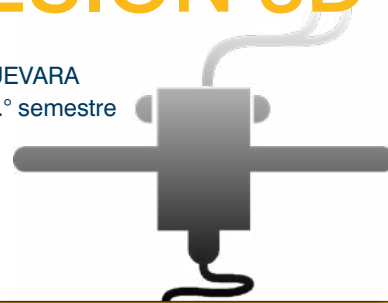




ORIGEN Y AVANCE DE LA IMPRESIÓN 3D

ALBINO OCHOA GUEVARA
Ingeniería Biomédica, 4.º semestre



¿Qué harías si tuvieras en tus manos la capacidad de traer al mundo cualquier objeto, idea, forma o pieza que se te ocurra? Te invito a que eches a andar tu imaginación mientras lees el siguiente artículo.

“¡Convierte tus pensamientos a una forma corpórea frente a tus ojos!”

Suena bastante bueno, ¿no? Como algo que verías en una película de ciencia ficción. Un artefacto que “mágicamente” hiciera aparecer lo que sea que le pidieras en una bandeja frente a ti.

Pero no es ciencia ficción, ni siquiera tecnología futurista; existe actualmente en nuestro mundo (en realidad, está presente con nosotros desde hace unas cuantas décadas).

Me refiero a la impresión en 3D, una tecnología revolucionaria que no es más que una progresión del instinto creador del ser humano para llevar sus ideas a una forma material.

Primero que nada, es necesario preguntar: ¿qué es la impresión en 3D?

Parafraseando, es la construcción de un objeto tridimensional a partir de un modelo digital. Esta conversión es computarizada y controlada por el usuario mediante un *software* para establecer los parámetros deseados que debe tener el objeto final.



Pero... ¿de dónde sale esta idea?

Precursores de la impresión 3D (1940-1970)

Varios autores de ciencia ficción han coqueteado con la idea de generar objetos aparentemente de la nada. Durante las décadas de los años cuarenta y cincuenta, estaban muy de moda las revistas como *Thrilling Wonder Stories* y *Astounding Science Fiction*, que contenían las fantasías tecnológicas más sorprendentes jamás pensadas por las personas de esa época. Desde brazos mecánicos capaces de construir casas en el aire dibujándolas con un plástico especial, como el descrito en la historia corta "Things Pass By" de Leinster Murray, hasta un "spray molecular" capaz de materializar objetos completos con un par de rociadoras ("Tools of the Trade", de Raymond F. Jones), son numerosas las visiones hacia el futuro del ser humano que fantasean con poder crear de manera espontánea lo que pudieras desear. Estas vagas predicciones terminarían por volverse una increíble realidad unas cuantas décadas más tarde.



Precursores de la impresión 3D (1940-1970)

Saltando hacia adelante unos 20 años, encontramos la primera patente en la historia que se asemeja al proceso general de impresión tridimensional; me refiero al *Liquid Metal Recorder*, inventado en 1971 por Johannes F. Gottwald. Una máquina compuesta por un inyector y una placa reutilizable que tendría como función utilizar materiales con un bajo punto de fusión mezclados con pigmentos para imprimir símbolos y caracteres sobre una superficie preescogida. Podemos considerar este invento como el antecesor de la impresión por FDM, *Fused Deposition Modelling*, que consiste en la extrusión de material fundido para plasmarlo sobre una base a altas temperaturas, dibujando las secciones del objeto.

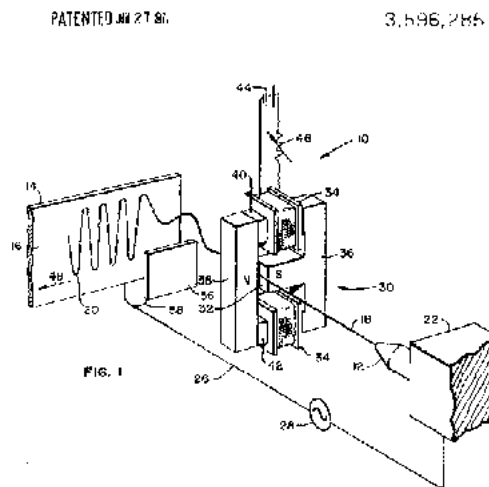


Figura 2. Vista isométrica del *Liquid Metal Recorder*. Imagen tomada de: <https://patentimages.storage.googleapis.com/a9/81/89/41e81c9da4524a/US3596285-drawings-page-2.png>

Unos tres años más tarde, podríamos leer sobre unos experimentos ficticios que describen la creación de redes de fibras de polímero endurecido con láseres y espejos. En un artículo de la revista *New Scientist*, David E. H. Jones nos cuenta cómo un científico excéntrico llamado Daedalus descubre una forma de crear objetos apuntando láseres a un tanque lleno de plástico líquido. Como una graciosa coincidencia, esta fue la descripción más cercana al primer proceso real inventado.



Ahora sí, revisemos cómo nace esta asombrosa tecnología.

Origen de la impresión 3D (década de 1980)

Avanzando a una época más contemporánea, se presentan tres orígenes para esta tecnología, con dos fracasos antes de que se logre el *home-run*, mejor conocido como obtener una patente.

Japón, 1980

Hideo Kogama, científico del Instituto Municipal Industrial de Investigación de Nagoya, inventó dos métodos aditivos para fabricar modelos 3D en plástico al curar con luz ultravioleta un polímero termofijo, controlando la exposición con patrones en máscaras. Kogama solicitó una patente para sus inventos y publicó su investigación en 1981; lamentablemente, su trabajo no impresionó a su departamento y la institución abandonó el proyecto.

Francia, 1984

Alain Le Mehauté, Olivier de Witte y Jean Claude André solicitaron una patente para fabricación industrial de piezas endureciendo polímeros fotosensibles con radiación UV. Al no ver una clara proyección comercial, su solicitud de patente fue duramente rechazada por French General Electric Company.

Estados Unidos, 1984

Pocas semanas después de que los franceses solicitaran su patente, Chuck Hull documentó su propia patente para el proceso de “estereolitografía”, un término acuñado por el estadounidense para describir la generación de objetos por medio del endurecimiento de capas de su sección transversal. Además de su patente, Hull creó el formato de archivo “STL” e ideó los métodos fundamentales para computarizar y fraccionar los modelos para su impresión.



Figura 3. Primera impresora 3D SLA-1. Imagen tomada de: https://img.machinedesign.com/files/base/ebm/machinedesign/image/2017/08/www_machinedesign_com_sites_machinedesign_com_files_First3D_SLA_1.png?auto=format,compress&w=1300&h=730&fit=max

Chuck Hull ganó el oro de esta carrera al obtener su patente en 1986, sin perder el tiempo creó la compañía 3D Systems Corporation, lanzando al mercado la primera impresora 3D comercial, la SLA-1. Esto brindó los cimientos para la inminente explosión tecnológica que se avecinaría en los próximos años. El trabajo de Hull ha sido considerado como una de las innovaciones más importantes de la segunda mitad del siglo, y su impresora fue galardonada como el 261st Historic Mechanical Engineering Landmark por la American Society of Mechanical Engineers. La influencia de las aportaciones de Hull a lo largo del tiempo es innegable, ya que incluso hoy en día su formato STL todavía es utilizado y requerido por todos los programas *slicers* para crear las órdenes de impresión.



Figura 4. Placa conmemorativa de la ASME. Imagen tomada de: https://img.machinedesign.com/files/base/ebm/machinedesign/image/2017/08/www_machinedesign_com_sites_machinedesign_com_files_First3D_landmark.png?auto=format,compress&w=1300&h=730&fit=max

Innovaciones de la impresión 3D (1980–1990)

Durante las décadas siguientes a la invención de la estereolitografía se fueron presentando múltiples innovaciones en el campo de la manufactura aditiva; nuevos métodos, materiales y patentes harían nacer nuevas empresas que diversificaron el campo de juego.

Selective Laser Sintering (SLS) de la mano de Carl Deckard, Metal Laser Sintering (DMLS) de la compañía alemana EOS GmbH y Fused Deposition Modelling (FDM) por parte de Scott Crump. Todas estas nuevas tecnologías consistían en métodos totalmente frescos y distintos para crear las capas del objeto, sin embargo, su desarrollo todavía estaba en pañales y les tomaría algunos años más integrarse al mercado.

Año 2000 en adelante

El verdadero *boom* de la impresión de la impresión 3D no se dio sino hasta el año 2005, gracias al surgimiento del proyecto RepRap, una iniciativa *open source* que produciría una impresora FDM capaz de autorreplicarse e imprimir las piezas necesarias para construir una nueva impresora con la misma máquina. Inmediatamente después, en 2006, la mayoría de las patentes correspondientes a la impresión FDM se volvieron de dominio público. Este evento,

junto con el impacto de RepRap fue el catalizador para una inundación de tecnología de uso libre y fácil de producir. Una consecuencia de ello fue el nacimiento de múltiples empresas de impresión 3D comerciales como Makerbot, Ultimaker, Prusa, Creality, entre otras. Por esto mismo, las impresoras FDM son las más comunes y accesibles actualmente.

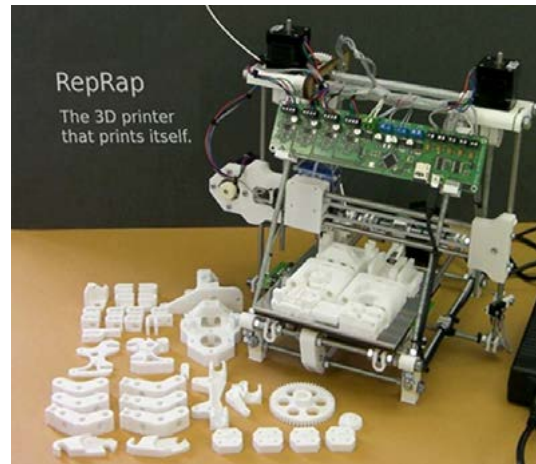


Figura 5. Impresora RepRap. Imagen tomada de: https://i.vimeocdn.com/video/437929544-261fe8905cb378d4b4497f288c8340508e8c7dfcc7bc47be66cb514d11070759-d_640

Actualmente, todas estas empresas han crecido y desarrollado hasta llegar a ser potencias en la distribución de impresoras, abarcando un grande y acomodado nicho dentro el mercado de *hobbies* y manufactura. Hoy en día puedes obtener tu propia impresora 3D desde 100 dólares para brindarte infinitas posibilidades desde la comodidad de tu casa.

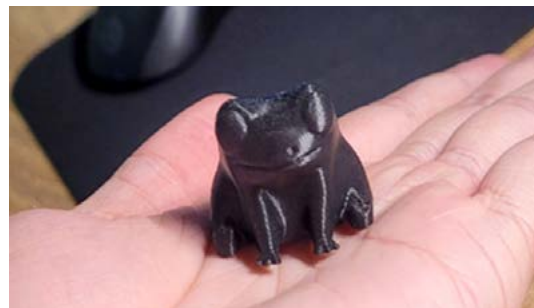


Figura 6. Una pequeña rana que imprimí. Cortesía de Albino Ochoa Guevara



En adición a lo anterior, me gustaría mencionar algunas de las aplicaciones en las que se ve involucrada la impresión 3D en el presente y que comprenden desde el rápido prototipado de productos y proyectos de ingeniería hasta llegar incluso a participar en aplicaciones biotecnológicas como la impresión de órganos y tejidos. Estas máquinas participan en un sinnúmero de sectores industriales y manufactureros con la creación de piezas para la industria automotriz, aeroespacial, ambiental, de construcción, médica, deportiva y del entretenimiento, entre otras.

Finalmente, y posicionando la vista hacia el futuro, una de las grandes ventajas que presenta la impresión 3D, y la que probablemente vea la mayor innovación con el paso del tiempo, es la gran variedad de materiales que puede utilizar para beneficiar a las impresiones con sus propiedades, por ejemplo, metal, fibra de carbono, fibra de vidrio, polímeros elásticos, polímeros electroconductivos e, incluso, materiales biológicos.

Sin duda, el futuro de la impresión 3D tiene un potencial inimaginable que nos seguirá sorprendiendo mientras se integra de manera cada vez más profunda en nuestra vida.

Referencias

- Chapman, A. (2022, 29 de julio). Introducing the new Ultimaker Method XL. *UltiMaker*. <https://ultimaker.com/learn/history-of-3d-printing>
- Gottwald, J. F. (1971). *Liquid metal recorder*. *United States Patente n° US3596285A*. <https://patents.google.com/patent/US3596285A>
- Gregurió, L. (2020, 25 de febrero). Historia de a impresión 3D: fechas clave. *ALL3DP*. <https://all3dp.com/es/2/impresion-3d-historia-fechas-clave/>
- Jones, D. E. (1974, 3 de octubre). Ariadne. *New Scientist*, 80. https://books.google.com.mx/books?id=nvabM3KXNsUC&pg=PA80&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Jones, R. F. (1950). Tools of the Trade. *Astounding Science Fiction*. <https://www.isfdb.org/cgi-bin/pl.cgi?57623>
- Kennedy, E. (2021). *Designing the Digital World*. University of Galway. <https://openpress.universityofgalway.ie/designingthedigitalworld/>
- Kerns, J. (2017, 23 de agosto). 3D Printing: The Machine that Started It All. *MachineDesign*. <https://www.machinedesign.com/3d-printing-cad/article/21835865/3d-printing-the-machine-that-started-it-all>
- Leinster, M. (1945). Things Pass By. *Thrilling Wonder Stories*. <https://www.isfdb.org/cgi-bin/pl.cgi?61764>
- López, J. M. (2021, 10 de marzo). La primera impresora 3D: convirtiendo píxeles en materia. *Hipertextual*. <https://hipertextual.com/2019/04/primera-impresora-3d>