



Revista clínica de periodoncia, implantología y  
rehabilitación oral

ISSN: 0719-0107

Sociedad de Periodoncia de Chile. Sociedad de  
Implantología Oral de Chile. Sociedad de Prótesis y  
Rehabilitación Oral de Chile.

Quiroga, Isabel; Dörner, Catalina; Sierra, Marcial; Del  
Pozo, Julieta; Quiroga, Rodrigo; Quiroga, Rodolfo  
Comparación del nivel de la cresta ósea en desdentados totales  
rehabilitados con implantes mandibulares y prótesis removible  
Revista clínica de periodoncia, implantología y  
rehabilitación oral, vol. 11, núm. 1, 2018, pp. 28-31  
Sociedad de Periodoncia de Chile. Sociedad de Implantología  
Oral de Chile. Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331058232007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

# Comparación del nivel de la cresta ósea en desdentados totales rehabilitados con implantes mandibulares y prótesis removible

## Comparison of the level of the bone crest in total edentulous rehabilitated with mandibular implants and removable prosthesis

Isabel Quiroga<sup>1\*</sup>, Catalina Dörner<sup>1</sup>, Marcial Sierra<sup>1</sup>, Julieta Del Pozo<sup>1</sup>, Rodrigo Quiroga<sup>1</sup>, Rodolfo Quiroga<sup>1</sup>

1. Universidad Mayor, Chile.

\* Correspondencia autor: Isabel Quiroga Del Pozo.  
 Asturias 171 oficina 102. Las condes. | Teléfono:  
 +56981203671. | Email: quiro.isabe@gmail.com  
 Trabajo recibido el 15/10/2017. Aprobado para su  
 publicación el 20/01/2018

### RESUMEN

**Objetivo:** Se desarrolló una investigación que tuvo por propósito determinar el patrón de reabsorción del tejido óseo de implantes rehabilitados con coronas de acrílico que actúan como pilares de una prótesis parcial removible con retenedores extracoronarios. **Materiales y métodos:** Para medir tal efecto se diseñó un dispositivo que permitió estandarizar el registro del nivel óseo mediante una radiografía retroalveolar con técnica de paralelismo, considerando que este procedimiento permite observar gran cantidad de detalles, ofreciendo una imagen de alta definición, con una mínima distorsión, bajo costo y mínimo riesgo de radiación. Los **resultados:** indican que en un intervalo de seis meses medido después de realizada la rehabilitación a los 24 y 30 meses respectivamente se observa una reabsorción ósea que en promedio alcanza 0,12 mm siendo esta diferencia estadísticamente significativa entre ambos tiempos de registros. **Conclusión:** Los patrones de reabsorción de nuestra investigación son similares a los que ocurren con otras formas de rehabilitación sobre implantes oseointegrados.

### PALABRAS CLAVES

Nivel cresta ósea, Desdentados totales, Implantes mandibulares.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 11(1); 28-31, 2018.

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this research was to determine the pattern of reabsorption of bone tissue from rehabilitated implants with acrylic crowns, acting as supports of a removable partial denture with extra-coronal retainers. **Material and method:** To measure this effect, a device was designed to standardize the measurement of the bone level by a retro-alveolar radiography with parallelism exposure technique, considering that this procedure allows to observe a large amount of details, offering a high definition image, with a minimum distortion, low cost and minimal risk of radiation. The **results:** indicate that in a six-month interval measured after rehabilitation at 24 and 30 months respectively, a bone resorption is observed, reaching an average of 0.12 mm, this difference being statistically significant between both recording times. **Conclusion:** The resorption patterns of our research are similar to those that occur with other forms of rehabilitation on osseointegrated implants.

### KEYWORDS

Bone crest level, Total edentulous, Mandibular implants.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 11(1); 28-31, 2018.

### INTRODUCCIÓN

El tratamiento habitual a la condición de desdentado total es la prótesis completa removible, las que en general responden satisfactoriamente a los requerimientos funcionales en el maxilar superior, en cambio en la mandíbula, por razones anatómicas y fisiológicas condicionan un dispositivo con insuficientes propiedades de retención, soporte y estabilidad, lo que da origen a dificultades severas en la masticación y una permanente sensación de inseguridad para mantener la adaptación de la prótesis a los tejidos orales<sup>(1,2,3)</sup>. Como resultado de ello se afecta la autoestima, se limita la interacción social, compromete la nutrición, lo que se traduce en detrimento en la calidad de vida<sup>(4)</sup>.

Considerando que nuestro país al igual que los países desarrollados, vive una acelerada transición hacia el envejecimiento demográfico

de su población, donde se proyecta que para el año 2025, 1 de cada 5 individuos pertenecerá al grupo de adulto mayor<sup>(5)</sup> y de acuerdo a los estudios realizados por el MINSAL, este grupo etario presenta un marcado deterioro de su salud oral (en Chile entre los 65-74 años de edad un 29,1% es desdentado total)<sup>(6)</sup>. Como consecuencia de ello se hace indispensable el desarrollo de nuevas formas de tratamientos que mejoren significativamente los niveles de satisfacción alcanzados con la prótesis total mandibular convencional.

En este contexto es que se desarrolló un proyecto de investigación FIDUM (Fondos de investigación de la Universidad Mayor) “Nuevo tratamiento a la condición de desdentado total mandibular, mediante una prótesis parcial retenida a dos implantes, para mejorar la calidad de vida del adulto mayor” consistente en transformar al desdentado total en

desdentado parcial, mediante la construcción de dos coronas de acrílico cementadas a dos implantes de una fase colocados en la zona anterior de la mandíbula, para luego rehabilitar con prótesis parcial removible, retenidas en ambas coronas mediante retenedores extracoronarios. Modificando así el funcionamiento biomecánico, usando de soporte la mucosa masticatoria y retención a través de estos retenedores extracoronarios. Los resultados en relación a la eficacia masticatoria logrados con este nuevo tratamiento muestran un incremento comparable a la de individuos con dentadura natural, además de altos niveles de satisfacción<sup>(7)</sup>.

Continuando con esta línea de trabajo, es que hemos desarrollado una investigación que tiene como propósito evaluar el comportamiento del tejido óseo en relación a los implantes después de dos años de uso continuado de estos dispositivos.

Considerando que los retenedores ejercen sobre los pilares fuerzas eminentemente de carácter horizontal y que las coronas fueron confeccionadas en acrílico, ambas condiciones pueden influir en el patrón de reabsorción, la primera porque se desconoce el efecto sobre el implante de este tipo de carga y la segunda por el comportamiento del acrílico, en relación a la calidad de superficie y sello marginal de la corona, factores que pueden favorecer el desarrollo de cuadros de perimplantitis con los consecuentes efectos del deterioro sobre tejido óseo periimplantar.

**Problema.** Conocer o determinar el comportamiento del tejido óseo observado a nivel de la cresta marginal perimplantaria, cuando los implantes son rehabilitados con coronas confeccionadas en acrílico y éstas, actúan como pilares de una prótesis parcial removible recibiendo el esfuerzo biomecánico de retenedores extracoronarios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal y comparativo del patrón de reabsorción óseo crestal perimplantario. Las muestras se obtuvieron de 13 pacientes que participaron en el trabajo de investigación FIDUM "Nuevo tratamiento a la condición de desdentado total mandibular, mediante una prótesis parcial retenida a dos implantes, para mejorar la calidad de vida del adulto mayor". Este estudio se realizó en conformidad con los principios éticos de la declaración de Helsinki y fue revisado y aprobado por el comité de Ética de la Universidad Mayor.

Los pacientes fueron instruidos detalladamente de todos los procedimientos y propósitos de esta investigación, información redactada en el consentimiento informado firmado y autorizado por todos los participantes del estudio.

Se seleccionaron 25 implantes de una fase, rehabilitados con coronas periféricas confeccionadas con dientes de acrílico Marché®, rebasados con acrílico de termocurado, cementados con vidrio ionómero a los muñones de los implantes oseointegrados instalados en la mandíbula de pacientes adultos mayores que participaron en el trabajo de investigación FIDUM del 2013. 5 hombres y 8 mujeres, cuyas edades fluctúan entre 58 y 78 años.

La variable dependiente fue el nivel de la cresta ósea perimplantaria (mesial y distal), de naturaleza cuantitativa, con grado de separación continua y nivel de medición intervalar. La variable independiente corresponde a un periodo de seis meses que transcurren después de realizada la primera medición, de naturaleza cuantitativa con grado de separación continua y nivel de medición intervalar.

Los pacientes fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión:

- Uso permanente de la prótesis parcial removible, (proyecto FIDUM 2013) confeccionada en la facultad de odontología de la Universidad Mayor.

• Haber asistido a todos los controles del trabajo de investigación FIDUM "Nuevo tratamiento a la condición de desdentado total mandibular, mediante una prótesis parcial retenida a dos implantes, para mejorar la calidad de vida del adulto mayor".

• Los implantes deben ser considerados estables desde el punto de vista de la oseointegración.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con características anatómicas que no permitieron aplicar o reproducir la técnica radiográfica del paralelismo.

Se usó porta films en todas las tomas radiográficas para permitir mantener la película paralela al eje longitudinal del implante y dirigir el rayo central perpendicular a ésta. Las prótesis parciales mandibulares de los pacientes, fueron replicadas en acrílico de autocurado y condicionadas para posicionar el porta films, una para el lado derecho y otra para el lado izquierdo. (fig1)

Se utilizaron 64 películas radiográficas Kodak® Ultra Speed para niños (tamaños 2x3.5cm), equipo de radiografía análoga Minray (Soredex), posicionador paralelizador Mächtig, máquina de revelado Dür Peromat

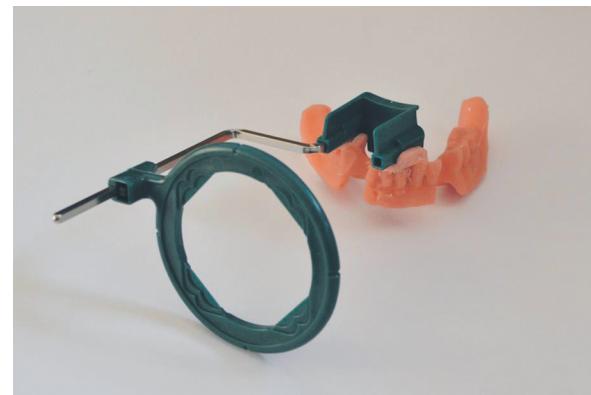


Figura 1. Dispositivo porta films y replica de prótesis removible.

1303-01 Dür dental, escáner HCR dental digital X-ray Film Reader y software Handy Dentist 2.0.

Se tomaron 2 radiografías a cada implante, una a los 24 meses y otra a los 30 meses de instaladas las prótesis parciales removibles. Tiempo de exposición a 0.16 sg y 70 Kv.

Se registró el nivel de las crestas óseas en las radiografías digitalizadas con el escáner HCR dental digital X-ray Film Reader, utilizando como puntos de referencia la parte superior del implante (muñón) y el tejido óseo más coronal en contacto con el implante, tanto por mesial como por distal. Posteriormente se utilizó el software Handy Dentist 2.0, para realizar las mediciones de las radiografías. (fig.2)

Los resultados fueron procesados y comparados a través del test T pareado, valor de p 0,005, utilizando el software estadístico SYSTAT 14.1.

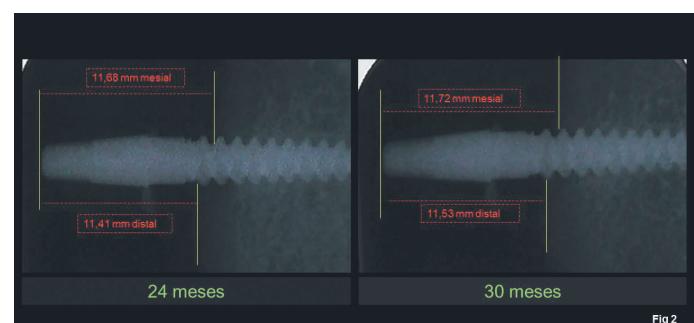


Figura 2. Radiografías digitalizadas donde se realizaron las mediciones.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos al comparar las radiografías registradas a los 24 y 30 meses, mostraron una variación en el nivel de la inserción ósea, consistente en una pérdida de altura ósea perimplantaria de 0,12 mm en promedio. El análisis estadístico determinó que existe diferencia significativa con una desviación estándar de 0,11 mm y un valor de p menor a 0,005. El valor máximo registrado al medir las radiografías del primer control fue de 12,85mm siendo el mínimo de 9,56mm y la mediana 10,59mm. En tanto, en el segundo control realizado 6 meses después observamos que el valor máximo fue de 13,21mm y el valor mínimo de 9,68mm siendo la mediana 10,69mm.

Los valores registrados se obtuvieron midiendo en la radiografía la distancia existente entre la parte superior del muñón del implante y la parte más coronal del tejido óseo en contacto con dicho dispositivo, tanto en mesial como en distal.

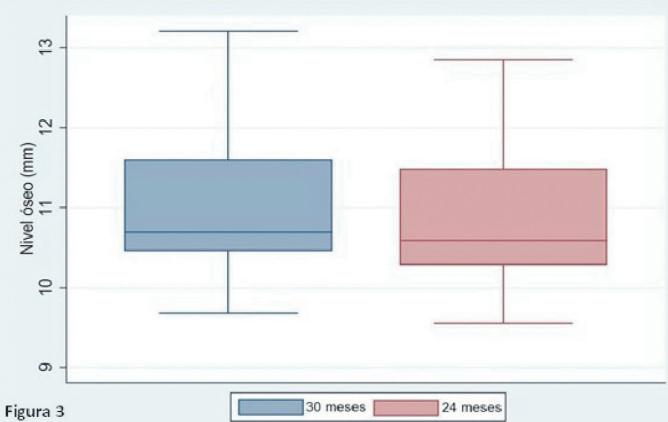
Las mediciones obtenidas por sitio y el promedio de ellos por implante a los 24 y 30 meses se expresan en la tabla N°1.

En tabla N°2 se compararon los promedios de las mediciones del nivel óseo registradas en las radiografías de los 25 casos a los 24 y 30 meses, analizado por el software Systat 14.1, con el test t pareado.

En el gráfico de cajas se evidencia la diferencia significativa que existe entre los promedios de las mediciones de cada implante en las radiografías obtenidas a los 24 y 30 meses. (fig.3)

Fig 3 : Diagrama de caja (vertical) para los datos de los promedios por implantes de las mediciones en radiografías.

En la tabla N°3. Se exponen los valores de reabsorción ósea perimplantarias encontradas en las paredes mesial y distal de los



**Figura 3.** Diagrama de caja (vertical) para los datos de los promedios por implantes de las mediciones en radiografías

**Tabla 2.** Promedio de reabsorción ósea a los 24 y 30 meses.

Variable	N de casos	Promedio	Std. Dev.
30 meses	25	10,99	0,92
24 meses	25	10,87	0,91
Reabsorción ósea (mm)	25	0,12	0,11
		t= 5,44	p<0,005

implantes. Cabe señalar, que en 4 paredes se registraron ganancia en el nivel de inserción. La mayor pérdida observada fue de 0,36mm.

## DISCUSIÓN

Esta investigación surge de la necesidad de conocer el comportamiento del tejido óseo perimplantario frente a condiciones biomecánicas no estudiadas que difieren de la rehabilitación fija o sobredentaduras sobre implantes, en ambas formas de tratamiento se han cuantificado los patrones de reabsorción. Previo a esta investigación se desconocía el comportamiento del hueso al utilizar esta nueva técnica de rehabilitación.

Los resultados de esta investigación muestran que la dinámica del tejido óseo en torno a la pieza pilar conectada al implante tiene un comportamiento, en promedio, similar a lo que ocurre con las sobredentaduras. El patrón de reabsorción ósea observado en el intervalo de 6 meses, fue de 0,12mm de pérdida de inserción, considerando además que en 4 sitios, de los 50 testeados, se observa una aposición de tejido óseo.

Los patrones del comportamiento del tejido óseo en torno a los implantes de acuerdo a lo publicado por Gholami H. et al, Vercruyssen M. et al<sup>(8,9)</sup> muestran que durante el periodo de seguimiento posterior al primer año de colocado los implantes y rehabilitados con sobredentaduras, se produce en promedio una reabsorción ósea de 0,2mm anuales. Por otro lado cuando los implantes son rehabilitados de forma unitaria, la reabsorción ósea posterior al año es aproximadamente de 0,1mm anual.

En general se reconoce que dos son los factores más significativos que inciden en patrones anormales de reabsorción ósea que ocurren en relación a un implante, la magnitud e incidencia de las fuerzas que actúan sobre la rehabilitación y el comportamiento del tejido gingival en torno al implante.

En relación a ello podemos señalar que las cargas masticatorias y demás requerimientos funcionales que operan sobre la prótesis se transmiten al implante a través del retenedor. En relación a ello podemos inferir que la magnitud y calidad de las fuerzas masticatorias en nuestra investigación no constituyen un factor de sobre esfuerzo funcional, considerando que la arcada antagonista es una prótesis total removible convencional. Otro factor que contribuye a los resultados obtenidos es que el soporte de la prótesis parcial es mucoso, por lo tanto los máximos esfuerzos mecánicos que operan sobre el diente pilar se suscitan durante la inserción y remoción del dispositivo protésico y no como ocurre en las sobredentaduras cuyo soporte es implanto-mucoso, condición que explicaría los fenómenos de báscula que de acuerdo a la literatura se describen con estos últimos dispositivos<sup>(10,11)</sup>.

Al examen visual de las piezas pilares no se observó cuadros inflamatorios en el entorno gingival, al parecer el acrílico, como material

**Tabla 1.** Mediciones por sitio y promedio de ellos por implantes los dos intervalos de tiempo.

PACIENTE	Sitio	30 meses	Prom_30 meses	24 meses	Prom_24 meses
Impl 1	Mesial	11,08	11,03	11,07	10,98
	Distal	10,97		10,88	
Impl 2	Mesial	11,72	11,63	11,68	11,55
	Distal	11,53		11,41	
Impl 3	Mesial	9,19	9,69	9,16	9,60
	Distal	10,18		10,04	
Impl 4	Mesial	10,24	10,10	10,17	10,05
	Distal	9,95		9,93	
Impl 5	Mesial	10,73	10,58	10,66	10,47
	Distal	10,42		10,28	
Impl 6	Mesial	12,13	12,62	12,08	12,56
	Distal	13,10		13,03	
Impl 7	Mesial	10,75	10,95	10,58	10,86
	Distal	11,15		11,14	
Impl 8	Mesial	13,21	13,21	12,85	12,85
	Distal	13,21		12,85	
Impl 9	Mesial	11,03	11,00	11,03	10,96
	Distal	10,97		10,89	
Impl 10	Mesial	12,64	12,80	12,58	12,61
	Distal	12,95		12,63	
Impl 11	Mesial	11,37	10,51	11,36	10,39
	Distal	9,65		9,42	
Impl 12	Mesial	10,53	10,43	10,49	10,60
	Distal	10,32		10,70	
Impl 13	Mesial	11,05	10,70	11,00	10,54
	Distal	10,34		10,07	
Impl 14	Mesial	10,51	10,71	10,53	10,67
	Distal	10,90		10,80	
Impl 15	Mesial	12,56	12,07	12,46	12,00
	Distal	11,57		11,54	
Impl 16	Mesial	9,65	9,78	9,23	9,56
	Distal	9,90		9,89	
Impl 17	Mesial	10,35	10,37	10,01	10,03
	Distal	10,39		10,05	
Impl 18	Mesial	10,36	10,55	10,09	10,26
	Distal	10,74		10,42	
Impl 19	Mesial	11,99	10,59	11,73	10,43
	Distal	9,18		9,13	
Impl 20	Mesial	9,68	10,09	9,71	10,00
	Distal	10,49		10,29	
Impl 21	Mesial	10,83	11,20	10,46	11,02
	Distal	11,56		11,57	
Impl 22	Mesial	11,82	11,70	11,76	11,67
	Distal	11,58		11,58	
Impl 23	Mesial	11,13	11,60	11,08	11,49
	Distal	12,07		11,89	
Impl 24	Mesial	10,92	10,47	10,83	10,40
	Distal	10,01		9,96	
Impl 25	Mesial	10,41	10,52	10,03	10,29
	Distal	10,63		10,54	

**Tabla 3.** Promedio de la diferencia del nivel óseo entre 24 y 30 meses.

PACIENTE	Sitio	30 meses	24 meses	Reab ósea	Prom_reab MD
Impl 1	Mesial	11,08	11,07	0,01	0,05
	Distal	10,97	10,88	0,09	
Impl 2	Mesial	11,72	11,68	0,04	0,08
	Distal	11,53	11,41	0,12	
Impl 3	Mesial	9,19	9,16	0,03	0,09
	Distal	10,18	10,04	0,14	
Impl 4	Mesial	10,24	10,17	0,07	0,05
	Distal	9,95	9,93	0,02	
Impl 5	Mesial	10,73	10,66	0,07	0,11
	Distal	10,42	10,28	0,14	
Impl 6	Mesial	12,13	12,08	0,05	0,06
	Distal	13,10	13,03	0,07	
Impl 7	Mesial	10,75	10,58	0,17	0,09
	Distal	11,15	11,14	0,01	
Impl 8	Mesial	13,21	12,85	0,36	0,36
	Distal	13,21	12,85	0,36	
Impl 9	Mesial	11,03	11,03	0	0,04
	Distal	10,97	10,89	0,08	
Impl 10	Mesial	12,64	12,58	0,06	0,19
	Distal	12,95	12,63	0,32	
Impl 11	Mesial	11,37	11,36	0,01	0,12
	Distal	9,65	9,42	0,23	
Impl 12	Mesial	10,53	10,49	0,04	-0,17
	Distal	10,32	10,7	-0,38	
Impl 13	Mesial	11,05	11	0,05	0,16
	Distal	10,34	10,07	0,27	
Impl 14	Mesial	10,51	10,53	-0,02	0,04
	Distal	10,9	10,8	0,1	
Impl 15	Mesial	12,56	12,46	0,1	0,07
	Distal	11,57	11,54	0,03	
Impl 16	Mesial	9,65	9,23	0,42	0,22
	Distal	9,90	9,89	0,01	
Impl 17	Mesial	10,35	10,01	0,34	0,34
	Distal	10,39	10,05	0,34	
Impl 18	Mesial	10,36	10,09	0,27	0,30
	Distal	10,74	10,42	0,32	
Impl 19	Mesial	11,99	11,73	0,26	0,16
	Distal	9,18	9,13	0,05	
Impl 20	Mesial	9,68	9,71	-0,03	0,09
	Distal	10,49	10,29	0,20	
Impl 21	Mesial	10,83	10,46	0,37	0,18
	Distal	11,56	11,57	-0,01	
Impl 22	Mesial	11,82	11,76	0,06	0,03
	Distal	11,58	11,58	0,00	
Impl 23	Mesial	11,13	11,08	0,05	0,12
	Distal	12,07	11,89	0,18	
Impl 24	Mesial	10,92	10,83	0,09	0,07
	Distal	10,01	9,96	0,05	
Impl 25	Mesial	10,41	10,03	0,38	0,24
	Distal	10,63	10,54	0,09	

Valores &lt; 0, ganancia ósea

Valores &gt; 0, pérdida ósea

de construcción de la corona pilar no constituye un factor predisponente en el desarrollo de cuadros de perimplantitis.

Este análisis puede explicar la sobrevida del 100% de los implantes, ya que todos los implantes colocados luego de dos años y medio de su rehabilitación con prótesis removible parcial implanto-retenida aún permanecen en boca en condiciones funcionales.

Considerando los puntos evaluados en los párrafos anteriores, podemos señalar que esta nueva técnica de rehabilitación protésica es factible de realizar, además, según diversos estudios se ha demostrado que el uso de prótesis sigue en ascenso, producto del envejecimiento de la población; un gran número de personas todavía dependen de las prótesis dentales removibles para la función oral.

Al ser esta nueva técnica una alternativa de menor costo, se puede volver una opción favorable con mayor posibilidad de aplicarse en personas con recursos limitados, dado que ofrece una mejor estabilidad, comodidad y seguridad que las prótesis convencionales.

## CONCLUSIONES

Los patrones de reabsorción ósea observados en la investigación realizada son similares a los que acontecen con otras formas de rehabilitación sobre implantes oseointegrados.

## Bibliografía

- Thalji G, McGraw K, Cooper LF. Maxillary Complete Denture Outcomes: A Systematic Review of Patient-Based Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31:169-81.
- Komagamine Y, Kanazawa M, Kaiba Y, Sato Y, Minakuchi S, Sasaki Y. Association between self-assessment of complete dentures and oral health-related quality of life. *J Oral Rehabil*. 2012; Nov; 39(11):847-57.
- Prithviraj DR, Madan V, Harshamayi P et al. A comparison of masticatory efficiency in conventional dentures, implant retained or supported overdentures and implant supported fixed prostheses: a literature review. *J Dent Implant*. 2014;4:153-7.
- López CS, Saka CH, Rada G et al. Impact of fixed implant supported prostheses in edentulous patients: protocol for a systematic review. *BMJ Open* 2016;6:e009288.
- INE, Chile: Proyecciones y Estimaciones de Población. [www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipois/pdf/ipois\\_2011\\_poblacion.pdf](http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipois/pdf/ipois_2011_poblacion.pdf)
- Minsal, Guía Clínica Salud Oral Integral para adultos de 60 años, 2ºedición, 2010;1:10 [citado 24 mayo 2016]; Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/7221747c2c9484b7e04001011f0141a4.pdf>
- Vogel R, Smith-Palmer J, Valentine W. Evaluating the health economic implications and cost-effectiveness of dental implants: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Mar-Apr;28(2):343-56.
- Gholami H, Mericske-Stern R, Kessler-Liechti G et al. Radiographic Bone Level Changes of Implant-Supported Restorations in Edentulous and Partially Dentate Patients: 5-Year Results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(4):898-904.
- Verheyen M, Marcelis K, Coucke W et al. Long-term, retrospective evaluation (implant and patient-centre outcome) of the two-implants-supported overdenture in the mandible. Part 1: marginal bone loss. *Clin Oral Impl Res*. 2010;21:466-72.
- Elie E, Daou S. Stud attachments for the mandibular implant-retained overdentures: Prosthetic complications. A literature review. *Saudi Dent J*. 2013 Apr; 25(2): 53–60.
- Mahmoud Darwish, Mohammad Zakaria Nassani, Kusai Baroudi. Effect of neutral zone technique on marginal bone loss around implant-supported overdentures. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015 Dec; 5(Suppl 2): 57–S62.