

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD DE PERIODONCIA E  
IMPLANTOLOGÍA



**“SUPERVIVENCIA DE LOS IMPLANTES DENTALES CON LA TÉCNICA DE  
CRESTA DIVIDIDA PARA EL TRATAMIENTO DE REBORDES  
ESTRECHOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**TRABAJO ACADÉMICO**

**AUTOR**

CD. GONZALES JUSTO, MARCIA LUCIANNE GISELL

ORCID: 0009-0004-2944-2416

**ASESOR**

ESP. CECCARELLI CALLE, JUAN FRANCISCO

ORCID: 0009-0002-2895-0158

**Para optar el Título de:**

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA**

TACNA, 2024

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría para alcanzar este logro. A mi familia, por su apoyo incondicional durante todo este proceso. A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento y guiarme en cada etapa del camino. Sus consejos y orientaciones fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

## DEDICATORIA

Para mi querido hijo Fabrissio, quien me ha dado la fuerza y la inspiración para alcanzar este logro. Este trabajo es una prueba de que, con dedicación y perseverancia, todo es posible. Gracias por ser mi mayor motivo y la energía que me impulsa a seguir adelante.

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Maria Luciane Gisell Gonzalez Jusro, en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 73135704, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

" Supervivencia de los implantes dentales con la técnica de cresta  
dividida para el tratamiento de rebordes estrechos: Revisión  
Sistemática. "

Asesorada por Esp. Juan Francisco Ceccarelli Calle, la cual presente para optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

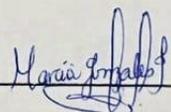
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

  
\_\_\_\_\_

DNI: 73135704

Fecha: 13-09-2024

**SUPERVIVENCIA DE LOS IMPLANTES DENTALES CON LA TÉCNICA DE CRESTA DIVIDIDA PARA EL TRATAMIENTO DE REBORDES ESTRECHOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Survival of dental implants with the split crest technique for the treatment of narrow ridge: systematic review

Marcia Gonzales-Justo<sup>1</sup>, Carlos Linares- Paz<sup>2</sup>

**RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar la supervivencia de los implantes dentales colocados mediante la técnica de cresta dividida. **Material y métodos:** Dos revisores independientes y calibrados examinaron una búsqueda electrónica de ensayos clínicos aleatorizados, series de casos y estudios de cohortes, en las bases de datos de MEDLINE (Pubmed), Cochrane y Web of Science, hasta Agosto 2024. Se utilizaron tres herramientas de evaluación de la calidad metodológica según el tipo de estudio. Para los ensayos clínicos aleatorios se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo, para los estudios observacionales se utilizó una versión adaptada de la escala Newcastle-Ottawa y para la evaluación de calidad para estudios de series de casos se utilizó el instrumento del Instituto de Economía de la Salud (IHE). **Resultados:** Un total de 912 pacientes recibieron 2024 implantes tratados con la técnica de cresta dividida. En promedio, la tasa de éxito varió del 93,2 % al 98,6 % y la tasa de supervivencia fue 95,5% al 100 %. Al inicio del tratamiento el ancho de la cresta inicial varió entre 3 a 7 mm; mientras que al final del tratamiento fue de 6,5 a 10 mm. **Conclusión:** El uso de la técnica de cresta dividida podría considerarse como una alternativa al tratamiento de aumento de la cresta ósea debido a las altas tasas de supervivencia y éxito a corto y largo plazo.

**Palabras clave:** implantes dentales, piezocirugía, densidad ósea, Aumento de la Cresta Alveolar, expansión de tejido.

## **SUMMARY**

**Objective:** To evaluate the survival of dental implants placed using the split ridge technique. **Material and methods:** Two independent and calibrated reviewers examined an electronic search of randomized clinical trials, case series and cohort studies, in the databases of MEDLINE (Pubmed), Cochrane and Web of Science, until August 2024. Three tools for evaluating methodological quality according to the type of study. For randomized clinical trials, the Cochrane Collaboration tool was used to assess risk of bias, for observational studies an adapted version of the Newcastle-Ottawa scale was used, and for quality assessment for case series studies, the instrument of the Institute of Health Economics (IHE). **Results:** A total of 912 patients received 2024 implants treated with the split ridge technique. On average, the success rate ranged from 93.2% to 98.6% and the survival rate was 95.5% to 100%. At the beginning of treatment the width of the initial ridge varied between 3 to 7 mm; while at the end of the treatment it was 6.5 to 10 mm. **Conclusion:** The use of the split ridge technique could be considered as an alternative to bone ridge augmentation treatment due to the high short- and long-term survival and success rates.

**Keywords:** dental implants, piezosurgery, bone density, alveolar ridge augmentation, tissue expansión.

## **INDICE DE CONTENIDOS**

- I. INTRODUCCION**
- II. MATERIALES Y METODOS**
- III. RESULTADOS**
- IV. DISCUSION**
- V. CONCLUSIONES**
- VI. REFERENCIAS**
- VII. ANEXOS**

**INDICE DE TABLAS**

**INDICE DE FIGURAS**

## I. INTRODUCCION

La cirugía de implantes se ha convertido parte del tratamiento integral en pacientes con pérdida de piezas dentarias; sin embargo, no todo el mundo es apto para la colocación de implantes. La cantidad y calidad de las crestas alveolares en la zona de colocación del implante determinan la osteointegración y la longevidad; entonces, la resorción ósea alveolar es común después de la extracción dentaria, especialmente en los maxilares <sup>(1)</sup>.

Las dimensiones de la cresta alveolar bucolingual disminuyen de 3,1 a 5,9 mm de 4 a 12 meses después de la extracción; además, los estudios han demostrado una disminución del 11 al 22 % en la altura del hueso alveolar y una disminución del 29 al 63 % en el ancho del hueso alveolar en los primeros 12 meses después de la extracción del diente <sup>(2)</sup>.

La técnica de cresta dividida del reborde alveolar, también llamada técnica "Split Crest" realizada con un dispositivo de ultrasonido o con cirugía convencional. Consiste realizar cortes óseos horizontales y verticales con el objetivo de separar las corticales óseas en las áreas vestibular y lingual/palatina. Esto tiene como resultado la creación de un espacio que permite la colocación simultánea de implantes y la introducción de biomateriales <sup>(3)</sup>.

Las principales ventajas de esta técnica es que permite la instalación de implantes en zonas que presentan crestas estrechas en un solo tiempo quirúrgico; y sobre todo el hecho de que no necesita una zona donante para retirar los injertos, lo que reduce la morbilidad y la tasa de complicaciones <sup>(4)</sup>.

Jensen et al. <sup>(5)</sup> mencionaron que la presencia de un ancho de hueso alveolar bucal y lingual de al menos 1 a 1.5 mm alrededor del implante insertado es un requisito previo para lograr la osteointegración adecuada y un resultado predecible. Así mismo, Khoury et al. <sup>(6)</sup> informaron que la división de la cresta alveolar, podría alcanzar una ganancia de ancho horizontal de 5,2 mm en promedio.

La separación del reborde alveolar se lleva a cabo utilizando cinceles y martillo, fresas rotativas, disco de diamante, sierra recíproca o un dispositivo piezoeléctrico <sup>(7)</sup>. La técnica de separación del reborde alveolar utilizando fresas o sierras rotativas es más rápida, pero puede provocar daños en tejidos blandos y estructuras anatómicas delicadas. Sin embargo, la introducción del piezoeléctrico ha permitido ampliar los límites de la instrumentación manual, y esto hace que el procedimiento sea una técnica más sencilla y eficaz <sup>(8)</sup>.

Las ventajas principales del dispositivo piezoeléctrico incluyen la capacidad de realizar cortes precisos y específicos en tejidos mineralizados; además, de su capacidad para minimizar el daño tisular, lo que promueve una cicatrización más efectiva <sup>(9,10)</sup>.

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la supervivencia de los implantes dentales insertados en zonas que se realizó la técnica de cresta dividida mediante la cirugía convencional y la cirugía piezoeléctrica.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### Protocolo y pregunta de investigación

El protocolo fue diseñado para responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es la supervivencia de los implantes dentales utilizando la técnica de cresta dividida para el tratamiento de rebordes estrechos? Este protocolo cumplió las recomendaciones del reporte para revisiones sistemáticas PRISMA (Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas)<sup>(11)</sup>. El protocolo fue registrado en PROSPERO con el siguiente código: CRD42024499709

### PICO

**Población:** Pacientes edéntulos parciales con rebordes estrechos y defecto horizontal.

**Intervención:** Técnica cirugía piezoeléctrica.

**Comparación:** Técnica convencional.

### Resultados:

Primario : Supervivencia y el éxito del implante.

Secundario: Cambios dimensionales óseos del ancho del reborde .

### Criterios de inclusión

- Pacientes que estén libres de cualquier enfermedad sistémica.
- Pacientes con suficiente altura del reborde alveolar.
- Pacientes con al menos un año de seguimiento con implantes colocados mediante la técnica de cresta dividida.

### Criterios de exclusión

- Pacientes con infecciones residuales en las áreas edéntulas.
- Pacientes con hábitos nocivos (fumadores, drogas y alcohol).
- Estudios con datos faltantes
- Estudio in vitro

- Estudios en animales
- **Tipos de resultados**

El objetivo de esta revisión sistemática, fue evaluar la supervivencia y el éxito de los implantes dentales.

### **Búsqueda electrónica y manual**

Se realizó un plan de búsqueda exhaustivo para identificar los estudios para esta revisión sistemática. Se realizaron búsquedas en las bases de datos:

<b>Base de datos</b>	<b>Estrategia de búsqueda</b>
<b>PubMed</b>	(dental implant[MeSH Terms]) AND ((((((split crest) OR (ridge expansions)) OR (alveolar ridge split)) OR (alveolar bone expansion)) OR (ridge expan*)) OR (bone split*))
<b>Cochrane</b>	'Dental implant' AND ('split crest' OR 'alveolar ridge expansion')
<b>Web of Science</b>	Dental implant' AND ('split crest' OR 'alveolar ridge expansion')

### **Selección de artículos y extracción de datos**

Dos revisores independientes (M. G. y C. L.) residentes de la especialidad de periodoncia e implantología revisaron los títulos, resumen y textos completos para poder seleccionarlos, en caso exista desacuerdo entre los dos investigadores se discutió hasta llegar a un consenso. Si en caso no exista un consenso se recurrió a un tercer revisor (J.C) por tener amplia experiencia como especialista de periodoncia e implantología.

Para calibrar la confiabilidad entre los revisores, se calculará el nivel de concordancia mediante el coeficiente Kappa (K: 0.8) <sup>(12)</sup>.

Por la heterogeneidad de las variables, no se pudo realizar un metaanálisis.

## **Evaluación de la calidad**

Siguiendo la recomendación de Higgins y Green <sup>(13)</sup>, la calidad de evaluación de los ECAs se utilizó el riesgo de sesgo siguiendo el manual de Cochrane para intervenciones de revisiones sistemáticas Versión 5.1.0. Se analizaron seis aspectos clave de la calidad: generación de la secuencia, ocultamiento de la información, cegamiento de los participantes y del personal, cegamiento de los evaluadores de los resultados, datos de resultados incompletos, reporte selectivo y otros sesgos. Estos criterios se calificaron como bajo (verde), no claro (amarillo) y alto riesgo de sesgo (rojo), según la descripción dada para cada campo individual. En los estudios observacionales, se empleó una versión modificada de la escala Newcastle-Ottawa (NOS) <sup>(14)</sup>; se utilizó para evaluar la calidad metodológica. Se evaluaron los siguientes aspectos: Selección y Resultados (un estudio puede recibir un máximo de una estrella por cada elemento) y por Comparabilidad (se puede dar un máximo de dos estrellas). Y para la evaluación de calidad para estudios de series de casos se evaluaron las 20 preguntas de verificación de evaluación de calidad del Instituto de Economía de la Salud (IHE) <sup>(15)</sup>, los criterios se calificaron "Sí (verde), No (rojo)", parcial y poco claro (amarillo).

### III. RESULTADOS

Se muestra en la figura 1. Un diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda de la literatura que fue realizado por dos investigadores independientes (M.G y C.L). Se realizó una estrategia de búsqueda en diferentes bases de datos PubMed, Cochrane y Web of Science dando un total de 1567 artículos. Se utilizó el gestor bibliográfico Web Colaborativa (Rayyan) para detectar los duplicados de los cuales fueron eliminados 243 obteniendo un total de 1324 artículos. De estos artículos 1284 fueron excluidos después de la evaluación de títulos y resúmenes por no cumplir con los criterios de inclusión quedando 40 artículos potencialmente elegibles. De estos 10 fueron excluidos por no ser encontrados, 1 por una variación de la técnica y 7 estudios por el seguimiento inferior a 12 meses. Finalmente, un total de 22 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron evaluados en la presente revisión sistemática.

En nuestra revisión sistemática los diseños de investigación que se encontraron fueron: 2 estudios fueron ensayos clínicos aleatorizados, 3 fueron estudios observacionales y 17 fueron series de casos; siendo un total de 912 pacientes que recibieron 2024 implantes tratados por la técnica de cresta dividida.

Sobre los pacientes evaluados el artículo de Albanese et al. y Hua Hu et al. <sup>(16,17)</sup> fue el que menos pacientes tuvo que fue 10 pacientes y el artículo de Tang et al. <sup>(18)</sup> fue el que tuvo más pacientes que fue 157 pacientes.

En esta investigación, se emplearon diversos instrumentos para llevar a cabo la técnica de cresta dividida. De los estudios analizados, 15 utilizaron instrumentos convencionales, mientras que 7 optaron por el uso de tecnología piezoeléctrica. En cuanto al número de implantes evaluados, el estudio de Hua Hu et al. <sup>(17)</sup> registró el menor número con 20 implantes, mientras que el estudio de Blus et al. <sup>(7)</sup> alcanzó el mayor número con 230 implantes. Con respecto a las técnicas regenerativas los estudios de Blus et al, Moro et al,

Souza et al, Bassetti et al, Ferrigno y Lauretti <sup>(7,8,19,20,21)</sup> usaron injerto óseo autólogo, xenoinjerto y membrana de colágeno reabsorbible. Los estudios de Albanese et al y Ella et al. <sup>(16,22)</sup> solo utilizaron membrana de colágeno reabsorbible. Hua Hu et al, Garcez et al, Demetriades et al, <sup>(17,23,24)</sup> usaron únicamente injerto óseo xenoinjerto y el estudio de Anitua et al. <sup>(25)</sup> injerto óseo autólogo. Finalmente, los estudios de Machioldi et al, Danza et al, Demarosi et al y Chiapasco et al. <sup>(26,27,28,29)</sup> no usaron materiales adicionales para la regeneración ósea.

El ancho de la cresta inicial varió entre 3 a 7 mm; mientras que al final del tratamiento fue de 6,5 a 10 mm. De todos los estudios se calculó que la tasa de éxito vario del 93,2 % al 98,6 % y la tasa de supervivencia fue 95,5% al 100 % con un seguimiento de 1 a 10 años.

Con respecto a la evaluación de la calidad de estudio utilizamos Riesgo de Sesgo, Escala de Newcastle Ottawa y IHE.

Siguiendo las recomendaciones de Higgins y Green, la calidad de evaluación de los estudios de Crespi et al. y Mozzatti et al. <sup>(30,31)</sup> tienen una “generación de secuencia” con bajo riesgo de sesgo. Así mismo, el “cegamiento de pacientes y operadores” y “cegamiento de los evaluadores de resultados” ambos estudios están en dudas porque no hay datos adecuados, estos datos están presente en la tabla 2.

La Representatividad de la cohorte expuesta fue adecuada en los tres estudios de Tang et al, Bassetti et al, y Danza et al. <sup>(18,20,28)</sup>. Igualmente, la selección de la cohorte no expuesta fueron adecuadas en los estudios.

Los registros clínicos estuvieron bien establecidos para todos los estudios. Finalmente, con el ítem de selección se demostró que el resultado de interés no estaba presente al inicio del estudio. De igual manera los ítems de comparabilidad y resultados de la escala de Newcastle Ottawa fueron cumplidos en los tres estudios seleccionados, estos datos

están presente en la tabla 3.

Para la evaluación de calidad de los estudios de series de casos en la tabla 4. Su hipótesis, propósito y todo el objetivo de los estudios fue planteado y todos los estudios tuvieron un seguimiento adecuado; además, se observó que solo dos estudios recogieron los casos en más de un centro. En la pregunta 4 la mayoría de estudios fueron reclutados consecutivamente, solo 5 estudios no cumplieron.

En la pregunta 9 la mayoría de estudios describieron claramente las intervenciones adicionales, excepto 7 estudios. Finalmente, con respecto a la pregunta 14 todos los estudios fueron apropiados a las pruebas estadísticas utilizadas para evaluar los resultados relevantes, excepto 8 estudios no cumplieron.

#### **IV.DISCUSION**

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la supervivencia y el éxito de los implantes dentales colocados mediante la técnica de cresta dividida. Asimismo, evaluamos los cambios dimensionales óseos del ancho del reborde. Los resultados fueron En nuestra revisión se encontró altas tasas de supervivencia/éxito (éxito 98,5%, supervivencia 100%).

Nuestra revisión encontró una diversidad de instrumentos utilizados para la expansión ósea. Antiguamente, los procedimientos tendían a ser más agresivos, utilizando herramientas como cinceles, distractores, osteótomos, expansores de cresta, fresas, taladros y formadores de cavidades <sup>(26, 28, 32)</sup>. En la actualidad, los procedimientos se han vuelto más conservadores, utilizando equipos e instrumentos de mayor precisión y eficacia clínica, tales como el mazo eléctrico <sup>(30)</sup>, instrumentos piezoeléctricos y otros <sup>(7, 28)</sup>. Se ha demostrado que el uso de los instrumentos piezoeléctrico conlleva a una baja morbilidad del paciente post tratamiento. Así mismo algunos estudios demuestra que pueden favorecerse con el tiempo operatorio del tratamiento.

Los resultados nos muestran que se utilizaron diferentes técnicas regenerativas para complementar la expansión. La mayoría de estudios complementaron con hueso ya sea humano, bovino y membrana de colágeno. El uso de biomateriales es importante para una adecuada técnica de regeneración ósea. En nuestro caso la técnica de expansión se ve favorecida por el ocupamiento del espacio creado con un material de relleno de lenta reabsorción, por ello sugeriríamos el uso de un material de relleno de lenta reabsorción. Así mismo, en tablas delgadas las técnicas regenerativas nos ayudarían a evitar dehiscencias óseas, esto debido a que las complicaciones más frecuentes de la técnica de cresta dividida son las reabsorciones óseas. Es llamativo la variación de ganancias óseas

que se da en los diferentes estudios. Esto puede ser debido a diferentes instrumentos utilizados, el uso de biomateriales, diferentes características de los sitios anatómicos <sup>(33)</sup>.

Con respecto a los resultados de la tasa de supervivencia y éxito, se pueden observar que fueron bastante altas lo cual nos permite ser predecible en el tratamiento de implantes. Sin embargo, podemos apreciar que en los estudios no se desarrollan resultados desfavorables, como la recesión gingival y la pérdida de cresta ósea, lo cuales los factores a tener en cuenta en el tratamiento <sup>(33,34)</sup>.

Así mismo, no se evalúan resultados de la satisfacción del paciente, lo cual es importante para evaluar el resultado de un tratamiento. A nuestra opinión el tratamiento de la técnica de cresta dividida es predecible acortando los tiempos pre operatorios, lo cual debería repercutir en una buena satisfacción del paciente.

Los resultados de esta revisión sistemática son similares a otros estudios; que evaluaron la tasa de supervivencia y éxito. La revisión sistemática de Bassetti et al. (2015), analizó múltiples estudios y encontró que la tasa de supervivencia de los implantes oscilaba entre 91,7 y 100%, mientras que la tasa de éxito varió entre el 88,2 % y el 100%, con un periodo medio de 12 meses y 10 años <sup>(35)</sup>. este rango amplio muestra que, el éxito de los implantes varió considerablemente, lo que podría deberse a diferentes metodologías y tiempos de seguimiento. La revisión sistemática de Mestas et al. (2016), reportó una tasa de supervivencia del 96,8 % y una tasa de éxito del 96,6 %, con un periodo de seguimiento promedio de 58,3 meses. Además, seis de los nueve estudios incluidos utilizaron un sustituto óseo asociado o no a una membrana <sup>(36)</sup>.

Nuestro estudio puede ser contrastado con recientes revisiones sistemáticas similares. La revisión sistemática y metaanálisis de Waechter et al. (2016) sobre la técnica de la cresta dividida informó que se perdieron 122 implantes de un total de 4115, lo que resultó

en una tasa de supervivencia global del 97%<sup>(37)</sup>.

Teniendo en cuenta la revisión sistemática y un metaanálisis por Lin et al. (2023); la tasa de supervivencia del implante fue del 98,1%. De los veinticinco estudios incluidos, siete estudios mostraron siete complicaciones diferentes, incluyendo exposición, infección, mala división, dehiscencia, fractura, parestesia y retracción de tejidos blandos<sup>(38)</sup>. La diferencia de ambos estudios puede reflejar avances en la práctica clínica, variaciones de estudio o en la selección de pacientes. Además, las complicaciones detalladas por Lin et al. proporcionan una visión crítica de los desafíos potenciales asociados con esta técnica, destacando la importancia de una evaluación integral de los resultados en la práctica clínica.

En nuestra revisión sistemática demostraron que la tasa de supervivencia fue 95,5% al 100%; la de éxito 93,2 % al 98,6 % con un seguimiento de 1 a 10 años, donde 12 de los 22 estudios incluidos utilizaron membranas de barrera en combinación con injertos de partículas para aumentar la cresta alveolar y obtener la posición ideal de los implantes, sin presentar complicaciones. Sin embargo, el uso de la técnica de división de cresta dividida para el aumento óseo horizontal puede cumplir con los requisitos de densidad ósea para la colocación de implantes. Starch Jensen et al.<sup>(5)</sup> revisaron sistemáticamente los resultados del tratamiento con implantes después de la expansión de la cresta alveolar mediante aumento con bloque óseo versus la técnica de cresta dividida, encontrando que esta última es útil en el aumento horizontal del defecto óseo alveolar, con alta tasa de supervivencia de prótesis e implantes. Estos resultados destacan la importancia de realizar la técnica de cresta dividida; seguir investigando y refinando las técnicas empleadas en la implantología oral para mejorar los resultados a largo plazo y garantizar bienestar de los pacientes de manera continua.

Los estudios evaluados presentan un bajo riesgo de sesgo según el Cochrane, así mismo

las calidades de estudios observacionales fue buena por lo cual los resultados encontrados son de alta calidad metodológica y serian de buena utilidad clínica. De igual manera al hacer la evaluación de los estudios de series de casos, encontramos buena calidad científica lo cual nos lleva a tomar una buena consideración de nuestro estudio.

#### LIMITACIONES

Las limitaciones que se encontraron en la presente revisión, se observaron que se necesitan más investigaciones y estudios clínicos aleatorizados para una toma más confiables de decisiones clínicas. Aunque se menciona un periodo mínimo de seguimiento de 12 meses, un seguimiento más prolongado podría proporcionar una visión más completa de la supervivencia a largo plazo de los implantes.

#### DECLARACIONES

Los autores de la presente revisión sistemática declaran no tener ningún conflicto de interés.

#### **V. CONCLUSIONES**

- ❖ La supervivencia de implantes ubicados en sitios de cresta dividida es alta: 95,5% al 100 %.
- ❖ El éxito de implantes ubicados en sitios de cresta dividida es alta: 93,2 % al 98,6 %.
- ❖ La técnica de cresta dividida se muestra como una opción prometedora y efectiva para aumentar el grosor en crestas atróficas, lo que facilita la colocación exitosa de implantes dentales.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Leblebicioglu B, Hegde R, Yildiz VO, Tatakis DN. Immediate effects of tooth extraction on ridge integrity and dimensions. *Clin Oral Investig*.2015;19(8):1777–84.
2. Stumbras A, Kuliesius P, Januzis G, Juodzbaly G. Alveolar Ridge Preservation after tooth extraction using different bone graft materials and autologous platelet concentrates: a systematic review. *J oral maxillofac Res*. 2019;10(1): e2. 3.
3. Filho JG, Araújo MG (2007) Modification of the atrophic alveolar ridge expansion technique followed by immediate installation of Straumann-implants: follow-up of 10 clinical cases observed for 1 year. *Periodontal Implant Rev Dent Press* 1:84–97
4. Figliuzzi MM, Giudice A, Pileggi S, Pacifico D, Marrelli M, Tatullo M et al (2016) Implant-Prosthetic rehabilitation in bilateral agenesis of maxillary lateral incisors with a mini Split crest. *Case Rep Dent* 2016:1–6
5. Starch-Jensen T, Becktor JP. Maxillary Alveolar Ridge Expansion with Split-Crest technique compared with lateral ridge Augmentation with Autogenous Bone Block Graft: a systematic review. *J oral Maxillofacial Res*. 2019;10(4): e2.
6. Khoury F, Hanser T. Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the posterior Maxilla: a 10-year clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2019;34(2):471–80.
7. C. Blus y S. Szmukler-Moncler, "Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table análisis with 230 treated sites", *Clinical Oral Implants Research*, vol. 17, no. 6, pp. 700–707, 2006.

8. Moro A, Gasparini G, Foresta E, Saponaro G, Falchi M, Cardarelli L, De Angelis P, Forcione M, Garagiola U, D'Amato G, Pelo S. Alveolar ridge split technique using piezosurgery with specially designed tips. *BioMed research international*. 2017;2017(1):4530378.
9. T. Vercellotti, "Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery", *Minerva Stomatologica*, vol. 53, no.5, pp. 207–214, 2004.
10. G. Pavlíková, R. Foltán, M. Horká, T. Hanzelka, H. Borunská y J. Šedý, "Piezosurgery in oral and maxillofacial Surgery," *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 40, no. 5, pp. 451–457, 2011.
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement. *Int J. Surg* 2010;8:336-341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007> PMID:20171303
12. Cohen J: A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement* 1960; 20: 37-46. Kappa
13. Higgins JP, Green S, eds. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.0.1. Cochrane Collaboration. <http://handbook.cochrane.org/>. Updated March 2011.
14. Wells GA, Shea B, O'Connell D et al. The New Castle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of non.randomised studies in meta-analysis. The Ottawa Hospital Research Institute. [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.htm](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm). Accessed March 2016.
15. Institute of Health Economics | Home [Internet]. Institute of Health Economics [consultado el 08 de setiembre de 2023]. Disponible

en: <https://www.ihe.ca/publications/ihe-quality-appraisal-checklist-for-case-series-studies>

16. Albanese M, Ricciardi G, Luciano U, Donadello D, Lucchese A, Gelpi F, Zangani A, De Santis D, Rizzini A, Rossetto A, Bertossi D. Alveolar splitting with Piezosurgery®, bone bank grafts and NobelActive implants as an alternative to major bone grafting for maxillary reconstruction. *Minerva Stomatologica*. 2017 Jul 4;68(1):3-10.
17. Hu GH, Froum SJ, Alodadi A, Nose F, Yu YC, Suzuki T, Cho SC. A Three-Stage Split-Crest Technique: Case Series of Horizontal Ridge Augmentation in the Atrophic Posterior Mandible. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2018 Jul 1;38(4).
18. Tang YL, Yuan J, Song YL, Ma W, Chao X, Li DH. Ridge expansion alone or in combination with guided bone regeneration to facilitate implant placement in narrow alveolar ridges: a retrospective study. *Clinical Oral Implants Research*. 2015 Feb;26(2):204-11.
19. de Souza CS, de Sá BC, Goulart D, Guillen GA, Macêdo FG, Nóia CF. Split crest technique with immediate implant to treat horizontal defects of the alveolar ridge: analysis of increased thickness and implant survival. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2020 Dec; 19:498-505
20. Bassetti R, Bassetti M, Mericske-Stern R, Enkling N. Piezoelectric alveolar ridge-splitting technique with simultaneous implant placement: a cohort study with 2-year radiographic results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Nov 1;28(6):1570-80.

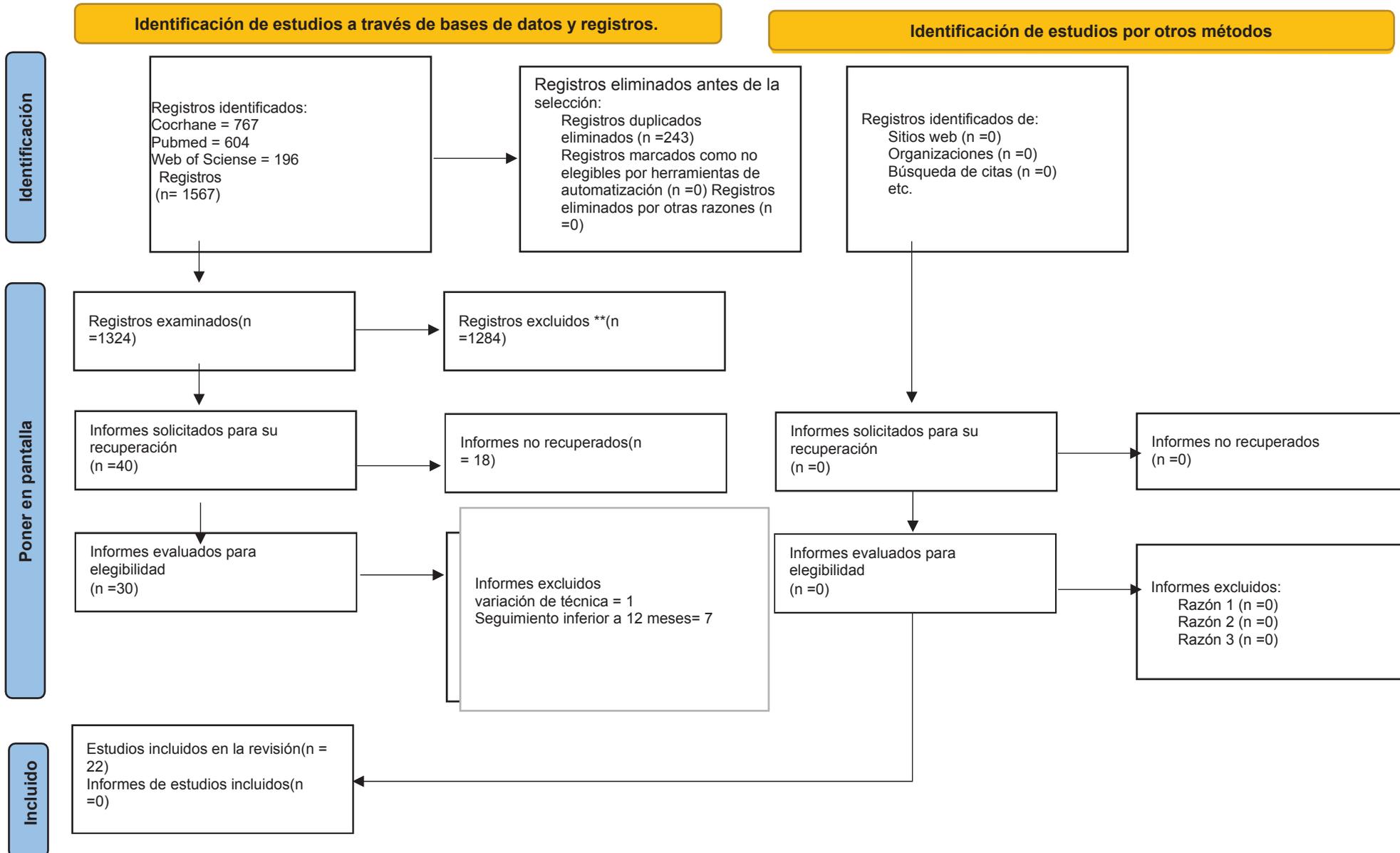
21. Ferrigno N, Laureti M. Surgical advantages with ITI TE® implants placement in conjunction with split crest technique: 18-month results of an ongoing prospective study. *Clinical Oral Implants Research*. 2005 Apr;16(2):147-55.
22. Ella B, Laurentjoye M, Sedarat C, Coutant JC, Masson E, Rouas A. Mandibular ridge expansion using a horizontal bone-splitting technique and synthetic bone substitute: an alternative to bone block grafting?. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014 Jan 1;29(1).
23. Garcez-Filho J, Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Cesar-Neto JB, Araújo MG. Long-term outcomes from implants installed by using split-crest technique in posterior maxillae: 10 years of follow-up. *Clinical oral implants research*. 2015 Mar;26(3):326-31.
24. Demetriades N, Park JI, Laskarides C. Alternative bone expansion technique for implant placement in atrophic edentulous maxilla and mandible. *Journal of Oral Implantology*. 2011 Aug 1;37(4):463-71.
25. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: status of soft and hard tissues and implant success. *Clinical implant dentistry and related research*. 2013 Apr;15(2):176-87.
26. Chiapasco M, Ferrini F, Casentini P, Accardi S, Zaniboni M. Dental implants placed in expanded narrow edentulous ridges with the Extension Crest® device: A 1–3-year multicenter follow-up study. *Clinical Oral Implants Research*. 2006 Jun;17(3):265-72
27. Malchiodi L, Cucchi A, Ghensi P, Caricasulo R, Nocini PF. The ‘Alternating Osteotome Technique’: a surgical approach for combined ridge expansion and

- sinus floor elevation. A multicentre prospective study with a three-year follow-up. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2016 Jul 3;30(4):762-9.
28. Danza M, Guidi R, Carinci F. Comparison between implants inserted into piezo split and unsplit alveolar crests. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Nov 1;67(11):2460-5.
29. Demarosi F, Leghissa GC, Sardella A, Lodi G, Carrassi A. Localised maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: a case series. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Oct 1;47(7):535-40.
30. Crespi R, Capparè P, Gherlone EF. Electrical mallet provides essential advantages in split-crest and immediate implant placement. *Oral and maxillofacial surgery*. 2014 Mar;18:59-64.
31. Mozzati M, Gallesio G, Pol R, Cipollina A, Giacalone A, Mucciaccito N, Galli M, Karanxha L, Del Fabbro M. Implant site preparation using ultrasonic technique vs. Conventional drilling: three-year follow-up of a split-mouth study. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*. 2019 Nov 1;33(6 Suppl. 2):49-58.
32. Blus C, Szmukler-Moncler S, Vozza I, Rispoli L, Polastri C. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery (piezosurgery): 3-year follow-up of 180 treated implant sites. *Quintessence international*. 2010 Jun 1;41(6).
33. Crespi R, Bruschi GB, Gastaldi G, Capparè P, Gherlone EF. Immediate Loaded Implants in Split-Crest Procedure. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2015 Oct;17:e692-8.
34. Crespi R, Toti P, Covani U, Crespi G, Menchini-Fabris GB. Maxillary and Mandibular Split Crest Technique with Immediate Implant Placement: A 5-Year

- Cone Beam Retrospective Study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2021 Sep 1;36(5).
35. Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clinical oral implants research*. 2016 Mar;27(3):310-24.
  36. Mestas G, Alarcon M, Chambrone L. Long-Term Survival Rates of Titanium Implants Placed in Expanded Alveolar Ridges Using Split Crest Procedures: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2016 May 1;31(3).
  37. Waechter J, Leite FR, Nascimento GG, Carmo Filho LC, Faot F. The split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2017 Jan 1;46(1):116-28.
  38. Lin Y, Li G, Xu T, Zhou X, Luo F. The efficacy of alveolar ridge split on implants: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023 Nov 20;23(1):894.
  39. Bruschi GB, Capparé P, Bravi F, Grande N, Gherlone E, Gastaldi G, Crespi R. Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017 Jan 1;32(1).

# Anexos

**FIG1: Diagrama de flujo de PRISMA 2020**



\* Considere, si es posible hacerlo, informar el número de registros identificados de cada base de datos o registro buscado (en lugar del número total en todas las bases de datos / registros).

\*\* Si se utilizaron herramientas de automatización, indique cuántos registros fueron excluidos por un humano y cuántos fueron excluidos por las herramientas de automatización. De: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas. BMJ 2021; 372: n71. doi: 10.1136 / bmj.n71. Para más información visite: <http://www.prisma-statement>

**TABLA 1. TABLA DE CARACTERISTICAS**

AUTOR	DISEÑO DE ESTUDIO	NUMERO DE PACIENTES	INSTRUMENTO UTILIZADO	NUMERO DE IMPLANTES	INJERTO ÓSEO/BIOMATERIAL / MEMBRANA	ANCHO DEL HUESO INICIAL	ANCHO DEL HUESO FINAL	SEGUIMIENTO	TASA SUPERVIVENCIA	TASA ÉXITO
CRESPI ET AL. 2021	CS	38 pacientes	Osteótomos	71 implantes	NR	NR	NR	5 años	95,5%	NR
SOUZA ET AL. 2020	CS	13 pacientes	Kit expansor rotativo	23 implantes	autólogo, membrana de colágeno	NR	NR	18,3 meses	100%	NR
ALBANESE ET AL. 2019	CS	10 pacientes	Piezoeléctrico, cincel	45 implantes	membrana de colágeno de doble capa	2,5 -4 mm	10mm	8 y 12 meses	97,8%	NR
MOZZATI ET AL. 2019	ECA	49 pacientes	GRUPO CONTROL: perforación convencional GRUPO PRUEBA: técnica ultrasónica	98 implantes	NR	NR	NR	3 años	95,9%	95,9%
HUA HU ET AL. 2018	CS	10 pacientes	sierra piezoeléctrica, cincel	20 implantes	xenoinjerto	3,3 mm	4mm	6 a 24 meses	100%	NR
MORO ET AL. 2017	CS	15 pacientes	Piezoeléctrico	32 implantes	Autólogo, membrana de colágeno reabsorbible	NR	NR	6 y 18 meses	NR	NR
BRUSCHI ET AL. 2017	CS	71 pacientes	Osteótomos	137 implantes	NR	NR	NR	5 años	97,4%	98,5%
MALCHIODI ET AL. 2016	CS	76 pacientes	Osteótomos	120 implantes	Ninguno	3,5 -5 mm	NR	3 años	99,1%	NR
CRESPI ET AL. 2015	CS	36 pacientes	Mazo eléctrico/osteótomos	93 implantes	NR	2,5-3,8 mm	5,4-8,5mm	2 años	98,92%	NR
GARCEZ ET AL. 2014	CS	21 pacientes	Fresas y cinceles	40 implantes	Xenoinjerto	3-5 mm	NR	10 años	97,5%	97%
ELLA ET AL. 2014	CS	32 pacientes	Sierra giratoria /Dispositivo Crest-Control	64 implantes	membrana reabsorbible	3-4mm	NR	12 meses	NR	NR
BASSETTI ET AL. 2013	ESTUDIO COHORTE PROSPECTIVO	14 pacientes	GRUPO PRUEBA: Tec. Piezoeléctrica c/ RST	34 implantes	xenoinjerto, membrana de colágeno reabsorbible	NR	NR	2 años	100%	NR

			GRUPO CONTROL: sin RST							
TANG ET AL.2013	ESTUDIO COHORTE RETROSPECTIVO	157 pacientes	GRUPO 1: CINCEL GRUPO 2: CINCEL c/GBR	226 implantes	NR	2 mm	NR	6 meses a 8 años	100%	Grupo 1: 93,2 % Grupo 2: 95,6 %
CRESPI ET AL. 2013	ECA	46 pacientes	GRUPO CONTROL: mazo de mano GRUPO PRUEBA: mazo eléctrico	119 implantes	sin sustituto, Colágeno-Gingistat	2-3,5mm	5 a 8 mm	6,12 y 24 meses	98,31%	NR
ANITUA ET AL. 2011	CS	15 pacientes	Piezocirugía	37 implantes	autólogo	4,29 mm	7,63mm	11-28 meses	100%	NR
DEMETRIADES ET AL. 2011	CS	15 pacientes	Taladro hall y osteótomos	34 implantes	Xenoinjerto	3-5 mm	NR	24 meses	NR	97%
BLUS ET AL.2010	CS	43 pacientes	Piezocirugía de espesor total y expansores de cresta	180 implantes	Bio-Oss, membrana PRP	2,5 -5 mm	NR	36 meses	100%	97,2%
DANZA ET AL. 2009	ESTUDIO DE COHORTE PROSPECTIVO	86 pacientes	GRUPO 1: Insertado c/ cresta dividida de PES GRUPO 2: sin cresta dividida	234 implantes	Ninguno	NR	NR	13 meses	96,2 %	NR
DEMAROSI ET AL. 2009	CS	23 pacientes	Osteótomos	35 implantes	Ninguno	2,5-4,5 mm	6 y 7,5 mm	3,6 y 12 meses	NR	97%
BLUS ET AL.2006	CS	57 pacientes	Piezocirugía y expansores de cumbre	230 implantes	membrana PRP,Bio-Oss	3,2 mm	6 mm	3 años	100%	96,5%
FERRIGNO Y LAURETTI. 2005	CS	40 pacientes	Osteótomos	42 implantes	autólogo, xenoinjerto, membrana reabsorbible	3 mm	5 mm	2 semanas,1,3,6,12,18 y 24 meses	NR	95%
CHIAPASCO ET AL. 2005	CS	45 pacientes	Sierra oscilante / Cinceles	110 implantes	Ninguno	3 a 7 mm	6,5 a 10 mm	12-36 meses	97,3%	95,4%





