

Los nuevos prototipos se "transfieren" rápidamente a la sociedad. Cualquiera los puede descargar y reproducir en alguna parte del mundo.



EL ATAQUE DE LAS IMPRESORAS CLON

Cuando se le explica a alguien qué es eso de la impresión 3D, la pregunta tarda en brotar entre poco y nada. "¿Y pueden las impresoras hacer otras impresoras?". Pues sí, pueden.

POR **David García (@SrGarcia)** FOTOS **Brian Walker**

Casi ningún campo de actuación queda fuera de la influencia de la fabricación personalizada a través de impresoras de objetos sólidos. Desde una cabeza del Maestro Yoda para decorar un llavero hasta las piezas necesarias para construir una casa. En muy poco tiempo, cualquiera podrá replicar casi cualquier objeto si dispone de la impresora adecuada. Pero vayamos un poco hacia atrás.

Cuando tienes muy claro lo que te gusta, no llegas a darte cuenta de cuándo comenzaste realmente con ello. Juan González (Madrid, 1973), conocido como Obijuan por su afición a la saga de *Star Wars*, siempre ha sido maker, aunque admite que no siempre ha sido consciente de ello. Ahora no solo es militante convencido de la filosofía maker, sino que lleva adelante *CloneWars*, un proyecto en el que impresoras 3D son capaces de autorreplicarse y fabricar nuevos modelos iguales a los originales.

Obijuan lleva trasteando con robots desde pequeño. Como todos los que rondan su edad, pasó tardes de Nocilla y tele de tubo viendo *Mazinger Z*. De pequeño diseñaba trampas, "al estilo del Coyote y el Correcaminos", para proteger su territorio, su habitación. Con 11 años cayó en sus manos un ZX Spectrum. "Fue toda una revelación. Se podían crear cosas en la pantalla de tu ordenador. No había que comprar nada", explica el ingeniero.

Se hizo 'Teleco' en la Politécnica de Madrid y montó una pequeña empresa, Microbótica, que puso en el mercado el

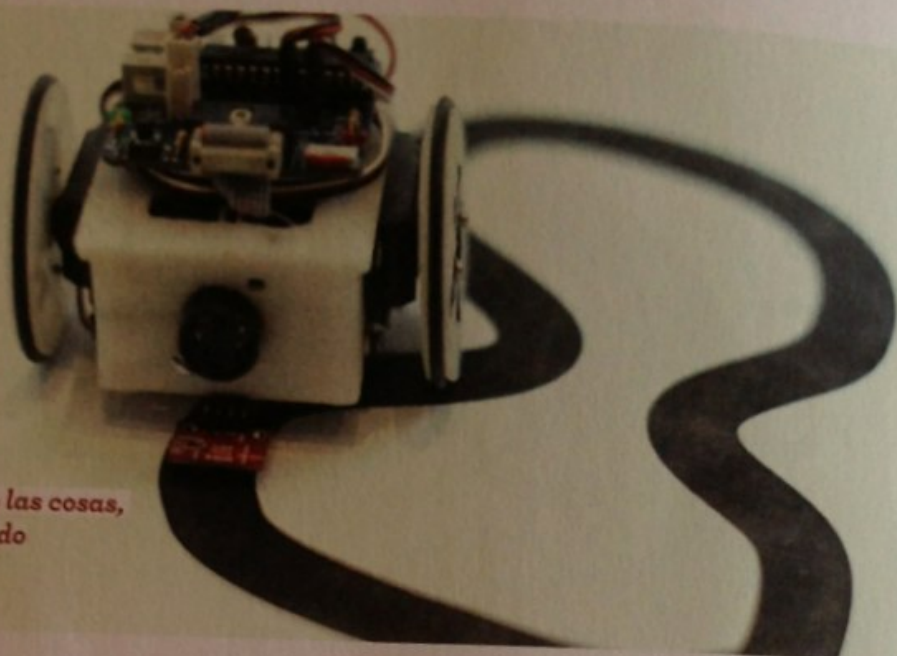
primer minirobot libre. El Tritt, que así se llamaba, podía ser montado y programado por cualquiera.

Cuando se dio cuenta de que el mundo de la empresa no era lo suyo, se lanzó a recuperar su amor por la ciencia y se doctoró. "Yo quería crear cosas", dice, así que fue en esa época —a partir de 2001— cuando desarrolló varios modelos de robots modulares totalmente libres y preparados "para que cualquier otro maker o investigador los pudiera construir".

González sabía de un proyecto llamado Reprap a través de Barrapunto, la veterana web de cultura digital. "Un tal Adrian Bowyer quería construir una máquina que se autorreplicase. Corría el año 2009 y leí que Bowyer venía a Madrid a dar una conferencia en Medialab", cuenta. "Tengo que ir allí como sea. Tengo que ver esa impresora. Tengo que tocar con las manos cómo son las piezas creadas por una impresora 100% open source", pensó.

Aquel fue el empujón que le hizo ver lo que tenía a su alcance y fue allí mismo, en aquel taller, donde imprimió su primera pieza. "Antes de eso, había tardado meses en crear los módulos de los robots. Con aquella impresora 3D los tuve en menos de una hora", señala. "Me di cuenta de que aquello era algo alucinante que lo cambiaría todo".

Por supuesto, tuvo clarísimo que quería su propia Reprap y, de hecho, sus amigos Andrés Prieto-Moreno, Ricardo Gómez y él se hicieron con una impresora Makerbot en mayo de aquel 2009.



*Si no construyo las cosas,
no las comprendo*

Se encontraban poco menos que en la prehistoria de la impresión 3D y la documentación era escasa. Sin embargo, la comunidad de makers dedicados al tema era activa y generosa. Gracias a ella consiguieron montarla e imprimir un objeto que respondía a las necesidades de cualquier ser humano: un vaso de chupito.

El sistema se encontraba en una etapa tan básica que las impresiones no eran de mucha calidad y, de hecho, de cada cinco intentos solía salir uno, poco más o menos. Sin embargo, "la mecha de los robots imprimibles ya estaba prendida y en junio ya estaban impresos, probados, documentados y publicados los módulos Repy-1 con los que construí el primer printbot", resalta González.

En 2010, mientras Obijuan era profesor visitante en la Universidad Carlos III de Madrid, comienza a gestarse CloneWars, su propia iniciativa en la que printbots, robots libres e imprimibles, graban a su vez otros printbots. Llega un nuevo extrusor al departamento, la pieza que 'coloca' el material que moldea las piezas donde debe ser instalado, y la Makerbot resucita creando modelos de manera mucho más fiable.

Con el respaldo y la seguridad que otorga un equipamiento básico, pero suficientemente fiable, comienzan los prototipos y pruebas de lo que un día será un robot imprimible. "Antes de pedir el dinero para tener un impresora de verdad en la universidad, hubo incluso un profesor que se opuso totalmente. Es esa cultura tan arraigada en la universidad, de profesores que no solo no hacen nada para motivar a sus estudiantes, sino que intentan cortar las alas a los profesores que sí nos involucramos. El dinero, sin embargo, era de los estudiantes, y ellos decidieron mediante votación que querían invertirlo en construirse una impresora 3D". Nació así MADRE, que imprimió su primera pieza el 17 de mayo de 2011.

Construyeron una red de conocimiento que generaba de manera prolífica nuevos operadores capaces de utilizar la impresora. "Con solo imprimir 3 piezas bajo la supervisión de

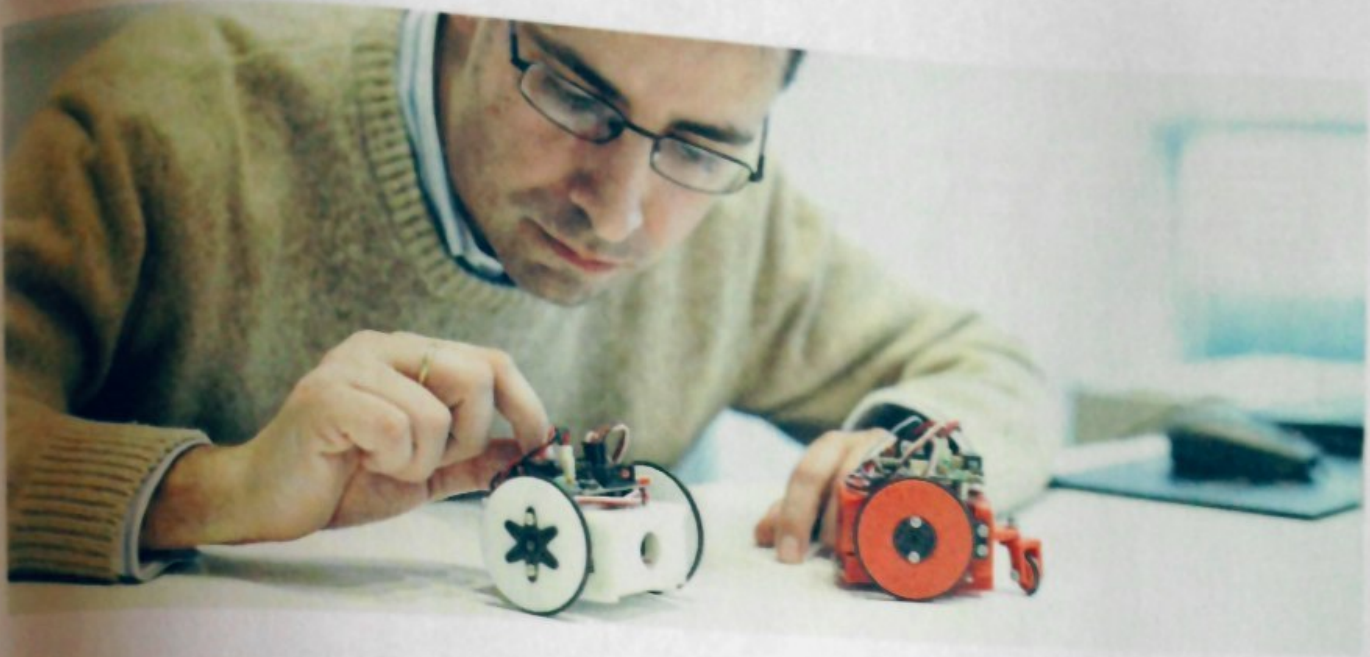
un operario, cualquiera se convertía en operador". Todos así tenían libre acceso a la máquina.

Para Obijuan, esa es una de las claves para concebir el fenómeno de las printerbots tal y como lo conocemos en este momento. El conocimiento compartido, la facilidad de acceso a la tecnología y la generosidad en la distribución de ideas producen única y exclusivamente beneficios para el procomún. "Un modelo distribuido de muchísimos usuarios compartiendo conocimiento y creando cosas nuevas es totalmente viable. Internet, una red donde cada uno puede poner lo que quiera, es caótica en sí misma. Pero la realidad es que funciona", declara el ingeniero.

Así es como CloneWars se ha convertido en un paritorio de robots. La impresora MADRE estaba saturada con una interminable lista de espera para imprimir. Obijuan se vio casi obligado a crearse una nueva impresora. "Quise ir enseñando a los estudiantes todo el proceso de montaje". Estudiantes y personas ajenas a la universidad comenzaron a apuntarse. "Pero no para ayudar en la construcción de la impresora, sino directamente para construirse la suya, pagando ellos el dinero de sus piezas", cuenta.

La propia naturaleza de la Asociación de Robótica de la UC3M fue la que determinó el modelo de ayuda. Es una agrupación sin ánimo de lucro. No podían cobrar por las piezas ni regalarlas porque se habían pagado con dinero de la universidad, de todos los estudiantes. Se les ocurrió crear un banco de piezas. "Te donamos las piezas de la impresora. Te la construyes y, cuando la tengas funcionando, nos imprimes un juego nuevo para devolverlo al banco junto a algunas piezas adicionales", describe González. Se produjo así un crecimiento exponencial del número de impresoras. Comenzó así el ataque de las impresoras clon, de impresoras "con árbol genealógico".

El creador de CloneWars ve algo casi mágico en la impresión 3D que convierte las ideas en algo tangible y palpable en



muy poco tiempo y, sobre todo, al alcance de cualquiera. "Esa capacidad nueva de convertir los bits en átomos, de manera distribuida, cada uno en su casa, es algo totalmente nuevo y que lo va a cambiar todo", señala. "Hay quien dice que los que no saben diseñar piezas no pueden usar la impresora 3D. Eso es como decir hoy en día que, si no sabes programar, no puedes usar un ordenador".

Aquí está la clave y así volvemos a la capital importancia de la economía del conocimiento compartido. Plataformas como Thingiverse acumulan miles de modelos listos para imprimir. Ya es posible descargar un diseño hecho hace cinco minutos en las islas Fiji e imprimirlo cómodamente en Miranda de Ebro con una impresora cuyo coste parte de entre 300 y 500 euros. "Si tienes todas las piezas ya impresas y compradas, en dos fines de semana la tienes funcionando", aclara Juan González. "Además, es fácil imaginar que en poco tiempo habrá software de diseño que corra en tablets. Los niños podrán diseñar con los dedos sus propios juguetes y los adultos podrán decidir cómo quieren las monturas de sus gafas, las pulseras, los peines, los cubiertos o cualquier accesorio".

La comunidad RepRap, explica el madrileño, es similar a cualquiera de las que hay alrededor del software libre. "Tenemos toda la cohesión que puede tener cualquier comunidad en la red. No hay guías, ni reglas. Simplemente hacemos. Y funciona", dice mientras sonríe. "¿Solidaridad? Toda. Donamos piezas a personas que lo solicitan, hacemos campañas de navidad para imprimir juguetes a los niños o nos ayudamos entre nosotros todo lo que podemos".

Para Obijuan, no hay desarrollo sin conocimiento compartido. Lo de ocultar ideas, patentarlas y protegerlas o mirar única y exclusivamente por la rentabilidad de las mismas forma parte de un modelo de otro tiempo. "Todo este conocimiento compartido, es lo que denomino como Patrimonio tecnológico de la humanidad. Antes de la era Internet esto era imposible. Ahora, por primera vez en la historia, podemos generar

conocimiento entre todos y para todos".

La parte más divertida viene de imaginar las aplicaciones que la tecnología puede inspirar. González se confiesa como un tipo realista, pero en un ejercicio de imaginación dice que no le cuesta imaginarse un futuro en el que fabricas objetos en casa bajo demanda y según las necesidades de cada momento. "¿Es el cumpleaños de tu hijo y vienen 10 amigos suyos? Le das al botón, seleccionas los cubiertos y te los imprimes. Al acabar la fiesta los lanzas a una recicladora para tener el plástico listo para otras impresiones". Cero residuos, cero dependencias de terceros. Un escenario libre, creativo y isin armarios!

Reconoce que le cuesta llegar más allá porque "la tecnología 3D es horizontal y se puede aplicar a todo. Tiene aplicaciones en medicina, ingeniería, diseño, educación, hostelería, transportes, industria, agricultura o robótica". Ve claro, sin embargo, que la revolución alcanzará a cambiar el modelo de sociedad que hemos construido en torno al consumo, a la cultura de comprar, usar y tirar. "El movimiento maker nos muestra a gente creativa que hace cosas, que no solo consume. La capacidad de producción era muy limitada. Ahora con las impresoras 3D ya no hay límites. En cada uno de nosotros hay un maker; ahora se pueden crear cosas nuevas y compartirlas con otros fácilmente".

Cuando Adrian Bowyer esbozó Reprap y se imaginó estas máquinas que tenían hijitas exactamente a su imagen y semejanza, sabía que no soñaba con utopías. Eso pasaría tarde o temprano. Por fortuna, investigadores y amantes de hacer las cosas con sus propias manos, como Obijuan, han acelerado el proceso hasta hacerlo asequible a cualquier persona. Cambiar Bricomanía por los últimos proyectos de Thingiverse es solo una cuestión que depende del arrojo. "Imagínate un futuro en el que haya una wikipedia de robots imprimibles desde donde puedas bajarte los diseños, combinarlos y crear robots nuevos fácilmente, y muy rápido". No tendrás que esperar mucho.

www.reprap.org/wiki/Proyecto_Clone_Wars

Queremos que nuestras impresoras
tengan descendencia. Y cuanto
más promiscuas sean, mejor