



BIOIMPRESIÓN USANDO CAOS

Grissel Trujillo de Santiago, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey,
grissel@tec.mx

Miles de mexicanos están hoy en las listas de espera para recibir un trasplante de un órgano vital. En el futuro, será posible imprimir tridimensionalmente órganos completos y funcionales de manera personalizada para pacientes que requieran un reemplazo de un órgano que ha sufrido algún daño o disfunción. El acelerado avance de la ingeniería tisular nos acerca cada vez más a esa posibilidad. Sin embargo, las tecnologías de biomanufactura actuales aún se encuentran limitadas en la capacidad de fabricar tejidos biológicos de tamaño relevantes en la clínica (ej., regeneración de tejidos y órganos). Es un gran reto generar tejidos con grosores superiores a los 200 μm debido a limitaciones en la transferencia de masa. Una solución a este problema es la de incorporar micro-canales de perfusión a los constructos, que facilite el suministro continuo de nutrientes al tejido artificial. Durante la última década, la estrategia de fabricar tejidos perfundibles y vascularizados ha sido visitada por varios grupos de liderazgo mundial y han reportado resultados prometedores. Sin embargo, los métodos descritos son aún difíciles de implementar, costosos y consumen mucho tiempo.

En el Tecnológico de Monterrey trabajamos en el desarrollo de una tecnología que sea capaz de bioimprimir tejidos artificiales gruesos vascularizados de manera robusta y sencilla. La tecnología se sustenta en el uso de flujos caóticos (impresión caótica 3D) y tintas de hidrogeles sacrificables. En dos publicaciones seminales de esta tecnología, hemos demostrado que los flujos caóticos son extraordinariamente útiles en generar estructura tridimensional en hidrogeles de manera reproducible, rápida y robusta:

- Trujillo-de Santiago, *et al.* 2018. Chaotic printing: using chaos to fabricate densely packed micro-and nanostructures at high resolution and speed. *Materials Horizons*, 5(5), 813-822.
- Chávez-Madero C, et al. (2019) Using Chaos for Facile High-throughput Fabrication of Ordered Multilayer Micro- and Nanostructures. *bioRxiv*, 833772 (2019).

En esta sesión se expondrán los avances de este proyecto en evolución cuyo objetivo es romper la barrera de la microescala en la biomanufactura 3D de tejidos, para alcanzar la escala milimétrica y centimétrica. Al lograr esto, el sueño de imprimir tejidos para propósitos de medicina regenerativa estará más cercano de ser una realidad.