

MOFLiBone

Biomaterial Reabsorbible Osteoactivo con Litio para Reconstrucción Ósea

ABSTRACT

MOFLiBone es un sistema de fijación reabsorbible osteoactivo para la reconstrucción de defectos óseos complejos en pacientes humanos y animales. Incorpora nanopartículas de litio (LiCaMOF), que liberan iones bioactivos de forma controlada para estimular la regeneración ósea. A diferencia de los sistemas reabsorbibles convencionales, que solo proporcionan soporte mecánico, MOFLiBone también promueve activamente la formación de hueso, integrando fijación mecánica y regeneración ósea en un único dispositivo.

PROBLEMA

Los sistemas de fijación ósea reabsorbibles actuales solo proporcionan soporte mecánico y no estimulan la regeneración ósea, limitando la recuperación en defectos maxilofaciales complejos humanos y veterinarios. El problema tiene alta relevancia clínica y económica: más de 178 millones de fracturas ocurren anualmente a nivel global y los costos asociados superan los USD 400 billones. En cirugía craneomaxilofacial, hasta el 60% de las reconstrucciones mayores requieren regeneración ósea avanzada. Actualmente, más de 300.000 procedimientos anuales utilizan sistemas reabsorbibles sin capacidad osteoactiva.

INVESTIGADORES



► **Dr. Cristian Covarrubias Gallardo**
Director
Profesor Asociado, Director Lab. Nanobiomateriales
Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología
Universidad de Chile
ccovarrubias@odontologia.uchile.cl
www.nano-biomat.cl



► **Dra. Sonja Buvinic Radic**
Sub-directora
Profesora Asociada
Directora Bone-Muscle Cross Talk Lab
Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología
Universidad de Chile
sbuvinic@odontologia.uchile.cl



SEGMENTO QUE PADECE EL PROBLEMA

Pacientes sometidos a cirugías maxilofaciales, craneofaciales y reconstructivas, especialmente procedimientos pediátricos y de baja carga mecánica, donde los sistemas reabsorbibles presentan mayor adopción clínica para evitar segundas cirugías de retiro de implantes. Adicionalmente, la tecnología posee potencial aplicación en medicina veterinaria.

DESCRIPCIÓN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

MOFLiBone es un biomaterial reabsorbible funcionalizado con nanopartículas bioactivas de litio. La tecnología combina capacidad osteoregenerativa y soporte estructural mediante liberación controlada de iones osteoactivos de litio y calcio. En validaciones TRL4 mostró degradación más controlada y hasta ~2–3 veces mayor resistencia mecánica respecto al gold standard reabsorbible (PLGA/PLLA/PGA). Además, promovió mineralización, adhesión celular y regeneración ósea acelerada, alcanzando ~67% mayor regeneración ósea respecto al gold standard. La tecnología es compatible con manufactura personalizada e impresión 3D.

VENTAJAS

A diferencia de las placas reabsorbibles convencionales, MOFLiBone:

- Promueve hasta un $\approx 67\%$ más regeneración ósea, favoreciendo una cicatrización más completa del hueso.
- Podría reducir el tiempo de recuperación del paciente en un 33–42 % (de aproximadamente 6 a 3,5–4 meses), favoreciendo una recuperación más rápida.
- Alcanza hasta 2–3 veces mayor resistencia mecánica, proporcionando mayor estabilidad durante el proceso de cicatrización.
- Presenta una degradación más controlada, reduciendo el riesgo de pérdida prematura del soporte mecánico.
- Es el primer sistema reabsorbible basado en nanotecnología con litio que combina fijación mecánica y regeneración ósea en un solo dispositivo, constituyendo una innovación first-in-class.
- Su propuesta de valor es especialmente atractiva para cirugía craneomaxilofacial pediátrica, donde las placas reabsorbibles son ampliamente utilizadas por evitar una segunda cirugía para retirar el implante.

APLICACIONES POTENCIALES

Cirugía maxilofacial, reconstructiva y craneofacial humana; implantología oral avanzada; cirugía veterinaria; fabricación de dispositivos personalizados e injertos óseos bioactivos basados en nanopartículas de litio.

OPORTUNIDADES DE MERCADO

El mercado global de osteosíntesis reabsorbible supera USD 700 millones anuales, con crecimiento proyectado de 7–9%. Segmentos clave incluyen cirugía maxilofacial (~USD 200 millones) y veterinaria especializada (~USD 80–100 millones). En Chile, el mercado se estima en USD 1,5–2 millones. Existe demanda validada por soluciones osteoactivas.

ESTADO DE DESARROLLO

TRL4. Validación in vitro (mayor diferenciación osteogénica) e in vivo (modelo de defecto crítico en rata con regeneración ósea superior). Se proyecta avanzar a TRL6–7 mediante validación preclínica en modelo de conejo.

PROPIEDAD INTELECTUAL

En desarrollo. Se proyecta la presentación de una patente de invención sobre la formulación basada en nanopartículas de litio (LiCaMOF) y su aplicación en dispositivos reabsorbibles osteoactivos. Los procesos de fabricación serán protegidos como secreto industrial. La titularidad corresponderá a la Universidad de Chile, con participación de Fundación Copec-UC en la propiedad intelectual, conforme a las bases del concurso.

RECONOCIMIENTOS

Recientemente (24/04/2026) el estudiante de doctorado y miembro del equipo, Daniel Peña, obtuvo el Primer Lugar de la Categoría Póster en el 1er Encuentro de Estudiantes de Postgrado en Ciencias Odontológicas, con un trabajo basado en la innovación MOFLiBone.

PARA MAYOR INFORMACIÓN



► Fundación Copec-UC

Jonathan Núñez
Gerente de Transferencia y
Comercialización
jnunez@fcuc.cl
+56 2 2354 1942



► Universidad de Chile

Facultad de Odontología
Universidad de Chile
Olivos 943, Independencia, Santiago.
<https://odontologia.uchile.cl/>