± 0.43	98	91	2
Aunmeungtong y cols (29) 2016	20	9 ♀ 11 ♂	69.2 ± 11.2	80 (4/pc)	Región interfo-raminal	--	Ø 3.0 Long 12	Flapless	30-55	Inmediata	Equator	12	0.53 ± 0.41	--	--	--	100	100	0
	20	8 ♀ 12 ♂	66.6 ± 6.28	40 (2/pc)									0.60 ± 0.45				100	100	0

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado



Tabla III. Comparativa entre IDR e IE.

Autores/ año	Núm pc	Se- xo	Edad	Núm impl	Locali- zación	Anchura cresta (mm)	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui- miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	San- grado (%)	PS (mm)	Tasa Super- vivencia (%)	Tasa Éxito (%)	Fra- caso
Temizel y cols (58) 2017	22	--	--	99 (4 o 5/pc)	Región interfo- raminal	> 5	Ø 1.8-2.4 Long 13- 15	Con colgajo	--	Diferida	Bolas	24	--	--	--	1.3	100	--	0
	10	35 (2 o 4/pc)	Ø 3.3-3.7 Long 11-13	1.8			97.2									1			
Zygogiannis y cols (59) 2017	25	12 ♀ 13 ♂	67.0 ± 8.0	100 (4/pc)	Región interfo- raminal	--	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.42 ± 0.56	0.43 ± 0.71 (modif)	0.32 ± 0.38 (modif)	1.76 ± 0.43	98	91	2
	A: 15	A: 9 ♀ 6 ♂	A: 66.7 ± 7.3	A: 30 (2/pc)	Entre incisivos laterales y caninos		Ø 3.3, 4.1 Long 10, 12		A: >30	A: Inmediata	Barras		A: 0.54	A: 1.76 ± 0.27	A: 0.29 ± 0.20	A: 0.30 ± 0.31	A: 100	A: 96.7	A: 0
	B: 10	B: 5 ♀ 5 ♂	B: 71.9 ± 6.8	B: 20 (2/pc)					B: <30	B: Diferida			B: 0.16	B: 1.70 ± 0.23	B: 0.38 ± 0.56	B: 0.41 ± 0.39	B: 80	B: --	B: 4

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

Tabla III. Comparativa entre IDR e IE (continuación).

Autores/ año	Núm pc	Se- xo	Edad	Núm impl	Locali- zación	Anchura cresta (mm)	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui- miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangra- do (%)	PS (mm)	Tasa Super- vivencia (%)	Tasa Éxito (%)	Fra- caso	
De Souza y cols (3) 2015	38	26 ♀ 12 ♂	59.3 ± 9.7	152 (4/pc)	Región interfo- raminal	--	Ø 2.0 Long 10.0	--	--	Diferida	Bolas	12	--	0.3	39 (BoP)	1.7	89	--	16	
	42	30 ♀ 12 ♂	59.1 ± 7.9	84 (2/pc)										0.2	15 (BoP)	1.8	82		15	
	40	25 ♀ 15 ♂	60.2 ± 8.0	80 (2/pc)			Ø 4.0 Long 10.0							0.7	21 (BoP)	2.0	99		1	
Aunmeungtong y cols (29) 2016	20	9 ♀ 11 ♂	69.2 ± 11.2	80 (4/pc)	Región interfo- raminal	--	Ø 3.0 Long 12	Flapless	30-55	Inmediata	Equator	12	0.53 ± 0.41	--	--	--	100	100	0	
	20	8 ♀ 12 ♂	66.6 5 ± 6.28	40 (2/pc)	Región canina			Flapless									0.60 ± 0.45	100	100	0
	20	9 ♀ 11 ♂	73.8 ± 10.4	40 (2/pc)				Con colgajo									1.33 ± 0.67	100	100	0

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

La tabla IV describe las complicaciones biológicas y mecano-protésicas encontradas en las investigaciones sobre implantes de diámetro reducido.

*Tabla IV. Complicaciones de los IDR.*

Autores/ año	Número pacientes	Número implantes	Diámetro/ longitud (mm)	Técnica quirúrgica	Carga	Anclaje	Complicaciones (número eventos)	
							Biológicas	Mecano-protésicas
Mangano y cols (52) 2012	24	96 (4/pc)	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13, 16	Con colgajo	Inmediata	Bolas	0	14
Mangano y cols (44) 2015	62	231 (3 o 4/pc)	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13	Con colgajo	Inmediata	Bolas	16	13
Marcello- Machado y cols (54) 2018	30	60 (2/pc)	Ø 2.9 Long 10	--	Diferida	Equator	11	158
De Souza y cols (3) 2015	38	152 (4/pc)	Ø 2.0 Long 10	--	Diferida	Bolas	0	166
	42	84 (2/pc)					0	114
Aunmeungtong y cols (29) 2016	20	80 (4/pc)	Ø 3.0 Long 12	Flapless	Inmediata	Equator	0	64
	20	40 (2/pc)					0	52
Schuster y cols (43) 2020	10	20	Ø 2.9 Long 10	--	Diferida	Equator	1	32
	10	20					Inmediata	2
Temizel y cols (58) 2017	22	99 (4 o 5/pc)	Ø 1.8-2.4 Long 13-15	Con colgajo	Diferida	Bolas	0	15
Zygiannis y cols (59) 2017	25	100 (4/pc)	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	Inmediata	Bolas	0	30

En la tabla V se muestran las complicaciones descritas en los artículos que realizan la comparación entre los implantes con diámetro pequeño y los estándar.

Tabla V. Complicaciones de los IDR y de los IE.

Autores/ año	Número pacientes	Número implantes	Diámetro/ longitud (mm)	Técnica quirúrgica	Carga	Anclaje	Complicaciones (número eventos)	
							Biológicas	Mecano-protésicas
Temizel y cols (58) 2017	22	99 (4 o 5/pc)	Ø 1.8, 2.4 Long 13, 15	Con colgajo	Diferida	Bolas	0	15
	10	35 (2 o 4/pc)	Ø 3.3, 3.7 Long 11, 13				0	2
Zygogiannis y cols (59) 2017	25	100 (4/pc)	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	Inmediata	Bolas	0	30
	A: 15	A: 30 (2/pc)	Ø 3.3, 4.1 Long 10, 12		A: Inmediata (15)	Barras	0	25
	B: 10	B: 20 (2/pc)			B: Diferida (10)		0	3
De Souza y cols (3) 2015	38	152 (4/pc)	Ø 2.0 Long 10	--	Diferida	Bolas	0	166
	42	84 (2/pc)					0	114
	40	80 (2/pc)	Ø 4.0 Long 10				0	111
Aunmeungtong y cols (29) 2016	20	80 (4/pc)	Ø 3.0 Long 12	Flapless	Inmediata	Equator	0	64
	20	40 (2/pc)					0	52
	20	40 (2/pc)	Ø 3.75 Long 10	Con colgajo	Diferida		0	143

## 8 DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática se realizó para analizar los resultados clínicos de los implantes de diámetro reducido en sobredentaduras para rehabilitar mandíbulas edéntulas. En los últimos años, los implantes de diámetro reducido han ganado popularidad gracias a sus ventajas, es decir la reducción del tiempo quirúrgico por no requerir procedimientos de aumento óseo, la morbilidad reducida, el menor dolor postoperatorio, la posibilidad de realizar carga inmediata y el ser económicamente más alcanzables (29,30). En este trabajo se ha adoptado la clasificación de Al-Johany y cols (7) del 2016, que consideraron estrechos los implantes con diámetro entre  $\geq 3.0$  mm y  $< 3.75$  mm

y mini implantes los < 3.0 mm. Entre los artículos revisados, en seis estudios (5, 30, 51, 53, 58, 59) se colocaron implantes de 1.8 mm, que corresponde al diámetro más pequeño empleado en las investigaciones incluidas. Es necesario puntualizar que, aunque en sus estudios Temizel (58) y Zygiogiannis y cols (59) catalogaron ya como estándar los implantes de diámetro de 3.3 y 3.7 mm, dichos artículos han sido incluidos. El diámetro del implante es una de las características que determinan la superficie de contacto entre hueso e implante, que de hecho se ve reducida en los implantes de diámetro pequeño (54). Por eso, es interesante estudiar si los resultados obtenidos en el tratamiento con implantes de diámetro reducido están influenciados por este aspecto dimensional.

### *Pérdida ósea*

Se observó una pérdida ósea media de 0.61 mm, siendo la investigación de Maryod y cols (53) la que registró el valor más alto ( $1.17 \pm 0.65$  mm). En sus investigación los autores (53) utilizaron implantes con diámetro de 1.8 mm, considerados mini según la clasificación de Al-Johany y cols (7). Entre el grupo de carga inmediata y el de carga temprana, se observaron diferencias con relación a la pérdida de hueso marginal a los 6 y 12 meses de seguimiento, en cambio a los 24 y 36 meses las discrepancias entre los valores no fueron importantes. A pesar de que en el grupo de carga inmediata se registró mayor pérdida ósea, las diferencias entre los dos no fueron estadísticamente significativas y se mantuvieron en los rangos de valores considerados normales en literatura, es decir menos de 1 mm durante el primer año y menos de 0.2 mm anuales pasado el primer año. Tanto Maryod (53) como Šćepanović y cols (51), no observaron diferencias importantes entre el nivel óseo al principio del estudio y al final del seguimiento, y atribuyeron este hallazgo por un lado a la técnica quirúrgica flapless que ayuda a preservar la vascularización del periostio y del endostio y a mantener la altura de hueso alrededor de los implantes después de la cirugía, y por el otro a la presencia del o-ring asociado a bola que actúa como amortiguador reduciendo la carga sobre los implantes. Šćepanović y cols (51) detectaron el momento de mayor pérdida ósea en el periodo comprendido entre la colocación de los implantes y 6 semanas después, debido a los fenómenos de remodelación ósea que tienen lugar en ese plazo de tiempo. Además, Maryod y

cols (53) comparando un grupo de carga inmediata y uno de carga temprana, evidenciaron que el segundo grupo sufrió menor pérdida ósea durante el primer año, posiblemente por el rebase resiliente que se realizó antes de la colocación de los ataches. Mangano y cols (52) en 2012 notaron una mínima reabsorción del hueso periimplantario ( $0.28 \pm 0.30$  mm) después de un año. A un resultado parecido llegaron Mangano y cols (44) en 2015 que observaron la pérdida de hueso a lo largo del tiempo, pero, incluso pasados cuatro años, seguía siendo mínima. Esto podría deberse a la colocación de 3-4 implantes por paciente que permitía una mejor distribución de las fuerzas. Los resultados de Worni y cols (30) confirmaron que la pérdida ósea periimplantaria pasado un año fue aceptable, manteniéndose inferior a los 2 mm en los primeros doce meses. Los valores ligeramente más altos que se encontraron en algunos pacientes se debían a que, por la existencia de crestas óseas finas y afiladas, los implantes se colocaron más en profundidad con el fin de dejar cubierta por hueso toda la superficie rugosa del implante. Schuster (43) y Ter Gunne y cols (55) concluyeron que el tipo de carga no afectó a la pérdida ósea periimplantaria. En este último estudio hubo una reabsorción mínima después de 3 años de seguimiento, tanto para el grupo de carga inmediata ( $0.35 \pm 0.63$  mm) como para el de carga temprana ( $0.31 \pm 0.96$  mm), y sin diferencias significativas entre ellos. Análogamente, Marcello-Machado y cols (54) observaron muy poca reabsorción ósea periimplantaria, asociando este hallazgo con el protocolo de carga diferida. Además, destacaron que en los pacientes en los cuales se hizo necesario aplanar la cresta, la pérdida ósea no era mayor que en los otros. También los resultados de Park y cols (56) están de acuerdo con los demás. Asimismo, no evidenciaron ninguna relación entre la pérdida ósea marginal y la posición del implante, el diámetro y la longitud. Así como los otros autores, también Zygogiannis y cols (59) observaron valores bajos de pérdida ósea periimplantaria. La razón puede ser atribuida al empleo de la técnica de inserción sin fresado previo a través de la cual fue posible aumentar la densidad del hueso alrededor de los implantes. En acuerdo con lo que afirmaron Šćepanović y cols (51), es posible que otro motivo sea la presencia del o-ring que, con sus características de resiliencia, actúa como amortiguador. Una última explicación puede ser que los pacientes llevaban prótesis completas superiores que

comportaban una menor carga sobre los implantes en la mandíbula, al igual que en el estudio de Zygiannis y cols (59).

#### *Índice de placa y profundidad de sondaje*

Para el examen de los tejidos blandos, cuatro estudios (3, 43, 54, 57) utilizaron el índice de placa y tres (30, 53, 59) el índice de placa modificado. Maryod y cols (53) observaron que el índice de placa modificado mostró valores más bajos, durante el primer año en el grupo de la carga temprana, probablemente debido al rebase resiliente realizado antes de la colocación de los attaches. El estudio de Worni y cols (30) evidenció el buen estado de salud de los tejidos periimplantarios, atribuyéndolo al uso de las matrices resilientes que realizaron un efecto de “autolimpieza” sobre la bola del atache. También el hecho que se tratasen de implantes one-piece pudo haber tenido un efecto positivo sobre los resultados. Análogamente, Zygiannis y cols (59) no encontraron signos de inflamación de los tejidos alrededor de los implantes a lo largo del tiempo. Marcello-Machado y cols (54) observaron que el índice de placa era más alto durante la fase de osteointegración. Tratándose de pacientes desdentados desde muchos años, necesitaron un periodo de tiempo de adaptación a sus nueva condición oral antes de alcanzar niveles de higiene aceptables. En su publicación Yunus y cols (57) destacaron como los valores más altos de índice de placa los encontraron 6 meses después de la conexión de los pilares, aunque a los pacientes se habían dado instrucciones de higiene oral. A pesar de estas observaciones, las diferencias con los valores iniciales y finales no fueron estadísticamente significativas. De Souza y cols (3) no observaron diferencias importantes entre el grupo con cuatro implantes de diámetro reducido por paciente y el de dos implantes por persona, concluyendo que el número de raíces artificiales no influyó en los resultados obtenidos. Los datos de la investigación de Schuster y cols (43) con respecto a los parámetros clínicos, incluso el índice de placa, no mostraron discrepancias entre los grupos con diferentes protocolos de carga, a excepción de la profundidad de bolsa. Al final del periodo de seguimiento, los pacientes de carga inmediata mostraron valores inferiores, sugiriendo que este parámetro fue condicionado por el tiempo de carga y, por eso, dicha técnica permitió una mejor recuperación de los tejidos

periimplantarios. A pesar de estos resultados, ambos protocolos resultaron eficaces, siendo que, pasado 12 meses, también en el otro grupo de pacientes los parámetros clínicos indicaron una buena curación de los tejidos blandos. En cuanto a la profundidad de sondaje, Maryod y cols (53) vieron que aumentó durante el primer año, para luego disminuir y relacionaron este hallazgo con la pérdida ósea marginal y la proliferación de la mucosa alrededor de los pilares. Cuando se colocaron las sobredentaduras, la encía se asentó, y no hubo más empeoramiento en los valores del sondaje. El hecho de que el grupo de carga temprana presentó menor profundidad de bolsa, lo explicaron, como por los otros índices, por el rebase resiliente. Como con los parámetros analizados antes, también los valores de sondaje del estudio de Worni y cols (30) confirmaron el buen estado de salud periimplantaria. Marcello-Machado y cols (54) destacaron como la profundidad de bolsa disminuyó con el tiempo, concluyendo que los tejidos necesitan un periodo para llegar a una curación exitosa. Además, observaron que en casi la mitad de los participantes el sondaje se redujo más de 1 mm, deduciendo que la edad avanzada y la duración del edentulismo no son factores de riesgo relacionados con la profundidad de las bolsas. Contrariamente, Yunus (57) y Zygogiannis y cols (59) vieron que los valores se mantuvieron estables a lo largo del seguimiento. De Souza y cols (3) no encontraron diferencias importantes en los sondajes de ambos grupos, a pesar del diferente número de implantes. En su artículo, Temizel y cols (58) observaron mejoras en la profundidad de bolsa cuando había pasado un año del comienzo del estudio.

### *Sangrado*

En cuanto al sangrado, no es fácil realizar comparaciones siendo que cuatro artículos (3, 43, 54, 58) utilizaron el BoP. En cambio, Yunus (57), Zygogiannis (59) y Maryod y cols (53) emplearon el índice de sangrado modificado. En el último estudio (53) se observaron valores más bajos de índice de sangrado modificado (0.844) en el grupo de carga temprana atribuyéndolos, como ya con los otros parámetros, al rebase resiliente realizado antes de la colocación de los ataches.



### *Tasa de supervivencia*

Šćepanović y cols (51) obtuvieron una tasa de supervivencia alta (98.3%) e hipotetizaron que parte de los implantes fracasados podía estar relacionada con un sobrecalentamiento del hueso durante el fresado para la preparación del lecho implantar. Un valor parecido fue alcanzado por Mangano y cols (52) en 2012, donde hubo un solo implante perdido por falta de osteointegración. Mangano y cols (44) en 2015 atribuyeron la alta tasa de supervivencia a la densidad ósea de la mandíbula en la región interforaminal, que comportó una mayor estabilidad primaria en los implantes de carga inmediata. También en el estudio de Maryod y cols (53) se correlacionan los valores de las tasas de supervivencia con las características favorables del hueso mandibular en su porción anterior. Además, se observó un resultado mejor en el grupo de carga temprana, en el cual, al momento de cargar los implantes, se realizaron rebases resilientes capaces de absorber el estrés y distribuir las fuerzas masticatorias entre los implantes y la cresta edéntula. Las propiedades amortiguadoras del rebase redujeron los micromovimientos del implante, aspecto crítico en la fase inicial del proceso de curación. Incluso el estudio de Ter Gunne y cols (55) registró tasas de supervivencia muy altas (100 y 97.5%), atribuyendo parte del resultado a la ferulización de los implantes a través de una barra Dolder, al estricto control de la placa y a la estandarización de los procedimientos quirúrgicos y protésicos. Marcello Machado y cols (54) justificaron su valor de tasa de supervivencia inferior a los demás estudios (83.3%) por la atrofia mandibular que presentaban los pacientes, la presencia de hueso de tipo I y II, la duración del edentulismo, la aleación de los implantes y el diámetro reducido que conlleva una menor superficie de contacto entre hueso y raíz artificial. Park y cols (56), análogamente a los otros autores, registraron altas tasas de supervivencia, pero reconocieron como factor de riesgo el diámetro reducido de los implantes y concluyeron que lo ideal es elegir el más ancho permitido por el hueso residual. Worni (30), Temizel (58), Aunmeungtong (29), Enkling y cols (5) obtuvieron los valores máximos de tasa de supervivencia. Los autores de este estudio (5) explicaron este hallazgo por haber realizado una cirugía con colgajo que permitió preparar correctamente los lechos implantares. Worni y cols (30) observaron que el protocolo de carga no influyó el resultado, obteniendo

valores óptimos tanto en el grupo de carga inmediata como en el de carga temprana progresiva. El estudio de Schuster y cols (43) mostró tasas parecidas entre el grupo de carga diferida e inmediata y establecieron que la edad avanzada, la duración del edentulismo y la escasa disponibilidad ósea no contraindican el uso de implantes de diámetro reducido para soportar sobredentaduras mandibulares. Zygogiannis y cols (59) atribuyeron parte del mérito del alto valor de la tasa, como ya habían afirmado para la pérdida ósea, al hecho que los pacientes llevaban prótesis totales removibles maxilares que disminuyeron la carga sobre los implantes. De Souza y cols (3) registraron tasas de supervivencia inferiores a las de los otros autores (89 y 82%), pero no encontraron diferencias significativas entre el grupo con dos implantes de diámetro reducido y el con cuatro implantes por paciente.

### *Complicaciones*

Como ya se dijo anteriormente, las complicaciones se clasificaron en biológicas y mecano-protésicas. Los artículos examinados evidenciaron que la mayoría de ellas pertenecían al segundo grupo y que las más frecuentes fueron los rebases y la sustitución de las hembras. En cuanto a la necesidad de rebasar las sobredentaduras, Zygogiannis y cols (59) observaron que a menudo la zona más crítica se encontraba en la región anterior, en correspondencia de donde se colocaron los implantes. Los cambios que sufren los tejidos blandos en el proceso de curación, sobretodo en caso de carga inmediata, requieren un sucesivo ajuste de la superficie de apoyo de la prótesis. En el estudio de Marcello-Machado y cols (54) se observó que otra complicación común fue el aflojamiento de elementos como el pilar de cicatrización o el atache y se atribuyó a la presencia de tejido blando ancho y grueso alrededor de los implantes. Schuster y cols (43) notaron que el protocolo de carga influyó sobre el número y el tipo de complicaciones protésicas. De hecho, el grupo de carga inmediata presentó menos eventos adversos debido a una mejor adaptación de los tejidos periimplantarios alrededor del pilar implanto-protésico. Ninguna investigación registró fracturas entre los implantes de diámetro reducido, pero en el estudio de Mangano y cols (44) uno de ellos fracasó a los 28 meses por sobrecarga mecánica. La correcta distribución de la carga es, de hecho, un aspecto

biomecánico muy importante a tener en cuenta a la hora de rehabilitar pacientes con este tipo de implantes, con el objetivo de evitar complicaciones cuales la reabsorción ósea crestal que puede llevar al fracaso del implante o la fractura del mismo (18).

### *Comparativa*

Zygiogiannis y cols (59) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con cuatro implantes de diámetro reducido y el grupo con dos estándar en ninguno de los parámetros radiográficos y clínicos estudiados. En cambio, Aunmeungtong y cols (29) observaron valores más altos de pérdida ósea periimplantaria ( $1.33 \pm 0.67$  mm) entre los regulares atribuyendo este hallazgo a la realización de una cirugía con colgajo y en dos tiempos. Análogamente, De Souza y cols (3) registraron valores más elevados de índice de placa (0.7%) en el grupo de implantes estándar, así como Temizel y cols (58) encontraron profundidades de sondaje mayores en ese mismo grupo. En general todos los estudios obtuvieron tasa de éxito elevadas y similares entre ellas, solo en la investigación de De Souza y cols (3) se registró un valor más favorable para los implantes estándar (99%) en comparación a los de diámetro reducido (89, 82%). En los dos grupos de implantes estrechos cada participante recibió 2 o 4 implantes; en el otro se insertaron 2 implantes por paciente. Para todos se siguió el protocolo de carga diferida y los parámetros clínicos observados al final del seguimiento fueron parecidos, excepto por la tasa de supervivencia que, para los autores del estudio, representa un desafío importante para el uso de los mini implantes. Con respecto a las complicaciones ningún estudio evidenció diferencias significativas entre los dos tipos de implantes.

Según los resultados de esta revisión sistemática, los IDR estarán claramente indicados para rehabilitar mandíbulas atróficas con sobredentaduras; aunque estos resultados deben ser considerados con prudencia, por las limitaciones que el trabajo presenta, ya que no todos los artículos emplearon los mismos parámetros, siendo difícil compararlos entre ellos. Además, sería interesante incluir otras variables en la investigación como la influencia que

tienen la técnica quirúrgica, el protocolo de carga y el tipo de anclaje sobre los resultados clínicos de los IDR.

## **9 CONCLUSIONES**

Tras el análisis de los resultados de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se llega a una serie de conclusiones. Los implantes de diámetro reducido mostraron buenos resultados clínicos en relación con la pérdida de hueso marginal, el estado de los tejidos blandos y la tasa de supervivencia; por eso pueden ser considerados una válida alternativa para la rehabilitación de mandíbulas edéntulas.

- La pérdida ósea periimplantaria media fue 0.61 mm a los 20,4 meses de seguimiento, manteniéndose dentro de valores aceptables. Los índices periodontales evidenciaron las buenas condiciones de salud de los tejidos blandos, con una profundidad de sondaje media de 1.66 mm.
- Se observó una tasa de supervivencia media de 91.77% a los 22,2 meses de seguimiento.
- Las complicaciones más frecuentes fueron la necesidad de realizar rebases y sustituir las hembras, no habiéndose reportado ninguna fractura de los implantes.
- No se encontraron diferencias entre los resultados clínicos de los IDR y los de los IE: se acepta la hipótesis nula.

## **10 BIBLIOGRAFÍA**

1. Al-Nawas B, Brägger U, Meijer HJA, Naert I, Persson R, Perucchi A, et al. A Double-Blind Randomized Controlled Trial (RCT) of Titanium-13Zirconium versus Titanium Grade IV Small-Diameter Bone Level Implants in Edentulous

- Mandibles - Results from a 1-Year Observation Period. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012 Dec;14(6):896–904.
2. Giannakopoulos NN, Ariaans K, Eberhard L, Klotz AL, Oh K, Kappel S. Immediate and delayed loading of two-piece reduced-diameter implants with locator-analog attachments in edentulous mandibles: One-year results from a randomized clinical trial examining clinical outcome and patient expectation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Aug;19(4):643–653.
  3. De Souza RF, Ribeiro AB, della Vecchia MP, Costa L, Cunha TR, Reis AC, et al. Mini vs. standard implants for mandibular overdentures: A randomized trial. *J Dent Res.* 2015 Oct;94(10):1376–84.
  4. Quirynen M, Al-Nawas B, Meijer HJA, Razavi A, Reichert TE, Schimmel M, et al. Small-diameter titanium Grade IV and titanium-zirconium implants in edentulous mandibles: Three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Jul;26(7):831–40.
  5. Enkling N, Haueter M, Worni A, Müller F, Leles CR, Schimmel M. A prospective cohort study on survival and success of one-piece mini-implants with associated changes in oral function: Five-year outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2019 Jun;30(6):570–7.
  6. González-Valls G, Roca-Millan E, Céspedes-Sánchez JM, González-Navarro B, Torrejon-Moya A, López-López J. Narrow diameter dental implants as an alternative treatment for atrophic alveolar ridges. Systematic review and meta-analysis. *Materials.*2021;14:3234
  7. Al-Johany SS, al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *J Prosthodont.* 2017 Apr;26(3):252–60.
  8. José Carlos Balaguer Marti, Juan Guarinos, Pedro Serrano Sánchez, Amparo Ruiz Torner, David Peñarrocha Oltra, Miguel Peñarrocha Diago. Review of the arterial vascular anatomy for implant placement in the anterior mandible. *J Oral Science Rehabilitation.* 2016;2(1):32–9.
  9. Jo JH, Kim SG, Oh JS. Hemorrhage Related to Implant Placement in the Anterior Mandible. *Implant Dent.* 2011 Jun;20(3):e33-7.
  10. Misch CE. *Implantología contemporánea.* 3ªed. España: Elsevier; 2009.
  11. Tolstunov L. Implant zones of the jaws: implant location and related success rate *J Oral Implantol.* 2007;33(4):211-20.

12. Nieto Aguilar R, Serrato Ochoa D, Nieto Aguilar E, Tapia Ruiz M, Carrillo Magaña M, Herrera Catalán LA, et al. Reabsorción de bordes residuales en hueso mandibular. *Patología y calidad de vida. Actual Med.* 2009;94:37-41.
13. Carlsson GE. Implant and root supported overdentures - A literature review and some data on bone loss in edentulous jaws. *J Adv Prosthodont.* 2014;6(4):245–52.
14. Olate S, Klüppel LE, Chaves-Netto MHD, Jaimes M, Albergaria-Barbosa JR, Mazzone R. Reposición Maxilar y Reconstrucción con Injerto de Cresta Iliaca. Parte 1. Indicaciones y Técnica. *Int J Odontostomat.* 2008;2(1)43-52.
15. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. , *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988;17:232-236.
16. Bidra AS, Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013 Mar;109(3):156–64.
17. Schiegnitz E, Al-Nawas B. Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29(16):21-40.
18. Klein M, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic Review on Success of Narrow-Diameter Dental Implants. *Int Oral Maxillofac Implants.* 2014 Jan;29:43–54.
19. Catalán A, Martínez A, Marchesani F, González U. Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Seven-Year Retention and Satisfaction Study. *J Prosthodont.* 2016 Jul;25(5):364–70.
20. Toth A, Hasan I, Bourauel C, Mundt T, Biffar R, Heinemann F. The influence of implant body and thread design of mini dental implants on the loading of surrounding bone: A finite element analysis. *Biomed Tech.* 2017 Aug 28;62(4):393–405.
21. Flanagan D, Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: A review. *J Oral Implantol.* 2011 Mar;37:123-32.
22. Bornstein M, Nawas B, Kuchler U, Tahmaseb A. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Contemporary Surgical and Radiographic Techniques in Implant Dentistry. *Int J Oral & Maxillofac Implants.* 2014 Jan;29:78–82.
23. Storelli S, Caputo A, Palandrani G, Peditto M, del Fabbro M, Romeo E, et al. Use of Narrow-Diameter Implants in Completely Edentulous Patients as a

- Prosthetic Option: A Systematic Review of the Literature. *Biomed Res Int.* 2021 Jun; 2021:5571793.
24. Wu AYJ, Hsu JT, Chee W, Lin Y te, Fuh LJ, Huang HL. Biomechanical evaluation of one-piece and two-piece small-diameter dental implants: In-vitro experimental and three-dimensional finite element analyses. *J Formos Med Assoc.* 2016 Sep;115(9):794–800.
  25. de Oliveira Limírio JPJ, Lemos CAA, de Luna Gomes JM, Minatel L, Alves Rezende MCR, Pellizzer EP. A clinical comparison of 1-piece versus 2-piece implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2020 Oct;124(4):439-445.
  26. Badet De Mena A, Galera Bade C, Galera Vila M, Manzanares Mayandia N, Ayuso-Montero R, López López J. Implantes estrechos como alternativa para la restauración del sector estético anterior. *Av Odontoestomatol.* 2021;37(1):19-30.
  27. Mallat Desplats E, Mallat Callís E. Prótesis parcial removible y sobredentaduras. 1ªed. España: Elsevier; 2003.
  28. Kanazawa M, Feine J, Esfandiari S. Clinical guidelines and procedures for provision of mandibular overdentures on 4 mini-dental implants. *J Prosthet Dent.* 2017 Jan;117(1):22–7.
  29. Aunmeungtong W, Kumchai T, Strietzel FP, Reichart PA, Khongkhunthian P. Comparative Clinical Study of Conventional Dental Implants and Mini Dental Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Apr;19(2):328–340.
  30. Worni A, Hicklin SP, Mericske-Stern R, Enkling N. Performance and marginal bone level alteration around immediately loaded narrow-diameter implants. A prospective clinical study: Results after 1 year. *Quintessence Int.* 2018;49(4):267–276.
  31. Alsabeeha NH, Payne AG, Swain MV. Attachment systems for mandibular two-implant overdentures: a review of in vitro investigations on retention and wear features. *Int J Prosthodont.* 2009 Sep-Oct;22(5):429-40.
  32. Warreth A, Alkadhimi AF, Sultan A, Byrne C, Woods E. Mandibular implant-supported overdentures: attachment systems, and number and locations of implants--Part I. *J Ir Dent Assoc.* 2015;61(2):93-7.

33. Payne AGT, Alsabeeha NHM, Atieh MA, Esposito M, Ma S, Anas El-Wegoud M. Interventions for replacing missing teeth: Attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Oct;10(10): CD008001.
34. Aparicio C, Rangert B, Eng M, Sennerby L. Immediate/Early Loading of Dental Implants: a Report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress Consensus Meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(1):57-60.
35. Borges GA, Costa RC, Nagay BE, Magno MB, Maia LC, Barão VAR, Mesquita MF. Long-term outcomes of different loading protocols for implant-supported mandibular overdentures: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2021 May;125(5):732-745.
36. Rutkunas V, Mizutani H, Puriene A. Conventional and early loading of two-implant supported mandibular overdentures. A systematic review. *Stomatologija*. 2008;10(2):51-61.
37. Concejo Cútolí C, Montesdeoca García N. Carga inmediata en implantes dentales. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*. 2005;27(5):255-269.
38. Zygogiannis K, Wismeijer D, Parsa A. A Pilot Study on Mandibular Overdentures Retained By Mini Dental Implants: Marginal Bone Level Changes and Patient-Based Ratings of Clinical Outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016 Sep;31(5):1171–8.
39. Elsyad MA, Gebreel AA, Fouad MM, Elshoukouki AH. The clinical and radiographic outcome of immediately loaded mini implants supporting a mandibular overdenture. A 3-year prospective study. *J Oral Rehabil*. 2011 Nov;38(11):827–34.
40. Saravi BE, Putz M, Patzelt S, Alkalak A, Uelkuemen S, Boeker M. Marginal bone loss around oral implants supporting fixed versus removable prostheses: a systematic review. *Int J Implant Dent*. 2020 Jun;6(1):20.
41. Maryod W, Ali S, Shawky A. Technical Complications and Failures of Zirconia-Based Prostheses Supported by Implants Followed Up to 7 Years: A Case Series. *Int J Prosthodont*. 2014 Nov;27(6):553–60.
42. Moya-Villaescusa MJ, Sánchez-Pérez AJ. Valor pronóstico de la densidad ósea y de la movilidad en el éxito implantológico. *Rev Esp Cirug Oral Maxilofac*. 2017 Jul;39(3):125–31.



43. Schuster AJ, Marcello-Machado RM, Bielemann AM, Possebon AP da R, Chagas Júnior OL, Faot F. Immediate vs conventional loading of Facility-Equator system in mandibular overdenture wearers: 1-year RCT with clinical, biological, and functional evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Jun;22(3):270–280.
44. Mangano FG, Caprioglio A, Levrini L, Farronato D, Zecca PA, Mangano C. Immediate Loading of Mandibular Overdentures Supported by One-Piece, Direct Metal Laser Sintering Mini-Implants: A Short-Term Prospective Clinical Study. *J Periodontol*. 2015 Feb;86(2):192–200.
45. Elsyad MA. Patient satisfaction and prosthetic aspects with mini-implants retained mandibular overdentures. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Jul;27(7):926–33.
46. Mifsud DP, Cortes ARG, Zarb MJ, Attard NJ. Maintenance and risk factors for fractures of overdentures using immediately loaded conventional diameter or mini implants with Locator abutments: A cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Dec;22(6):706–12.
47. Streckbein P, Streckbein RG, Schaaf H. El tratamiento con implantes básico en odontología y en medicina oral y maxilofacial. *Quintessenz*. 2009;60(9):1045-52.
48. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
49. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0. Cochrane Collab. 2011.
50. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Estudios de Cohortes. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica*. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27.
51. Šćepanović M, Todorović A, Marković A, Patrnogić V, Miličić B, Moufti AM, Mišić T. Immediately loaded mini dental implants as overdenture retainers: 1-Year cohort study of implant stability and peri-implant marginal bone level. *Ann Anat*. 2015 May;199:85-91.
52. Mangano C, Mangano FG, Shibli JA, Ricci M, Perrotti V, d'Avila S, Piattelli A. Immediate loading of mandibular overdentures supported by unsplinted

- direct laser metal-forming implants: results from a 1-year prospective study. *J Periodontol.* 2012 Jan;83(1):70-8.
53. Maryod WH, Ali SM, Shawky AF. Immediate versus early loading of mini-implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report. *Int J Prosthodont.* 2014 Nov-Dec;27(6):553-60.
54. Marcello-Machado RM, Faot F, Schuster AJ, Bielemann AM, Chagas Júnior OL, Del Bel Cury AA. One-year clinical outcomes of locking taper Equator attachments retaining mandibular overdentures to narrow diameter implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Aug;20(4):483-492.
55. Ter Gunne LP, Dikkes B, Wismeijer D, Hassan B. Immediate and Early Loading of Two-Implant-Supported Mandibular Overdentures: Three-Year Report of Loading Results of a Single-Center Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016 Sep-Oct;31(5):1110-6.
56. Park JH, Shin SW, Lee JY. Two-Step Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Mini-implants: A Prospective Clinical Study. *Int J Prosthodont.* 2018 September/October;31(5):446–450.
57. Yunus N, Saub R, Taiyeb Ali TB, Salleh NM, Baig MR. Patient-based and clinical outcomes of implant telescopic attachment-retained mandibular overdentures: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Sep-Oct;29(5):1149-56.
58. Temizel S, Heinemann F, Dirk C, Bourauel C, Hasan I. Clinical and radiological investigations of mandibular overdentures supported by conventional or mini-dental implants: A 2-year prospective follow-up study. *J Prosthet Dent.* 2017 Feb;117(2):239-246.
59. Zygogiannis K, Aartman IH, Parsa A, Tahmaseb A, Wismeijer D. Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing the Clinical and Radiographic Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017 Nov/Dec;32(6):1377-1388.

## **11 ANEXOS**

Anexo 1: Lista de verificación PRISMA 2020

**Tabla 1**  
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	PORTADA
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	Pág. 1
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	Pág. 16
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	Pág. 17
<b>MÉTODOS</b>			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	Pág. 18
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	Pág. 19
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	Pág. 19
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Pág. 20
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Pág. 20
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	Pág. 20
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente ( <i>missing</i> ) o incierta.	
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Pág. 21
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	—
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5).	—
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	

**Tabla 1** (Continuación)  
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	—
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	—
<b>RESULTADOS</b>			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	Pág. 21
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	Pág. 22
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	Pág. 23
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	Pág. 24
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	Pág. 24-25
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	—
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	—
<b>DISCUSIÓN</b>			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	Pág. 32
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
<b>OTRA INFORMACIÓN</b>			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	—
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	—
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	—
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	—

## Anexo 2: Paper

**Título**

RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS IMPLANTES DE DIÁMETRO REDUCIDO EMPLEADOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA MANDÍBULA EDÉNTULA CON SOBREDENTADURA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

**Título corto**

Implantes de diámetro reducido en mandíbulas edéntulas

**Autores**

Marta GUANCIALI FRANCHI<sup>1</sup>, Celia CARRILLO GARCÍA<sup>2</sup>

**Afiliaciones**

<sup>1</sup> Estudiante de 5º curso de Odontología en la Universidad Europea de Valencia

<sup>2</sup> Profesora en la Universidad Europea de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Odontología

**Autor para la correspondencia**

Profesora Celia CARRILLO GARCÍA  
celia.carrillo@universidadeuropea.es

**Título**

RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS IMPLANTES DE DIÁMETRO REDUCIDO EMPLEADOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA MANDÍBULA EDÉNTULA CON SOBREDENTADURA. REVISIÓN SISTEMÁTICA



## Resumen

*Introducción:* La pérdida de un diente comporta la atrofia del hueso alveolar que puede complicar la rehabilitación de los maxilares. En caso de mandíbulas con déficit horizontal en la región anterior, están indicados los implantes de diámetro reducido (IDR). Hay que tener en cuenta las propiedades biomecánicas relacionadas con el diámetro para reducir las complicaciones y evitar el fracaso terapéutico. El objetivo de este trabajo es analizar los resultados clínicos de los IDR y compararlos con los implantes estándar (IE).

*Materiales y métodos:* La búsqueda se llevó a cabo en PubMed y Web of Science. La pregunta de investigación fue: ¿Cuáles son los resultados clínicos de los IDR en la rehabilitación de la mandíbula con sobredentadura?

*Resultados y discusión:* Se seleccionaron 15 estudios: 9 ensayos clínicos y 6 estudios de cohorte. Se observó una pérdida ósea media de 0.61 mm y una profundidad de sondaje media de 1.66 mm. También los otros índices periodontales indicaron el buen estado de salud de los tejidos alrededor de los IDR. Se alcanzó una tasa de supervivencia media de 91.77% y se registraron más complicaciones mecano-protésicas que biológicas. En la comparación entre los IDR y los IE no se encontraron diferencias. *Conclusiones:* Los IDR mostraron buenos resultados clínicos en relación con la pérdida de hueso marginal, el estado de los tejidos blandos y la tasa de supervivencia; pueden ser considerados una válida alternativa para la rehabilitación de mandíbulas edéntulas.

**Palabras clave:** implantes de diámetro reducido, implantes estrechos, mini implantes, sobredentadura, mandíbula edéntula, pérdida ósea marginal, índice de placa, sangrado, profundidad de sondaje, tasa de supervivencia, complicaciones

## Introducción

La pérdida de un diente comporta la atrofia del hueso alveolar que puede complicar la rehabilitación de los maxilares (1). En la zona anterior de la mandíbula edéntula, a menudo existe un déficit óseo horizontal que indica la colocación de los implantes de diámetro reducido (2,3).

La clasificación propuesta por Al-Johany y cols (4) en 2016 considera: implantes anchos  $\geq 5$  mm, implantes estándar  $\geq 3.75$  mm y  $< 5$  mm, implantes estrechos  $\geq 3.0$  mm y  $< 3.75$  mm, mini implantes:  $< 3.0$  mm.

Las alternativas de tratamiento para rehabilitar una cresta ósea atrófica son: IDR acompañados o no de injertos óseo, aumento de la cresta ósea residual o regeneración ósea guiada seguidos por la colocación de implantes con diámetro estándar, distracción osteogénica vertical y técnica split crest o expansión de la cresta (5). Estos procedimientos requieren más tiempo y dinero, mayor experiencia por parte del cirujano y comportan más riesgo de que ocurran complicaciones (6). Los IDR permiten evitar estas técnicas y los problemas asociados (7). Entre sus indicaciones, está su uso en combinación con sobredentaduras en maxilares o mandíbulas con atrofia severa donde no se pueden colocar IE o realizar procedimientos de aumento de la cresta (8).

Cuando se utilizan IDR hay que distribuir correctamente la carga, con el fin de evitar por un lado la reabsorción ósea crestal alrededor del implante y, por otro lado, la fractura del implante mismo (7).

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados clínicos de los IDR, estudiando la pérdida ósea, las condiciones de los tejidos blandos, la tasa de supervivencia, las complicaciones y comparar dichos resultados con los de los IE.

## **Materiales y métodos**

La redacción de esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con la declaración PRISMA (9) para revisiones sistemáticas y metanálisis y la pregunta PICO formulada fue:

P (población): Pacientes con edentulismo mandibular

I (intervención): implantes de diámetro reducido con sobredentadura

C (comparación): implantes estándar con sobredentadura

O (resultados): valorar los resultados clínicos de los implantes

Se incluyeron ensayos clínicos, estudios de cohorte y de casos y controles, realizados en pacientes totalmente edéntulos rehabilitados con sobredentaduras mandibulares implantomucosoportadas sobre IDR en la región interforaminal, con una muestra mínima de 20 pacientes y un seguimiento mínimo de 12 meses; estudios en los

cuales no se realizaron procedimientos de regeneración ósea guiada y que emplearon cualquier sistema de anclaje de las sobredentaduras. Además, se incluyeron estudios sobre IE siempre cuando se comparaban con los IDR. Fueron excluidos revisiones, casos clínicos, series de casos y estudios en vitro; estudios sobre pacientes parcialmente edéntulos o de sobredentaduras en maxilar, los que emplearon implantes en zirconio o cortos (< 8 mm) o que no especificaban la longitud. Además, no fueron considerados los estudios sobre mini implantes en ortodoncia, sobredentaduras mandibulares con un solo implante o con implantes colocados por fuera de la región interforaminal, prótesis fija sobre implantes, prótesis removibles parciales retenidas por implantes, estudios en animales y otros criterios no descritos como incluidos.

Se llevó a cabo una búsqueda en dos bases de datos en el periodo entre diciembre 2021 y marzo 2022, restringiéndola a los últimos 10 años y a los estudios en inglés realizados en humanos. Las ecuaciones de búsqueda fueron (((((((dental implants[MeSH Terms]) OR (mini implants)) OR (narrow implants)) OR (small diameter implants)) OR (reduced diameter implants)) AND (mandible)) OR (mandibular)) AND (overdenture)) AND (clinical outcomes) para PubMed y (((((((dental implants) OR (mini implants)) OR (narrow implants)) OR (small diameter implants)) OR (reduced diameter implants)) AND (mandible)) OR (mandibular)) AND (overdenture)) AND (clinical outcomes) para Web of Science.

Una vez obtenidos los artículos, se eliminaron los duplicados. El proceso de selección de los estudios se realizó en tres tiempos. En un primer momento dos revisores (MGF y GG), trabajando de manera independiente, leyeron los títulos para descartar las publicaciones irrelevantes. En la segunda fase se revisaron los resúmenes; en la tercera etapa se llevó a cabo la lectura completa de los artículos y la selección de los mismos según los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. Los casos de desacuerdo entre los revisores se resolvieron mediante discusión o bien con la intervención de un tercer revisor (CCG). Los datos recolectados de cada artículo y dispuestos en una tabla fueron: autor y año de publicación, revista, tipo de estudio, número de pacientes, sexo, edad, numero de implantes, localización, diámetro y longitud de los implantes, técnica quirúrgica, torque de inserción, protocolo de carga, tipo de anclaje, periodo de seguimiento, pérdida

ósea, índice de placa, índice de sangrado, profundidad de sondaje, tasa de supervivencia, fracaso y complicaciones.

Para evaluar la calidad de los estudios incluidos se utilizaron la guía Cochrane 5.1.0 (10) para los ensayos clínicos y la guía CASPe (11) para los estudios de cohorte.

## **Resultados y discusión**

En la primera parte de la búsqueda se encontraron 405 artículos en Pubmed y Web of Science. Después de la eliminación de los duplicados, de los artículos excluidos y de los informes no recuperados, quedaron 40 estudios. Se analizó el texto completo y, por cumplir con los criterios de inclusión, 15 estudios fueron incluidos en la revisión. La figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso de identificación de los artículos y de inclusión/exclusión de los informes.

De los 15 artículos seleccionados, 4 compararon los IDR y los IE. En la tabla I se describen las características de los estudios incluidos

En la tabla II se describen los artículos en los cuales se colocaron IDR. Son 15 en total, de los cuales 9 eran ensayos clínicos (14, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25) y 6 estudios de cohorte (3, 12, 13, 17, 19, 20). Se trataron, en conjunto, 521 pacientes, entre ellos 250 mujeres y 199 hombres. Ter Gunne y cols (18), así como Temizel y cols (23) no especifican la distribución por sexo. Los implantes insertados fueron, globalmente, 1717. El diámetro varía desde 1.8 mm hasta 3.5 mm y la longitud va desde 8 mm hasta 18 mm. En siete estudios (3, 13, 14, 16, 18, 23, 24) la cirugía se hizo con colgajo, en cambio en tres de ellos (15, 19, 25) se realizó una cirugía flapless. Un estudio (12) utilizó ambas técnicas, en los otros cuatro artículos (17, 20, 21, 22) no está especificada. En cuanto al protocolo de carga, siete estudios (3, 12, 13, 14, 19, 24, 25) aplicaron la inmediata, cuatro (17, 20, 22, 23) la diferida, uno (21) ambos protocolos y, en tres investigaciones (15, 16, 18), se combinaron carga inmediata y temprana. Con respecto al sistema de anclaje, diez estudios (3, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 22, 23, 24) emplearon bolas, tres artículos (17, 21, 25) utilizaron los ataches Equator, en uno (18) colocaron barras Dolder y en otro (20) coronas telescópicas.

La tabla III muestra los cuatro artículos seleccionados que realizaron una comparación entre los IDR y los IE. Se trata de tres ensayos clínicos aleatorizados (22, 24,

25) y uno no aleatorizados (23). El número total de pacientes analizados es 262, de los cuales 133 son mujeres y 97 hombres. Temizel y cols (23) no aportan informaciones con respecto a la distribución del sexo de la muestra. La suma total de implantes de diámetro reducido es 555, con diámetro comprendido entre 1.8 y 3 mm y longitud desde 10 mm hasta 18 mm. En cambio, los estándares globales son 205, el diámetro varía desde 3.3 mm hasta 4.1 mm y tienen longitud comprendida entre 10 mm y 13 mm. Dos estudios (23, 24) realizaron la cirugía con colgajo y en otro (25) dos grupos se trataron con cirugía flapless y uno con colgajo. Un estudio (22) no describe la técnica quirúrgica empleada. En relación con el tipo de carga, en dos artículos (22, 23) se realizó la carga diferida, en contra en las otras dos investigaciones (24, 25), dependiendo de los grupos, se aplicaron tanto el protocolo de la carga inmediata como de la diferida. Con referencia a los anclajes, dos estudios (22, 23) utilizaron bolas, un estudio (25) ataches Equator y otro (24) barras y bolas.

La presente revisión sistemática se realizó para analizar los resultados clínicos de los IDR en sobredentaduras para rehabilitar mandíbulas edéntulas. En los últimos años, los IDR han ganado popularidad gracias a sus ventajas, es decir la reducción del tiempo quirúrgico por no requerir procedimientos de aumento óseo, la morbilidad reducida, el menor dolor postoperatorio, la posibilidad de realizar carga inmediata y el ser económicamente más alcanzables (25, 16). En este trabajo se ha adoptado la clasificación de Al-Johany y cols (4) del 2016, que consideraron estrechos los implantes con diámetro entre  $\geq 3.0$  mm y  $< 3.75$  mm y mini implantes los  $< 3.0$  mm. Entre los artículos revisados, en seis estudios (3, 12, 15, 16, 23, 24) se colocaron implantes de 1.8 mm, que corresponde al diámetro más pequeño empleado en las investigaciones incluidas. Es necesario puntualizar que, aunque en sus estudios Temizel (23) y Zygogiannis y cols (24) catalogaron ya como estándar los implantes de diámetro de 3.3 y 3.7 mm, dichos artículos han sido incluidos. El diámetro del implante es una de las características que determinan la superficie de contacto entre hueso e implante, que de hecho se ve reducida en los implantes de diámetro pequeño (17). Por eso, es interesante estudiar si los resultados obtenidos en el tratamiento con IDR están influenciados por este aspecto dimensional.

Se observó una pérdida ósea media de 0.61 mm, siendo la investigación de Maryod y cols (15) la que registró el valor más alto ( $1.17 \pm 0.65$  mm). Entre el grupo de carga

inmediata y el de carga temprana, se observaron diferencias con relación a la pérdida de hueso marginal a los 6 y 12 meses de seguimiento, en cambio a los 24 y 36 meses las discrepancias entre los valores no fueron importantes. A pesar de que en el grupo de carga inmediata se registró mayor pérdida ósea, las diferencias entre los dos no fueron estadísticamente significativas y se mantuvieron en los rangos de valores considerados normales en literatura, es decir menos de 1 mm durante el primer año y menos de 0.2 mm anuales pasado el primer año. Tanto Maryod y cols (15) como Šćepanović y cols (12), no observaron diferencias importantes entre el nivel óseo al principio del estudio y al final del seguimiento, y atribuyeron este hallazgo por un lado a la técnica quirúrgica flapless. y por el otro a la presencia del o-ring asociado a bola que actúa como amortiguador reduciendo la carga sobre los implantes. Mangano y cols (14) en 2015 observaron la pérdida de hueso a lo largo del tiempo, pero, incluso pasados cuatro años, seguía siendo mínima.

Para el examen de los tejidos blandos, cuatro estudios (17, 20, 21, 22) utilizaron el índice de placa y tres (15, 16, 24) el índice de placa modificado. En general los datos sobre los depósitos de placa indicaron el buen estado de los tejidos blandos. En cuanto a la profundidad de sondaje, Marcello-Machado y cols (17) destacaron como la profundidad de bolsa disminuyó con el tiempo, concluyendo que los tejidos necesitan un periodo para llegar a una curación exitosa. Además, observaron que en casi la mitad de los participantes el sondaje se redujo más de 1 mm, deduciendo que la edad avanzada y la duración del edentulismo no son factores de riesgo relacionados con la profundidad de las bolsas. Contrariamente, Yunus (20) y Zygogiannis y cols (24) vieron que los valores se mantuvieron estables a lo largo del seguimiento. Al estudiar el sangrado alrededor de los IDR, no es fácil realizar comparaciones ya que cuatro artículos (17, 21, 22, 23) utilizaron el BoP y tres (15, 20, 24) emplearon el índice de sangrado modificado.

Con respecto a la tasa de supervivencia, tanto Maryod (15) como Mangano y cols (14) en 2015 atribuyeron los valores altos a las características favorables del hueso mandibular en su porción anterior. Por el contrario, Marcello Machado y cols (17) justificaron su valor de tasa de supervivencia inferior a los demás estudios (83.3%) por la atrofia mandibular que presentaban los pacientes, la presencia de hueso de tipo I y II, la duración del edentulismo, la aleación de los implantes y el diámetro reducido que conlleva una menor

superficie de contacto entre hueso y raíz artificial. Park y cols (19), análogamente a los otros autores, registraron altas tasas de supervivencia, pero reconocieron como factor de riesgo el diámetro reducido de los implantes y concluyeron que lo ideal es elegir el más ancho permitido por el hueso residual. El estudio de Schuster y cols (21) mostró tasas parecidas entre el grupo de carga diferida e inmediata y establecieron que la edad avanzada, la duración del edentulismo y la escasa disponibilidad ósea no contraindican el uso de IDR para soportar sobredentaduras mandibulares.

En cuanto a las complicaciones, los artículos examinados evidenciaron que la mayoría de ellas eran mecano-protésicas y que las más frecuentes fueron los rebases y la sustitución de las hembras. En el estudio de Marcello-Machado y cols (17) se observó que otra fue, el aflojamiento de elementos como el pilar de cicatrización o el atache y se atribuyó a la presencia de tejido blando ancho y grueso alrededor de los implantes. Ninguna investigación registró fracturas de los IDR, pero en el estudio de Mangano y cols (14) uno de ellos fracasó a los 28 meses por sobrecarga mecánica. La correcta distribución de la carga es, de hecho, un aspecto biomecánico muy importante para tener en cuenta a la hora de rehabilitar pacientes con este tipo de implantes para evitar complicaciones como la reabsorción ósea crestal que puede llevar al fracaso del implante o la fractura del mismo (7).

Zygiogiannis y cols (24) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con cuatro IDR y el grupo con dos IE en ninguno de los parámetros radiográficos y clínicos estudiados. En cambio, Aunmeungtong y cols (25) observaron valores más altos de pérdida ósea periimplantaria ( $1.33 \pm 0.67$  mm) entre los IE atribuyendo este hallazgo a la realización de una cirugía con colgajo y en dos tiempos. En general todos los estudios obtuvieron tasas de éxito elevadas y similares entre ellas, solo en la investigación de De Souza y cols (22) se registró un valor más favorable para los IE (99%) en comparación a los IDR (89, 82%). Con respecto a las complicaciones ningún estudio evidenció diferencias significativas entre los dos tipos de implantes.

Según los resultados de esta revisión sistemática, los IDR estarán claramente indicados para rehabilitar mandíbulas atróficas con sobredentaduras; aunque estos resultados deben ser considerados con prudencia, por las limitaciones que el trabajo

presenta, ya que no todos los artículos emplearon los mismos parámetros, siendo difícil compararlos entre ellos. Además, sería interesante incluir otras variables en la investigación como la influencia que tienen la técnica quirúrgica, el protocolo de carga y el tipo de anclaje sobre los resultados clínicos de los IDR.

## **Conclusión**

Los IDR mostraron buenos resultados clínicos. La pérdida ósea periimplantaria media fue 0.61 mm a los 20,4 meses de seguimiento, manteniéndose dentro de valores aceptables. Los índices periodontales evidenciaron las buenas condiciones de salud de los tejidos blandos, con una profundidad de sondaje media de 1.66 mm. Se observó una tasa de supervivencia media de 91.77% a los 22,2 meses de seguimiento y las complicaciones más frecuentes fueron la necesidad de realizar rebases y sustituir las hembras, no habiéndose reportado ninguna fractura de los implantes. No se encontraron diferencias entre los resultados clínicos de los IDR y los de los IE.

## **Bibliografía**

1. Klemetti E. A review of residual ridge resorption and bone density. *J Prosthet Dent.* 1996 May;75(5):512-4.
2. Streckbein P, Streckbein RG, Schaaf H. El tratamiento con implantes básico en odontología y en medicina oral y maxilofacial. *Quintessenz.* 2009;60(9):1045-52.
3. Enkling N, Haueter M, Worni A, Müller F, Leles CR, Schimmel M. A prospective cohort study on survival and success of one-piece mini-implants with associated changes in oral function: Five-year outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2019 Jun;30(6):570–7.
4. Al-Johany SS, al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *J Prosthodont.* 2017 Apr;26(3):252–60.
5. Bidra AS, Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013 Mar;109(3):156–64.

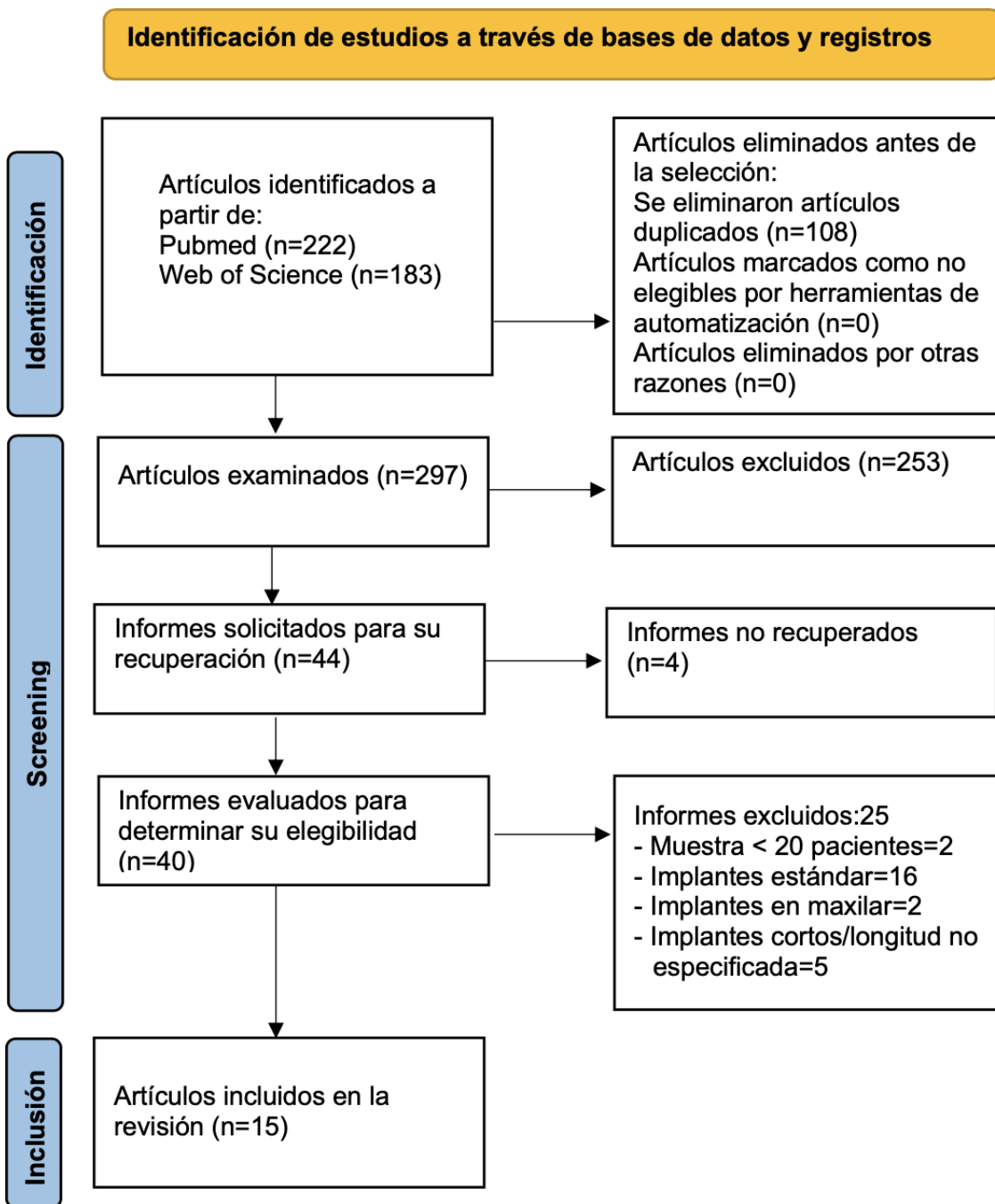


6. Schiegnitz E, Al-Nawas B. Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29(16):21-40.
7. Klein M, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic Review on Success of Narrow-Diameter Dental Implants. *Int Oral Maxillofac Implants.* 2014 Jan;29:43–54.
8. González-Valls G, Roca-Millan E, Céspedes-Sánchez JM, González- Navarro B, Torrejon-Moya A, López-López J. Narrow diameter dental implants as an alternative treatment for atrophic alveolar ridges. Systematic review and meta-analysis. *Materials.*2021;14:3234
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ.* BMJ Publishing Group; 2021.
10. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0. Cochrane Collab. 2011.
11. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Estudios de Cohortes. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica.* Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27.
12. Šćepanović M, Todorović A, Marković A, Patrnogić V, Miličić B, Moufti AM, Mišić T. Immediately loaded mini dental implants as overdenture retainers: 1-Year cohort study of implant stability and peri-implant marginal bone level. *Ann Anat.* 2015 May;199:85-91.
13. Mangano C, Mangano FG, Shibli JA, Ricci M, Perrotti V, d'Avila S, Piattelli A. Immediate loading of mandibular overdentures supported by unsplinted direct laser metal-forming implants: results from a 1-year prospective study. *J Periodontol.* 2012 Jan;83(1):70-8.
14. Mangano FG, Caprioglio A, Levrini L, Farronato D, Zecca PA, Mangano C. Immediate Loading of Mandibular Overdentures Supported by One-Piece, Direct Metal Laser Sintering Mini-Implants: A Short-Term Prospective Clinical Study. *J Periodontol.* 2015 Feb;86(2):192–200.

15. Maryod WH, Ali SM, Shawky AF. Immediate versus early loading of mini-implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report. *Int J Prosthodont.* 2014 Nov-Dec;27(6):553-60.
16. Worni A, Hicklin SP, Mericske-Stern R, Enkling N. Performance and marginal bone level alteration around immediately loaded narrow-diameter implants. A prospective clinical study: Results after 1 year. *Quintessence Int.* 2018;49(4):267–276.
17. Marcello-Machado RM, Faot F, Schuster AJ, Bielemann AM, Chagas Júnior OL, Del Bel Cury AA. One-year clinical outcomes of locking taper Equator attachments retaining mandibular overdentures to narrow diameter implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Aug;20(4):483-492.
18. Ter Gunne LP, Dikkes B, Wismeijer D, Hassan B. Immediate and Early Loading of Two-Implant-Supported Mandibular Overdentures: Three-Year Report of Loading Results of a Single-Center Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016 Sep-Oct;31(5):1110-6.
19. Park JH, Shin SW, Lee JY. Two-Step Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Mini-implants: A Prospective Clinical Study. *Int J Prosthodont.* 2018 September/October;31(5):446–450.
20. Yunus N, Saub R, Taiyeb Ali TB, Salleh NM, Baig MR. Patient-based and clinical outcomes of implant telescopic attachment-retained mandibular overdentures: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Sep-Oct;29(5):1149-56.
21. Schuster AJ, Marcello-Machado RM, Bielemann AM, Possebon AP da R, Chagas Júnior OL, Faot F. Immediate vs conventional loading of Facility-Equator system in mandibular overdenture wearers: 1-year RCT with clinical, biological, and functional evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Jun;22(3):270–280.
22. De Souza RF, Ribeiro AB, della Vecchia MP, Costa L, Cunha TR, Reis AC, et al. Mini vs. standard implants for mandibular overdentures: A randomized trial. *J Dent Res.* 2015 Oct;94(10):1376–84.
23. Temizel S, Heinemann F, Dirk C, Bourauel C, Hasan I. Clinical and radiological investigations of mandibular overdentures supported by conventional or mini-dental

- implants: A 2-year prospective follow-up study. *J Prosthet Dent.* 2017 Feb;117(2):239-246.
24. Zygogiannis K, Aartman IH, Parsa A, Tahmaseb A, Wismeijer D. Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing the Clinical and Radiographic Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017 Nov/Dec;32(6):1377-1388.
25. Aunmeungtong W, Kumchai T, Strietzel FP, Reichart PA, Khongkhunthian P. Comparative Clinical Study of Conventional Dental Implants and Mini Dental Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Apr;19(2):328–340.

Figura 1. Diagrama de flujo



**Tabla I. Características de los estudios revisados**

<b>Autores/ año</b>	<b>Revista</b>	<b>Estudio</b>	<b>Número pacientes</b>	<b>Número implantes</b>	<b>Tipo implantes</b>
Šćepanović y cols (12) 2014	Ann Anatomy	Cohorte	30	120	Ø reducido
Mangano y cols (13) 2012	J Periodontol	Cohorte	24	96	Ø reducido
Mangano y cols (14) 2015	J Periodontol	Ensayo clínico	62	231	Ø reducido
Maryod y cols (15) 2014	Int J Prosthodont	ECA controlado	36	144	Ø reducido
Worni y cols (16) 2018	Quintessence Int	Ensayo clínico	20	80	Ø reducido
Marcello- Machado y cols (17) 2018	Clin Implant Dent Relat Res	Cohorte	30	60	Ø reducido
Ter Gunne y cols (18) 2016	Int J Oral Maxillofac Implants	ECA controlado	40	80	Ø reducido
Park y cols (19) 2018	Int J Prosthodont	Cohorte	45	177	Ø reducido
Enkling y cols (3) 2019	Clin Oral Impl Res	Cohorte	20	80	Ø reducido
Yunus y cols (20) 2014	J Oral Maxillofac Implants	Cohorte	27	54	Ø reducido
Schuster y cols (21) 2020	Clin Implant Dent Relat Res	ECA controlado	20	40	Ø reducido
De Souza y cols (22) 2015	J Dent Res	ECA	120	316	Ø reducido y estándar
Temizel y cols (23) 2017	J Prosthet Den	Ensayo clínico no aleatorizado	32	134	Ø reducido y estándar
Zygiogiannis y cols (24) 2017	Int J Oral Maxillofac Implants	ECA	50	150	Ø reducido y estándar
Aunmeungtong y cols (25) 2016	Clin Implant Dent Relat Res	ECA	60	160	Ø reducido y estándar

ECA: ensayo clínico aleatorizado; Ø: diámetro

**Tabla II. Estudios sobre IDR**

Autores/año	Núm pc	Sexo	Edad	Núm impl	Localización	Diámetro/Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Seguimiento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangrado (%)	PS (mm)	Tasa Supervivencia (%)	Fracaso	Complicaciones (número eventos)	
																		Biológicas	Mecanoprotésicas
Šćepanović y cols (12) 2014	30	16 ♀ 14 ♂	45-63	120 (4/pc)	Región interforaminal	Ø 1.8 Long 13	7: con colgajo 23: flapless	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.40 ± 1.24	--	--	--	98.3	2	--	--
Mangano y cols (13) 2012	24	14 ♀ 10 ♂	57-73	96 (4/pc)	IL/1PM	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13, 16	Con colgajo	>70	Inmediata	Bolas	12	0.28 ± 0.30	--	--	--	98.9	1	0	14
Mangano y cols (14) 2015	62	24 ♀ 38 ♂	62-86	231 (3 o 4/pc)	IL/1PM o C/línea media	Ø 2.7, 3.2 Long 10, 11.5, 13	Con colgajo	--	Inmediata	Bolas	48	0.62 ± 0.20	--	--	--	96.9	6	16	13
Maryod y cols (15) 2014	18	8 ♀ 10 ♂	63.4	72 (4/pc)	Región interforaminal	Ø 1.8 Long 15	Flapless	--	Inmediata	Bolas	36	1.17 ± 0.65	1.688 (modif)	1.313 (modif)	1.203	91.7	5	--	--
	18	8 ♀ 10 ♂	64.8	72 (4/pc)					Temprana			1.06 ± 0.49	1.75 (modif)	1.125 (modif)	0.844	96.7	2	--	--
Worni y cols (16) 2018	17	15 ♀ 87	41-87	68 (4/pc)	Región interforaminal	Ø 1.8 Long 13, 15	Con colgajo	≥ 35	Inmediata	Bolas	12	0.78 ± 0.64	0.26 ± 0.33 (modif)	--	3.23 ± 0.55	100	0	--	--
	3	5 ♂		12 (4/pc)				< 35	Temprana progresiva									--	--
Marcello-Machado y cols (17) 2018	30	20 ♀ 10 ♂	67.5 (50-90)	60 (2/pc)	Región interforaminal	Ø 2.9 Long 10	--	--	Diferida	Equator	12	1.0 ± 1.2	18.0	0 (BoP dic)	1.5	83.3	10	11	158

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

**Tabla II. Estudios sobre IDR (continuación).**

Autores/año	Núm pc	Sexo	Edad	Núm impl	Localización	Diámetro/Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Seguimiento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangrado (%)	PS (mm)	Tasa Supervivencia (%)	Fracaso	Complicaciones (número eventos)	
																		Biológicas	Mecano-protésicas
Ter Gunne y cols (18) 2016	20	--	--	40 (2/pc)	Región interforaminal	Ø 3.3 Long 8-12	Con colgajo	≥ 35	Inmediata	Barra Dolder	36	0.35 ± 0.63	--	--	--	100	0	--	--
	20			40 (2/pc)				< 35	Temprana						0.31 ± 0.96				97.5
Park y cols (19) 2018	21	9 ♀ 12 ♂	69.9 ± 7.8	177	Región mandibular anterior	Ø 2.1, 2.4 Long 10, 13, 15	Flapless	--	Inmediata	Bolas	12	0.60 ± 0.82	--	--	--	95.1	4	--	--
	24	12 ♀ 12 ♂	71.7 ± 7.6									Ø 2.3, 2.8 Long 10, 12, 14				0.43 ± 0.67	99.0	1	--
Enkling y cols (3) 2019	20	15 ♀ 5 ♂	65.5	80	Región interforaminal	Ø 1.8 Long 13, 15	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	60	--	--	--	--	100	0	--	--
Yunus y cols (20) 2014	27	12 ♀ 5 ♂	61.2	54	Región interforaminal	Ø 3.5 Long 9.5, 11, 14	--	--	Diferida	Coronas telescópicas	12	--	0.54 ± 0.47	0.46 ± 0.44 (modif)	1.46 ± 0.81	--	--	--	--
Schuster y cols (21) 2020	10	7 ♀ 3 ♂	67	20	Región interforaminal	Ø 2.9 Long 10	--	< 30	Diferida	Equator	12	--	20	0	2.19	90	2	1	32
	10	5 ♀ 5 ♂	66.8	20				> 30	Inmediata				20	0	1.38	85	3	2	21

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

**Tabla II. Estudios sobre IDR (continuación).**

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Localización	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui-miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangra-do (%)	PS (mm)	Tasa Super-vivencia (%)	Fracaso	Complicaciones (número eventos)	
																		Biológicas	Mecano-protésicas
De Souza y cols (22) 2015	38	26 ♀ 12 ♂	59.3 ± 9.7	152 (4/pc)	Región interfo-raminal	Ø 2.0 Long 10.0	--	--	Diferida	Bolas	12	--	0.3	39 (BoP)	1.7	89	16	0	166
	42	30 ♀ 12 ♂	59.1 ± 7.9	84 (2/pc)										15 (BoP)	1.8	82	15	0	114
Temizel y cols (23) 2017	22	--	--	99 (4 o 5/pc)	Región interfo-raminal	Ø 1.8-2.4 Long 13-15	Con colgajo	--	Diferida	Bolas	24	--	--	10 (BoP)	1.3	100	0	0	15
Zygiannis y cols (24) 2017	25	12 ♀ 13 ♂	67.0 ± 8.0	100 (4/pc)	Región interfo-raminal	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.42 ± 0.56	0.43 ± 0.71 (modif)	0.32 ± 0.38 (modif)	1.76 ± 0.43	98	2	0	30
Aunmeungtong y cols (25) 2016	20	9 ♀ 11 ♂	69.2 ± 11.2	80 (4/pc)	Región interfo-raminal	Ø 3.0 Long 12	Flapless	30-55	Inmediata	Equator	12	0.53 ± 0.41	--	--	--	100	0	0	64
	20	8 ♀ 12 ♂	66.6 ± 6.28	40 (2/pc)								0.60 ± 0.45	--	100	0	0	52		

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado



**Tabla III. Comparativa entre IDR e IE.**

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Localización	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Seguimiento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	San-grado (%)	PS (mm)	Tasa Super-vivencia (%)	Fra-caso	Complicaciones (número eventos)	
																		Biológicas	Mecano-protésicas
Temizel y cols (23) 2017	22	--	--	99 (4 o 5/pc)	Región interfor-raminal	Ø 1.8-2.4 Long 13-15	Con colgajo	--	Diferida	Bolas	24	--	--	--	1.3	100	0	0	15
	10			35 (2 o 4/pc)		Ø 3.3-3.7 Long 11-13													
Zygogiannis y cols (24) 2017	25	12 ♀ 13 ♂	67.0 ± 8.0	100 (4/pc)	Región interfor-raminal	Ø 1.8, 2.1, 2.4 Long 10, 12, 13, 15, 18	Con colgajo	> 35	Inmediata	Bolas	12	0.42 ± 0.56	0.43 ± 0.71 (modif)	0.32 ± 0.38 (modif)	1.76 ± 0.43	98	2	0	30
	A: 15	A: 9 ♀ 6 ♂	A: 66.7 ± 7.3	A: 30 (2/pc)	Entre incisivos laterales y caninos	Ø 3.3, 4.1 Long 10, 12		A: >30	A: Inmediata	Barras		A: 0.54	A: 1.76 ± 0.27	A: 0.29 ± 0.20	A: 0.30 ± 0.31	A: 100	A: 0	A: 0	A: 25
	B: 10	B: 5 ♀ 5 ♂	B: 71.9 ± 6.8	B: 20 (2/pc)				B: <30	B: Diferida			B: 0.16	B: 1.70 ± 0.23	B: 0.38 ± 0.56	B: 0.41 ± 0.39	B: 80	B: 4	B: 0	B: 3

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado

**Tabla III. Comparativa entre IDR e IE (continuación).**

Autores/ año	Núm pc	Se-xo	Edad	Núm impl	Locali-zación	Diámetro/ Longitud (mm)	Técnica qx	Torque (N cm)	Carga	Anclaje	Segui-miento (meses)	Pérdida ósea (mm)	IP (%)	Sangra-do (%)	PS (mm)	Tasa Super-vivencia (%)	Fra-caso	Complicaciones (número eventos)										
																		Biológicas	Mecano-protésicas									
De Souza y cols (22) 2015	38	26 ♀ 12 ♂	59.3 ± 9.7	152 (4/pc)	Región interfo-raminal	Ø 2.0 Long 10.0	--	--	Diferida	Bolas	12	--	0.3	39 (BoP)	1.7	89	16	0	166									
	42	30 ♀ 12 ♂	59.1 ± 7.9	84 (2/pc)																Ø 4.0 Long 10.0	--	0.2	15 (BoP)	1.8	82	15	0	114
	40	25 ♀ 15 ♂	60.2 ± 8.0	80 (2/pc)																								
Aunmeungtong y cols (25) 2016	20	9 ♀ 11 ♂	69.2 ± 11.2	80 (4/pc)	Región interfo-raminal	Ø 3.0 Long 12	Flapless	30-55	Inmediata	Equator	12	0.53 ± 0.41	--	--	--	100	0	0	64									
	20	8 ♀ 12 ♂	66.6 ± 6.28	40 (2/pc)	Región canina															Flapless	0.60 ± 0.45	100	0	0	52			
	20	9 ♀ 11 ♂	73.8 ± 10.4	40 (2/pc)																Ø 3.75 Long 10	Con colgajo	Diferida	1.33 ± 0.67	100	0	0	143	

IP: índice de placa; PS: profundidad de sondaje; pc: paciente; modif: modificado; BoP: bleeding on probing; BoP dic: bleeding on probing dicotomizado