



El ahora y el futuro de la impresión 3D



La impresión 3D es otra de las tecnologías pilares en la revolución industrial 4.0. Su rango de aplicaciones va desde piezas mecánicas, prototipos y moldes hasta prótesis e incluso órganos artificiales. La base de la impresión 3D es la llamada fabricación aditiva, donde las piezas se crean por medio de la superposición de capas sucesivas de un material (plástico, polímero, metal, cera, etcétera) hasta completar el diseño. Este proceso puede pensarse como la fusión o unión de cortes transversales, los cuales son generados por medio del diseño digital 3D de la pieza en una computadora, que puede realizarse mediante el software denominado computer aided design (CAD) o por un escáner 3D que digitaliza una pieza física.

El auge de la impresión 3D está relacionado principalmente con tres elementos que han evolucionado: *a)* la velocidad de operación, *b)* la calidad de los productos resultan-

tes y *c)* los materiales de uso.

Esta tecnología permitirá cambiar la filosofía de operación en las compañías, de manera que en un futuro las fábricas se encontrarán cerca de los nichos de mercado, donde la producción se generará en función de las solicitudes personalizadas de los clientes. Las líneas de fabricación se reorganizarán y reconfigurarán con base en las solicitudes, y las piezas o componentes se generarán a la medida por medio de impresión 3D. Algunos ejemplos de industrias que actualmente emplean esta tecnología son: la automotriz, la



aeroespacial y la aeronáutica, el vestido y el calzado, la construcción y el diseño industrial, el arte y la joyería, la ingeniería biomédica, entre otras.

Enseguida quiero enfatizar la aplicación de la impresión 3D en el área biomédica. Éste ya no es un tema futurista, sino una realidad que permite personalizar el tratamiento y opciones médicas para el paciente; por ejemplo, un implante dental o una prótesis podrán desarrollarse considerando la anatomía particular de la persona y personalizando sus propiedades físicas y estructurales de forma rápida y precisa. Otra aplicación de esta tecnología en el área biomédica es la posibilidad de aminorar la crisis de órganos disponibles para un trasplante.

En este contexto, toma mayor relevancia la aplicación de la impresión 3D en la ingeniería de tejidos y el desarrollo de órganos artificiales; la cual podrá realizarse considerando la información de escaneos tridimensionales del paciente, por ejemplo, mediante tomografías o resonancias magnéticas o por muestras del tejido del paciente para asegurar la biocompatibilidad. Esto será un área de desarrollo tecnológico y de investigación, la cual naturalmente contempla una perspectiva multidisciplinaria.

En las aplicaciones de la impresión 3D en la ingeniería biomédica, el aspecto ético es particularmente relevante. Entre los temas actuales en discusión se encuentra el acceso igualitario a esta tecnología, la seguridad y los riesgos en su uso y la posibilidad de aumentar las capacidades del ser humano. Si bien esta tecnología generará



una gama de soluciones médicas personalizadas según el paciente, en las etapas tempranas de este nuevo paradigma, su uso será restrictivo por el costo financiero que requerirá. Sin embargo, con el avance y la depuración de esta tecnología, su aplicación a la población será paulatinamente más común y generalizada.

Otro aspecto es la necesidad de garantizar que los materiales utilizados en los órganos artificiales sean biocompatibles, así como informar de manera oportuna a los pacientes los posibles riesgos. Finalmente, se debe reflexionar sobre las implicaciones de generar órganos que extiendan las capacidades de las personas fuera de los límites comunes de fuerza, velocidad y resistencia de un ser humano. Todos estos aspectos éticos deberán ser tratados de forma multidisciplinaria para conjugar diferentes puntos de vista, y así definir políticas públicas para la aplicación de esta tecnología. La impresión 3D es ya una realidad, pero el desarrollo de aplicaciones es un tema actual de investigación en el que el potencial beneficio para el ser humano es enorme, de ahí su importancia en la revolución industrial 4.0. 

