



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

“Técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales.”

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo

Autor:

Tibán Sánchez, Luis Gonzalo

Tutor:

Dr. Xavier Guillermo, Salazar Martínez

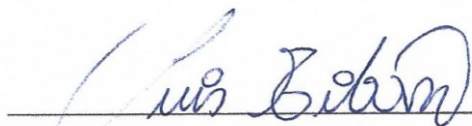
Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Luis Gonzalo Tiban Sanchez, con cédula de ciudadanía 0604180612, autor del trabajo de investigación titulado: Técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.

A handwritten signature in blue ink, reading "Luis Tiban", is written over a horizontal line.

Luis Gonzalo Tiban Sanchez

C.I: 0604180612

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez, catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: “Técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales”, bajo la autoría de Luis Gonzalo Tibán Sánchez; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 14 días del mes de mayo de 2025



Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez

C.I: 0603009101

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales”, presentado por Luis Gonzalo Tibán Sánchez, con cédula de identidad número 0604180612, bajo la tutoría de Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de mayo de 2025.

PhD. Dennys Vladimir Tenelanda López
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Sandra Marcela Quisigüña Guevara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

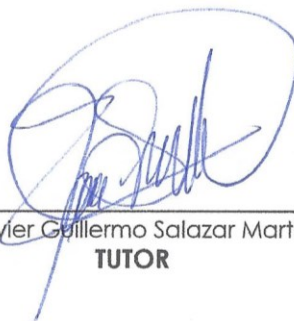




CERTIFICACIÓN

Que, **TIBÁN SÁNCHEZ LUIS GONZALO** con CC: **0604180612**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"TÉCNICA DE OSEODENSIFICACIÓN PREVIO A LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES."**, que corresponde al dominio científico **SALUD COMO PRODUCTO SOCIAL, ORIENTADO AL BUEN VIVIR** y alineado a la línea de investigación **SALUD**, cumple con el 7%, reportado en el sistema Anti plagio COMPILATIO, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de mayo de 2025



Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación primeramente a Dios, a mis Padres que, con su apoyo incondicional me han brindado el apoyo necesario para la culminación de esta carrera, a mi hermano que ha sido fuente de inspiración y amigos desde niños, a mis abuelos que siempre han estado pendiente de mí, y a mis mascotas acompañantes nocturnos de desveladas y amanecidas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas de su casa durante estos años de estudios, al personal de Docentes que de manera desinteresada ha sabido compartir sus conocimientos, al Dr. Xavier Salazar tutor de mi tesis, apoyo fundamental para la culminación de mi trabajo de titulación.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS.	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
RESUMEN.....	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.	13
1.1 ANTECEDENTES.	14
1.2 PLATEMANIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.	16
1.4 OBJETIVOS.....	17
1.4.1 General	17
1.4.2 Específicos.....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	18
2.1 IMPLANTES DENTALES	18
2.2 OSEOINTEGRACIÓN	18
2.3 ESTABILIDAD IMPLANTARIA.....	19
2.4 ESTABILIDAD PRIMARIA	19
2.5 ESTABILIDAD SECUNDARIA	20
2.6 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ESTBILIDAD IMPLANTARIA	20
2.7 CANTIDAD Y CALIDAD DEL HUESO ALVEOLAR.....	20
2.8 Tipos de Clasificación del Hueso en Relación con la implantología	21
2.9 Técnicas de fresado	22

2.9.1 Fresado Convencional	23
2.9.2 Infra-fresado	23
2.9.3 Osteótomos	23
2.9.4 Piezoeléctrico.....	24
2.9.5 Oseodensificación	24
2.9.6 Fresas Versah.....	25
2.9.7 Ventajas de la oseodensificación sobre las demás técnicas de fresado para implantes.....	26
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.	27
3.1 Pregunta de investigación.....	27
3.1.1 Pregunta Pico:.....	27
3.2 Criterios de selección	27
3.3 Proceso de la recuperación de información y fuentes documentales	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1 Resultados	30
4.2 Discusión.....	95
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
5.1 Conclusiones.....	99
5.2 Recomendaciones.	99
BIBLIOGRAFÍA	100

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Pregunta PICO.....	27
Tabla 2. Ventajas oseodensificación.....	30
Tabla 3. Fresas Versah	43
Tabla 4. Limitaciones de la oseodensificación.....	56
Tabla 5. Fresado convencional	69
Tabla 6. Osteótomos	81
Tabla 7. Piezo eléctrico	88
Tabla 8. Infra-fresado	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Flujograma Prisma 2020.....	29
---	-----------

RESUMEN

Introducción. La oseodensificación es una técnica quirúrgica basada en el aprovechamiento de la elasticidad ósea, por medio de un sistema de fresas específicamente diseñado para la deformación ósea controlada (Densah-Versah), con la que se obtiene un lecho implantario sin eliminar hueso. **Objetivo.** Describir la técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales. **Metodología.** La presente investigación se realizó a través de una revisión bibliográfica minuciosa en bases de datos científicas como PubMed, Google Scholar y Scielo, cubriendo un periodo de tiempo de 2018 a 2025 basado en PRISMA; en donde se encontraron artículos con información relevante sobre la técnica de oseodensificación. **Resultados.** Los resultados indican que la oseodensificación incrementa de manera significativa la estabilidad primaria y secundaria del implante dental; además la osteotomía es perfectamente cilíndrica y densificada; lo cual hace que se mantenga integro el volumen óseo. **Conclusión.** La ventaja que posee la oseodensificación sobre el resto de técnicas, es la preservación ósea alveolar; lo cual surge a partir de las fresas densificadora, las cuales por su diseño autoinjertan el hueso fresado de manera apical y lateral, con el fin de expandir de manera gradual el sitio del implante conservando así el volumen óseo inicial.

Palabras claves: Densidad ósea, Implantación Dental Endoósea, Osteodensificación, Osteotomía.

ABSTRACT

Introduction. Osseodensification is a surgical technique based on the exploitation of bone elasticity, using a drill system specifically designed for controlled bone deformation (Densah-Versah), which obtains an implant bed without removing bone. **Objective.** To describe the osseodensification technique prior to dental implant placement. **Methodology.** This research was conducted through a thorough bibliographic review in scientific databases such as PubMed, Google Scholar, and Scielo, covering a period from 2018 to 2025 based on PRISMA, where articles with relevant information on the osseodensification technique were found. **Results.** The results indicate that osseodensification significantly increases the primary and secondary stability of the dental implant; furthermore, the osteotomy is perfectly cylindrical and densified, which maintains the entire bone volume. **Conclusion.** The advantage of osseodensification over other techniques is the preservation of alveolar bone. This is achieved thanks to the densifying drills, which, due to their design, autograft the reamed bone apically and laterally, gradually expanding the implant site while preserving the initial bone volume.

Keywords: Bone density, Dental Implantation, Endosseous, Osseodensification, Osteotomy.



Reviewed by:

Lic. Sandra Abarca Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0601921505

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La oseodensificación representa un enfoque innovador en la preparación de lechos quirúrgicos para la colocación de implantes dentales. Este método se ha introducido como alternativa a la técnica de fresado convencional, con el propósito de fortalecer la estabilidad biomecánica inicial, incrementar la densidad ósea, optimizar las condiciones del sitio de implante y reducir los tiempos de recuperación asociados al tratamiento. (1)(2)

Esta técnica biomecánica contemporánea, al preparar el hueso, provoca un movimiento compresivo en la interfaz de la fresa y el tejido óseo. Este fenómeno resulta en una degeneración ósea controlada, atribuible a las propiedades intrínsecas de viscoplasticidad y viscoelasticidades presentes en el hueso. (3)

En el año 2013, Hawais, presento la técnica de preparación ósea atraumática conocida como oseodensificación (OD), en el que se emplea fresas Densah. Este método permite compactar el hueso autólogo durante la preparación del lecho quirúrgico, con el objetivo de aumentar la densidad ósea periimplantaria y mejorar la estabilidad primaria del implante. (4)

Para el acondicionamiento óseo del implante utilizando este método, se emplea un conjunto de fresas específicamente diseñadas para la oseodensificación, conocido como Densah. Este sistema de fresas está concebido para girar en sentido antihorario y operar a baja velocidad con abundante irrigación, lo que permite una expansión gradual del sitio de osteotomía, compactando el hueso en los espacios trabeculares y aumentando la densidad ósea en el lecho del implante. (5)

En comparación con los sistemas de fresado convencional, la oseodensificación se caracteriza por su movimiento de bombeo (entrada y salida), el cual permite que la solución salina al momento de fresar se presurice en las paredes del alveolo mejorando la plasticidad y la expansión ósea. (6)

Gracias a esta técnica, el hueso se compacta y autoinjerta de forma simultánea hacia la periferia para crear la osteotomía y se puede aplicar en diferentes situaciones clínicas como en crestas ósea alveolares estrechas, áreas óseas de baja densidad y en la colocación de

implantes post-extracción. Además, Los principales beneficios de este sistema son la conservación del volumen óseo, la aceleración de la cicatrización, debido a la protección de la matriz ósea y el reemplazo consistente de la matriz de injerto óseo autógeno a lo largo de la superficie del implante. (7)

1.1 ANTECEDENTES.

En 2016, Lahens (8), llevó a cabo un estudio para evaluar el efecto de la oseodensificación en la osteointegración temprana y la estabilidad inicial de los implantes. Se colocaron un total de 30 implantes (10 por CD, 10 por OD horario y 10 por OD antihorario) en el íleon de 5 ovejas machos. Los hallazgos mostraron que el torque de inserción del implante es alto en la OD; además se observaron fragmentos óseos con mayor frecuencia en el grupo de CD. En todos los grupos analizados, se documentó formación y remodelación de nuevo tejido óseo después de un periodo de seis semanas.

En 2016, Trisi (9), llevó a cabo un estudio para evaluar una nueva técnica quirúrgica destinada a la preparación del sitio del implante, la cual demostró mejorar el ancho de la cresta, la densidad ósea y la estabilidad secundaria del implante. Se expusieron los bordes de la cresta ilíaca de dos ovejas y se insertó un implante Dynamix de $3,8 \times 10$ mm (Cortex) mediante un método de fresado convencional (grupo control) en el lado izquierdo. En el grupo de prueba, se insertaron implantes Dynamix de 5×10 mm (Cortex) mediante un procedimiento de osteodensificación (Versah) en el lado derecho. Las ovejas fueron sacrificadas después de 2 meses y se realizaron exámenes biomecánicos e histológicos. En el grupo experimental, se observó un aumento significativo en el porcentaje de volumen óseo y en el ancho de la cresta, aproximadamente un 30 % más en comparación con el grupo de control.

En 2018, Aifaraget (10), evaluó la técnica de fresado por oseodensificación y su impacto en la osteointegración y estabilidad del implante. Se llevaron a cabo implantes en tejido óseo animal (6 ovejas), preparando seis sitios de osteotomía en el hueso ilíaco. El fresado se realizó en tres modalidades: en sentido horario, en sentido antihorario y de manera regular. El análisis histomorfométrico, utilizado para evaluar la ocupación de la fracción de área ósea

y el contacto hueso-implante, reveló que la oseodensificación mostró valores significativamente más altos y aumento el torque de inserción del implante.

En 2018, Tianet (10), compararon la osteointegración de implantes endóseos colocados en crestas alveolares mandibulares atrofiadas, utilizando un protocolo quirúrgico de expansión de crestas óseas mediante técnicas de fresado convencional y oseodensificación. En este estudio, se colocaron 12 implantes endoóseos de 4 mm × 13 mm antes de la extracción de premolares en modelos porcinos, en rebordes mandibulares atróficos horizontales. Se observó que el valor de contacto entre el implante y el hueso fue de aproximadamente 0,4 % en el grupo que utilizó la técnica convencional, en contraste con un 62,5 % en el grupo de oseodensificación. Estos resultados indicaron una mayor estabilidad primaria y osteointegración del implante en el grupo que empleó la técnica de perforación por oseodensificación, desde una perspectiva histológica y biomecánica.

1.2 PLATEMANIENTO DEL PROBLEMA.

La pérdida dental continúa siendo un problema frecuente, a pesar de la amplia gama de tratamientos disponibles en la actualidad. Diversos factores, como traumatismos, enfermedades periodontales y fracasos en tratamientos endodónticos, contribuyen al edentulismo, afectando aproximadamente al 69 % de las personas en el rango de edad de 35 a 44 años. (11)

Los pacientes actuales muestran una creciente exigencia en cuanto a la estética y la duración de los tratamientos, buscando soluciones que sean de corto plazo y que permitan una rápida recuperación. En este contexto, factores como la densidad ósea, la técnica quirúrgica utilizada y la configuración del implante son determinantes clave en la estabilidad primaria de los implantes dentales. (11)

La fase inicial de la reparación ósea tras la colocación de un implante dental es un proceso complejo, en el cual la interacción entre la cascada inflamatoria y el sistema inmunológico juega un papel fundamental en la regulación de la formación de nuevo tejido óseo y células. El fresado convencional para la preparación del lecho quirúrgico se basa en la técnica de perforación de sustracción, que utiliza fresas que giran en sentido horario para eliminar el

tejido óseo del área. Sin embargo, existen múltiples factores que afectan el proceso de curación, y uno de los más relevantes es el movimiento micro excesivo del implante. (12)

Este fenómeno puede interferir con la osteointegración al generar tensiones interfaciales elevadas, especialmente en hueso de calidad inferior, lo que puede resultar en la reabsorción ósea y en la formación de una cápsula fibrosa alrededor del implante. Por ello, es crucial manejar adecuadamente tanto el fresado como la colocación del implante para reducir el trauma óseo y controlar los micromovimientos, favoreciendo así una mejor integración. (13)

En el Ecuador, la información que existe sobre la técnica de fresado por oseodensificación es casi nula, ya que, al ser una técnica descrita en el año 2013, sus primeros estudios clínicos empezaron a partir del 2016 y hasta la presente fecha sigue siendo escasa la evidencia; además los instrumentos requeridos no son tan accesibles al clínico. Siendo esto la justificación para realizar el presente trabajo investigativo.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad, los pacientes tienen expectativas cada vez más altas respecto a los tratamientos dentales. Buscan procedimientos que sean no solo efectivos, sino también fáciles y rápidos de realizar. Además, valoran mucho la estética de los resultados y prefieren que el tiempo de recuperación sea lo más corto posible. Esta tendencia resalta la importancia de desarrollar técnicas y materiales que no solo satisfagan estas demandas, sino que también garanticen resultados óptimos en un tiempo reducido, mejorando así la experiencia del paciente.

Hoy en día existe una gran cantidad de investigaciones sobre los diferentes sistemas y técnicas de fresado para preparar el sitio del implante, con el fin de modernizar y mejorar las características de cada uno. El fresado convencional se mantiene como el método tradicional más empleado por los odontólogos en su práctica diaria.

Sin embargo, con el pasar de los años, se han desarrollado nuevos sistemas para la preparación del lecho quirúrgico del implante que ofrecen mayores beneficios y presentan altas tasas de éxito en los tratamientos con implantes dentales.

La oseodensificación es una nueva de técnica de fresado que, en conjunto de un sistema de fresas fabricado exclusivamente para este procedimiento, expande el sitio del implante compactando el hueso en el alveolo con el objetivo de preservar la mayor cantidad de tejido óseo y aumentar la estabilidad primaria del implante.

En comparación son los sistemas tradicionales de fresado para implantes, la oseodensificación por su movimiento de bombeo, logra presurizar la solución salina hacia las paredes de la osteotomía mejorando las características plásticas y elástica, que ya de por si posee el hueso.

Este tipo de procedimiento no sustractivo incrementa la densidad ósea, ayuda a tener un mayor contacto entre la interfaz del hueso con el implante y acorta el tiempo de recuperación del paciente.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 General

- Describir la técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales.

1.4.2 Específicos

- Identificar las ventajas de la técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales.
- Determinar las limitaciones de la técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales.
- Comparar la oseodensificación con las técnicas de fresado convencional previo a la colocación de implantes dentales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 IMPLANTES DENTALES

En la última década, los implantes dentales se han convertido en el tratamiento de primera elección para rehabilitar el edentulismo parcial o total. Los primeros en utilizar este método para sustituir las piezas dentales fueron los egipcios, los cuales utilizaban conchas marinas o de marfil para reemplazar los dientes perdidos. Hoy en día para la fabricación los implantes dentales se utiliza un metal biocompatible con el organismo y este es el titanio.(14)

La estructura del implante dental se va asemejar a la de un tornillo de forma cónica o cilíndrica, el cual se coloca de manera quirúrgica dentro del hueso del reborde alveolar para dar soporte a una prótesis dental ya sea esta fija o removible. La rehabilitación de espacios edéntulos por medio de los implantes se maneja de acuerdo a las necesidades estéticas y funcionales que requiera el paciente.(15)

Debido a la alta demanda de los implantes oseointegrados, hoy en día existen diversos protocolos de colocación y técnicas de fresado para la preparación del lecho quirúrgico, mismas que se han ido desarrollando con el fin aumentar las tasas de éxito de este tratamiento. (16)

2.2 OSEOINTEGRACIÓN

El concepto de oseointegración lo propuso Bränemark en el año de 1969, lo describe como un acoplamiento estructural y funcional que ocurre de manera directa entre la superficie del implante y el hueso alveolar con el objetivo de soportar cargas funcionales sin presencia de inflamación y movilidad. Posteriormente, en el año de 1981, Schroeder da un nuevo concepto de oseointegración y la define como una anquilosis funcional, la cual ocurre por fijación rígida entre la matriz del implante dental y hueso alveolar. (17)

Por consiguiente, el nuevo hueso se deposita de forma directa sobre la superficie del implante como consecuencia de una adecuada técnica quirúrgica. Durante el transcurso de este proceso intervienen numerosos factores que están relacionados con la remodelación ósea,

siendo esta el mecanismo más importante para el éxito del implante. Para entender de mejor manera este concepto es importante conocer la osteoinducción y osteoconducción. (18)

- Osteoinducción es el proceso por el cual se induce a osteogénesis. Esto se da por el reclutamiento de células inmaduras, que posterior a ser estimuladas se convierten en preosteoblastos y da como resultado la cicatrización ósea. (18)
- Osteoconducción es un proceso en el cual el hueso crece y se adapta a una superficie como es el caso de los implantes dentales. Los materiales deben ser biocompatibles. (18)

2.3 ESTABILIDAD IMPLANTARIA

La estabilidad implantaria dental se entiende como la ausencia de movilidad clínica del mismo cuando está expuesto a cargas específicas. Este factor va a estar determinado por la calidad y cantidad de hueso circundante que se da al momento del contacto con la superficie dentaria. Es de suma importancia que el clínico sepa distinguir entre estabilidad primaria y secundaria (estabilidad biológica). (19)

2.4 ESTABILIDAD PRIMARIA

Varios autores definen a la estabilidad primaria como una propiedad mecánica, en la cual el hueso alveolar circundante y la superficie del implante van a estar en contacto; y cuanto mayor sea el contacto de estos, se incrementará la estabilidad primaria del implante dental. (20)

La estabilidad primaria es la ausencia de micromovimientos del implante cuando se somete a fuerzas axiales, se da después del acto quirúrgico (fresado del hueso alveolar), y va a depender de varios factores de entre los cuales lo más importantes son el protocolo preparación del lecho del implante y el tejido óseo remanente. (21)

Una estabilidad primaria adecuada es requisito fundamental para conseguir la oseointegración, ya que al existir mayor contacto entre la matriz del hueso y el implante dental se minimiza los desplazamientos del mismo y evita la formación de tejido fibroso en su interfaz, lo que da como resultado la aposición del tejido óseo recién formado sobre la

superficie del implante. No obstante, en el momento de la preparación del lecho quirúrgico se puede generar tensiones excesivas, lo cual puede impedir el paso de nutrientes provocando la necrosis del hueso circundante provocando fallos al momento de la oseointegración. (22)

Es, por ende, los procedimientos de rehabilitación de espacios edéntulos con implantes dentales van a depender de la técnica de fresado que elija el profesional para la colocación de los mismo; así como de la calidad y cantidad de hueso alveolar remanente que posea el paciente, que en conjunto son determinantes claves para el éxito a largo plazo del tratamiento.

2.5 ESTABILIDAD SECUNDARIA

La estabilidad secundaria se origina después de un determinado proceso de curación ósea (varios meses), es el resultado de la remodelación y formación de hueso sobre el implante dental. Este proceso va a depender en gran parte del contacto del hueso con la superficie implantaria; además corresponde a la estabilidad inicial reforzada por la formación de nuevo hueso y la maduración de la matriz implante-hueso. (23)

Dicha estabilidad biológica está estrechamente relacionada con la calidad y el periodo de que dura la formación del nuevo tejido óseo, en el cual los osteoclastos alrededor del implante forman la nueva matriz ósea. En resumen, la estabilidad secundaria se obtiene mediante un proceso de remodelación y aposición ósea provocando la unión del hueso con el implante. (24)

2.6 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ESTABILIDAD IMPLANTARIA

Diversos factores que pueden alterar la estabilidad primaria conllevando al fracaso del tratamiento, pero la mayor parte está relacionada con la cantidad y calidad ósea; además la técnica quirúrgica para la preparación del implante juega un papel fundamental en el tratamiento.

2.7 CANTIDAD Y CALIDAD DEL HUESO ALVEOLAR

El hueso es el sitio donde será colocado el implante, la salud de este es uno de factores más importantes y cruciales al momento de la oseointegración. El tejido óseo debe ser examinado

previo al tratamiento con el fin de diagnosticar y evaluar con el fin prevenir el fracaso del tratamiento; el éxito a largo plazo del implante dental depende de la cantidad y calidad de hueso alveolar que posea el paciente, ya que una mala calidad y cantidad de tejido óseo es un factor de riesgo alto que traería con un deterioro o fallo en la cicatrización además de alterar o disminuir la estabilidad primaria del implante llevándolo a la pérdida del mismo. (25)

Cuando hablamos de cantidad y calidad ósea nos referimos a la relación topográfica del hueso cortical y esponjoso, tomando en cuenta características como el espesor, densidad mineral, microestructura trabecular, metabolismo del hueso, matriz ósea, células, vascularización; los cuales varían según la edad, sexo, condición sistémica del paciente y las zonas del maxilar y la mandíbula. (26)

2.8 Tipos de Clasificación del Hueso en Relación con la implantología

La estrecha relación entre la calidad ósea y la implantología ha existido por más de 25 años. En el año de 1970, Linkow (27), clasifico la densidad ósea en tres tipos:

- Hueso de tipo I: este tipo de hueso ideal consiste en la presencia de algunas trabéculas espaciadas con pequeños espacios medulares.
- Hueso de tipo II: el hueso tiene espacios medulares ligeramente mayores con menor uniformidad en el patrón óseo.
- Hueso de tipo III: existen grandes espacios medulares entre las trabéculas óseas.

Mientras tanto, Lekholm y Zarb, en el año de 1985 (28), propusieron cuatro categorías de hueso:

- Tipo I: hueso compacto o cortical completamente homogéneo.
- Tipo II: capa gruesa de hueso compacto que rodea el hueso trabecular denso.
- Tipo III: capa delgada de hueso compacto que rodea el hueso trabecular denso.
- Tipo IV: capa delgada de hueso compacto que rodea el hueso trabecular denso con poca densidad.(28)

Tres años más tarde (1988), Misch planteó cuatro grupos de calidades óseas independientemente de la región de los maxilares (D1, D2, D3 y D4), basándose en sus características macroscópicas del hueso trabecular y cortical. El hueso poroso o cortical

denso se suele localizar en superficies externas; mientras que la trabéculas finas y gruesas se encuentra en la cortical ósea externa y rara vez en la superficie crestal del alveolo edéntulo residual. (27)

Estas se describieron desde la menos densas hasta la que poseas mayor densidad ósea:

- D1: Hueso cortical denso.
- D2: Hueso con cortical de densa a porosa en la cresta y, en el interior del hueso, presenta hueso trabecular grueso.
- D3: tiene una cresta cortical porosa delgada y hueso trabecular fino en la región más cercana al implante.
- D4: no tiene casi hueso cortical crestal. El hueso trabecular fino forma casi todo el volumen del hueso próximo al implante. (27)

También se describe un hueso D5, el cual es demasiado blando, su mineralización es incompleta y presentas enormes espacios trabeculares; este hueso es muy inmaduro. La localización de la densidad ósea es la siguiente:

- D1: se localiza en la zona anterior y posterior de la mandíbula.
- D2: se localiza tanto en maxilar y mandíbula, pero en mayor cantidad se encuentra en la zona anterior de la mandíbula.
- D3: se localiza en el maxilar y en gran porcentaje en la zona anterior de este.
- D4: se localiza con mayor frecuencia en la zona posterior del maxilar, este suele ser demasiado blando. (27)

2.9 Técnicas de fresado

A lo largo del tiempo del tiempo se han ido desarrollando técnicas de fresado para la colocación de implantes con el objetivo de aumentar el éxito en el tratamiento. El fresado para implantes juega un papel crucial ya que al realizarlo a una velocidad de entre 800-1200 rpm se produce una alta térmica debido a la fricción que se da entre el hueso y la fresa quirúrgica, alcanzando temperaturas de más 47°C lo que puede ocasionar una osteonecrosis y posterior el fracaso del implante; es por esto que además de la experiencia del clínico es importante conocer detalladamente la técnica de fresado y más aún el juego de fresas con el que se preparar el sitio del implante. (29)

Existen diferentes técnicas de fresado de las cuales tenemos al fresado convencional, el infra-fresado, el fresado por medio de osteótomos y el uso del piezo eléctrico. Por otro lado, esta oseodensificación que es una técnica que se recién se introdujo.

2.9.1 Fresado Convencional

Las osteotomías convencionales se realizan mediante la técnica tradicional de perforación, un método sustractivo en el que se perfora el hueso. Esta técnica es la que utilizan la mayor parte de los profesionales, utilizan un juego de fresas de manera secuencial que opera en sentido horario, con el objetivo de ir expandiendo la osteotomía de forma gradual hasta llegar al tamaño planificado. (30)

Sin embargo, el calor que generan puede causar daño tisular, necrosis de las estructuras circundantes, dificultad para proporcionar un posicionamiento tridimensional adecuado y el riesgo de invadir y lesionar estructuras anatómicas importantes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider. (31)

2.9.2 Infra-fresado

Esta técnica de fresado también conocida como sub-preparation o under-drilling, este protocolo de fresado en el mismo que el convencional, utiliza las fresas de forma creciente; lo que lo hace diferente es que al pasar la última fresa esta debe ser diámetro menor al del implante. Esto se realiza con el fin de reducir el tamaño de la osteotomía al momento de preparar el sitio del implante y mejorar la estabilidad primaria del mismo. (32)

La limitación que posee esta técnica es que al momento de entra en contacto el hueso con el implante sufre un cambio en su oseointegración, ya que al reducir el diámetro de la osteotomía aumenta la compresión lateral lo que puede provocar que el hueso se necrose y sigue siendo una técnica de fresado sustractiva. (33)

2.9.3 Osteótomos

Esta técnica la propusieron Summers y Cols en el año de 1994, con el fin de aumentar la estabilidad primaria en áreas de baja densidad ósea particularmente en el maxilar (D3 y D4). Consiste en el uso de osteótomos de forma creciente con el fin de condensar el hueso

trabecular en la interfase con el implante de forma lateral y apical en el lecho minimizando el traumatismo para aumentar la densidad ósea. Es una técnica no sustractiva ayuda a elevar el piso del seno, expande el maxilar y reduce la temperatura durante el momento quirúrgico; además incrementa la estabilidad primaria del implante. (34)

Sin embargo, a pesar de que logro incrementar la estabilidad primaria disminuye la estabilidad secundaria, posee diversas limitaciones como: el trauma quirúrgico secundario al momento de que se impacta el osteótomo con el martillo, ocasionando fracturas trabeculares lo que da como resultado la destrucción de hueso periimplantario marginal, retrasa la osteogénesis y provoca vértigo al paciente. A pesar de ser eficiente en zonas de baja densidad ósea, sigue teniendo desventajas lo cual limita su uso. (35)

2.9.4 Piezoeléctrico

El fresado para la colocación implantes utilizando el piezoeléctrico, es otro método de preparación; es un dispositivo ultra sónico que genera múltiples vibraciones a través de puntas específicas, las cuales permiten el corte selectivo de hueso sin dañar estructuras orales adyacentes como la mucosa, nervios, vasos sanguíneos o la membrana de Schneider al momento de elevar el seno maxilar. (36)

La principal desventaja que posee esta técnica es el tiempo que toma en preparar la osteotomía, demanda mayor tiempo de fresado; lo cual puede generar altas temperaturas en el sitio del implante y sin un buen sistema de irrigación el hueso se puede necrosar, además de afectar la estabilidad primaria y secundaria del implante, ya que generaría retraso en estas. (37)

2.9.5 Oseodensificación

Las técnicas de fresado convencional como se han descrito son de naturaleza sustractiva y tienen diversas limitaciones, poseen el mismo protocolo quirúrgico, el cual se basa en utilizar fresas en de forma creciente la cuales giran en sentido horario con abundante irrigación a una velocidad de entre 800-1200 rpm. (38)

Debido a las deficiencias de los métodos mencionados, en el 2013 Hawais, desarrollo una innovadora técnica de fresado para la colocación de implantes la cual la nombro

oseodensificación. Esta se basa en las propiedades plásticas y elásticas que posee el hueso alveolar, lo que ayuda a la compactación y preservación del tejido óseo, induciendo al autoinjerto en el espacio trabecular lo cual aumenta su densidad. (39)

Esta técnica relativamente novedosa se lo realiza por medio de un sistema de fresas que está especialmente diseñados para aumentar la estabilidad primaria y mejorar la calidad ósea, lo que ayuda a la compactación y preservación del tejido óseo, induciendo al autoinjerto en el espacio trabecular lo cual aumenta su densidad ósea. (40)

A diferencia del fresado convencional, en el que se va a extraer el hueso del sitio de la osteotomía, la oseodensificación condensa los remanentes óseos a las paredes de la preparación quirúrgica. Esto da como resultado la formación de una capa compacta de hueso autólogo alrededor de la superficie del implante lo que permite su inserción en sitios de baja densidad ósea. (41)

La oseodensificación utiliza fresas densificadoras de la casa comercial Versah, misma que no son de corte, se caracteriza por su sistema de bombeo con abundante irrigación y trabajan en sentido antihorario con el fin de ir reintroduciendo los fragmentos óseos hacia las paredes laterales del sitio, compactando y aumentando la densidad ósea. Biológicamente ayuda a generar un mayor contacto en la interfaz del implante y el hueso alveolar; además incrementa el torque de inserción de los implantes y disminuye el tiempo de oseointegración. (42)

2.9.6 Fresas Versah

Dentro de las técnicas de fresado para la preparación del sitio del implante, la fresa tiene es un factor importante en la osteotomía, ya que la forma, el filo, el desgaste y la velocidad con la que se utiliza juega un papel importante en el éxito del tratamiento. (43) La base de la oseodensificación son las fresas Versah, al ser estas universales se pueden adaptar en función al diseño de los diferentes sistemas de implantes, además se pueden utilizar en sentido horaria y antihoraria, siendo esta una de sus mayores ventajas. (44)

Para la realizar la densificación, estas fresas se utilizan en sentido antihorario, su diseño es cónico, el borde es en forma de cincel y el vástago posee un diámetro mayor en su extremo proximal; tiene 4 o más ranuras, todas ellas con ángulo de inclinación negativo, haciendo

que funcionen como bordes no cortantes con el objetivo de no eliminar el hueso sino compactarlo. (45)

Las ranuras de las fresas Versah son de forma helicoidal y cada ranura posee dos caras; una de corte y otra de bruñido, la acción de cada una de estas superficies va a depender del sentido en el que se utilice la fresa densificadora. (46)

La acción de corte se activa cuando se emplea la fresa en sentido horario. La acción de no corte o bruñido se da al usarla en sentido antihorario (modo densificación), compacta el hueso y al mismo tiempo lo pule a lo largo del sitio de la osteotomía provocando una deformación ósea controlada, con la finalidad de crear un revestimiento de hueso aoutoinjertado en el ápice y a lo largo de la periferia del sitio del implante. (47)

2.9.7 Ventajas de la oseodensificación sobre las demás técnicas de fresado para implantes.

La mejor de las ventajas que posee esta técnica es la preservación del tejido óseo. Al usar las fresas Versah en sentido antihorario, vuelve a autoinjertar el hueso y lo va condensado gradualmente a lo largo de las paredes y el ápice de la osteotomía. (48)

La oseodensificación crea una osteotomía circunferencial con mayor precisión y diámetro menor, de alrededor de unos 0,5mm más pequeño lo que equivale al 91%, sin la necesidad utilizar fresas de menor calibre como se lo realiza en la técnica convencional. (49)

Esta técnica de fresado aumenta el par de inserción de 25 Ncm a 49 Ncm. Al realizar el movimiento de bombeo durante el fresado y con abundante irrigación disminuye de forma notable la generación de calor, ayudando a una cicatrización más rápido y previniendo la necrosis del tejido óseo. (50)

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

La presente investigación será de tipo bibliográfico y de corte transversal. El estudio se realizará a través de una revisión bibliográfica minuciosa en bases de datos científicas, en donde se hallarán artículos con información relevante sobre la técnica de oseodensificación previo a la colocación de implantes dentales.

La información será recopilada de manera sistemática y manual de artículos de los últimos siete años, que cumplen los criterios de selección encontrados en bases de datos científicas reconocidas como PubMed, Scielo y Google Académico.

La metodología de la revisión se basará siguiendo las normas de revisiones sistemáticas de acuerdo con el flujograma PRISMA (Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Metaanalyses).

3.1 Pregunta de investigación

La presente revisión formuló una pregunta de investigación de acuerdo con los criterios.

Tabla 1. Pregunta PICO.

(PICO). PACIENTE, INTERVENCIÓN, COMPARACIÓN Y RESULTADO		
P	POBLACIÓN:	Hueso alveolar
I	INTERVENCIÓN:	Técnica de oseodensificación.
C	COMPARACIÓN:	Técnica de fresado convencional.
O	RESULTADOS:	Preservación y expansión alveolar

3.1.1 Pregunta Pico:

¿Cuáles son las ventajas de la oseodensificación sobre las técnicas de fresado convencionales previo a la colocación del implante?

3.2 Criterios de selección

- **Criterios de inclusión**
 - Artículos científicos y tesis de los últimos 7 años.

- Artículos científicos y tesis sobre oseodensificación.
- Artículos científicos y tesis sobre fresas Versah.
- Artículos científicos y tesis de acceso libre Artículos científicos y tesis en idioma inglés y español.

- **Criterios de exclusión**

- Estudios que sobrepasen el tiempo establecido.
- Artículos que no permitan la lectura del texto por completo.
- Artículos de paga.
- Documentos que no estén en base de datos previamente estipuladas.

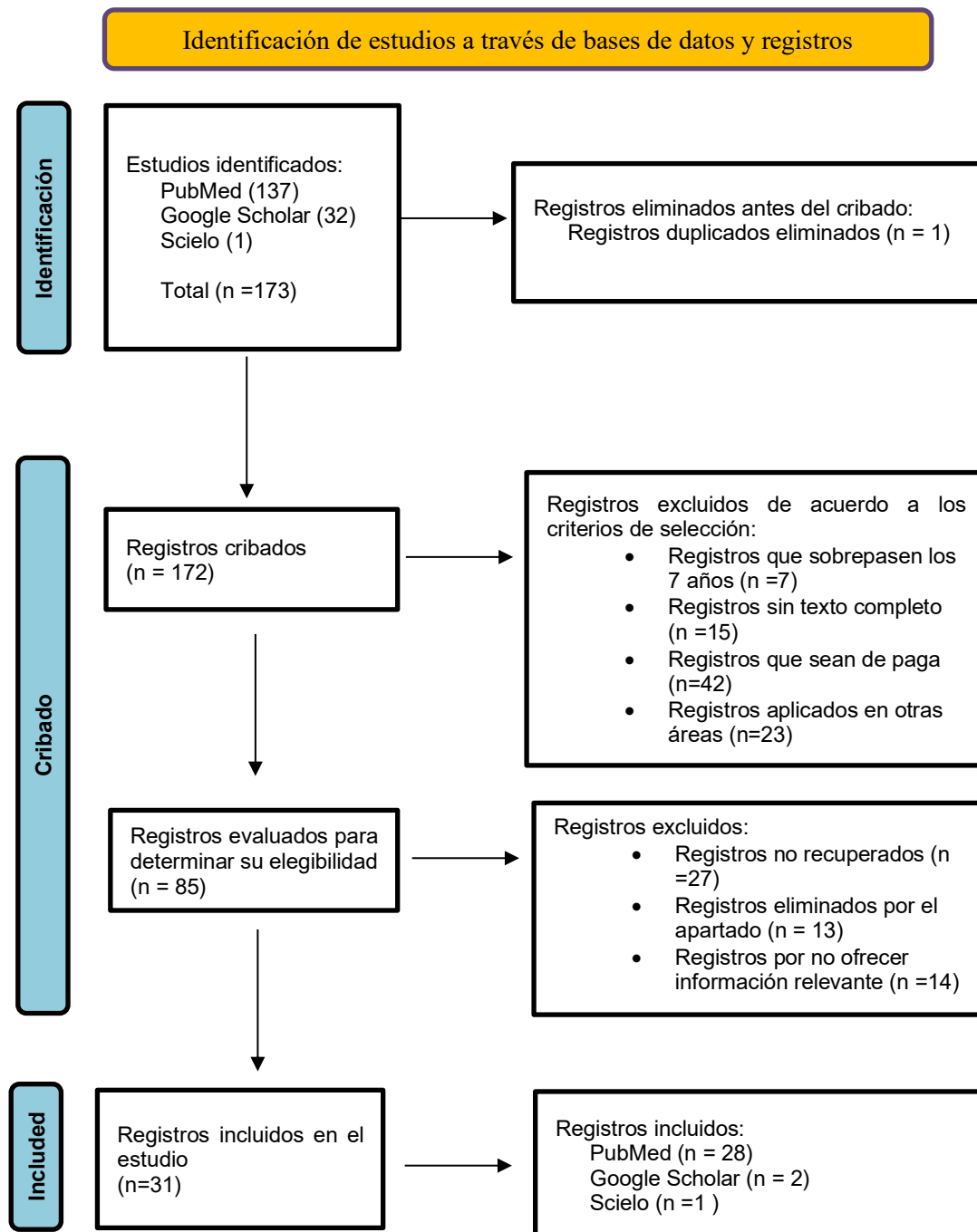
3.3 Proceso de la recuperación de información y fuentes documentales

Para iniciar con la recopilación de datos del presente trabajo de investigación de tipo revisión bibliográfica, se utilizó los siguientes operadores boléanos “AND”, “OR”, NOT”; en combinación con las palabras claves tomadas de los términos MeSh/DeCS: Osteodensificación (Osteodensification), densidad ósea (bone density), Implantación Dental Endoósea (Dental Implantation, Endosseous) y Osteotomía (Osteotomy). Se utilizó la combinación de las palabras clave de los términos Mesh para facilitar la búsqueda de información.

De un total de 173 artículos preliminares, se procedió a revisar los artículos duplicados para su posterior eliminación lo cual arrojó como un total de 172 artículos; para reducir el número de registros se aplicó los criterios de exclusión mencionados, quedando un total de 85 artículos. Después se realizó un análisis exhaustivo de los resúmenes con el objetivo de seleccionar los más idóneos para la investigación.

Finalmente, después del análisis minucioso y la aplicación de los demás criterios de búsqueda, arrojó un total de 31 artículos, que sirvieron como base para realizar la investigación. Además, se utilizaron otras referencias bibliográficas, siempre y cuando se verificara la validez de los estudios.

Gráfico 1. Flujograma Prisma 2020



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 2. Ventajas oseodensificación

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Ventajas oseodensificación
Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants.	de Carvalho Formiga, M.; Grzech-Leśniak, K.; Moraschini, V.; Shibli, J.A.; Neiva, R	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 211 implantes colocados por OD.	Los grupos 1b y 2b que se colocaron mediante OD mostraron valares más que los que se colocaron convencionalmente. Al comparar las técnicas; la OD, mostró parámetros mejorados con respecto a la estabilidad dimensional, el coeficiente de inserción (ISQ) y el par de extracción (RT) (2)
A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling	Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 estudios clínicos	La OD mejora la estabilidad primaria en las regiones de baja densidad ósea, aumenta el proceso de curación y mantiene la intacta la densidad ósea marginal.(3)

Methods: A Systematic Review	Hayazi AM, Saaduddin AM.					
Osseodensification: An Alternative to Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Fontes Pereira J, Costa R, Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Los resultados demuestran la ventaja de la técnica de oseodensificación en relación con el fresado convencional, permitiendo un aumento de la densidad ósea y la estabilidad primaria del implante, la densidad ósea y el contacto hueso-implante. La técnica de oseodensificación se puede aplicar en diferentes situaciones clínicas: injertos óseos subantrales, crestas óseas alveolares estrechas, áreas óseas de baja densidad y colocación inmediata de implantes en alveolos post-extracción. (4)
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka, E.; Romeo, D.M.;	2021	Artículo	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro revisiones de la literatura y un informe de caso.	El estudio demostró la efectividad de la OD, ya que aumento el torque de inserción y el contacto entre el hueso y el implante. (5)

literature and meta-analysis	Romeo, M.; Zappone, C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; et al.					
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M.	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	La OD genera una osteotomía de menor tamaño; además mejora la densidad y volumen óseo alveolar. (6)
Absence of Healing Impairment in Osteotomies Prepared via Osseodensification Drilling	Witek L, Neiva R, Alifarag A, Shahraki F, Sayah G, Tovar N, Lopez CD, Gil L, Coelho PG.	2019	Artículo	Estudio Ex Vivo	15 osteotomías en el íleon izquierdo de 3 ovejas. Se utilizaron tres técnicas de instrumentación diferentes: perforación convencional; perforación en el sentido de las agujas del reloj con fresas Densah y perforación en sentido contrario a las agujas del reloj con fresas Densah.	En el grupo de fresado convencional las osteotomías presentaron una forma irregular además de astillas ósea; en contrario la técnica de OD en sentido contrario a las agujas del reloj las osteotomías se mostraron de forma más regular, lo cual aumenta la estabilidad primaria y secundaria del implante.(7)

Comparative evaluation of primary stability, insertion torque, implant bone contact in osseodensification and conventional osteotomy- A systematic review	Pooja Vasant Kachi, Amit Jagtap, Siddharth Swarup, Sanika S. Shah.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 6 artículos	Técnica no sustractiva que aumenta la estabilidad primaria, secundaria y contacto hueso implante; ayuda a la conservación del volumen óseo y su cicatrización es más rápida; además las osteotomías son de forma más regular y sin presencia de espículas óseas. (10)
Conventional Versus Osseodensification on Drilling in the Narrow Alveolar Ridge: A Prospective Randomized Controlled Trial	Shanmugam M, Valiathan M, Balaji A, et al.	2024	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	30 participantes de 20 a 80 años con un mínimo de ancho de la cresta alveolar de 3-6 mm de hueso.	La OD incrementa la estabilidad dimensional y el volumen óseo, pero para que se desarrolle sin problemas requiere un ancho de al menos 6mm de la cresta ósea; lo que implica tener al menos 1,15mm de hueso alrededor del implante. (11)

Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification drills versus piezoelectric surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial	Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, Giudice A, Lombardi T.	2023	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	Veintisiete pacientes (15 hombres y 12 mujeres) mayores de 18 años con un total de 54 implantes.	Técnica no sustractiva Preservación ósea alveolar Aumenta la densidad ósea Eleva la estabilidad primaria Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (12)
Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study	Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Hueso iliaco de oveja similar a las densidades óseas D3 y D4; se prepararon 22 osteotomías mediante perforación estándar y 11 mediante oseodensificación	En el grupo de control en IT fue de 34, 0909 Ncm y en el grupo de OD fue de 47,723 Ncm, mostrando un alto índice de inserción de torque en la oseodensificación. En el ISQ en el grupo de contro fue de 51,7727 mientras que en el de OD fue de 62,8182. La Oseodensificación mejora el torque de inserción además de la estabilidad dimensional. (13)
Comparative evaluation of	Banerjee, Saurav;	2024	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 artículos, comprendiendo	En varias situaciones clínicas, la osteodensificación superó a la

osseodensification drilling versus conventional drilling technique on dental implant stability: A systematic review	Dasgupta, Dolanchanp a; Parasrampuria, Nikita; Pal, Dipankar; Gandhi, Udey Vir				una muestra total de 170 pacientes y 334 implantes	perforación estándar en términos de durabilidad del implante, desarrollo óseo y datos de torque. Eleva la estabilidad primaria Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (30)
Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in implant primary stability and bone density of the implant bed walls	Delgado-Ruiz R, Gold J, Marquez TS, Romanos G.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico 40 osteotomías para implantes en 20 costillas de cerdo; 200 con OD y 20 con Sub perforación.	Técnica no sustractiva, que engrosa de manera paralela las paredes de la osteotomía y la circunferencia de la preparación es de forma regular sin espículas óseas. (32)
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique,	Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E,	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo;	Los implantes colocados mediante OD mostraron mayor estabilidad dimensional y torque de inserción que los del grupo de control de UD. (33)

osseodensificación: An in vitro study	Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.					
“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	Tesis	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Compactación del autoinjerto o condensación del hueso Mejora la densidad ósea Permite la expansión de la cresta residual Aumenta la tensión residual facilitando la plasticidad y expansión ósea Aumenta la estabilidad del implante. (34)
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Ex Vivo	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantarios en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Técnica no sustractiva Preservación ósea alveolar Aumenta la densidad ósea Eleva la estabilidad primaria Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (35)

preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.						
The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study	Hindi AR, Bede SY.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 24 pacientes que recibieron 46 implantes mediante técnica de oseodensificación.	De los 46 implantes, 43 fueron oseointegrados y en los cuales hubo un aumento notable de la densidad ósea en el post quirúrgico; lo cual dio como resultado una estabilidad primaria alta. (38)
Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Técnica no sustractiva Preservación ósea alveolar Aumenta la densidad ósea Eleva la estabilidad primaria Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (39)
Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter	Bergamo ETP, Zahoui A, Barrera RB, Huwais S, Coelho PG, Karateew ED, et al.	2021	Artículo	Ensayo clínico	Se ha identificado un total de 56 pacientes en los cuales se colocaron 150 implantes mediante técnica de oseodensificación.	Método no sustractivo que aumenta la densidad ósea y la interfaz entre el hueso y el implante; además ha demostrado aumentar la estabilidad primaria y secundaria. (40)

controlled clinical trial						
Effects of osseodensification protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study	Cáceres F, Troncoso C, Silva R, Pinto N.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 100 osteotomías realizadas en tibia de cerdo; 5 realizadas por fresado convencional y 50 por OD.	Por técnica OD es posible autoinjertar las partículas óseas durante la preparación quirúrgica; lo cual hace posible tener hueso condensado alrededor del implante. Aumenta la estabilidad primaria y la densidad ósea periimplantaria. (9)
Effect of osseodensification on the increase in ridge thickness and the prevention of buccal peri-implant defects: an in vitro randomized split mouth pilot study	Frizzera F, Spin-Neto R, Padilha V, Nicchio N, Ghiraldini B, Bezerra F, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 10 mandíbulas de cerdo; 10 por medio de OD y 10 por técnica convencional.	La oseodensificación aumento el grosos de la cresta en un 1mm y redujo el tamaño de los defectos óseos periimplantarios. Dando como resultado la reducción de la morbilidad; además del número de procedimientos quirúrgicos. (42)

Técnica de Oseodensificación como alternativa para mejorar la estabilidad primaria de los implantes dentales. Reporte de un caso.	Bustamante G, Elvia R, Ruiz K, Cedeño A.	2022	Artículo	Reporte de caso	Paciente femenina en el cual se colocaron dos implantes dentales en los órganos 1.2 y 2.2	Preservación ósea alveolar Aumenta la densidad ósea Eleva la estabilidad primaria Disminución de los micromovimientos Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (44)
The Effect of Under-Drilling and Osseodensification on Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study	Seo DJ, Moon SY, You JS, Lee WP, Oh JS.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 87 preparaciones para implantes colocados en 13 esternones de porcinos frescos mediante la técnica de OD, UD y ED	Los grupos de control que fueron fresados por medio de OD tuvieron un valor más alto en la estabilidad dimensional; además la circunferencia y las paredes de las preparaciones tuvieron una forma más regular que las demás. (45)
Osteodensificación vs. osteotomía convencional: una serie de casos con tomografía	Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante P, Moreira JF, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total 15 pacientes a los cuales se le colocaron 41 implantes; 20 por CD y 21 por OD.	La densidad ósea se incrementó además que se produjo un aumento en la estabilidad primaria y secundaria de los implantes. (46)

computarizada de haz cónico						
New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizó las perforaciones con una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	En el hueso tipo III se mostró un alza térmica tanto en los grupos de control de CD y OD con y sin irrigación. También en los grupos de CD el valor de torque fue menor que los grupos de OD. La compactación ósea en los grupos de CD no se observó ningún aumento en la densidad ósea. (47)
Temperature Changes during Implant Osteotomy Preparations in Human Cadaver Tibiae Comparing MIS® Straight Drills with Densah® Burs	Soldatos N, Pham H, Fakhouri WD, Ngo B, Lampropoulos P, Tran T, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 osteotomías realizadas en las dos secciones tibiales sin embalsamar. 80 perforaciones a 800 rpm; 80 a 1000 rpm y 80 a 1200 rpm.	En la circunferencia como en las paredes de las osteotomías realizadas por OD se encontraron de manera regular y sin espículas óseas (48)
Osseodensification: An Innovative	Khubchandani SR,	2024	Artículo	Artículo de revisión	Se ha identificado un total de 29 artículos.	Técnica no sustractiva Preservación ósea alveolar Aumenta la densidad ósea Eleva la estabilidad primaria

Technique With Manifold Gains	Dahane T, Dubey SA.					Disminución de los micromovimientos Acelera el proceso de cicatrización Aumenta el contacto de la interfaz hueso-implante. (8)
Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature	Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB.	2019	Artículo	Revisión sistemática y análisis cualitativo	Se ha identificado un total de 12 artículos de los cuales 8 son estudios histológicos en animales, 2 estudios clínicos en humanos, 1 reporte de caso y 1 serie de casos.	La OD aumenta el par de inserción; además la interfaz entre el hueso-implante es más alta. Incrementa la densidad ósea y las espículas de hueso durante el fresado las vuelve a autoinjertar dando una forma regular y sin espículas a la osteotomía(50)
Effects of Osseodensification on Primary Stability of Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study	de Carvalho Formiga M, da Silva HDP, Ghiraldini B, Siroma RS, Ardelean LC, Piattelli A, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 40 implantes que se colocaron en tibia de porcino; 10 por CD, 10 por OD, 10 por CD cónico y 10 por OD cónico.	La OD mostro valores más altos para todas las variables utilizadas que fueron el torque de extracción e inserción; además de cociente de estabilidad implantaria. Todo esto ayudo a mejorar la unión entre la matriz hueso implante. (2)
Comparison of heat production and bone architecture	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA,	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se realizo 60 osteotomías en costillas de porcino las cuales fueron 15 por técnica (OD,	La oseodensificación tuvo los valores más bajos con la producción de calor y en cuanto a los torque de inserción la OD mostro los valores

changes in the implant site preparation with compressive osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs	Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A.				CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico.	más alto incrementado así la estabilidad dimensional; además de incrementar el contacto hueso implante . (43)
Assessing peri-implant bone microarchitecture: conventional vs. osseodensification drilling - ex vivo analysis	Bittar BF, Sotto-Maior BS, Devito KL, Rabelo GD, Machado AS, Lopes RT, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado 12 preparaciones en tibia de cerdo divididas en 6 para cada grupo de control (OD y CD).	La OD mostro valores altos descuerdo al par de inserción del implante y en cuanto a la microarquitectura tuvo una forma más regular tanto en la preparación como en las paredes. (49)
To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensification and traditional	Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kusum C.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 20 pacientes; los cuales fueron distribuidos 10 por CD y 10 por OD.	Los implantes colocados por técnica de oseodensificación obtuvieron valores altos de acuerdo al cociente de estabilidad del implante, además se observó un aumento en la densidad ósea. (41)

drilling protocol: A clnicoradiograp hical study						
---	--	--	--	--	--	--

Análisis e interpretación de la tabla 2. La oseodensificación es una técnica innovadora que fue introducida por el doctor Hawais en el 2013, una de sus principales ventajas es la preservación ósea y la compactación del hueso residual alveolar desde el límite cervical de la preparación hasta el ápice del mismo, con lo cual da como resultado el aumento de hasta 3 veces del contacto del hueso del implante, la estabilidad primaria y secundaria; además acelera el proceso de cicatrización del hueso.

Tabla 3. Fresas Versah

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Fresas Versah
Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants.	de Carvalho Formiga, M.; Grzech-Leśniak, K.; Moraschini, V.; Shibli, J.A.; Neiva, R	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 211 implantes colocados por OD.	El diseño de la fresa reduce el tamaño de las osteotomías por su efecto spring-back y condensa el hueso de forma lateral y apical simultáneamente. (1)

A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling Methods: A Systematic Review	Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-Hayazi AM, Saaduddin AM.	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 estudios clínicos	Son fresas universales, pueden trabajar en sentido horario y antihorario, poseen 4 ranuras de corte con ángulo negativo, lo que evita que se elimine los residuos de hueso, se reduzca hasta en un 91% el tamaño de las osteotomías y compacta de forma lateral y apical expandiendo el sitio del implante. (3)
Osseodensification: An Alternative to Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Fontes Pereira J, Costa R, Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (4)
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka,	2021	Artículo	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro	Fresas universales compatibles con cualquier sistema, poseen un diseño exclusivo que permite condensar el hueso de manera apical y lateral al mismo tiempo que fresa el hueso. (5)

systematic review of the literature and meta-analysis	E.; Romeo, D.M.; Romeo, M.; Zappone, C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; et al.				revisiones de la literatura y un informe de caso.	
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M.	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	Fresas universales que ayudan a la preservación del hueso por medio del autoinjerto, lo cual ayuda a elevar la estabilidad dimensional en zonas de bajas densidad ósea o defectos óseos estrechos. (6)
Absence of Healing Impairment in Osteotomies Prepared via Osseodensification Drilling	Witek L, Neiva R, Alifarag A, Shahraki F, Sayah G, Tovar N, Lopez CD, Gil L, Coelho PG.	2019	Artículo	Estudio Ex Vivo	15 osteotomías en el íleon izquierdo de 3 ovejas. Se utilizaron tres técnicas de instrumentación diferentes: perforación convencional; perforación en el sentido de las agujas del reloj con fresas Densah y perforación en sentido contrario a las agujas del reloj con fresas Densah.	Fresas universales que ayudan a la preservación del hueso por medio del autoinjerto, lo cual ayuda a elevar la estabilidad dimensional en zonas de bajas densidad ósea o defectos óseos estrechos. (7)
Comparative evaluation of	Pooja Vasant	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 6 artículos	Fresas universales, trabajo en sentido horario y antihorario; en

primary stability, insertion torque, implant bone contact in osseodensification and conventional osteotomy- A systematic review	Kachi, Amit Jagtap, Siddharth Swarup, Sanika S. Shah.					sentido antihorario conserva el hueso por medio del autoinjerto, lo cual ayuda a elevar la estabilidad dimensional en zonas de bajas densidad ósea o defectos óseos estrechos. (10)
Conventional Versus Osseodensification on Drilling in the Narrow Alveolar Ridge: A Prospective Randomized Controlled Trial	Shanmugam M, Valiathan M, Balaji A, et al.	2024	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	30 participantes de 20 a 80 años con un mínimo de ancho de la cresta alveolar de 3-6 mm de hueso.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (11)
Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification on drills versus	Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, Giudice	2023	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	Veintisiete pacientes (15 hombres y 12 mujeres) mayores de 18 años con un total de 54 implantes.	Fresas universales, trabajo en sentido horario y antihorario; en sentido antihorario conserva el hueso por medio del autoinjerto, genera menor cantidad de calor. (12)

piezoelectric surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial	A, Lombardi T.					
Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study	Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Hueso iliaco de oveja similar a las densidades óseas D3 y D4; se prepararon 22 osteotomías mediante perforación estándar y 11 mediante oseodensificación	Fresas universales, trabajo en sentido horario y antihorario; en sentido antihorario conserva el hueso por medio del autoinjerto, genera menor cantidad de calor. (13)
Comparative evaluation of osseodensification drilling versus conventional drilling technique on dental implant stability: A	Banerjee, Saurav; Dasgupta, Dolanchanp a; Parasrampu ria, Nikita; Pal, Dipankar;	2024	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 artículos, comprendiendo una muestra total de 170 pacientes y 334 implantes	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (30)

systematic review	Gandhi, Udey Vir					
Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in implant primary stability and bone density of the implant bed walls	Delgado-Ruiz R, Gold J, Marquez TS, Romanos G.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico 40 osteotomías para implantes en 20 costillas de cerdo; 200 con OD y 20 con Sub perforación.
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, osseodensification: An in vitro study	Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E, Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo;
“Evaluación de la estabilidad primaria en	De Vito Francesco	2024	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50
						Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (32)
						Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (33)
						Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario

implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”	C, Molina Palomero A.				OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (34)
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Vivo Ex	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantarios en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (35)
The effect of osseodensificatio	Hindi AR, Bede SY.	2020	Artículo	Estudio Vivo Ex	Se identifico un total de 24 pacientes que recibieron 46	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en

n on implant stability and bone density: A prospective observational study					implantes mediante técnica de oseodensificación.	sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (38)
Osseodensificación in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (39)
Osseodensificación on effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial	Bergamo ETP, Zahoui A, Barrera RB, Huwais S, Coelho PG, Karateew ED, et al.	2021	Artículo	Ensayo clínico	Se ha identificado un total de 56 pacientes en los cuales se colocaron 150 implantes mediante técnica de oseodensificación.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (40)
Effects of osseodensificación	Cáceres F, Troncoso C,	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 100 osteotomías realizadas en	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en

n protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study	Silva R, Pinto N.				tibia de cerdo; 5 realizadas por fresado convencional y 50 por OD.	sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (9)
Effect of osseodensification on the increase in ridge thickness and the prevention of buccal peri-implant defects: an in vitro randomized split mouth pilot study	Frizzera F, Spin-Neto R, Padilha V, Nicchio N, Ghiraldini B, Bezerra F, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 10 mandíbulas de cerdo;10 por medio de OD y 10 por técnica convencional.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (42)
Técnica de Oseodensificación como alternativa para mejorar la estabilidad	Bustamante G, Elvia R, Ruiz K, Cedeño A.	2022	Artículo	Reporte de caso	Paciente femenina en el cual se colocaron dos implantes dentales en los órganos 1.2 y 2.2	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario

primaria de los implantes dentales. Reporte de un caso.						autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (44)	
The Effect of Under-Drilling and Osseodensification on Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study	Seo DJ, Moon SY, You JS, Lee WP, Oh JS.	2022	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico un total de 87 preparaciones para implantes colocados en 13 esternones de porcinos frescos mediante la técnica de OD, UD y ED	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (45)
Osteodensificación vs. osteotomía convencional: una serie de casos con tomografía computarizada de haz cónico	Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante P, Moreira JF, et al.	2024	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico un total 15 pacientes a los cuales se le colocaron 41 implantes; 20 por CD y 21 por OD.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (46)
New strategy for osseodensification during osteotomy in	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa	2023	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizo las perforaciones con	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada

low-density bone: an in vitro experimental study	EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.				una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (47)
Temperature Changes during Implant Osteotomy Preparations in Human Cadaver Tibiae Comparing MIS® Straight Drills with Densah® Burs	Soldatos N, Pham H, Fakhouri WD, Ngo B, Lampropoulos P, Tran T, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 osteotomías realizadas en las dos secciones tibiales sin embalsamar. 80 perforaciones a 800 rpm; 80 a 1000 rpm y 80 a 1200 rpm.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (48)
Osseodensification: An Innovative Technique With Manifold Gains	Khubchandani SR, Dahane T, Dubey SA.	2024	Artículo	Artículo de revisión	Se ha identificado un total de 29 artículos.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (8)

Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature	Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB.	2019	Artículo	Revisión sistemática y análisis cualitativo	Se ha identificado un total de 12 artículos de los cuales 8 son estudios histológicos en animales, 2 estudios clínicos en humanos, 1 reporte de caso y 1 serie de casos.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo.(50)
Effects of Osseodensification on Primary Stability of Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study	de Carvalho Formiga M, da Silva HDP, Ghiraldini B, Siroma RS, Ardelean LC, Piattelli A, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 40 implantes que se colocaron en tibia de porcino; 10 por CD, 10 por OD, 10 por CD cónico y 10 por OD cónico.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo.(2)
Comparison of heat production and bone architecture changes in the implant site preparation with compressive	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se realizo 60 osteotomías en costillas de porcino las cuales fueron 15 por técnica (OD, CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y

osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs	D, Quaranta A.					aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (43)
Assessing peri-implant bone microarchitecture: conventional vs. osseodensification drilling - ex vivo analysis	Bittar BF, Sotto-Maior BS, Devito KL, Rabelo GD, Machado AS, Lopes RT, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado 12 preparaciones en tibia de cerdo divididas en 6 para cada grupo de control (OD y CD).	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (49)
To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensification and traditional drilling protocol: A	Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kusum C.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 20 pacientes; los cuales fueron distribuidos 10 por CD y 10 por OD.	Fresas universales compatibles con cualquier sistema Trabaja en sentido horario y antihorario Deformación ósea controlada Compactación ósea simultánea lateral y apical Sentido antihorario autoinjerta el hueso fresado y aumenta progresivamente el diámetro del alveolo. (41)

clnicoradiograp hical study						
--------------------------------	--	--	--	--	--	--

Análisis e interpretación de la tabla 3. Las fresas Versah son el eje fundamental de la oseodensificación, ya que en su diseño poseen 4 ranuras que van a estar dispuestas en una angulación negativa (de no corte), y al girar en sentido antihorario van a ir autoinjertando, las partículas óseas de forma lateral y cérvico/apical con el objetivo de ir expandiendo gradualmente el diámetro de las osteotomías.

Tabla 4. Limitaciones de la oseodensificación

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Limitaciones de la Oseodensificación
Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants.	de Carvalho Formiga, M.; Grzech-Leśniak, K.; Moraschini, V.; Shibli, J.A.; Neiva, R	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 211 implantes colocados por OD.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, para su ejecución se necesita mínimo 2 mm de hueso esponjoso, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (1)
A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling	Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 estudios clínicos	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, para su ejecución se necesita mínimo 2 mm de hueso esponjoso, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (3)

Methods: A Systematic Review	Hayazi AM, Saaduddin AM.					
Osseodensification: An Alternative to Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Fontes Pereira J, Costa R, Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (4)
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka, E.; Romeo, D.M.; Romeo, M.; Zappone, C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano,	2021	Artículo	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro revisiones de la literatura y un informe de caso.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (5)

	A.; Lorusso, F.; et al.					
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M.	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo.(6)
Absence of Healing Impairment in Osteotomies Prepared via Osseodensification Drilling	Witek L, Neiva R, Alifarag A, Shahraki F, Sayah G, Tovar N, Lopez CD, Gil L, Coelho PG.	2019	Artículo	Estudio Ex Vivo	15 osteotomías en el íleon izquierdo de 3 ovejas. Se utilizaron tres técnicas de instrumentación diferentes: perforación convencional; perforación en el sentido de las agujas del reloj con fresas Densah y perforación en sentido contrario a las agujas del reloj con fresas Densah.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (7)
Comparative evaluation of primary stability, insertion torque, implant bone contact in osseodensification and	Pooja Vasant Kachi, Amit Jagtap, Siddharth Swarup, Sanika S. Shah.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 6 artículos	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (10)

conventional osteotomy-systematic review						
Conventional Versus Osseodensification on Drilling in the Narrow Alveolar Ridge: A Prospective Randomized Controlled Trial	Shanmugam M, Valiathan M, Balaji A, et al.	2024	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	30 participantes de 20 a 80 años con un mínimo de ancho de la cresta alveolar de 3-6 mm de hueso.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (11)
Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification on drills versus piezoelectric surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial	Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, Giudice A, Lombardi T.	2023	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	Veintisiete pacientes (15 hombres y 12 mujeres) mayores de 18 años con un total de 54 implantes.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en hueso tipo I y II puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo. (12)

Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study	Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Hueso iliaco de oveja similar a las densidades óseas D3 y D4; se prepararon 22 osteotomías mediante perforación estándar y 11 mediante oseodensificación	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (13)
Comparative evaluation of osseodensification drilling versus conventional drilling technique on dental implant stability: A systematic review	Banerjee, Saurav; Dasgupta, Dolanchanp a; Parasrampuria, Nikita; Pal, Dipankar; Gandhi, Udey Vir	2024	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 artículos, comprendiendo una muestra total de 170 pacientes y 334 implantes	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (30)
Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in	Delgado-Ruiz R, Gold J, Marquez	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó 40 osteotomías para implantes en 20 costillas de cerdo; 200 con OD y 20 con Sub perforación.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de

implant primary stability and bone density of the implant bed walls	TS, Romanos G.					trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (32)	
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, osseodensification: An in vitro study	Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E, Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo;	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (33)
“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (34)

huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”							
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantarios en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (35)
The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study	Hindi AR, Bede SY.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico un total de 24 pacientes que recibieron 46 implantes mediante técnica de oseodensificación.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (38)

Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(39)
Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial	Bergamo ETP, Zahoui A, Barrera RB, Huwais S, Coelho PG, Karateew ED, et al.	2021	Artículo	Ensayo clínico	Se ha identificado un total de 56 pacientes en los cuales se colocaron 150 implantes mediante técnica de oseodensificación.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(40)
Effects of osseodensification protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons®	Cáceres F, Troncoso C, Silva R, Pinto N.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 100 osteotomías realizadas en tibia de cerdo; 5 realizadas por fresado convencional y 50 por OD.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (9)

conical implants. An ex vivo study						
Effect of osseodensification on the increase in ridge thickness and the prevention of buccal peri-implant defects: an in vitro randomized split mouth pilot study	Frizzera F, Spin-Neto R, Padilha V, Nicchio N, Ghiraldini B, Bezerra F, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 10 mandíbulas de cerdo;10 por medio de OD y 10 por técnica convencional.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(42)
Técnica de Oseodensificación como alternativa para mejorar la estabilidad primaria de los implantes dentales. Reporte de un caso.	Bustamante G, Elvia R, Ruiz K, Cedeño A.	2022	Artículo	Reporte de caso	Paciente femenina en el cual se colocaron dos implantes dentales en los órganos 1.2 y 2.2	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(44)
The Effect of Under-Drilling	Seo DJ, Moon SY,	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 87 preparaciones para implantes	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer

and Osseodensification on Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study	You JS, Lee WP, Oh JS.				colocados en 13 esternones de porcinos frescos mediante la técnica de OD, UD y ED	habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (45)
Osteodensificación vs. osteotomía convencional: una serie de casos con tomografía computarizada de haz cónico	Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante P, Moreira JF, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 15 pacientes a los cuales se le colocaron 41 implantes; 20 por CD y 21 por OD.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (46)
New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizaron las perforaciones con una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(47)

Temperature Changes during Implant Osteotomy Preparations in Human Cadaver Tibiae Comparing MIS® Straight Drills with Densah® Burs	Soldatos N, Pham H, Fakhouri WD, Ngo B, Lampropoulos P, Tran T, et al.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 240 osteotomías realizadas den el dos secciones tibiales sin embalsamar. 80 perforaciones a 800 rpm; 80 a 1000 rpm y 80 a 1200 rpm.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (48)
Osseodensification: An Innovative Technique With Manifold Gains	Khubchandani SR, Dahane T, Dubey SA.	2024	Artículo	Artículo de revisión	Se ha identificado un total de 29 artículos.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (8)
Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature	Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB.	2019	Artículo	Revisión sistemática y análisis cualitativo	Se ha identificado un total de 12 artículos de los cuales 8 son estudios histológicos en animales, 2 estudios clínicos en humanos, 1 reporte de caso y 1 serie de casos.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (50)

Effects of Osseodensification on Primary Stability of Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study	de Carvalho Formiga M, da Silva HDP, Ghiraldini B, Siroma RS, Ardelean LC, Piattelli A, et al.	2023	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 40 implantes que se colocaron en tibia de porcino; 10 por CD, 10 por OD, 10 por CD cónico y 10 por OD cónico.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (2)
Comparison of heat production and bone architecture changes in the implant site preparation with compressive osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A.	2022	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se realizó 60 osteotomías en costillas de porcino las cuales fueron 15 por técnica (OD, CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (43)

Assessing peri-implant bone microarchitecture: conventional vs. osseodensification drilling - ex vivo analysis	Bittar BF, Sotto-Maior BS, Devito KL, Rabelo GD, Machado AS, Lopes RT, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado 12 preparaciones en tibia de cerdo divididas en 6 para cada grupo de control (OD y CD).	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis.(49)
To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensification and traditional drilling protocol: A clinicroadiographic study	Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kusum C.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 20 pacientes; los cuales fueron distribuidos 10 por CD y 10 por OD.	Información limitada sobre la técnica, el clínico tiene que poseer habilidad y experiencia, en la parte anterior de la mandíbula puede no surtir efecto por la falta de trabeculado óseo y por la densidad de este puede generar calor excesivo y producir necrosis. (41)

Análisis e interpretación de la tabla 4. Una de las limitaciones de la oseodensificación es que esta no es tan factible cuando se tiene menos de la cantidad de hueso esponjoso requerido que de alrededor de 2 mm y 1mm mínimo de cortical ósea vestibular y palatino/lingual; además en hueso tipo I no es tan factible esta técnica por la falta de trabeculado óseo. Este tipo de hueso comúnmente se lo encuentra en la parte anterior de la mandíbula; esto disminuiría la estabilidad primaria del implante y posiblemente un mayor índice de fracaso en la matriz hueso-implante.

Comparación con el resto de técnicas

Tabla 5. Fresado convencional

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Fresado convencional
Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants.	de Carvalho Formiga, M.; Grzech-Leśniak, K.; Moraschini, V.; Shibli, J.A.; Neiva, R	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Cuarenta implantes, divididos en cuatro grupos, se colocaron en tibia porcina: cilíndrico convencional (1a), cilíndrico OD (1b), cónico convencional (2a) y cónico OD (2b).	Es una técnica sustractiva, corta y elimina hueso, el tamaño de las osteotomías poseen un mayor diámetro, lo cual hace que en zonas de baja densidad ósea en la cavidad oral se mayor el riesgo de fracaso del tratamiento. (1)
A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling Methods: A Systematic Review	Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-Hayazi AM, Saaduddin AM.	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 estudios clínicos	Es una técnica sustractiva, las fresas que se utilizan para esta técnica poseen una sola ranura con ángulo de corte positivo, lo cual hace que el hueso se elimine. (3)
Osseodensification: An Alternative to	Fontes Pereira J, Costa R,	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (4)

Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.					
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka, E.; Romeo, D.M.; Romeo, M.; Zappone, C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; et al.	2021	Artículo	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro revisiones de la literatura y un informe de caso.	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (5)
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS,	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante, las fresas que se utilizan en esta técnica debido a su diseño crean osteotomías de un mayor

	Mundathaje M.					diámetro, alargadas y elípticas lo cual puede reducir la estabilidad primaria y secundaria del implante; además de incrementar el tiempo de cicatrización. (6)
Absence of Healing Impairment in Osteotomies Prepared via Osseodensification Drilling	Witek L, Neiva R, Alifarag A, Shahraki F, Sayah G, Tovar N, Lopez CD, Gil L, Coelho PG.	2019	Artículo	Estudio Ex Vivo	15 osteotomías en el íleon izquierdo de 3 ovejas. Se utilizaron tres técnicas de instrumentación diferentes: perforación convencional; perforación en el sentido de las agujas del reloj con fresas Densah y perforación en sentido contrario a las agujas del reloj con fresas Densah.	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (7)
Comparative evaluation of primary stability, insertion torque, implant bone contact in osseodensification and conventional osteotomy-	Pooja Vasant Kachi, Amit Jagtap, Siddharth Swarup, Sanika S. Shah.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 6 artículos	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (10)

systematic review						
Conventional Versus Osseodensification on Drilling in the Narrow Alveolar Ridge: A Prospective Randomized Controlled Trial	Shanmugam M, Valiathan M, Balaji A, et al.	2024	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	30 participantes de 20 a 80 años con un mínimo de ancho de la cresta alveolar de 3-6 mm de hueso.	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (11)
Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification on drills versus piezoelectric surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial	Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, Giudice A, Lombardi T.	2023	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	Veintisiete pacientes (15 hombres y 12 mujeres) mayores de 18 años con un total de 54 implantes.	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (12)

Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study	Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Hueso iliaco de oveja similar a las densidades óseas D3 y D4; se prepararon 22 osteotomías mediante perforación estándar y 11 mediante oseodensificación	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (30)
Comparative evaluation of osseodensification drilling versus conventional drilling technique on dental implant stability: A systematic review	Banerjee, Saurav; Dasgupta, Dolanchanp a; Parasrampuria, Nikita; Pal, Dipankar; Gandhi, Udey Vir	2024	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 artículos, comprendiendo una muestra total de 170 pacientes y 334 implantes	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (30)
Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in	Delgado-Ruiz R, Gold J, Marquez	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico 40 osteotomías para implantes en 20 costillas de cerdo; 200 con OD y 20 con Sub perforación.	Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (32)

implant primary stability and bone density of the implant bed walls	TS, Romanos G.					
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, osseodensification: An in vitro study	Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E, Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo; Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (33)
“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (34)

huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”						
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantarios en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos. Técnicas sustractivas Corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante. (35)
The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study	Hindi AR, Bede SY.	2020	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identificó un total de 24 pacientes que recibieron 46 implantes mediante técnica de oseodensificación. Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (38)

Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (39)
Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial	Bergamo ETP, Zahoui A, Barrera RB, Huwais S, Coelho PG, Karateew ED, et al.	2021	Artículo	Ensayo clínico	Se ha identificado un total de 56 pacientes en los cuales se colocaron 150 implantes mediante técnica de oseodensificación.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (40)
Effects of osseodensification protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study	Cáceres F, Troncoso C, Silva R, Pinto N.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 100 osteotomías realizadas en tibia de cerdo; 5 realizadas por fresado convencional y 50 por OD.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (9)

Effect of osseodensification on the increase in ridge thickness and the prevention of buccal peri-implant defects: an in vitro randomized split mouth pilot study	Frizzera F, Spin-Neto R, Padilha V, Nicchio N, Ghiraldini B, Bezerra F, et al.	2022	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 10 mandíbulas de cerdo;10 por medio de OD y 10 por técnica convencional.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (42)
Técnica de Oseodensificación como alternativa para mejorar la estabilidad primaria de los implantes dentales. Reporte de un caso.	Bustamante G, Elvia R, Ruiz K, Cedeño A.	2022	Artículo	Reporte de caso	de	Paciente femenina en el cual se colocaron dos implantes dentales en los órganos 1.2 y 2.2	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (44)
The Effect of Under-Drilling and Osseodensificati	Seo DJ, Moon SY, You JS, Lee WP, Oh JS.	2022	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se identifico un total de 87 preparaciones para implantes colocados en 13 esternones de	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual

on Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study					porcinos frescos mediante la técnica de OD, UD y ED	aumenta el diámetro de las osteotomías. (45)
Osteodensificación vs. osteotomía convencional: una serie de casos con tomografía computarizada de haz cónico	Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante P, Moreira JF, et al.	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 15 pacientes a los cuales se le colocaron 41 implantes; 20 por CD y 21 por OD.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (46)
New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizó las perforaciones con una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (47)
Temperature Changes during Implant	Soldatos N, Pham H, Fakhouri	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 osteotomías realizadas en las dos secciones tibiales sin	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con

Osteotomy Preparations in Human Cadaver Tibiae Comparing MIS® Straight Drills with Densah® Burs	WD, Ngo B, Lampropoulos P, Tran T, et al.				embalsamar. 80 perforaciones a 800 rpm; 80 a 1000 rpm y 80 a 1200 rpm.	diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (48)
Osseodensification: An Innovative Technique With Manifold Gains	Khubchandani SR, Dahane T, Dubey SA.	2024	Artículo	Artículo de revisión	Se ha identificado un total de 29 artículos.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (8)
Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature	Padhye NM, Padhye AM, Bhatavdekar NB.	2019	Artículo	Revisión sistemática y análisis cualitativo	Se ha identificado un total de 12 artículos de los cuales 8 son estudios histológicos en animales, 2 estudios clínicos en humanos, 1 reporte de caso y 1 serie de casos.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (50)
Effects of Osseodensification on Primary Stability of	de Carvalho Formiga M, da Silva HDP,	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 40 implantes que se colocaron en tibia de porcino; 10 por	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual

Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study	Ghiraldini B, Siroma RS, Ardelean LC, Piattelli A, et al.				CD, 10 por OD, 10 por CD cónico y 10 por OD cónico.	aumenta el diámetro de las osteotomías. (2)
Comparison of heat production and bone architecture changes in the implant site preparation with compressive osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se realizo 60 osteotomías en costillas de porcino las cules fueron 15 por técnica (OD, CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (43)
Assessing peri-implant bone microarchitecture: conventional vs.	Bittar BF, Sotto-Maior BS, Devito KL, Rabelo GD,	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado 12 preparaciones en tibia de cerdo divididas en 6 para cada grupo de control (OD y CD).	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las

osseodensificatio n drilling - ex vivo analysis	Machado AS, Lopes RT, et al.					osteotomías. (49)
To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensificatio n and traditional drilling protocol: A clinicoradiograp hical study	Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kusum C.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 20 implantes colocados en 20 pacientes; los cuales fueron distribuidos 10 por CD y 10 por OD.	Técnicas sustractivas, corta y elimina el tejido óseo del sitio del implante y se emplea fresas con diámetros crecientes lo cual aumenta el diámetro de las osteotomías. (41)

Análisis e interpretación de la tabla 5. En comparación de la oseodensificación con el fresado convencional, esta técnica es no sustractiva la cual es su principal ventaja ya que no elimina el hueso al momento del fresado, por el contrario, preserva y optimiza el remanente óseo, lo autoinjerta y expande de manera gradual el sitio de la osteotomía de forma más precisa.

Tabla 6. Osteótomos

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Fresado convencional
Osseodensificati on: An Alternative to Conventional	Fontes Pereira J, Costa R, Nunes	2023	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Destruye trabéculas óseas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras

Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.					adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (4)
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka, E.; Romeo, D.M.; Romeo, M.; Zappone, C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; et al.	2021	Artículo	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro revisiones de la literatura y un informe de caso.	Destruye trabéculas óseas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (5)
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry.	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M.	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar

						inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (6)
Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study	Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Hueso iliaco de oveja similar a las densidades óseas D3 y D4; se prepararon 22 osteotomías mediante perforación estándar y 11 mediante oseodensificación	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (13)
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, osseodensification: An in vitro study	Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E, Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo;	Destruye trabéculas óseas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Ocasiona retraso en la osteogénesis Aumenta el tiempo de cicatrización Puede producir vértigo en el paciente. (33)

“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Destruye trabéculas óseas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Ocasiona retraso en la osteogénesis Aumenta el tiempo de cicatrización Puede producir vértigo en el paciente.(34)
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Vivo	Ex	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantario en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (35)

estudio ex vivo en modelo animal.						
Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (39)
The Effect of Under-Drilling and Osseodensification on Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study	Seo DJ, Moon SY, You JS, Lee WP, Oh JS.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 87 preparaciones para implantes colocados en 13 esternones de porcinos frescos mediante la técnica de OD, UD y ED	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (45)
Osseodensification vs. Conventional Osteotomy: A Case Series with	Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante	2024	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 15 pacientes a los cuales se le colocaron 41 implantes; 20 por CD y 21 por OD.	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras

Cone Beam Computed Tomography	P, Moreira JF, et al.					adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (46)
New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identifico un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizo las perforaciones con una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (47)
Osseodensification: An Innovative Technique With Manifold Gains.	Khubchandani SR, Dahane T, Dubey SA.	2024	Artículo	Artículo de revisión	Se ha identificado un total de 29 artículos.	Destruye trabéculas óseas e inducen a las fracturas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Aumenta el tiempo de cicatrización. (8)

Comparación de la producción de calor y los cambios en la arquitectura ósea en la preparación del sitio del implante con osteótomos compresivos, técnica de oseodensificación, dispositivos piezoeléctricos y fresas estándar: un estudio ex vivo en costillas porcinas	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A.	2022	Artículo	Estudio Vivo	Ex	Se realizó 60 osteotomías en costillas de porcino las cuales fueron 15 por técnica (OD, CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico).	Destruye trabéculas óseas Elimina hueso periimplantario Genera mayor traumatismo Puede invadir o dañar estructuras adyacentes como el nervio alveolar inferior y la membrana de Schneider Ocasiona retraso en la osteogénesis Aumenta el tiempo de cicatrización Puede producir vértigo en el paciente. (43)
--	---	------	----------	--------------	----	--	---

Análisis e interpretación de la tabla 6. En comparación con el uso de osteótomos, la oseodensificación no destruye las trabéculas óseas, gracias a las fresas Densah y su utilización en sentido antihorario están van a ir compactando los restos del hueso de forma lateral y apical expandiendo el sitio de la osteotomía de una manera más precisa y menos traumática, por ende, el tiempo de recuperación va a ser menor y no va a provocar algún efecto adverso como es el vértigo que suele suceder con el uso de los osteótomos.

Tabla 7. Piezo eléctrico

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Piezo eléctrico
A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling Methods: A Systematic Review	Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-Hayazi AM, Saaduddin AM.	2023	Revisión Sistemática	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 8 estudios clínicos	Equipos ultrasónicos pueden producir sobrecalentamiento y posterior isquemia En ciertos casos puede ser insuficiente la preparación lo que genera una alta tensión mecánica Mayor tiempo de cicatrización que al utilizar fresas. (3)
Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification on drills versus piezoelectric	Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, Giudice A, Lombardi T.	2023	Artículo	Ensayo Clínico Aleatorio	Veintisiete pacientes (15 hombres y 12 mujeres) mayores de 18 años con un total de 54 implantes.	Equipos ultrasónicos pueden producir sobrecalentamiento y posterior isquemia En ciertos casos puede ser insuficiente la preparación lo que genera una alta tensión mecánica Mayor tiempo de

surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial						cicatrización que al utilizar fresas. (12)
“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	Tesis	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Equipos ultrasónicos pueden producir sobrecalentamiento y posterior isquemia En ciertos casos puede ser insuficiente la preparación lo que genera una alta tensión mecánica Mayor tiempo de cicatrización que al utilizar fresas. (34)
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	Tesis	Estudio Ex Vivo	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantario en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Equipos ultrasónicos pueden producir sobrecalentamiento y posterior isquemia En ciertos casos puede ser insuficiente la preparación lo que genera una alta tensión

diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.						mecánica Mayor tiempo de cicatrización que al utilizar fresas. (35)
Comparison of heat production and bone architecture changes in the implant site preparation with compressive osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs	Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A.	2022	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se realizo 60 osteotomías en costillas de porcino las cules fueron 15 por técnica (OD, CD, Osteótomos y Piezo Eléctrico.	Equipos ultrasónicos pueden producir sobrecalentamiento y posterior isquemia En ciertos casos puede ser insuficiente la preparación lo que genera una alta tensión mecánica Mayor tiempo de cicatrización que al utilizar fresas. (43)

Análisis e interpretación de la tabla 7. El piezo eléctrico al ser un dispositivo ultrasónico, genera temperaturas altas, ocasionando una isquemia y posterior la necrosis del hueso; además, de que elimina el hueso, el tiempo de remodelado ósea es mucho mayor que el de la técnica de fresado

convencional y en ciertos casos puede ser la preparación insuficiente para los implantes, lo cual hace que aumente la tensión entre el hueso y el implante ocasionando microfracturas, afectando la estabilidad primaria y secundaria del implante.

Tabla 8. Infra-fresado

Título	Autor	Año	Tipo de Documento	Metodología	Población	Infra-fresado
Osseodensification: An Alternative to Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review	Fontes Pereira J, Costa R, Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M.	2023	Revisión Sistemática	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 17 artículos	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (4)
The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis	Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Bordea, I.R.; Xhajanka, E.; Romeo, D.M.; Romeo, M.; Zappone,	2021	Revisión Sistemática y metaanálisis	Revisión sistemática y metaanálisis	Se ha identificado un total de 16 artículos adecuados para la revisión y el análisis cualitativo: 11 estudios clínicos (ocho en animales, tres en seres humanos), cuatro revisiones de la literatura y un informe de caso.	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (5)

	C.M.F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; et al.					
Osseodensification – A novel approach in implant dentistry	Pai UY, Rodrigues SJ, Talreja KS, Mundathaje M.	2018	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 3 artículos	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (6)
Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in implant primary stability and bone density of the implant bed walls	Delgado- Ruiz R, Gold J, Marquez TS, Romanos G.	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó 40 osteotomías para implantes en 20 costillas de cerdo; 200 con OD y 20 con Sub perforación.	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se puede necrosar. (32)
Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new	Barberá- Millán J, Larrazábal- Morón C, Enciso- Ripoll JJ,	2020	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 55 implantes colocados en 30 secciones de tibia de cerdo;	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad

drilling technique, osseodensification: An in vitro study.	Pérez-Pevida E, Chávarri Prado D, Gómez-Adrián MD.					secundaria y se puede necrosar. (33)
“Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro”	De Vito Francesco C, Molina Palomero A.	2024	tesis	Estudio Ex Vivo	Se ha identificado un total de 150 osteotomías realizadas en bloques de poliuretano; 50 OD, 50 Osteótomos y 50 con UD	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (34)
Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante	Lazaro F, Molina Palomero A.	2023	tesis	Estudio Ex Vivo	Se realizaron 120 osteotomías de lechos implantarios en cortes de tibias de cerdo utilizando tres técnicas: oseodensificación, infra-fresado y osteótomos.	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (35)

diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal.						
Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature	Elsayyad AA, Osman RB.	2019	Artículo	Revisión sistemática	Se ha identificado un total de 5 artículos que se sometieron a síntesis cualitativa.	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (39)
New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study	Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al.	2023	Artículo	Estudio Ex Vivo	Se identificó un total de 240 preparaciones en bloques de espuma de poliuretano. Se realizó las perforaciones con una sola fresa (Turbo Drill); además se condiciona con y sin irrigación por fresado convencional y fresado en sentido antihorario (OD). Fueron 80 perforaciones por tipo de hueso (I, III y IV)	Técnica sustractiva Aumenta la compresión entre el hueso y el implante lo que puede generar microfracturas afectando la estabilidad secundaria y se necrosa. (47)

Análisis e interpretación de la tabla 8. El infra-fresado al utilizar fresas de un diámetro menor que el de los implantes, puede generar tensiones altas en la matriz hueso implante, provocando microfracturas trabeculares afectando la estabilidad primaria y secundaria de los implantes; además el tiempo de remodelado óseo es mayor, que el de la técnica de fresado convencional.

4.2 Discusión

El implante dental se ha convertido en el tratamiento de primera elección para la sustitución de dientes, debido a sus propiedades biomecánicas y estéticas altas; además de la biocompatibilidad con los tejidos de la cavidad oral. El rehabilitar espacios edéntulos con implantes dentales, implica un momento quirúrgico, protésico y una etapa de seguimiento para determinar el éxito del tratamiento. Durante este siglo se han desarrollado algunas técnicas de fresado óseo alveolar previo a la colocación de implantes dentales, con el fin de determinar la técnica más idónea y menos invasiva en favor del paciente. (7)

El éxito o fracaso del tratamiento va a estar relacionada con la cantidad y calidad de hueso remanente que posea el paciente para la colocación del implante. Las áreas edéntulas que carecen de hueso van a correr el riesgo de generar una estabilidad primaria deficiente. El lograr una estabilidad primaria adecuada es fundamental en hueso tipo D3 y D4 o en la región posterior del maxilar superior. (27) Esto a su vez, va a la par de la técnica de fresado que haya elegido el profesional con el fin de preservar la mayor cantidad de hueso alveolar remanente.

Entre las técnicas de fresado previo a la colocación de implantes dentales, los autores que se utilizaron para esta investigación, describen las siguientes técnicas: fresado convencional, osteótomos, piezo eléctrico, el infra-fresado y una nueva técnica descrita por Salah Huwais en el año de 2013 conocida como oseodensificación.

de Carvalho Formiga (2), estipulan que la mayoría de técnicas de fresado son de tipo sustractivas y en su estudio in vitro realizado en ganado vacuno, el cual compararon la técnica de fresado convencional con la oseodensificación; demostraron que además de preservar el hueso, incremento la estabilidad primaria y el contacto hueso-implante debido a la compactación simultánea durante el fresado.

Según Bandela (13), la mayor parte de las osteotomías que se realizan para la colocación de implantes se caracterizan por la eliminación del hueso durante el fresado, lo cual afecta a la estabilidad primaria y genera retrasos en la cicatrización. La técnica de fresado convencional se ha utilizados durante los últimos años, pero esto no quiere decir que es la más idónea, ya

que diversos estudios la caracterizan como una técnica sustractiva, que corta y elimina el hueso del alveolo ocasionado en ciertos casos una estabilidad primaria baja; además incrementar los tiempos en el modelado óseo.

De la misma manera, Inchingolo (5), compararon la oseodensificación con la técnica de fresado convencional, el uso de osteótomos y el infra-fresado. Establecen que el fresado convencional es una técnica que corta y elimina el hueso; el uso de osteótomos compactan el hueso, pero destruyen las trabéculas óseas, además de que pueden lesionar estructuras adyacentes y la técnica de infra-fresado al utilizar fresas con un diámetro menor al del implante, puede generar microfracturas afectando la estabilidad primaria y secundaria con el implante dental. Contrario de estas técnicas, aparece la oseodensificación y su principal ventaja sobre el resto es la preservación ósea alveolar por medio de las fresas Densah, que compactan de manera simultánea el hueso y lo autoinjerta con el fin de incrementar la estabilidad primaria y dimensional del implante.

Así mismo, Althobaiti (3), en su investigación compararon la oseodensificación con la técnica de fresado convencional y el uso del piezo eléctrico. Como primer punto establecen que la densidad, tipo de hueso y la técnica quirúrgica, son factores importantes para el éxito del implante. Al fresado convencional describe como una técnica que excava al hueso, además las fresa que se utilizan tienen ángulo de corte positivo que elimina hueso. Con respecto al uso del piezo eléctrico es un equipo de ultrasonido que puede causar altas temperaturas sobre el hueso provocando una isquemia. Por contrario la oseodensificación, la principal de sus ventajas es que preserva el hueso, al momento del fresado en sentido antihorario, el particular diseño de la fresa densificadora (ángulo corte negativo), compacta los restos del hueso de forma lateral y apical simultáneamente, aumenta la estabilidad primaria y dimensional del implante además de disminuir el periodo de cicatrización.

En concordancia, Pai Umesh (6), estipulan que la técnica de fresado convencional corta y elimina el hueso y las fresas que son de tipo estándar a pesar de tener un corte efectivo no pueden formar un corte circunferencial preciso. Los osteótomos a pesar que compactan el hueso circundante, fracturan las trabéculas óseas, pueden dañar estructuras adyacentes y en ciertos casos provocar vértigo en los pacientes. Con respecto a la oseodensificación, es una técnica de fresado que se utiliza en situaciones clínicas donde la densidad ósea es baja, por el diseño que poseen las fresas Versah, en sentido antihorario compactan el hueso de manera

simultánea, expandiendo el alveolo y aumentando la estabilidad primaria, así como el contacto hueso implante.

Así mismo, Shanmugam (11), describen a la técnica de fresado convencional como sustractiva ya que corta y elimina el hueso del sitio de la osteotomía. Con la técnica de infra-fresado se podría generar una compresión severa provocando microfracturas, afectando la estabilidad primaria del implante y el uso de osteótomos rompen las trabéculas y genera un retraso en la cicatrización. En cambio, la oseodensificación incrementa la densidad ósea, por medio de la compactación ósea lateral autóloga, ya que aprovecha las características plásticas y elásticas que posee el hueso ocasionando una deformación ósea controlada. Todo eso lo logra gracias al particular diseño que poseen la fresas densificadoras, sus 4 ranuras dispuestas en una angulación negativa y al girar en sentido antihorario compactan los fragmentos óseos autógenos, lo que va a permitir una cicatrización más rápida; además de las ventajas ya mencionadas.

Dentro de las limitaciones que posee la oseodensificación, de Carvalho Formiga y Althobaiti (2)(3), en sus estudios determinaron que para realizar esta técnica la cantidad mínima de hueso esponjoso que debería tener el reborde alveolar es de 2mm entre ambas corticales; además el espesor mínimo de las corticales vestibulares y palatino/linguales debería ser entre los 1-1,56 mm.

Cisternas Covarrubias (51), en su reporte de caso clínico, establecen que; el espesor mínimo para que un paciente sea candidato a implantes por la técnica de oseodensificación es 3 mm de reborde alveolar.

Sin embargo, el protocolo de fresado por técnica de oseodensificación de la casa comercial Versah, indica que este procedimiento no es capaz de crear nuevo hueso, sino que va a preservar y optimizar la cantidad de remanente óseo que el paciente posee, para lo cual la casa comercial establece una serie de requisitos, dentro de los cuales están que exista un espesor $\geq 2\text{mm}$ de hueso esponjoso y una proporción $\geq 1\text{mm}$ de hueso cortical para poder expandir gradualmente el remanente óseo. Es decir que la cantidad mínima de hueso que debería tener el reborde sería de una 4mm en total. (52)

Como describen los autores de los artículos analizados para esta investigación, la oseodensificación parece la técnica de fresado para la colocación de implantes más idónea, ya que esta preserva el tejido óseo remante y lo optimiza. Las fresas densificadoras son la clave del éxito, al funcionar en sentido antihorario están van a ir compactando el hueso simultáneamente, logrando expandir el alveolo, aumentando la estabilidad primaria, secundaria, el contacto hueso implante y reducir los tiempos de modelado óseo. Pero siempre y cuando se cumpla con los requisitos mínimos que son dos 2mm de hueso esponjoso entre las corticales, a pesar de estas limitaciones la oseodensificación parece la técnica más idónea y menos traumática para la colocación de los implantes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La mayor ventaja que posee la oseodensificación sobre el resto de técnicas de fresado previo a la colocación de implantes, es la preservación ósea alveolar y el aumento de la estabilidad dimensional y primaria en los implantes; lo cual surge a partir de las fresas densificadora, misma que por su disposición compacta él hueso apical y lateral, con el fin de expandir de manera gradual el sitio del implante.
- La principal limitación que tiene la oseodensificación, es el requisito mínimo de espesor óseo para que pueda surtir efecto esta técnica de fresado. El hueso esponjoso remanente debe ser $\geq 2\text{mm}$ y el grosor de las corticales óseas vestibulares/palatino linguales de $\geq 1\text{mm}$; en total el reborde alveolar tiene que ser $\geq 4\text{ mm}$, para que se pueda densificar el hueso.
- Se concluye que la oseodensificación en comparación con el resto de técnicas de fresado para la colocación de implantes, no es una técnica sustractiva, incrementa hasta 3 veces más la estabilidad primaria y dimensional de los implantes; además de reducir los tiempos de cicatrización ósea, no lesiona estructuras adyacentes al momento de compactar el hueso.

5.2 Recomendaciones.

- Se recomienda tener previo conocimiento sobre el tema; ya que las diversas terminologías y tipos de estudios en el área de la periodoncia e implantología puede llevar a generar diversas confusiones y mal interpretaciones sobre el desarrollo y empleo de técnica.
- También se recomienda hacer mayor tipo de estudios sobre la oseodensificación; ya que la información que existen hasta la actualidad es limitada.

BIBLIOGRAFIA

1. de Carvalho Formiga M, Grzech-Lesniak K, Moraschini V, Shibli JA, Neiva R. Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants. *Materials* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2024 Oct 2];15(10). Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/10/3539>
2. de Carvalho Formiga M, da Silva HDP, Ghiraldini B, Siroma RS, Ardelean LC, Piattelli A, et al. Effects of Osseodensification on Primary Stability of Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study. *J Clin Med* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2025 Jan 18];12(11). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10253638/>
3. Althobaiti AK, Ashour AW, Halteet FA, Alghamdi SI, AboShetaih MM, Al-Hayazi AM, et al. A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling Methods: A Systematic Review. *Cureus* [Internet]. 2023 Oct 11 [cited 2024 Oct 2]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10636496/>
4. Fontes Pereira J, Costa R, Nunes Vasques M, Salazar F, Mendes JM, Infante da Câmara M. Osseodensification: An Alternative to Conventional Osteotomy in Implant Site Preparation: A Systematic Review [Internet]. Vol. 12, *Journal of Clinical Medicine*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023 [cited 2024 Oct 2]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10672029/>
5. Inchingolo AD, Inchingolo AM, Bordea IR, Xhajanka E, Romeo DM, Romeo M, et al. The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis [Internet]. Vol. 14, *Materials*. MDPI AG; 2021 [cited 2024 Oct 2]. p. 1–20. Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/5/1147>
6. Pai U, Rodrigues S, Talreja K, Mundathaje M. Osseodensification – A novel approach in implant dentistry. *The Journal of Indian Prosthodontic Society* [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 2];18(3):196. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6070852/>
7. Witek L, Neiva R, Alifarag A, Shahraki F, Sayah G, Tovar N, et al. Absence of Healing Impairment in Osteotomies Prepared via Osseodensification Drilling. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 2019 Jan [cited 2024 Dec 14];39(1):65–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30543729/>

8. Khubchandani SR, Dahane T, Dubey SA. Osseodensification: An Innovative Technique With Manifold Gains. *Cureus* [Internet]. 2024 May 14 [cited 2024 Dec 14]; Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11170060/>
9. Cáceres F, Troncoso C, Silva R, Pinto N. Effects of osseodensification protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study. *J Oral Biol Craniofac Res* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2025 Jan 16];10(4):625–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7494466/>
10. Kachi P, Jagtap A, Swarup S, Shah S. Comparative evaluation of primary stability, insertion torque, implant bone contact in osseodensification and conventional osteotomy- A systematic review. *Journal of Indian Dental Association* [Internet]. 2020 Jul 24 [cited 2024 Oct 2]; Available from: <https://publication.ida.org.in/IndexMain.htm#/viewArticle/26977/FullView#FullView>
11. Shanmugam M, Valiathan M, Balaji A, Jeyaraj Samuel AF, Kannan R, Varthan V. Conventional Versus Osseodensification Drilling in the Narrow Alveolar Ridge: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Cureus* [Internet]. 2024 Mar 26 [cited 2024 Oct 2]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10964963/pdf/cureus-0016-00000056963.pdf>
12. Stacchi C, Troiano G, Montaruli G, Mozzati M, Lamazza L, Antonelli A, et al. Changes in implant stability using different site preparation techniques: Osseodensification drills versus piezoelectric surgery. A multi-center prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2024 Oct 2];25(1):133–40. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10092180/>
13. Bandela V, Shetty N, Munagapati B, Basany RB, Kanaparthi S. Comparative Evaluation of Osseodensification Versus Conventional Osteotomy Technique on Dental Implant Primary Stability: An Ex Vivo Study. *Cureus* [Internet]. 2022 Oct 29 [cited 2024 Oct 2]; Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9704508/>
14. De la Rosa P, Paz N, Restrepo Y. Evaluación del Impacto del L-PRF en la Estabilidad Primaria de Implantes Dentales Medida a Través del índice ISQ: Umbrella Review [Internet]. Universidad Cooperativa de Colombia; 2023 [cited 2024 Nov 25].

Available from: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7d50a0c6-8186-4d84-b46f-327c810886ce/content>

15. Dioguardi M, Spirito F, Quarta C, Sovereto D, Basile E, Ballini A, et al. Guided Dental Implant Surgery: Systematic Review [Internet]. Vol. 12, Journal of Clinical Medicine. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023 [cited 2024 Nov 25]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9967359/>
16. Duong HY, Rocuzzo A, Stähli A, Salvi GE, Lang NP, Sculean A. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses [Internet]. Vol. 88, Periodontology 2000. John Wiley and Sons Inc; 2022 [cited 2024 Nov 25]. p. 201–37. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9304161/>
17. Ma Y, Wang S, Wang H, Chen X, Shuai Y, Wang H, et al. Mesenchymal stem cells and dental implant osseointegration during aging: from mechanisms to therapy [Internet]. Vol. 14, Stem Cell Research and Therapy. BioMed Central Ltd; 2023 [cited 2024 Nov 25]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10734190/>
18. Godoy I, Gónzales M. Carga Inmediata en Implantes Colocados mediante Fresado Convencional y Ultrasonido en el Sector Estético: Ensayo Clínico Aleatorizado [Internet]. Universidad de Granada; 2023. Available from: <https://hdl.handle.net/10481/84420>
19. Marcolino Cruz D, Ortiz García I, Matos Garrido N, Rondón Romero J, Jiménez Guerra A, Núñez Márquez E, et al. Estudio retrospectivo a largo plazo del tratamiento con implantes dentales unitarios Long-term retrospective study of treatment with single dental implants. Av Odontoestomatol [Internet]. 2024 Jun 15 [cited 2024 Nov 26];40. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v40nspe/0213-1285-odonto-40-nspe-109.pdf>
20. Chiriboga Malo JA, Ramírez Freire VD, Velazco Dávila JA, Tabares Acevedo YA, Moreno Abello G. Factors affecting dental implants stability as measured by the implant stability quotient (ISQ). A systematic review of the literature. Revista Espanola de Cirugia Oral y Maxilofacial. 2023 Jul 1;45(3):107–20.
21. Huang YC, Huang YC, Ding SJ. Primary stability of implant placement and loading related to dental implant materials and designs: A literature review [Internet]. Vol. 18, Journal of Dental Sciences. Association for Dental Sciences of the Republic of China; 2023 [cited 2024 Nov 26]. p. 1467–76. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10548003/>

22. Pisulkar SG, Mistry RA, Nimonkar S, Dahihandekar C, Pisulkar G, Belkhode V. The Correlation of Mineral Density of Jaws With Skeletal Bone and Its Effect on Implant Stability in Osteoporotic Patients: A Review of Patient-Based Studies. Cureus [Internet]. 2022 Jul 30 [cited 2024 Nov 26]; Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9422923/>
23. Montiel ME, Constanza Ibanez M, Ibanez J. Empelo de la Técnica de Emisión Acústica para verificar la estabilidad de la Interfase Hueso-Implante Dental [Internet]. [Córdoba]: Universidad Católica de Córdoba; 2021. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/352556969>
24. Ivanova V, Chenchev I, Zlatev S, Mijiritsky E. Correlation between primary, secondary stability, bone density, percentage of vital bone formation and implant size. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2024 Nov 27];18(13). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8297224/>
25. Pacheco G. “Osteointegración” [Internet]. [Lima-Peú]: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2019 [cited 2024 Dec 10]. Available from: <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/d4153301-fafc-4fab-92cb-0cc1ee38557c>
26. De Elío Oliveros J, Del Canto Díaz A, Del Canto Díaz M, Del Canto Pingarrón M, Ángel Alobera Gracia M, Seco Calvo J, et al. Capacidad Predictiva de la Estabilidad Primaria de Implantes Dentales Mediante Estudio Radiológico. Revista Española Odontoestomatológica de Implantes [Internet]. 2019 Apr 20 [cited 2024 Dec 10];23. Available from: : <https://www.researchgate.net/publication/340778911>
27. Misch CE. Implantología contemporánea, 3.^a ed. [Internet]. Tercera. Elsevier España, editor. 2009 [cited 2024 Dec 10]. 1–1120 p. Available from: https://books.google.com.ec/books/about/Implantolog%C3%ADa_contempor%C3%A1nea_3_%C2%AA_ed.html?hl=es&id=CzqrZ_g7cS0C&redir_esc=y
28. Roco Bazáez J, Faúndez N, Roco Bazáez M, Moreno F. Implante Inmediato en Zona Estética Anterior con Pérdida Parcial de la Cortical Vestibular: Reporte de Caso y Revisión de Literatura Immediate Implantation in the Anterior Aesthetic Zone with Partial Loss of the Vestibular Cortical: Case Report and Literature Review [Internet]. Vol. 18, Int. J. Odontostomat. 2024 [cited 2024 Dec 10]. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v18n2/0718-381X-ijodontos-18-02-189.pdf>
29. Bernabeu J, Peñarrocha D, Peñarrocha M, Rojo J. Fresado a Bajas Revoluciones sin Irrigación Para la Preparación del Lecho Implantológico. 2022 Jul [cited 2024 Dec

- 11]; Available from: https://files.epeldano.com/publications/pdf/97/gaceta-dental_97_348.pdf
30. Banerjee S, Dasgupta D, Parasrampur N, Pal D, Gandhi UV. Comparative evaluation of osseodensification drilling versus conventional drilling technique on dental implant stability: A systematic review. *J Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 11];24(3):225–32. Available from: https://journals.lww.com/jips/fulltext/2024/24030/comparative_evaluation_of_osseo-densification.3.aspx
 31. Arakji H, Osman E, Aboelsaad N, Shokry M. Evaluation of implant site preparation with piezosurgery versus conventional drills in terms of operation time, implant stability and bone density (randomized controlled clinical trial- split mouth design). *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Dec 11];22(1). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9719637/>
 32. Delgado-Ruiz R, Gold J, Marquez TS, Romanos G. Under-drilling versus hybrid osseodensification technique: Differences in implant primary stability and bone density of the implant bed walls. *Materials* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2024 Dec 11];13(2). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7013970/>
 33. Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll JJ, Pérez-Pevida E, Chávarri-Prado D, Gómez-Adrián MD. Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, osseodensification: An in vitro study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Dec 11];26(3):e361–7. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8141313/#sec9>
 34. De Vito Francesco C, Molina Palomero A. “Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales colocados mediante diferentes técnicas de preparación en huesos de baja densidad: Estudio experimental in vitro” [Internet]. [Valencia]: Universidad Europea de Valencia; 2024 [cited 2025 Jan 17]. Available from: <https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/8772>
 35. Lazaro F, Molina Palomero A. Evaluación de la estabilidad primaria en implantes dentales, mediante diferentes técnicas de preparación, en huesos de baja densidad: un estudio ex vivo en modelo animal. [Internet]. Valencia; 2023 [cited 2025 May 7]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12880/5653>
 36. Chuquilin B, Mori J, Ascanoa J. Uso del piezoeléctrico en cirugía bucal (2017 – 2024): un análisis bibliométrico [Internet]. [Pimental]: Universidad Señor de Sipán;

- 2024 [cited 2025 Jan 21]. Available from: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/12887>
37. Castellanos F, Rios Osorio N. Elevación de seno maxilar sin injerto y colocación simultánea de implante dental. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2022 Jan 31;29. Available from: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3544>
 38. Hindi AR, Bede SY. The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2020 [cited 2025 Jan 16];12(5):e474–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7263779/>
 39. Elsayyad AA, Osman RB. Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature. *Implant Dent* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2025 Jan 16];28(3):306–12. Available from: https://journals.lww.com/implantdent/fulltext/2019/06000/osseodensification_in_implant_dentistry__a.12.aspx
 40. Bergamo ETP, Zahoui A, Barrera RB, Huwais S, Coelho PG, Karateew ED, et al. Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2025 Jan 16];23(3):317–28. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8362055/>
 41. Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kusum C. To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensification and traditional drilling protocol: A clinicoradiographical study. *J Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2025 Jan 18];20(1):45–51. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7008626/>
 42. Frizzera F, Spin-Neto R, Padilha V, Nicchio N, Ghiraldini B, Bezerra F, et al. Effect of osseodensification on the increase in ridge thickness and the prevention of buccal peri-implant defects: an in vitro randomized split mouth pilot study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Jan 18];22(1). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9195241/>
 43. Bhargava N, Perrotti V, Caponio VCA, Matsubara VH, Patalwala D, Quaranta A. Comparison of heat production and bone architecture changes in the implant site preparation with compressive osteotomes, osseodensification technique, piezoelectric devices, and standard drills: an ex vivo study on porcine ribs. *Odontology* [Internet].

- 2023 Jan 1 [cited 2025 Jan 18];111(1):142–53. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9810586/>
44. Bustamante G, Elvia R, Ruiz K, Cedeño A. Técnica de Oseodensificación como alternativa para mejorar la estabilidad primaria de los implantes dentales. Reporte de un caso. *Revista de Investigación Docencia y Extensión de la Universidad de los Andes* [Internet]. 2022 [cited 2024 Dec 14];66–76. Available from: <http://erevistas.saber.ula.ve/ideula>
 45. Seo DJ, Moon SY, You JS, Lee WP, Oh JS. The Effect of Under-Drilling and Osseodensification Drilling on Low-Density Bone: A Comparative Ex Vivo Study. *Applied Sciences (Switzerland)* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2024 Dec 14];12(3). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1163>
 46. Costa JA, Mendes JM, Salazar F, Pacheco JJ, Rompante P, Moreira JF, et al. Osseodensification vs. Conventional Osteotomy: A Case Series with Cone Beam Computed Tomography. *J Clin Med* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2024 Dec 14];13(6). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10971096/>
 47. Bettach R, Boukhris G, De Aza PN, da Costa EM, Scarano A, Fernandes GVO, et al. New strategy for osseodensification during osteotomy in low-density bone: an in vitro experimental study. *Sci Rep* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Dec 14];13(1). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10366104/>
 48. Soldatos N, Pham H, Fakhouri WD, Ngo B, Lampropoulos P, Tran T, et al. Temperature Changes during Implant Osteotomy Preparations in Human Cadaver Tibiae Comparing MIS® Straight Drills with Densah® Burs. *Genes (Basel)* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2024 Dec 14];13(10). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9601368/>
 49. Bittar BF, Sotto-Maior BS, Devito KL, Rabelo GD, Machado AS, Lopes RT, et al. Assessing peri-implant bone microarchitecture: conventional vs. osseodensification drilling - ex vivo analysis. *Braz Dent J* [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 18];35. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10976315/>
 50. Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB. Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature [Internet]. Vol. 10, *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. Elsevier B.V.; 2020 [cited 2024 Dec 14]. p. 375–80. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6849357/>
 51. Cisternas Covarrubias S, Sánchez Varela M, Brenner Agosín C. Evaluation of Dimensional Changes in Width and Height of the Alveolar Bone Ridge Using the

- Osseodensification Technique In Posterior Maxillary. Report of a Case Series. *Int J Odontostomat* [Internet]. 2023 Mar [cited 2025 Apr 8];17(1):55–63. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2023000100055&script=sci_arttext
52. Ridge Expansion: Versah's Ridge Expansion Protocol [Internet]. [cited 2025 Feb 1]. Available from: <https://versah.com/ridge-expansion-protocol/>