

GRANADA

CIENCIA ABIERTA



● Cualquiera puede tener una impresora en tres dimensiones y formar parte de la llamada “cuarta revolución industrial”

# Churros e impresión 3D

Ricardo Casas del Castillo  
y F. Javier Carrillo Rosúa

Dicen por ahí (o sea, dice la Wikipedia ... de dónde si no íbamos a sacar tanta información) que posiblemente los churros provengan de China, traídos por los portugueses. Pero como por aquel entonces el movimiento *Open Source* no había comenzado, y contar secretos industriales se pagaba con la pena capital, estos vecinos nuestros, no conociendo la técnica de “tirar” de la masa, los hacían “extruyéndola” (es decir, empujando mediante un exprimidor). Unos cuantos siglos después, gracias a un ligero perfeccionamiento de la técnica de extrusión, cualquiera puede tener en casa una impresora 3D y formar parte (aunque sea pequeña) de la “cuarta revolución industrial”. Pero vamos a explicarnos un poco mejor.

Hace pocos años, algunas grandes empresas como Pixar nos sorprendían imprimiendo, mediante sofisticadas técnicas de corte por láser, modelos de algunas de sus producciones. Desde entonces han ido surgiendo movimientos e investigaciones, algunas por parte de prestigiosas universidades estadounidenses, cómo no, que han puesto esta tecnología al alcance de casi todo el mundo. En particular, una enorme comunidad de desarrolladores *Open Source* (código abierto) han ido creando una serie de productos que cualquiera puede adquirir, incluso gratuitamente, adaptándolo a sus necesidades: quizás les suene el sistema operativo Linux, usado con profusión por algunas agencias tan potentes como la NASA, debido a su robustez, seguridad y mayores prestaciones que otros productos similares, pero más caros. Aquello, aunque un auténtico bombazo, supuso solamente el principio. Porque el siguiente paso era que, cualquier persona, si quería adquirir un producto sin grandes costes, pudiera fabricárselo a su gusto. Esto dio lugar al movimiento *DIY* (*Do It Yourself*, que para los que no tengan el B1, significa “hágalo usted mismo”). Dentro del mismo, el proyecto *RepRap* consiguió simplificar los diseños de estas impresoras, hasta el punto de que en la ac-

tualidad, uno mismo puede construirse una, con materiales fácilmente accesibles, siguiendo los tutoriales disponibles gratuitamente en Internet.

Es cierto que existen multitud de técnicas, algunas bastante complejas y caras (sinterización láser, estereolitografía o compactación), pero quizás la más extendida sea la deposición de hilo fundido (vamos, la del churro al principio aludido), tremendamente ingeniosa. Se empieza diseñando una determinada pieza mediante un programa (hay algunos libres y gratuitos, e incluso pensados para ser utilizados por niños, como el *Tinker-*

En la actualidad, uno mismo puede construir una con materiales fácilmente accesibles

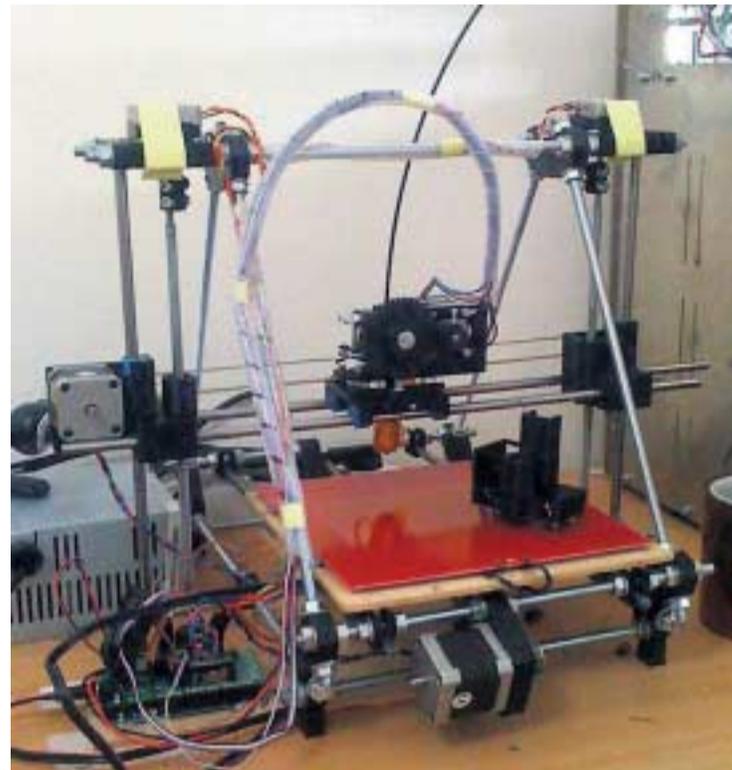
*CAD*), que se graba en un fichero informático. De todos modos, si usted no sabe o no quiere diseñar su modelo, no se preocupe, ya que hay bases de datos en Internet con todo tipo de objetos listos para ser descargados (una propina más del *Open Source*). Otro programa, denominado laminador, del que también hay versión libre, lo descompone en capas, y le pasa la información a una impresora, que así “sabe” dónde tiene que ir depositando el material, denominado genéricamente termoplástico. Consiste en un polímero como el ABS, PLA (de origen vegetal, y que tiene la ventaja de que es biodegradable, y así no contribuye a la formación de islas de plástico en el Pacífico, y esas cosas), PET, Nylon, etc. Un kilogramo de este tipo de material es muy barato, y se encuentra en forma de hilo enrollado, con un grosor menor que 3 mm, que se ha-

ce pasar por un extrusor que se calienta hasta unos 250°C. De esta manera se funde, y la maquinilla en cuestión va depositando las gotitas de líquido sobre una superficie plana, capa a capa, hasta que se forma la pieza (seguro que el primer “churrero” portugués no se imaginaba que su técnica iba a acabar así).

¿Y qué se puede hacer con esta tecnología? Pues pueden fabricarse casi todo tipo de objetos. Por ejemplo, numerosas industrias utilizan la impresión 3D para el prototipado rápido o prefabricación de piezas que después se pueden analizar, estudiar o modificar. También se utilizan materiales biocompatibles en medicina, para crear prótesis y órganos artificiales. Por ejemplo, se está aplicando en odontología, o para hacer brazos robóticos e incluso sillas totalmente personalizadas para personas sin movilidad. E incluso se pueden transformar las ecografías 3D en una impresión tridimensional de su hijo/a con escasos meses de gestación. En arquitectura ya es posible trasladar fácilmente los diseños en papel (u ordenador) a maquetas tridimensionales donde se ve cómo va a quedar finalmente la construcción.

Y uno de los campos en los que vamos a asistir a una auténtica

revolución es el de la Educación. Imagínese que un centro dispusiera de una impresora 3D, y que alguien la supiera manejar. Podría imprimirse cualquier tipo de material didáctico que se necesitara para las clases: molécu-



[HTTP://REPRAP.ORG/WIKI/PRUSA\\_MENDEL](http://reprap.org/wiki/PRUSA_MENDEL)



R. CASAS · F. J. CARRILLO

1. Impresora 3D.
2. Doble hélice de ADN. Las piezas del modelo han sido obtenidas mediante impresión 3D por los autores.
3. Cráneo de un tiranosaurio, obtenido mediante una impresora 3D.
4. Provincia de Granada en 3D.



R. CASAS · F. J. CARRILLO



R. CASAS · F. J. CARRILLO

las, proteínas, cadenas de ADN, órganos, fósiles, animales, plantas, mapas tridimensionales de su provincia y/o comunidad autónoma,

accidentes geográficos, redes cristalinas, figuras geométricas, funciones matemáticas, monumentos, réplicas de obras de arte, etc. Algunos de estos objetos pueden comprarse, pero cuestan bastante, y desgraciadamente no hay gran disponibilidad de dinero para educación. Además, así se pueden personalizar, y reponer si se rompen, pierden, o se caen inadvertidamente en la mochila de algún zagal que, sin darse cuenta, se lo lleva a ca-

sa. Más importante, si cabe, será su papel en el marco de las metodologías educativas, como por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos, donde el alumnado juega un papel activo. Aquí la impresión 3D puede constituir el eslabón clave en la generación de productos, antes inimaginables, asociados a proyectos, y por ende facilitar el aprendizaje de las materias y ayudar al desarrollo de competencias del alumnado, como la del emprendimiento o la *STEM* (*Science-Technology-Engineering-Mathematics*).

Bueno, pues puede usted meditar sobre toda esta información, digiriéndola junto con una buena ración de churros, disfrutando de cualquiera de las encantadoras plazas con las que cuenta nuestra ciudad.