

Laboratorio de Ingeniería

ING. JORGE
ZANABRIA

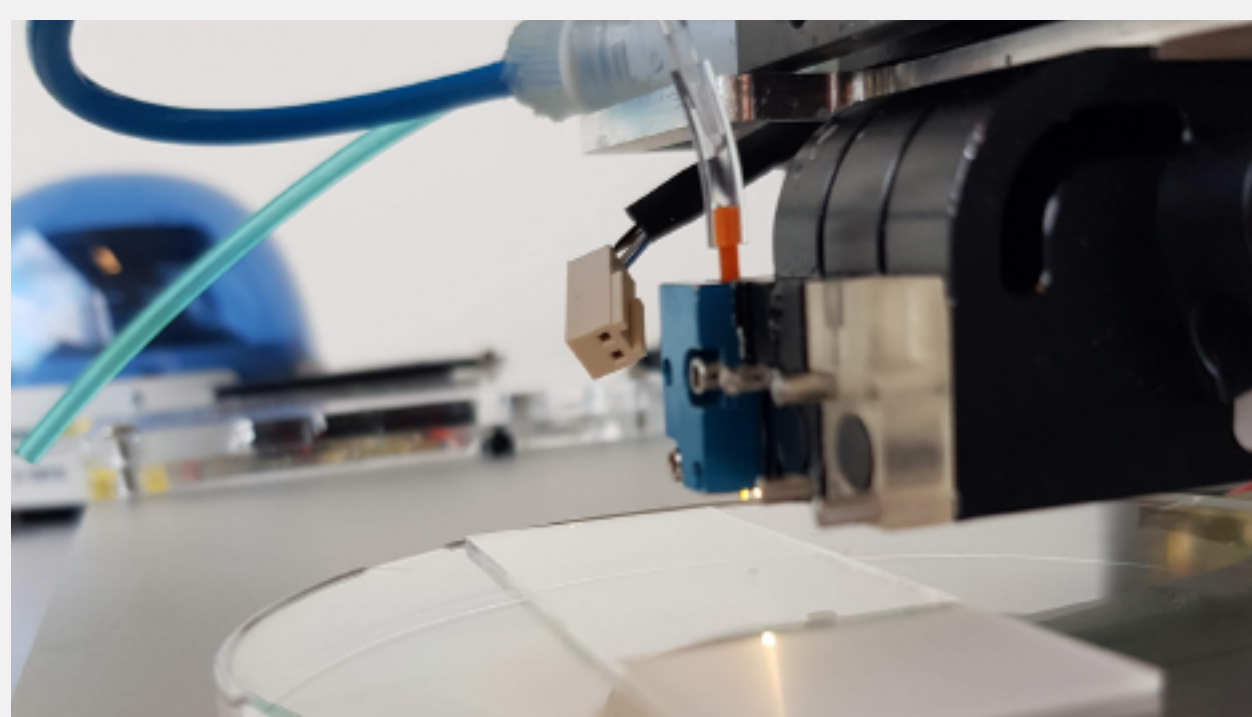


Manufactura aditiva con materiales biocompatibles

Medicina. Química. Biología. Física, matemática, e incluso disciplinas abocadas a procesos de gestión y de estudios de mercado, como la ingeniería industrial. Todas estas áreas de conocimiento pueden intervenir en un proyecto de investigación en bioprinting, la técnica de fabricación de productos que mediante un método de manufactura aditiva, permite combinar materiales biológicos –células y factores de crecimiento– con materiales biocompatibles para formar estructuras que pueden o no imitar tejidos naturales. Como explica el Prof. Ing. Jorge Zanabria, director del Grupo de Bioprinting de la FIUBA, creado en 2017 en el marco de una beca para un viaje de estudios a Alemania, el proceso de trabajo en este campo de estudios es “inherentemente multidisciplinario”, dada la especificidad de la maquinaria y las técnicas utilizadas. “Nuestra propuesta es desarrollar una impresora 3D para fabricar órganos complejos. Se trata de un objetivo a largo plazo que está siendo investigado en todo el mundo, con pruebas a través de distintas variantes, pero todavía sin una solución que pueda ser utilizada como modelo”, dice.

Y agrega a modo de ejemplo: “Hace unos meses, un grupo de investigación de la Universidad de Tel Aviv creó e hizo funcionar miocardiocitos (células cardíacas que laten) con vascularización. Pero este pequeño corazón sólo late, no bombea. Para que pueda bombear todavía se necesitan funciones internas del corazón como su marcapasos natural, funciones que aún no se resuelve cómo reconstruirlas. Según los investigadores, recién en 10 años, como mínimo, tendrían un corazón funcional. Pero lo interesante es que esta línea de investigación genera derivados u ofrece soluciones a corto plazo, y es en ese camino donde estamos poniendo nuestros objetivos iniciales”.

En ese sentido, una línea de acción implementada por el Grupo de Bioprinting se orienta a la producción de órganos en un chip, a partir del uso de manufactura aditiva con impresión 3D. Al respecto, ilustra Zanabria: “Imaginemos a este desarrollo como un siste-



"Nuestra propuesta es desarrollar una impresora 3D para fabricar órganos complejos".

ma con un tubo, una cisterna y otro tubo. Dentro del tubo depositamos células vivas y esperamos unos días a que ellas generen su propia red. Luego hacemos circular un fármaco o una droga por los tubos y medimos de alguna manera la reacción que tiene esta sustancia en las células vivas. Si además de tener una sola cisterna tuviéramos más de una en una red de tubos que las conecten, y si en cada una de las cisternas se depositaran diferentes tipos de células (renales, cardíacas, hepáticas, pulmonares, entre otras), estaríamos viendo cómo interactúan y reaccionan los diferentes tipos de órganos a la sustancia que se quiere probar. A esto se lo llama ‘Humanos en un Chip’”.

Este tipo de desarrollo –señala Zanabria– disminuye enormemente la mortalidad celular y el uso de animales para pruebas in vivo, y se encuentra en una etapa de prueba, que consiste en la verificación del grado de porosidad y rugosidad interna de las estructuras, mediante el uso de la impresora 3D adquirida por el grupo durante su estadía en Alemania.

Con respecto a las posibles aplicaciones que podrían generar estas tecnologías en la industria, se destaca a la formación de recursos humanos especializados, la provisión de materias primas y repuestos y la transferencia tecnológica, una vez concluidos los proyectos, para generar un mercado tanto nacional como regional, dedicado a la producción de dispositivos de alta tecnología y valor agregado.

Dice Zanabria, sin embargo, que el grado de participación y colaboración entre universidades y empresas no es un proceso virtuoso a la fecha, ya que sólo hay casos aislados. “En nuestro viaje a Alemania hemos visto cómo las empresas financian e interactúan con los grupos de investigación de una manera muy activa y con aportes elevados”, concluye el director del Grupo de Bioprinting, un novedoso espacio de investigación de esta Casa de Altos Estudios, compuesto por estudiantes de Ingeniería Mecánica, Industrial, Informática y Electrónica, como así también graduados recientes.

DR. ING.
LUCAS RIOBÓ



Interferometría: de los ensayos no destructivos a aplicaciones en biomedicina

La investigación, desarrollo e implementación de demoduladores de fase en interferometría óptica dinámica son los ejes de las tareas que desarrolla el Dr. Riobó en la FIUBA. “En particular, me enfoqué en los aspectos pertinentes al desarrollo de nuevos sistemas de interferometría óptica dinámica, donde realizamos aportes en sus distintas etapas: diseño óptico, electrónico y procesamiento de la información. Entre los aportes más significativos de este trabajo, es la propuesta de una nueva arquitectura para el diseño e implementación de sistemas de instrumentación optoelectrónicos, basada en sistemas de soporte físico (hardware) definidos por su soporte lógico (software), es decir, sistemas optoelectrónicos definidos por software (SDOs)”.

Las aplicaciones que podría generar esta línea de trabajo en el ámbito de la industria son dos: los ensayos no destructivos y la detección óptica de ultrasonido. Los ensayos no destructivos consisten en hacer mediciones en donde no se alteran de forma permanente las propiedades físicas del sistema bajo estudio. “En este caso, desarrollamos sistemas de interferometría óptica de

bajo costo para la caracterización de materiales y dispositivos. El uso de este tipo de instrumentos resulta de importancia en la industria, por ejemplo, para realizar ensayos basados en vibrometría. De esta forma es posible realizar control de calidad de materiales, procesos, entre otros”, detalla el Dr. Riobó.

“En el segundo tipo de aplicaciones –cuenta– trabajamos en la detección óptica de señales de ultrasonido inducidas por láser. Este tipo de aplicaciones encuentran un uso exhaustivo en la industria para la detección y control de fallas en metales. A su vez, también trabajamos en esquemas de interferometría de muy alta sensibilidad utilizando resonadores ópticos que pueden ser utilizados en aplicaciones biomédicas, tales como microscopía fotoacústica y tomografía fotoacústica”.

Riobó explica que hay algo relevante por destacar: dada la arquitectura SDO, es posible implementar sistemas de instrumentación optoelectrónicos muy versátiles, gracias a la alta flexibilidad que ofrecen los sistemas embebidos. “En particular, puede realizarse un prototipado muy rápido de estos sistemas y acoplarse rápidamente a aplicaciones industriales, utilizando por ejemplo en una CIAA”, dice, en referencia a la Computadora Industrial Abierta Argentina, proyecto impulsado por el Laboratorio de Sistemas Embebidos de FIUBA y otras instituciones.

Cuando se le pregunta al entrevistado sobre el equipamiento del que dispone para llevar a cabo sus tareas de investigación, Riobó cuenta que parte de su tesis doctoral consistió en el estudio e implementación de sistemas de fotodetección de banda ancha, de ahí que desarrollaron algunos fotodetectores para esas aplicaciones. “Además, poseemos fuentes láser continuas (Helio-Neon y diodos láser) y pulsadas (láser Nd:YAG marca Minilite). Como parte de instrumental de medición poseemos osciloscopios de alta velocidad (Tektronix TDS2024B 200 MHz y Agilent Infiniium 500 MHz, este último adquirido recientemente). También tuve la oportunidad de realizar una estadía de investigación en el Laboratorio de imágenes biomédicas y sensado (LBIS) del Instituto Tecnológico de Israel (Technion), en la cual desarrollamos trabajos en conjunto. Esto nos brinda la posibilidad de seguir fomentando el vínculo entre la FIUBA e instituciones internacionales”.

Durante el transcurso de su doctorado –que contó con el apoyo de una beca CONICET– Riobó contó con financiamiento de diversos proyectos UBACYT y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2016-2204).

