

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

**Técnica SMART: Aumento Estético de Cresta Ósea Mínimamente Invasivo
para Implante Unitario en el Sector Anterior**

Renata Micaela Alvarez Velásquez

**Germán Moreno, Espc. Periodoncia
Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito
para la obtención del título de Periodoncia e Implantología Quirúrgica

Quito, enero del 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

*Técnica SMART: Aumento Estético de Cresta Ósea Mínimamente Invasivo
para Implante Unitario en el Sector Anterior*

Renata Micaela Álvarez Velásquez

Nombre del Director del Programa: Germán Moreno
Título académico: Odontólogo, Esp. Periodoncia
Director del programa de: Periodoncia e Implantología Quirúrgica

Nombre del Decano del colegio Académico: Paulina Aliaga
Título académico: Odontóloga, Esp. Cirugía Oral
Decano del Colegio: Odontología

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: Dario Niebieskikwiat
Título académico: Físico, PhD

Quito, enero 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Renata Micaela Álvarez Velásquez

Código de estudiante: 00329834

C.I.: 1723616056

Lugar y fecha: Quito, 09 de enero de 2025.

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

La regeneración ósea guiada es una técnica ampliamente utilizada en odontología y cirugía oral para reconstruir crestas óseas y facilitar la colocación de implantes dentales. Sin embargo, los métodos tradicionales implican procedimientos invasivos, como la movilización de colgajos y el uso de injertos óseos combinados con membranas y dispositivos auxiliares. Estas intervenciones, aunque efectivas, suelen estar asociadas con complicaciones que afectan los resultados funcionales y estéticos, particularmente en los tejidos blandos que rodean los implantes.

Ante estos desafíos, ha surgido una técnica innovadora y menos invasiva conocida como aumento de cresta estética mínimamente invasiva subperióstica (SMART). Esta técnica emplea un enfoque laparoscópico para introducir una combinación de factores de crecimiento y xenoinjerto directamente en una bolsa subperióstica. A diferencia de los métodos tradicionales, no requiere la elevación de colgajos, el uso de membranas o dispositivos adicionales, ni procedimientos como la decorticación ósea.

El método SMART ofrece una solución prometedora al reducir la complejidad del procedimiento, minimizar las complicaciones postoperatorias y mejorar tanto la seguridad como los resultados estéticos. Esta técnica representa un avance significativo en la búsqueda de alternativas más eficaces y respetuosas con los tejidos del paciente, mejorando la experiencia clínica y los resultados finales (Lee et al., 2017).

Palabras clave: Técnica SMART, Edentulismo parcial, Alveolo cicatrizado, Implante dental, Regeneración guiada

ABSTRACT

Guided bone regeneration is a widely used technique in dentistry and oral surgery to rebuild bone ridges and facilitate the placement of dental implants. However, traditional methods involve invasive procedures such as flap mobilization and the use of bone grafts combined with membranes and auxiliary devices. While effective, these interventions are often associated with complications that impact both functional and aesthetic outcomes, particularly in the soft tissues surrounding the implants.

To address these challenges, an innovative and less invasive technique has emerged: the Subperiosteal Minimally Invasive Aesthetic Ridge Augmentation (SMART). This technique uses a laparoscopic approach to introduce a combination of growth factors and xenograft directly into a subperiosteal pouch. Unlike traditional methods, it does not require flap elevation, the use of membranes or additional devices, or procedures like bone decortication.

The SMART method offers a promising solution by reducing the complexity of the procedure, minimizing postoperative complications, and enhancing both safety and aesthetic outcomes. This technique represents a significant advancement in the search for more effective and tissue-preserving alternatives, improving the clinical experience and final results for patients. (Lee et al., 2017).

Keywords: SMART technique, Partial edentulism, Healed alveolus, Dental implant, Guided regeneration

Tabla de contenido

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	8
Objetivo.....	9
Hipótesis.....	9
Revisión de la literatura.....	9
Metodología.....	12
Reporte De Caso Clínico.....	12
Conclusion.....	15

INTRODUCCIÓN

La colocación de implantes dentales en el sector anterior supone un desafío tanto funcional como estético. La pérdida de volumen óseo en esta zona puede comprometer no solo la estabilidad del implante, sino también la armonía de los tejidos blandos, lo que resulta fundamental para obtener un resultado que satisfaga las expectativas del paciente. En este contexto, los métodos tradicionales de regeneración ósea guiada han sido ampliamente utilizados, aunque implican procedimientos invasivos, como la movilización de colgajos y el uso de membranas y dispositivos auxiliares. Si bien son efectivos, estas técnicas suelen asociarse con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, tiempos de recuperación prolongados y, en algunos casos, resultados estéticos subóptimos (Santing et al., 2013)

Para responder a estas limitaciones, se ha desarrollado la técnica SMART (Subperiosteal Minimally Invasive Aesthetic Ridge Augmentation), que representa un enfoque innovador y menos invasivo. Este método se centra en el aumento de la cresta ósea a través de una técnica subperióstica que no requiere la elevación de colgajos ni el uso de membranas o dispositivos adicionales. En su lugar, emplea un abordaje laparoscópico para introducir una combinación de factores de crecimiento y xenoinjerto en una bolsa subperióstica, favoreciendo la regeneración ósea de manera eficiente y con mínima intervención.

La técnica destaca por su capacidad para minimizar el trauma quirúrgico, reducir el tiempo de recuperación y mejorar los resultados estéticos y funcionales, especialmente en casos de implantes unitarios en el sector anterior, donde la estética juega un papel primordial. Además, al evitar procedimientos invasivos como la decorticación ósea, se reduce significativamente el riesgo de complicaciones y se mejora la experiencia global del paciente.

Este enfoque representa un cambio de paradigma en la regeneración ósea guiada, brindando una alternativa más segura y predecible que satisface las demandas tanto de los profesionales como de los pacientes. La técnica SMART no solo aborda las necesidades clínicas de estabilización y regeneración ósea, sino que también prioriza el bienestar del paciente, ofreciendo una solución que combina innovación, eficacia y estética. (Lee et al., 2017).

En este reporte de caso, se analiza en detalle la aplicación de la técnica SMART en un implante unitario en el sector anterior, destacando sus ventajas, los resultados obtenidos y su potencial para transformar la práctica en el campo de la implantología moderna.

OBJETIVO

Presentar el resultado de aumento de cresta estética subperióstica mínimamente invasiva (SMART) sin colgajo, para tratar un sitio edéntulo anterior, tras la colocación de un implante unitario evaluando la efectividad de esta técnica en comparación con los métodos tradicionales de regeneración ósea guiada.

HIPÓTESIS

La técnica SMART se presenta como una opción efectiva y estéticamente atractiva para tratar sitios edéntulos en la zona anterior con implantes unitarios. Se espera que este enfoque no solo ofrezca resultados tan buenos o mejores que los métodos tradicionales de regeneración ósea guiada, sino que también reduzca las complicaciones y ayude a conservar mejor los tejidos, proporcionando una experiencia más positiva y segura para los pacientes.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El aumento óseo es un procedimiento clave en la odontología, especialmente cuando se trata de rehabilitar a pacientes con déficits en el reborde alveolar. Este procedimiento es fundamental para preparar el sitio quirúrgico donde se colocarán los implantes dentales, asegurando su estabilidad y un resultado estético satisfactorio. Históricamente, las técnicas de regeneración ósea guiada (GBR) han sido el estándar para abordar estos desafíos. Estas implican la movilización de colgajos mucoperiósticos y el uso de injertos óseos, así como dispositivos de mantenimiento de espacio y membranas que facilitan la regeneración ósea.

Sin embargo, a pesar de su eficacia, estas técnicas tradicionales no están exentas de riesgos. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran problemas como la dehiscencia de tejidos blandos, infecciones en el sitio quirúrgico y un incremento en la morbilidad postoperatoria. Estos inconvenientes no solo pueden comprometer la cantidad de hueso regenerado, sino también impactar negativamente en la estética periimplantaria, un aspecto crucial en los tratamientos dentales modernos (Lee, 2017; Tetsch & Schmitt, 2014).

La apariencia y arquitectura de los tejidos blandos alrededor de los implantes son determinantes para el éxito estético de estos tratamientos. La literatura ha demostrado que la forma y la salud de estos tejidos son clave para lograr resultados que satisfagan las expectativas del paciente. Complicaciones como cicatrices, retracciones gingivales o defectos desfigurantes pueden afectar gravemente la aceptación del tratamiento y la calidad de vida del paciente (Wang & Yang, 2012).

Para minimizar estos problemas, se han desarrollado técnicas menos invasivas que buscan mejorar los resultados y reducir la morbilidad asociada. Una de estas innovaciones es la técnica de aumento estético subperióstico mínimamente invasiva, conocida como SMART (Subperiosteal Minimally Invasive Aesthetic Ridge Augmentation Technique). Este método utiliza un enfoque laparoscópico que permite introducir una combinación de factores de crecimiento y xenoinjertos en un bolsillo subperióstico, evitando así la necesidad de levantar colgajos, usar membranas de barrera o realizar procedimientos de decorticación (Lee, 2017).

Un estudio clínico realizado con la técnica SMART evaluó su eficacia en 21 pacientes y 60 sitios quirúrgicos, obteniendo resultados prometedores. Se observó un aumento promedio en el ancho del reborde alveolar de 5.11 mm, lo que representa una mejora significativa respecto a las técnicas convencionales. Además, los pacientes tratados con SMART experimentaron menos complicaciones, como infecciones o problemas en los tejidos blandos (Lee, 2017).

La efectividad de la técnica SMART no se limita al aumento de hueso. Estudios histológicos han revelado que las partículas de xenoinjerto utilizadas en este procedimiento están rodeadas por hueso recién formado, lo que confirma su capacidad de integración ósea. Estos resultados también sugieren que SMART puede ofrecer beneficios estéticos superiores al minimizar las complicaciones asociadas con las técnicas tradicionales (Lee, 2017).

Otro factor importante en la regeneración ósea es el uso de factores de crecimiento. Estos biomateriales desempeñan un papel esencial en la estimulación de la formación ósea y en la mejora de los resultados de los procedimientos de aumento. Entre los más estudiados se encuentran los factores derivados de plaquetas (PDGF) y las proteínas morfogenéticas óseas (BMP). Cuando se combinan con matrices óseas, estos factores han demostrado ser efectivos para mejorar la calidad y la cantidad de hueso regenerado (Ganeles & Rosen, 2013; Simion et al., 2006).

Incorporar factores de crecimiento en la técnica SMART representa un avance significativo. No solo se acelera la regeneración ósea, sino que también se fomenta la formación de tejidos blandos de alta calidad. Este enfoque permite atender las necesidades óseas y estéticas de manera simultánea, optimizando los resultados globales del tratamiento y mejorando la experiencia del paciente.

A medida que la investigación avanza, surgen nuevas estrategias que combinan la biología del crecimiento óseo con técnicas quirúrgicas innovadoras. Por ejemplo, el uso de biomateriales avanzados, como matrices óseas tridimensionales impresas en 3D, podría revolucionar los procedimientos de aumento óseo. Estos dispositivos personalizados se diseñan para adaptarse a las necesidades específicas de cada paciente, mejorando la precisión y la eficacia del tratamiento.

Otra área de investigación prometedora es el uso de terapias celulares para la regeneración ósea. Las células madre mesenquimales (MSC) han demostrado un gran potencial en estudios preclínicos y clínicos. Estas células tienen la capacidad de transformarse en tejido óseo y de liberar factores bioactivos que promueven la formación de hueso. Integrar MSC con técnicas mínimamente invasivas, como SMART, podría marcar el comienzo de una nueva era en la odontología regenerativa.

En conclusión, el campo del aumento óseo en odontología está evolucionando hacia enfoques más conservadores y menos invasivos. La introducción de la técnica SMART representa un cambio significativo, ofreciendo una alternativa efectiva y estéticamente superior a los métodos tradicionales. Los avances en el uso de factores de crecimiento, biomateriales personalizados y terapias celulares continúan ampliando las posibilidades en la regeneración ósea. A medida que

estas innovaciones se integren en la práctica clínica, los pacientes podrán beneficiarse de tratamientos más seguros, efectivos y estéticamente satisfactorios, consolidando así el papel de la odontología regenerativa como una de las disciplinas más avanzadas de la medicina moderna.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se basó en un abordaje de caso clínico, el cual permitió describir cualitativamente la evidencia científica disponible y relatar un caso clínico sin aplicar técnicas estadísticas.

REPORTE DE CASO CLÍNICO

Paciente de 36 años masculino, sin antecedentes sistémicos, acude a la consulta de posgrado de periodoncia e implantología para la colocación de un implante unitario de la pieza # 1.1, al examen tomográfico se observa reborde óseo deficiente por lo cual se decide aplicar la técnica SMART con el objetivo de preservar la cresta ósea y realizar una cirugía mínimamente invasiva.



Figura 1. Tomografía inicial.

Una vez realizado los análisis tomográficos la cirugía se planifica la colocación del implante totalmente guiado acompañada de una regeneración ósea guiada simultánea a la colocación del

implante. Posterior al estudio se planifica la colocación de un implante de 3,5 x 13mm. Neodent Aqqua.

Se realiza asepsia y antisepsia intrabucal con digluconato de clorhexidina al 0.12% por 30seg. Antisepsia extraoral con Clorhexidina al 2% alrededor de labios y boca por 1min. ,seguidamente se aplica anestesia con técnica infiltrativa supraperióstica en la zona maxilar superior, a nivel de las piezas 13 y 12 con articaína al 4% 1:100.000. Se verifica posteriormente isquemia de la zona de intervención.



Figura 2. Instalación guiada de implante.

Siguiendo la secuencia de fresado de acuerdo con el sistema Neodent easy guide , se colocó el implante 3.5x 13mm. Mediante la técnica S.M.A.R.T, se realizan una o más incisiones verticales de espesor completo a nivel de las áreas de las piezas vecinas 13 y 12, estas incisiones se mantienen alejadas del margen gingival y el surco.

Se utilizó una hoja N° 15 para cortar la encía, la mucosa oral y el periostio hasta hacer contacto con el hueso. Posteriormente, se utiliza tunelizadores especialmente diseñados para elevar con cuidado todo el espesor de la mucosa manteniendo el periostio intacto y adherido a la superficie del epitelio.

La elevación mucoperióstica se realiza mediante un abordaje laparoscópico hasta que se accede al sitio objetivo para el aumento ósea posteriormente se coloca injerto de tejido conectivo en el

área mediante tunelización, se estabiliza el injerto y se sutura con sutura reabsorbible 5-0 vicryl, se mezclan partículas óseas bovinas inorgánicas XenoGraft, Bioss 0.5 gr con una cantidad adecuada de factores de crecimiento obtenidos de la sangre del paciente para asegurar la humectación completa del xenoinjerto. La mezcla se administra y manipula a través del túnel laparoscópico hasta que el material del injerto óseo alcanzó las áreas defectuosas. Una vez que se coloque con un volumen adecuado del material particulado, se compacta.

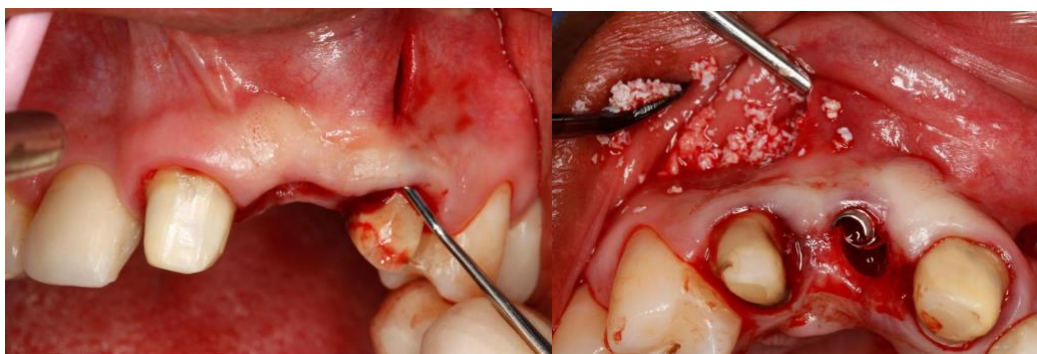


Figura 3. Incisión y colocación de injerto óseo.

El cierre primario de las incisiones verticales se realiza mediante suturas individuales interrumpidas de Nylon 5-0. Finalmente se procede a colocar una restauración provisional.



Figura 4. Sutura

Finalmente, transcurridos 2 meses de la cirugía se procede a realizar una tomografía de control donde se puede apreciar el aumento y ganancia ósea.



Figura 5. Tomografía de control posoperatoria.

CONCLUSION

La técnica SMART, o Técnica de Augmentación Estética Subperióstica Mínimamente Invasiva, ofrece una nueva esperanza para quienes necesitan reconstrucción ósea en zonas complejas con deficiencia ósea . A diferencia de los métodos tradicionales, que pueden ser complicados y dolorosos, SMART utiliza un enfoque menos invasivo que reduce el riesgo de complicaciones y mejora la estética de los implantes. Con un aumento notable del ancho del reborde, los resultados son consistentes y predecibles. Esta técnica no solo facilita la recuperación, sino que también brinda a los pacientes una opción más cómoda y efectiva para lograr una sonrisa saludable y atractiva.

REFERENCIAS

Fürhauser, R., Florescu, D., Benesch, T., Haas, R., Mailath, G., & Watzek, G. (2005). Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: The pink esthetic score. *Clinical Oral Implants Research*, 16(6), 639-644.

Jensen, A. T., Jensen, S. S., & Worsaae, N. (2016). Complications related to bone augmentation procedures of localized defects in the alveolar ridge: A retrospective clinical study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 20(2), 115-122.

Santing, H. J., Raghoobar, G. M., Vissink, A., den Hartog, L., & Meijer, H. J. (2013). Performance of the Straumann bone level implant system for anterior single-tooth replacements in augmented and nonaugmented sites: A prospective cohort study with 60 consecutive patients. *Clinical Oral Implants Research*, 24(8), 941-948.

Lee, E. A. (2017). Subperiosteal minimally invasive aesthetic ridge augmentation technique (SMART): A new standard for bone reconstruction of the jaws. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 37(2), 165-172.

Lee, E. A. (2017). The role of the periosteum in growth factor-mediated bone regeneration. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 37(2), 172-179.

Wang, H. L., & Yang, F. (2012). Bone regeneration: The role of growth factors. *Journal of Periodontology*, 83(3), 345-353.

Rojas, C., & Rojas, C. (2015). Advances in bone regeneration techniques: A review. *Journal of Oral Implantology*, 41(5), 563-570.

Tetsch, P., & Schmitt, C. M. (2014). Minimally invasive techniques in oral and maxillofacial surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 26(3), 345-356.

Hämmerle, C. H. F., & Chen, S. T. (2011). Bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology 2000*, 56(1), 1-10.

Ganeles, J., & Rosen, P. S. (2013). The role of growth factors in bone regeneration. *Dental Clinics of North America*, 57(1), 1-12.

Simion, M., Rocchietta, I., & Kim, D. (2006). Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: A histologic study in a dog model. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 26(4), 415-423.

Barboza, E. P., Duarte, M. E., & Wikesjö, U. M. (2000). Ridge augmentation following implantation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in the dog. *Journal of Periodontol*, 71(4), 488-496.

Fiorellini, J. P., Howell, T. H., & Cochran, D. L. (2005). Randomized study evaluating recombinant human bone morphogenetic protein-2 for extraction socket augmentation. *Journal of Periodontol*, 76(4), 605-613.

Pieri, F., Corinaldesi, G., Fini, M., Aldini, N. N., & Marchetti, C. (2008). Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: A 2-year prospective study. *Journal of Periodontol*, 79(12), 2093-2103.

Hämmerle, C. H. F., Jung, R. E., & Lang, N. P. (2008). Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: A report of twelve consecutive cases. *Clinical Oral Implants Research*, 19(1), 19-25.