

## **Additive manufacturing. 3D printers start to build factories of the future. Recent advances make 3D printing a powerful competitor to conventional mass production**

Enviado por Josue García Veigaen Jue, 08/17/2017 - 16:14

### **Cita:**

The Economist [2017], "Additive manufacturing. 3D printers start to build factories of the future. Recent advances make 3D printing a powerful competitor to conventional mass production, *The Economist*, London, 1 de julio, <https://www.economist.com/news/briefing/21724368-recent-advances-make-3d...> [1]

### **Fuente:**

The Economist

### **Fecha de publicación:**

Sábado, Julio 1, 2017

### **Revista descriptores:**

Estudios de caso: actividades - empresas [2]

Fronteras del capital [3]

### **Tema:**

Fábricas del futuro: la manufactura aditiva de impresión 3D

### **Idea principal:**

Adidas, la firma alemana de ropa deportiva está utilizando impresoras 3D para fabricar las suelas de un calzado deportivo más ligero y flexible, el cual servirá para mejorar el apoyo del pie. La empresa está implementando dicha tecnología en sus fábricas altamente automatizadas ubicadas en Alemania y Estados Unidos. Se cree que esto le permitirá producir calzado de manera más veloz y mantenerse con las tendencias de la moda (*Dato Crucial 1*).

La *manufactura aditiva\** está avanzando rápidamente, diseñando prototipos y personalizando productos complejos para su venta. La tecnología de impresión 3D ha logrado establecerse. El rango de objetos que pueden ser fabricados abarca desde dientes postizos y joyería, hasta partes de carros y aviones. Sin embargo esta tecnología no se ha masificado aún, de acuerdo con la revista, ésta sigue siendo demasiada lenta para la producción en masa, demasiada cara para algunas aplicaciones y en algunos casos produce resultados no deseados para el producto estándar. *The Economist* sostiene que ejemplos como Adidas están superando tales obstáculos de la impresión 3D.

### *Añadiéndolo*

Existen muchas formas para imprimir objetos en tres dimensiones pero todas tienen un rasgo en común: en lugar de cortar, perforar y triturar los objetos como lo hacen las fábricas convencionales para remover materiales y llegar a la forma deseada (*manufactura sustractiva\*\**);

la impresión en 3D empieza sin nada y añade capas de sustancia hasta formar el objeto deseado. La añadidura se realiza de acuerdo a instrucciones programadas por computadora, con una representación virtual del objeto que se realizará, almacenada como una serie de cortes delgados. Estos cortes son reproducidos como capas sucesivas de material hasta completar la forma final. Normalmente las capas son construidas extruyendo filamentos de polímero líquido mediante material de impresión de inyección de tinta contenido en cartuchos o derritiendo hojas de polvo con un láser.

Además por su parte, dispone de impresoras creadas por Carbon, una firma estadounidense de impresoras 3D que utilizan un proceso llamado síntesis de luz digital (digital light synthesis). El proceso inicia con polímero líquido dentro de un contenedor transparente poco profundo, después se proyecta la imagen ultravioleta de la primera capa del objeto y se solidifica el volumen correspondiente del polímero. Esa capa sólida se adhiere a la parte inferior de una herramienta (insertada desde arriba hacia abajo) del contenedor. La base del contenedor permite el paso al oxígeno (sustancia que inhibe la solidificación), lo cual impide que la capa de polímero sólida se adhiera a la base, por lo que la herramienta puede levantar ligeramente esa capa ya sólida. De nueva cuenta, el proceso es repetido para una segunda capa añadida a la primera por debajo y así, hasta que se completa la forma deseada y entonces la herramienta levanta las capas del recipiente las cuales serán horneadas para reforzar su integración.

De acuerdo con el director de Carbon, el proceso síntesis de luz digital supera dos problemas comunes de la impresión 3D: i) es más de 100 veces más rápida que las impresoras existentes de base de polímero; y ii) el proceso de horneado une las capas de manera más efectiva, teniendo un producto más resistente y con superficies lisas, lo cual reduce la necesidad de procesos adicionales. Por estas razones el proceso de síntesis de luz digital compite con el *moldeo por inyección*\*\*. La inyección por moldeo trabaja forzando plástico fundido en un molde, una vez que el plástico se solidifica, el molde es retirado. El moldeo por inyección es rápido y preciso pero la fabricación de los moldes y establecer las líneas de producción hace al proceso lento y costoso, siendo eficiente únicamente si se fabrican miles de productos idénticos.

Las economías de escala raramente son aplicables a las impresoras 3D. La facilidad de programar su software significa que pueden producir artículos únicos con el mismo equipo y los materiales necesarios para hacer miles. Esto podría llegar a modificar la naturaleza de la manufactura, por ejemplo los grandes fabricantes de maquinaria (Caterpillar y John Deere) están planeando almacenar sus diseños en la nube y descargarlos e imprimirlos únicamente cuando sean demandados (en lugar de contar con amplias bodegas de almacenamiento). Por parte de los productores de impresoras, trabajan en mejorar sus productos, ofreciendo mejor calidad, nuevos colores y una variedad más amplia de polímeros ( *Dato Crucial 2 y 3*Metálico nuevo

Otra alternativa son las impresoras de metal que utilizan láseres o haces de electrones (electron beams) capaces de alcanzar las temperaturas necesarias para fundir capas sucesivas de polvo en un objeto sólido. Primero depositan el polvo, lo esparcen y, finalmente, lo funden. Éstas pueden fabricar componentes complejos en baja escala como carros de alta velocidad, aviones, satélites y equipo médico, sin embargo requieren operar por varios días para crear un producto. En contraste con la manufactura sustractiva, la aditiva incrementa el rango de diseños posibles y disminuye los costos al generar menos desperdicios.

Los avances en la impresión 3D está atrayendo a importantes firmas como inversionistas y clientes, destacando General Electric (firma estadounidense) y la impresión de inyectores de combustible, o GKN Aerospace (firma británica) y la impresión de estructuras de titanio para aviones (*Dato Crucial 5 y 6*).

Actualmente la mayoría de las impresoras de metal pueden ser tan grandes como un carro, con un costo de hasta 1 millón o más de dólares. Sin embargo existen proyectos como Desktop Metal que buscan reducir el tamaño y el precio de las impresoras de metal. Sus impresoras utilizan un proceso llamado "deposición de metales unidos" (bound-metal deposition) que primero fuerza una mezcla de metal en polvo y polímeros para construir una figura que posteriormente será depositada en un horno a altas temperaturas para que se compacten las partículas de metal, sinterizándolas justo por debajo de su punto de fusión. El resultado es un objeto metálico (*Dato Crucial 7*). Para *The Economist* mejoras como éstas pueden modificar todas las economías de la manufactura.

### *Imprimiendo un poco de ti*

La industria médica es una de las pioneras en implementar la manufactura aditiva, enfocada principalmente a la fabricación de productos personalizados como prótesis (dientes, implantes ortopédicos, entre otros) para distintos cuerpos. La gran meta es llegar a imprimir órganos vitales para trasplantes. Actualmente se utilizan las impresoras-biológicas (bioprinters) para crear cartílago, piel y otros organismos. Básicamente éstas funcionan extruyendo una mezcla de células y un medio de impresión, otros métodos utilizan un tipo de impresión de inyección de tina. También están aquellos que investigan con la impresión 3D como la "transferencia de avance inducida por láser"\*\*\*\* (laser-induced forward transfer). En este proceso una delgada capa es revestida por su parte inferior con el material que será impreso. Los impulsos del láser se centran en la parte superior de la capa provocando manchas de ese material para ser despegado y colocado sobre un sustrato debajo. Ciertas impresoras imponen la forma deseada mediante la impresión directa de células sobre un andamio pre-preparado, que se disuelve una vez que las células se han proliferado lo suficiente para mantener su propia forma.

Lo que queda pendiente en la impresión biológica es desarrollar alguna forma para estandarizar la tinta biológica (bio-ink). En enero del 2016 se fundó una empresa llamada Cellink para comercializar materiales de impresión biológica desarrollados en la Universidad de Tecnología de Chalmers (Suecia). La tinta de células está hecha de material biodegradable con fibras de madera y un polímero de azúcar. Primero mezclan las células en la tinta y luego extruden el resultado como un filamento a partir del cual se construye la forma deseada. Suele ser utilizada como cartílago y piel pero posteriormente se espera que se puedan crear vasos sanguíneos.

Para la revista todas las formas de impresión 3D transformarán el modo en que operan actualmente las fábricas. En el futuro seguirán operando con trabajadores, pero serán principalmente ingenieros de hardware y software, dejando a un lado los tradicionales operarios.

\* Manufactura aditiva (additive manufacturing): es la manera técnica para englobar a las tecnologías que fabrican productos en 3D mediante la adición de capa tras capa de material, ya sea de plástico, metal, o incluso tejido humano ( <http://additivemanufacturing.com/basics/> [4]).

\*\* Manufactura sustractiva (subtractive manufacturing): es un proceso en el que los objetos 3D son construidos por sucesivos cortes hechos sobre un bloque sólido de material ( <https://www.creativemechanisms.com/blog/additive-manufacturing-vs-subtra...> [5]).

\*\*\* Moldeo por inyección (Injection moulding): es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero, cerámico o un metal en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. Es un proceso de producción en masa que ha sido usado en fábricas por cerca de 150 años ( [https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo\\_por\\_inyecci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyecci%C3%B3n) [6]).

\*\*\*\* Transferencia de avance inducida por láser (laser-induced forward transfer): Es una escritura directa del láser. La técnica puede operar bajo condiciones atmosféricas, es compatible con fluencias láser bajas, permite la impresión de materiales orgánicos e inorgánicos así como elementos biológicos y la impresión puede tener lugar desde fases líquidas o sólidas (<https://www.psi.ch/lmx-interfaces/laser-induced-forward-transfer> [7]).

### **Datos cruciales:**

1. La tecnología de impresión 3D permitirá a las nuevas fábricas de Adidas producir más de 500 000 pares de tenis.
2. Dos de las más grandes firmas en el negocio de las impresoras, 3D Systems y Startasys se unieron a una tercera compañía cuando HP entró al mercado con un rango de impresoras plásticas 3D con precios desde 130 000 dólares.
3. El número de empresas que fabrican equipos para la impresión 3D (desde 5,000 a 1 millón de dólares y más) era de 62 en 2015 y 97 para 2016 (Wolhers).
4. Carbon renta su servicio de software para modelos desde 40 000 dólares por año y puede actualizar sus máquinas desde Internet.
5. General Electric invierte 1.5 miles de millones en impresión 3D. En Auburn (Alabama), GE gastó 50 millones de dólares en una fábrica para imprimir inyectores de combustible para su nuevo motor de reacción. Para 2020 se espera que la planta en Auburn podrá imprimir 35 000 inyectores de combustible anuales. Los inyectores son imprimidos como estructuras únicas en lugar de ser soldados junto con otros 20 componentes. Además serán 25% más ligeras y 5 veces más resistentes por lo tanto se reducirán costos en petróleo y en el servicio de las partes.
6. GKN Aerospace, una empresa británica, acaba de firmar un contrato de 5 años con Oak

Ridge National Laboratory en Tennessee, para encontrar nuevas formas de imprimir grandes estructuras de titanio para partes de aviones. La intención es reducir 90% el material desperdiciado y 50% el tiempo de ensamblaje.

7. Desktop Metal fue fundada en 2015 por profesores del Instituto Tecnológico de Massachusetts e inversores de GE, Stratasys y BMW, busca fabricar impresoras más pequeñas y de menor costo. Ofrece dos tipos de impresoras: una diseñada para prototipos y producciones en pequeña escala (120 mil dólares) y un sistema de gran escala (400 mil dólares). Las máquinas pueden construir y hornear objetos de una tasa de 8 194 centímetros cúbicos por hora. Son 80% más baratas que las impresoras 3D pulverizadoras y además requieren menos acabado para eliminar las superficies rugosas.

8. En el Instituto de Medicina Regenerativa en el Norte de California (Estados Unidos) un grupo de investigación ha logrado imprimir orejas, huesos y músculos que han implantado exitosamente en animales. Para la implantación de estructuras más complejas requieren el suministro de sangre mediante vasos sanguíneos, los cuales actualmente están en desarrollo.

### **Nexo con el tema que estudiamos:**

La tecnología es el medio que da cuenta de los alcances y limitaciones del desplazamiento de cierta sociedad, muestra la forma y contenido de las relaciones sociales entre sus integrantes y con su entorno. La subsunción de la tecnología bajo el capital permite expandir las fronteras materiales y abstractas (valor) de la sociedad capitalista.

La emergente propuesta de impresión 3D presenta grandes promesas muy atractivas: reducción de costos, incremento de la productividad, una nueva gama de productos. La pregunta es si podrá tener el alcance y la fuerza para reestructurar la manufactura de punta (de aquellos quienes podrán acceder al conocimiento y técnica de punta). Los que disputen por monopolizarla podrá tener una ventaja sobre sus competidores.

Otro rasgo importante a observar que no debemos perder de vista son los vínculos entre los centros de investigación (públicos/privados) con las empresas privadas.

Otras fichas sobre la impresión 3D en el LET:

[3D printers will change manufacturing. Sceptics doubt the technology can be used for mass production](#) [8]

[3D printing transforms the economics of manufacturing. Additive manufacturing abandons economies of scale](#) [9]

---

**Source URL (modified on 21 Agosto 2017 - 8:51am):** <http://let.iiec.unam.mx/node/1456>

### **Links**

[1] <https://www.economist.com/news/briefing/21724368-recent-advances-make-3d-printing-powerful-competitor-conventional-mass-production-3d>

[2] <http://let.iiec.unam.mx/taxonomy/term/16>

[3] <http://let.iiec.unam.mx/taxonomy/term/18>

[4] <http://additivemanufacturing.com/basics/>

[5] <https://www.creativemechanisms.com/blog/additive-manufacturing-vs-subtractive-manufacturing>

[6] [https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo\\_por\\_inyecci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyecci%C3%B3n)

[7] <https://www.psi.ch/lmx-interfaces/laser-induced-forward-transfer>

[8] <http://let.iiec.unam.mx/node/1441>

[9] <http://let.iiec.unam.mx/node/1442>