

# Elevación del Piso de Seno Maxilar para Instalación de Implantes Dentales: Revisión de Investigaciones Asociadas

## Maxillary Sinus Floor Elevation for Dental Implants: Revision Results of Research Oriented to Bone Regeneration

Sergio Olate<sup>\*,\*\*</sup>

---

**OLATE, S.** Elevación del piso de seno maxilar para instalación de implantes dentales: Revisión de resultados de investigaciones asociadas. *Int. J. Med. Surg. Sci., 1(2):123-128, 2014.*

**RESUMEN:** La investigación orientada a la regeneración y reconstrucción ósea ha crecido de manera sustancial y los equipos de trabajo tanto nacionales como internacionales han cumplido con el desarrollo de líneas de investigación sustentadas y sustentables. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de investigaciones realizadas en centros afiliados al autor abocados al análisis de la reconstrucción de seno maxilar con objetivo de cirugía de implantes. Se revisaron las investigaciones publicadas en los últimos 6 años respecto de técnicas quirúrgicas, análisis anatómico y definición y elección de injertos óseos y se determinaron las principales conclusiones de las análisis; se establece también la necesidad de continuar abordando temas para optimizar la eficiencia en grandes reconstrucciones sinusales y modificaciones de la técnica en casos variados.

**PALABRAS CLAVE:** Seno maxilar; Injerto óseo; Investigación en implantología.

---

### INTRODUCCIÓN

La elevación del piso sinusal es un procedimiento de alta efectividad. Desde sus comienzos, hace cerca de 35 años, se presentó como una técnica innovadora y de alta potencialidad, consiguiendo estabilidad de la reconstrucción en el corto y largo plazo (Boyn & James, 1990).

La reconstrucción de seno maxilar permite la adecuada instalación de implantes dentales; cuando esta reconstrucción es limitada o no existe, es posible observar complicaciones como migraciones de implantes hacia el interior del seno maxilar (Klüppel *et al.*, 2010), fracasos con pérdidas de implantes en diferentes etapas del proceso de oseointegración (Olate *et al.*, 2010; Ortega-Lopes *et al.*, 2012) o la alteración posicional del implante que exige procedimientos posteriores para mejorar su angulación (Olate *et al.*, 2013a). Opciones a la

instalación de implante en este sector están en el uso de implantes zigomáticos (Rodríguez-Chessa *et al.*, 2014); sin embargo el empleo de implantes convencionales son los más utilizados presentando mejores tasas de éxito.

El objetivo de este trabajo es conocer los resultados de estudios asociados a la reconstrucción de seno maxilar que han sido originados en las universidades afiliadas al autor y determinar orientaciones para el desarrollo de futuras investigaciones.

### Variables anatómicas para la técnica quirúrgica

Junto con los aspectos vinculados a la pneumatización del seno maxilar se establece la presencia de septos intrasinusales como uno de

\* División de Cirugía Oral y Maxilofacial, División de Implantología Oral, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

\*\* Centro de Investigación en Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile, Sede Temuco, Chile.

los fenómenos habituales en la cirugía de elevación de seno maxilar; nuestros resultados han demostrado que el septo intrasinusal esta presente en el 18,7% de los sujetos, ubicados preferentemente en el sector mas anterior del seno maxilar; la altura promedio es de 5,8 mm en la región anterior y de 4,6 mm en el sector posterior, relacionándose directamente con las complicaciones como la perforación de mucosa sinusal (Olate *et al.*, 2011).

La pneumatización del seno maxilar implican un proceso de reabsorción ósea que ocurre luego de la perdida dentaria. Mendoza *et al.* (2013) presentaron una publicación donde señalaban que la altura del seno maxilar no se relacionaba estadísticamente con la perdida dentaria, aunque si existía un aumento del tamaño sinusal cuando la perdida dentaria de mas de dos dientes consecutivos se encontraba presente. Mendoza *et al.* observaron que la perdida del primer molar, por ejemplo, influenciaba significativamente en la reabsorción ósea del segundo molar, demostrando que las perdidas múltiples son mas significativas que las unitarias en términos de reabsorción.

A raíz de esta situación descrita, es razonable pensar que los volúmenes sinusales varían entre sujetos de acuerdo a consideraciones locales y que el volumen es fundamental para determinar la técnica quirúrgica que se puede aplicar en la reconstrucción del piso de seno maxilar. De Moraes *et al.* (2012) realizaron un análisis sobre cráneos considerando su volumen sinusal en tomografías computarizadas lo que permitió clasificar los volúmenes sinusales en tres categorías de acuerdo a lo necesario para estabilizar un implante de 11,5 mm de altura en el sector de primer molar. El grupo I presentaba altura de 1 mm a 3 mm con requerimientos de 2 cm<sup>3</sup> para injertar; el grupo II presentaba altura de 4 mm a 7 mm con requerimientos de 0,93 cm<sup>3</sup> para reconstruir y finalmente el grupo de 7 mm a 10 mm de altura presentaba requerimientos de 0,617 cm<sup>3</sup>. Estos resultados determinaron que el volumen a reconstruir fuera asociado al material de reconstrucción a escoger; con ello la valoración de las condiciones locales para la regeneración ósea fueron analizadas mediante nuevas investigaciones para entender el fenómeno.

## Conceptos Reconstructivos Orientados al Seno Maxilar

Los estudios previos junto a los conceptos señalados por otros autores permitió definir los elementos necesarios para establecer parámetros de la reconstrucción. Algunos puntos de análisis surgieron a partir del entendimiento de la capacidad de regeneración intrasinusal solo con la acción del coagulo sanguíneo (De Oliveira *et al.*, 2012) evidenciando que en defectos de amplio volumen (amplia pneumatización del seno maxilar), no es viable la regeneración ósea a partir del coagulo sanguíneo, determinando la necesidad absoluta de utilizar rellenos óseos cuando los defectos son del tipo I según De Moraes *et al.* Este resultado permitió definir también que dientes adyacentes a las paredes del seno maxilar, permite mas paredes óseas comprometidas determinando mayor capacidad de neoformación ósea a partir de este hueso; investigaciones han demostrado que defectos de tres paredes han sido reparados en parte importante con diferentes rellenos óseos (Pradeep *et al.*, 2012) y a raíz de trabajos de Choi *et al.* (2011) es posible pensar que indistintamente del material de relleno utilizado, la presentación de mas paredes óseas comprometidas puede ayudar a la reparación del defecto siendo probablemente mas importante las paredes óseas que el biomaterial utilizado. Por otra parte, la membrana sinusal es capaz de formar hueso en diferentes condiciones (Srouji *et al.*, 2010) de forma que el tipo de relleno, en casos menores, no debería ser tan significativo.

Por otra parte, la pérdida ósea o la presencia de un hueso más corticalizado disminuye la irrigación sanguínea, presentando pobres opciones de llegar a la regeneración ósea necesaria (Shibayama *et al.*, 1993). Defectos microvasculares (Burkhardt *et al.*, 1987), reducción del flujo sanguíneo y la inhibición de la actividad osteoblástica producen una disminución de la mineralización ósea (Demmler *et al.*, 1983) y paralelamente, el origen de células progenitoras provenientes de la medula ósea, del periostio y de vasos capilares vecinos esta disminuido en pacientes con atrofiás óseas severas (Doherty *et al.*, 1998; Bianco *et al.*, 2001). Esta hipótesis también se sustenta en que grandes defectos generados en la extirpación de

quistes odontogénicos han mostrado adecuada formación ósea después de 2 años (Jung *et al.*, 2007), lo cual puede señalar una adecuada capacidad reparativa de las paredes remanentes, del periostio adyacente y una adecuada irrigación sanguínea que rodean el defecto contribuyen eficientemente a la neoformación ósea.

### **Defecto Crítico y la Elección del Injerto Óseo**

El defecto crítico fue analizado por Chaves Netto *et al.*, el año 2009 en experimentos sobre defectos creados en calotas de canes. Se identificó la clara deficiencia en la reparación ósea de los defectos de 8 mm de diámetro donde no se instalaba ningún tipo de injerto; por otra parte, el defecto con injerto autógeno presentaba rápidamente integración ósea con limitada formación de tejido blando. Se determinó que el defecto crítico presentaba importante cantidad de fibroblastos y colágeno, lo cual podría asociarse a los aspectos clínicos obtenidos en el trabajo de De Oliveira *et al.*

Los injertos óseos autógenos son exitosos debido a su capacidad osteogénica, osteoinductora y osteoconductora (Olate *et al.*, 2007) presentando los mejores rendimientos en diferentes investigaciones. Las zonas anatómicas donantes intrabucales también son viables de abordar con limitada morbilidad, aunque implica un segundo sitio de retiro, aumento en el tiempo quirúrgico y riesgos asociados (Olate *et al.*, 2007).

Las grandes complicaciones asociadas a estos retiros óseos son las morbilidades neurosensitivas, daños vasculares y alteraciones morfológicas (Rocha *et al.*, 2010); hemos observado que los sitios donantes de mentón son de elevada morbilidad ya que el 50% de los pacientes presenta alteraciones sensoriales dentro de los primeros meses, aunque todos ellos mejoraron la condición después de 6 meses (Nóia *et al.*, 2011). Por otra parte, la reparación ósea del sitio donante en sínfisis toma tiempos importantes (Noia *et al.*, 2012) donde en 1 año existe una disminución de solo el 50 % del tamaño del defecto generado para el retiro de hueso con la consecuente alteración de la inserción muscular de ese sector de sínfisis. Otros autores han sugerido que estas alteraciones se

puedan mantener por mas de 1 año (Raghoobar *et al.*, 2001; Sbordone *et al.*, 2009), y junto a las alteraciones ocasionadas en la posición del labio inferior nos llevan a que el mejor sitio donante sea la rama mandibular. Otra investigación utilizando injertos óseos en bloque definieron que el empleo de hueso esponjoso o cortical en contacto con el lecho receptor no presentaba diferencias significativas en la incorporación del hueso injertado (Netto *et al.*, 2013) de forma que las propiedades biológicas podrían ser mas importantes que las arquitecturales en injertos menores.

Reconociendo que el mejor material de relleno es el injerto autógeno, la empresa y el mercado invade cada día mas la oferta de materiales de relleno de diferentes orígenes y aplicaciones determinando su uso en condiciones clínicas de variada complejidad. En 91 cirugías de elevación de seno maxilar registradas en nuestro equipo de trabajo, el 74,7% presento relleno con hueso autógeno considerando un 86,6 % de sitios donantes intrabucales; no existió diferencias clínicas en el rendimiento de los relleno autógenos o con biomateriales (Olate *et al.*, 2012); además se debe considerar que casi el 30 % de los implantes fueron realizados de forma inmediata a la técnica de elevación del seno maxilar. Sin embargo, los análisis que nuestro equipo ha realizado sobre algunos materiales han presentado resultados controversiales, probablemente debido a las diferentes variables que se presentan en la elaboración, mantención e instalación de los elementos.

En un modelo animal, Duque Netto *et al.* (2013) señalaron que el vehículo de transporte de hueso liofilizado de origen bovino era relevante en la interacción celular para la formación ósea ya que al ser aplicado en la forma de pasta o macilla existía un importante infiltrado inflamatorio dentro del defecto que impedía la migración de células osteoprogénitoras y también existía una pobre formación de vasos sanguíneos; esta condición también fue observada cuando el vehículo de transporte fue a través de suero fisiológico, coexistiendo las partículas de hueso bovino en contacto con el hueso en formación. Ambos rellenos fueron muy menor al rendimiento obtenido por el hueso autógeno.

Por otra parte, el tamaño de las partículas

de relleno también se consideraron relevantes en la incorporación del injerto; este hecho fue analizado por Klüppel *et al.* (2013), quienes trabajando en un modelo animal utilizaron tres grupos de partículas de diferente tamaño; el primer grupo de relleno fue de partículas menores que 450  $\mu\text{m}$ , el segundo grupo de partículas de entre 450 y 749  $\mu\text{m}$  y el un tercer grupo partículas de entre 750 y 1000  $\mu\text{m}$ ; se demostró que, histológicamente, el grupo de particular menores presentaba una mejor condición de formación ósea con baja formación de tejido conectivo; las particular menores también presentaron mayor reabsorción de las mismas al compararse con las partículas de mayor tamaño.

Cuando se analizó comparativamente los resultados de la formación ósea entre el coágulo, relleno óseo autógeno y hueso bovino mineralizado se obtuvo resultados favorables con el hueso autógeno. En todas las etapas de análisis histológico el relleno de hueso autógeno permitió la mayor formación ósea (Olate *et al.*, 2013b); otro aspecto importante de este análisis fue que la imagen radiográfica presentaba resultados de formación ósea (áreas radiopacas), mientras que histológicamente solo se observaba el hueso bovino presenta con bajos niveles de formación ósea; cuando la imagen fue del hueso autógeno, se presentó directa relación entre la imagen radiográfica y la histológica, demostrando que el apoyo de imagen radiográfica, cuando se utilizan injertos no autógenos, no pueden ser un parámetro de evaluación de la formación ósea, al menos en los primeros meses de evolución del injerto.

Otro aspecto analizado es la necesidad de membrana para cubrir el defecto generado en el acceso óseo. Nuestros resultados demostraron en un modelo animal que el uso de membrana puede ser favorable en la formación ósea cuando el defecto se asociaba a implantes instalados (Lopez *et al.*, 2013); una de las ventajas más importantes en utilizar membranas biológicas está en el impedir el colapso del periostio sobre el defecto generado; se puede deducir de la investigación de Lopez *et al.* (2013) que si existe un relleno suficiente, la membrana biológica no sería estrictamente necesaria como si lo sería cuando el relleno óseo sea insuficiente; esta condición impide el colapso del tejido blando sobre el defecto óseo.

## CONCLUSIONES

Las investigaciones realizadas por nuestro equipo han permitido estudiar diferentes aspectos de la regeneración ósea vinculada a la técnica de elevación de seno maxilar. Se consideran apropiados algunos resultados de investigaciones en modelo animal y se han asociado a la investigación clínica, algunas ejecutadas y otras que actualmente está en ejecución; es necesario mejorar el conocimiento de los injertos óseos en cirugías de implante inmediato en términos de establecer la capacidad de formación ósea en diferentes condiciones y cantidades de implantes así como también el empleo en técnicas de elevación de seno maxilar en las grandes atrofiadas. En injertos menores, la capacidad de la membrana sinusal aparece como un elemento sustancial en el éxito del tratamiento.

---

**OLATE, S.** Maxillary sinus floor elevation for dental implants: Associated research review. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 1(2):123-128, 2014.

**ABSTRACT:** Research oriented to bone regeneration and reconstruction has been growing and national and international research teams have complied with the development of sustained and sustainable research criteria. The aim of this work is to present the results of investigations realized by different centers to which the author is affiliated, making an analysis of maxillary sinus reconstruction for dental implants. We revised research during the last 6 years related to the surgical technique, anatomical analyses, and definition, as well as choice of bone graft. We determined the main conclusions of the analyses, innovative research to optimize efficiency in major sinus reconstruction was established, as was the technique modification for different cases.

**KEY WORDS:** Maxillary sinus; Bone graft; Implant research.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianco, P.; Riminucci, M.; Gronthos, S. & Robey, P.G. Bone marrow stromal stem cells: nature, biology, and potential applications. *Stem Cells*, 19(3):180-92, 2001.

- Boyne, P. & James, R.A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J. Oral Surg.*, 38(8):613-6, 1980.
- Burchardt, R.; Kettner, G.; Bohm, W.; Schmidmeier, M.; Schlag, R.; Frisch, B.; Mallmann, B.; Eisenmenger, W. & Gilg, T. Changes in trabecular bone, hematopoiesis and bone marrow vessels in aplastic anemia, primary osteoporosis and old age. A comparative histomorphometric study. *Bone*, 8(3):157-64, 1987.
- Chaves Netto, H. D. M.; Olate, S.; Chaves, M. M. G. A.; Albergaria-Barbosa, J. R. & Mazzonetto, R. Análisis histológico del proceso de reparación en defectos óseos. Reconocimiento de defectos críticos. *Int. J. Morphol.*, 27(4):1121-7, 2009.
- Choi, J. Y.; Jung, U. W.; Lee, I. S.; Kim, C. S.; Lee, Y. K. & Choi, S. H. Resolution of surgically created three-wall intrabony defects in implants using three different biomaterials: an in vivo study. *Clin. Oral Implants Res.*, 22(3):343-8, 2011.
- Demmler, K.; Otte, P.; Bartl, R.; Burkhardt, R.; Frisch, B. & Jahn, A. Osteopenie, Markatrophie und Kapillarversorgung. Vergleichend Untersuchungen am Menschlichen Beckenkamm und 1. *Lenden Wirbelkörper. Zeitschrift für Orthopädie*, 121:223-37, 1983.
- De Moraes, P. H.; Costa, M. V. O. C.; Olate, S.; Caria, P. H. F. & Albergaria-Barbosa, J. R. Estudio morfométrico del seno maxilar mediante tomografías computadorizadas. Evaluación de la reconstrucción total de piso sinusal. *Int. J. Morphol.*, 30(2):592-8, 2012.
- De Oliveira, G.; Olate, S.; Cavalieri-Pereira, L.; Pozzer, L.; Asprino, L.; de Moraes, M. & Albergaria-Barbosa, J.R. Maxillary sinus floor augmentation using blood without graft material. Preliminary results in 10 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 71(10):1670-5, 2013.
- Doherty, M. J.; Ashton, B. A.; Walsh, S.; Beresford, J. N.; Grant, M. E. & Canfield, A. E. Vascular pericytes express osteogenic potential in vitro and in vivo. *J. Bone Miner. Res.*, 13(5):828-38, 1998.
- Duque Netto, H.; Olate, S.; Klüppel, L.; Miranda Chaves, M. G. A.; Salgado, I. O.; Vásquez, B. & Albergaria-Barbosa, J. R. Regeneración ósea en defectos críticos tratados con matriz ósea bovina inorgánica aplicada con dos diferentes vehículos. *Int. J. Morphol.*, 31(2):367-72, 2013.
- Jung, Y. S.; Chung, S. W.; Nam, W.; Cho, I. H.; Cha, I. H. & Park, H. S. Spontaneous bone formation on the maxillary sinus floor in association with an extraction socket. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 36(7):656-7, 2007.
- Klüppel, L. E.; Santos, S. E.; Olate, S.; Freire Filho, F. W.; Moreira, R. W. & de Moraes, M. Implant migration into maxillary sinus: description of two asymptomatic cases. *Oral Maxillofac. Surg.*, 14(1):63-6, 2010.
- Klüppel, L. E.; Antonini, F.; Olate, S.; Nascimento, F. F.; Albergaria-Barbosa, J. R. & Mazzonetto, R. Bone repair is influenced by different particle sizes of an organic bovine bone matrix: a histologic and radiographic study in vivo. *J. Craniofac. Surg.*, 24(4):1074-7, 2013.
- Lopez, M. A.; Olate, S.; Lanata-Flores, A.; Pozzer, L.; Cavalieri-Pereira, L.; Cantín, M.; Vásquez, B. & Albergaria-Barbosa, J. R. New bone formation in a bone defect associated to dental implant using absorbable or non-absorbable membrane in a dog model. *Int. J. Clin. Exp. Pathol.*, 6(11):2292-9, 2013.
- Mendoza, G.; Morales P.; Reyes, F.; Navarro, P.; Garay, I. & Olate, S. Altura ósea alveolar en sector posterior de maxila y su relación con la ausencia dentaria. *Int. J. Morphol.*, 31(3):822-5, 2013.
- Netto, H. D.; Olate, S.; Klüppel, L. E.; do Camo, A. M. R.; Vásquez, B. & Albergaria-Barbosa, J. Histometric analyses of cancellous and cortical interface in autogenous bone grafting. *Int. J. Clin. Exp. Pathol.*, 6(8):1532-7, 2013.
- Nóia, C. F.; Ortega-Lopes, R.; Olate, S.; Duque, T. M.; de Moraes, M. & Mazzonetto, R. Prospective clinical assessment of morbidity after chin bone harvest. *J. Craniofac. Surg.*, 22(6):2195-8, 2011.
- Nóia, C. F.; Ortega-Lopes, R.; Sato, F. R. L.; Olate, S. & Mazzonetto, R. Estudio radiográfico prospectivo de la reparación ósea en sínfisis mandibular posterior a la remoción ósea de mentón. *Int. J. Morphol.*, 30(1):100-4, 2012.
- Olate, S.; de Oliveira, G.; Jaimes, M. & Albergaria-Barbosa, J. R. Cicatrización ósea en procedimientos de reconstrucción y colocación de implantes. *Int. J. Morphol.*, 25(3):649-57, 2007.
- Olate, S.; Lyrio, M. C. N.; de Moraes, M.; Mazzonetto, R. & Moreira, R. W. F. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 68(2):414-9, 2010.

- Olate, S.; Pozzer, L.; Luna, A. H. B.; Mazzonetto, R.; de Moraes, M. & Barbosa, J. R. A. Estudio retrospectivo de 91 cirugías de elevación de seno maxilar para rehabilitación sobre implantes. *Int. J. Odontostomat.*, 6(1):81-8, 2012.
- Olate, S.; Pozzer, L.; Luna, A. H. B.; de Moraes, M.; Mazzonetto, R.; de Moraes, M.; Moreira, R. W. F. & Barbosa, J. R. A. Septum en seno maxilar. Un estudio de 91 cirugías consecutivas de elevación de piso sinusal. *Int. J. Morphol.*, 29(4):1219-22, 2011.
- Olate, S.; Weber, B. & Marín, A. Segmental osteotomy for mobilization of dental implant. *J. Periodontal Implant.Sci.*, 43:243-7, 2013a.
- Olate, S.; Duque Netto, H.; Klüppel, L. E.; Vásquez, B.; Miranda Chaves, M. G. A. & del Sol, M. Comparison of bone graft healing between autogenous bone, bloodclot and an organic bovine bone matrix. Radiographic and histological analyses. *Int. J. Morphol.*, 31(4):1257-62, 2013b.
- Ortega-Lopes, R.; Olate, S.; Nória, C. F.; Chaves Netto, H. D. M.; de Moraes, M. & Mazzonetto, R. Influencia del diámetro y longitud de implantes en la pérdida tardía de implantes dentales. *Int. J. Odontostomat.*, 6(1):77-80, 2012.
- Pradeep, A. R.; Bajaj, P.; Rao, N. S.; Agarwal, E. & Naik, S. B. Platelet-Rich Fibrin Combined With a Porous Hydroxyapatite Graft for the Treatment of Three-Wall Intra-bony Defects in Chronic Periodontitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J. Periodontol.*, 83(12):1472-9, 2012.
- Rocha, F.; de Oliveira, G. R.; Olate, S. & de Alergaria-Barbosa, J. R. Consideraciones clínicas en la obtención de injertos óseos intraorales. Técnica quirúrgica y evaluación de las complicaciones. *Av. Periodon. Implantol.*, 22(2):71-6, 2010.
- Rodriguez-Chessa, J. R.; Olate, S.; Duque Netto, H.; Shibli, J.; de Moraes, M. & Mazzonetto, R. Treatment of atrophic maxilla with zygomatic implants in 29 consecutive patients. *Int. J. Clin. Exp. Med.*, 7(2):426-30, 2014.
- Raghoobar, G.; Louwerse, C.; Kalk, W. & Vissink, A. Morbidity of chin bone harvesting. *Clin. Oral Implant. Res.*, 12(5):503-7, 2001.
- Srouji, S.; Ben-david, D.; Lotan, R.; Riminucci, M.; Livne, E. & Blanco, P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 39:793-801, 2010.
- Shibayama, Y.; Nishimoto, M. & Nakata, K. Microvascular events in bone marrow relates to Developer of and recovery from bone atrophy in thiopeta-treated rats. *Exp. Toxicol. Pathol.*, 45(2-3):129-33, 1993.
- Sbordone, L.; Menchini-Fabris, G. B.; Toti, P.; Sbordone, L.; Califano, L. & Guidetti, F. Clinical survey of neurosensory side-effects of mandibular parasymphiseal bone harvesting. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 38(2):139-45, 2009.

Dirección para Correspondencia:  
Prof. Dr. Sergio Olate  
Claro Solar 115, Oficina 414-A  
Temuco  
CHILE

Tel: +56 (45) 2325000

Email: sergio.olate@ufrontera.cl

Recibido : 04-03-2014

Aceptado: 19-04-2014