

m  
a  
t  
c  
e  
u



## Una fábrica de proyectos

UN FAB LAB ES UN LABORATORIO DE FABRICACIÓN DONDE SE CREAN OBJETOS A TRAVÉS DE MÁQUINAS CONTROLADAS POR ORDENADOR. SU PRINCIPAL VENTAJA ES QUE PERMITE A CUALQUIER PERSONA DISEÑAR Y CREAR EN TIEMPO REAL CUALQUIER ELEMENTO QUE NECESITE, SIN DEPENDER DE PROVEEDORES QUE LO FABRIQUEN. HOY NOS ADENTRAMOS EN EL FAB LAB DE LA **ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO** PARA CONOCER LAS CREACIONES DE LOS ALUMNOS.

 Redacción Punto.CEU

**i** magina que tienes una idea. Quieres fabricar un objeto o necesitas reparar una pieza de algún aparato, y encuentras un lugar donde te enseñan a realizar el diseño por ordenador y a producirlo tú mismo. Estás en un Fab Lab. Se trata de un laboratorio de fabricación digital que pone al servicio de sus usuarios nuevas tecnologías, *software* y *hardware* de última generación, para que sean capaces de diseñar proyectos y fabricarlos.

Las máquinas imprescindibles en un Fab Lab son las impresoras 3D, las máquinas de corte láser y corte de vinilo, las fresadoras y otras herramientas que permiten trabajar con componentes electrónicos. →

## LAS MÁQUINAS DEL FAB LAB

Las máquinas que suele reunir un Fab lab son:

- Una impresora 3D de plástico.
- Una cortadora láser controlada por ordenador para ensamblar estructuras 3D a partir de partes 2D.
- Una fresadora para hacer piezas medianas de muebles y de casas.
- Una cortadora de vinilo para fabricar circuitos flexibles y antenas.
- Una fresadora de precisión para hacer moldes tridimensionales.

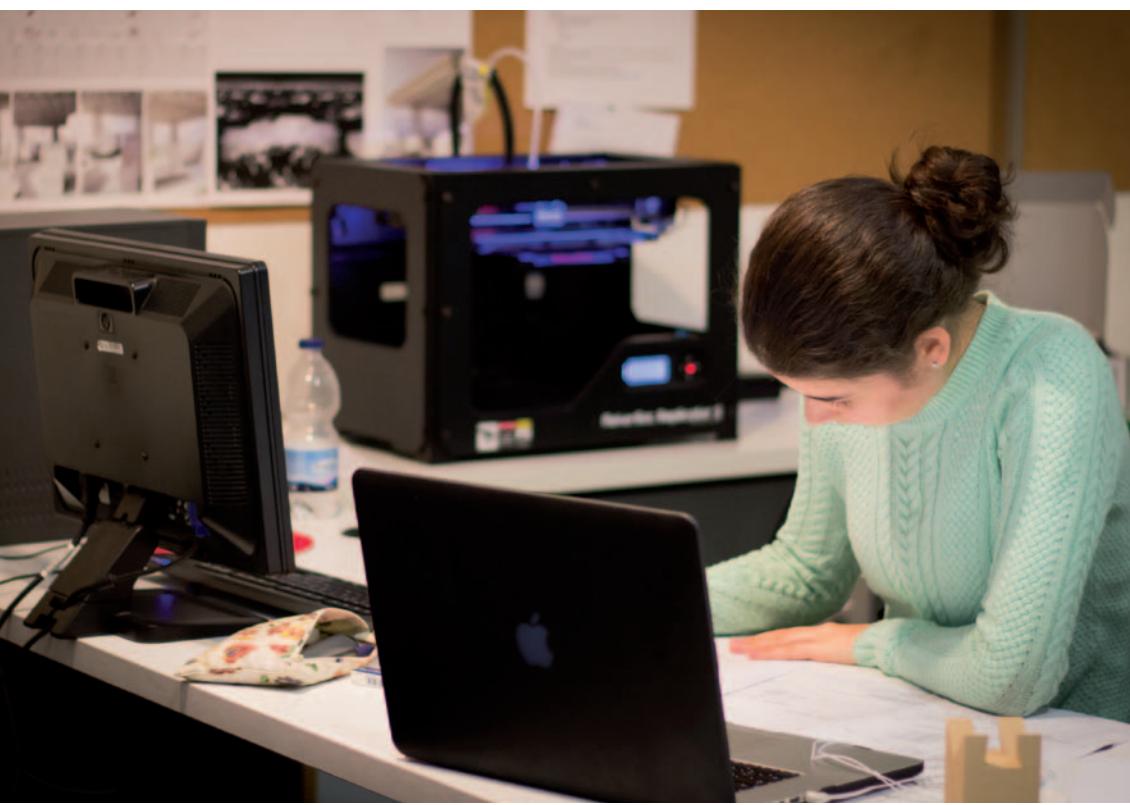


Una peculiaridad de estos laboratorios es su conexión en red. Desde que en el año 2001, en el Centro de Bits y Átomos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), se desarrolló el primer Fab Lab ya se han creado más de 250 repartidos por todo el mundo que trabajan en red, compartiendo la información y utilizando las mismas tecnologías.

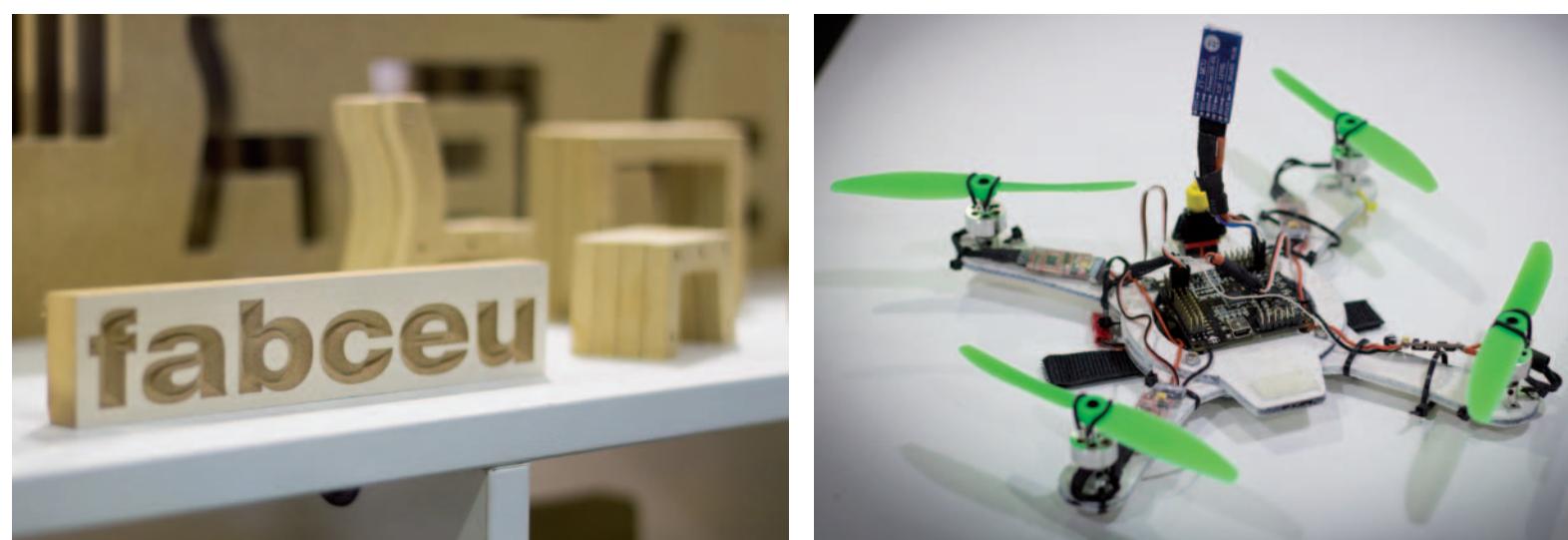
### EL FAB LAB CEU

El Laboratorio de Fabricación Digital de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo es un espacio de innovación tecnológica y pedagógica que pertenece a la red mundial del MIT. Está acreditado para impartir el programa de alta formación en Fabricación Digital

*Fab Academy*, en colaboración con dicha institución. Además, se imparte un Título Propio en Fabricación Digital para la Arquitectura, facilitando a los alumnos la fabricación de prototipos.



Estudiante trabajando en el laboratorio de fabricación digital.



Covadonga Lorenzo, directora del Fab Lab CEU, nos explica los orígenes del laboratorio. "El Fab Lab lleva tres años funcionando, aunque el Título Propio en Fabricación Digital para la Arquitectura comenzó hace cuatro años. El primer año impartíamos aquí las asignaturas de la maquinaria que teníamos y en otras empresas los cursos de maquinaria que no teníamos, como la fresadora. Despues pudimos comprar las máquinas que nos faltaban y al año siguiente impartir aquí por completo el título propio", recuerda.

En ese momento entraron también a formar parte de la red MIT y a impartir el Programa *Fab Academy* MIT, un curso de un semestre de duración en el que los alumnos realizan un proyecto personal con las máquinas del Fab Lab.

Los profesores del MIT imparten las lecciones a través de videoconferencias y solicitan a los alumnos una práctica para que la desarrollen durante la semana, con ayuda de los instructores del CEU. Es un trabajo compartido, las clases las imparte el MIT y el CEU enseña a los alumnos a usar las máquinas y el software para llevar a cabo las tareas que se requieren.

### MÁSTER EN FABRICACIÓN DIGITAL

El Máster o Título Propio en Fabricación Digital de Arquitectura de la Universidad

CEU San Pablo fue creado para aprovechar el alto potencial creativo asociado a la combinación del diseño virtual con CNC (Computer Numeric Control).

Muchos alumnos lo realizan de forma paralela a su Grado en Arquitectura. Las clases teóricas las reciben en un aula y luego asisten a talleres prácticos en el Fab Lab. Se les enseña a diseñar digitalmente mediante programas como Rhino VRay, Grasshopper, 3D Studio, AutoCad, SketchUp, Photoshop, Illustrator, Flash, In Design, Cype y Revit. Además, aprenden a utilizar las máquinas de corte láser, 3D MakerBot, la fresadora CNC, la impresora 3D y el escáner 3D.

El Máster (60 ECTS) se desarrolla durante un año académico, de septiembre a mayo. Una vez que los alumnos han terminado ese curso, al estar ya capacitados para usar las máquinas, pueden venir en el horario de apertura del Fab Lab, de manera autónoma, a usar esa máquina para otros proyectos o maquetas que estén desarrollando.

### PROYECTOS REALIZADOS

A lo largo de sus tres años de vida, en el Fab Lab han nacido proyectos importantes. Covadonga Lorenzo nos habla de ellos. "Las creaciones que más repercusión mediática han tenido han sido los

drones. Desarrollamos un mini dron para interiores y otro dron en el que se podía colocar una cámara fotográfica para poder hacer levantamientos de terreno tridimensionales. Ambos son drones de bajo coste que permiten plegarse para poderse transportar mejor".

Otro proyecto de gran envergadura son las prótesis de manos para niños a los que les faltan algunos dedos. Esos prototipos han llegado a implantarse. "Una de las prótesis que diseñamos y fabricamos con tecnología 3D la lleva un niño de 7 años. Le hicimos varios prototipos y el que más se adaptaba a su necesidad lo está utilizando desde hace un año. Actualmente, con alumnos de Arquitectura y Diseño estamos realizando otra prótesis para una niña", comenta la directora.

Una creación del Fab Lab de la que todos se sienten muy orgullosos es la incubadora para bebés destinada a países en vías de desarrollo. Actualmente está en pruebas en una maternidad de Benín. "Se trata de una incubadora low cost realizada con materiales baratos a base de piezas que en cualquier país se pueden

reemplazar fácilmente cuando se estropeen. Todos los laboratorios tenemos las mismas máquinas y tecnologías y usamos los mismos procesos, por eso el diseño que hemos realizado de esa incubadora se puede descargar y fabricar en cualquier laboratorio de fabricación digital del mundo", explica Covadonga.

### DESAFÍOS DEL FAB LAB

Uno de los retos más importantes en los que está trabajando el equipo del Fab Lab Madrid CEU es el proyecto Newton. Con este nombre se conoce a un programa financiado por la Unión Europea que busca desarrollar nuevas metodologías docentes orientadas a la educación de niños y adolescentes con discapacidades auditivas y visuales. Covadonga nos habla del programa Newton con verdadera ilusión. →

**EL LABORATORIO CEU DE FABRICACIÓN DIGITAL ES UN ESPACIO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PEDAGÓGICA QUE PERTENECE A LA RED MUNDIAL DEL MIT**

Algunos de los proyectos realizados por los alumnos se pueden observar en las instalaciones del Fab Lab. Entre ellos, el dron plegable, diseñado con materiales de bajo coste, o el tablero de ajedrez, diseñado y fabricado digitalmente.



Covadonga Lorenzo dirige el Fab Lab CEU desde sus inicios, hace tres años.

"Nos han concedido un proyecto europeo para desarrollar una plataforma de educación *online* desde la cual no solamente se van a impartir contenidos utilizando información multimedia, sino que va a permitir utilizar de forma remota las herramientas del Fab Lab a personas con discapacidad. Todos los alumnos estarán conectados al laboratorio y desde cualquier lugar podrán desarrollar sus prototipos", explica. Este importante proyecto estará coordinado por el profesor de la Escuela Politécnica Superior, Gianluca Cornetta, y Covadonga

lo define como "muy ambicioso desde el punto de vista de la tecnología y muy bonito porque podemos incorporar a alumnos de los que aprender muchas cosas". Estudiantes de cualquiera de los centros del CEU (colegios, FP o universidades) se podrán beneficiar a partir de marzo de 2016 de este programa. En estos momentos el FabLab está adaptando sus instalaciones para que las personas que tengan dificultades auditivas puedan compartir el taller con el resto, o incorporar otras tecnologías, como la máquina de impresión de

## Covadonga Lorenzo

Directora del Fab Lab Madrid CEU

### ¿Por qué se ha creado el Fab Lab Madrid CEU?

Para aprovechar el alto potencial asociado a la combinación del diseño asistido por ordenador y las tecnologías más avanzadas de fabricación digital, como fresadoras, cortadoras láser, cortadoras de vinilos e impresoras tridimensionales, las cuales se consideran la cuarta generación de la aplicación de tecnología digitales en el campo del diseño arquitectónico.

### ¿Quién puede acceder al Fab Lab?

Cada año pasan entre 80 y 90 alumnos por nuestro Fab Lab. Hasta el año pasado solo se podían matricular alumnos de las titulaciones impartidas en la Universidad CEU San Pablo (Arquitectura, Ingeniería Biomédica, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Informática), pero actualmente ya se puede matricular gente de fuera de la Universidad, o bien en todo el Título Propio o en asignaturas sueltas.

### ¿Qué programas se ofrecen en fabricación digital?

- Programa Fab Academy en colaboración con el Center for Bits and Atoms del MIT.
- Máster Propio en Fabricación Digital para la Arquitectura.
- Cursos de Capacitación en el empleo de software y hardware ligado a las nuevas tecnologías.

### ¿Qué método de trabajo utilizáis?

Empleamos dinámicas pedagógicas poco convencionales, donde se incita al alumno a aprender haciendo. A los alumnos se les plantea un problema y ellos mismos deben ir encontrando formas de solucionarlo. Son talleres participativos, donde siempre cuentan con la ayuda de instructores que pueden resolverles cuestiones concretas.

### ¿Dónde puedo ampliar información?

En el propio Fab Lab, que está situado en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo (Campus de Montepíñdice).

Los viernes hay jornada de puertas abiertas, previa cita a través del correo: [clorencio@ceu.es](mailto:clorencio@ceu.es)

braille. En una segunda fase se desarrollará la plataforma que va a permitir la comunicación de este Fab Lab con todas las universidades y todos los centros del CEU que vayan a participar.

### UN LABORATORIO VIVO

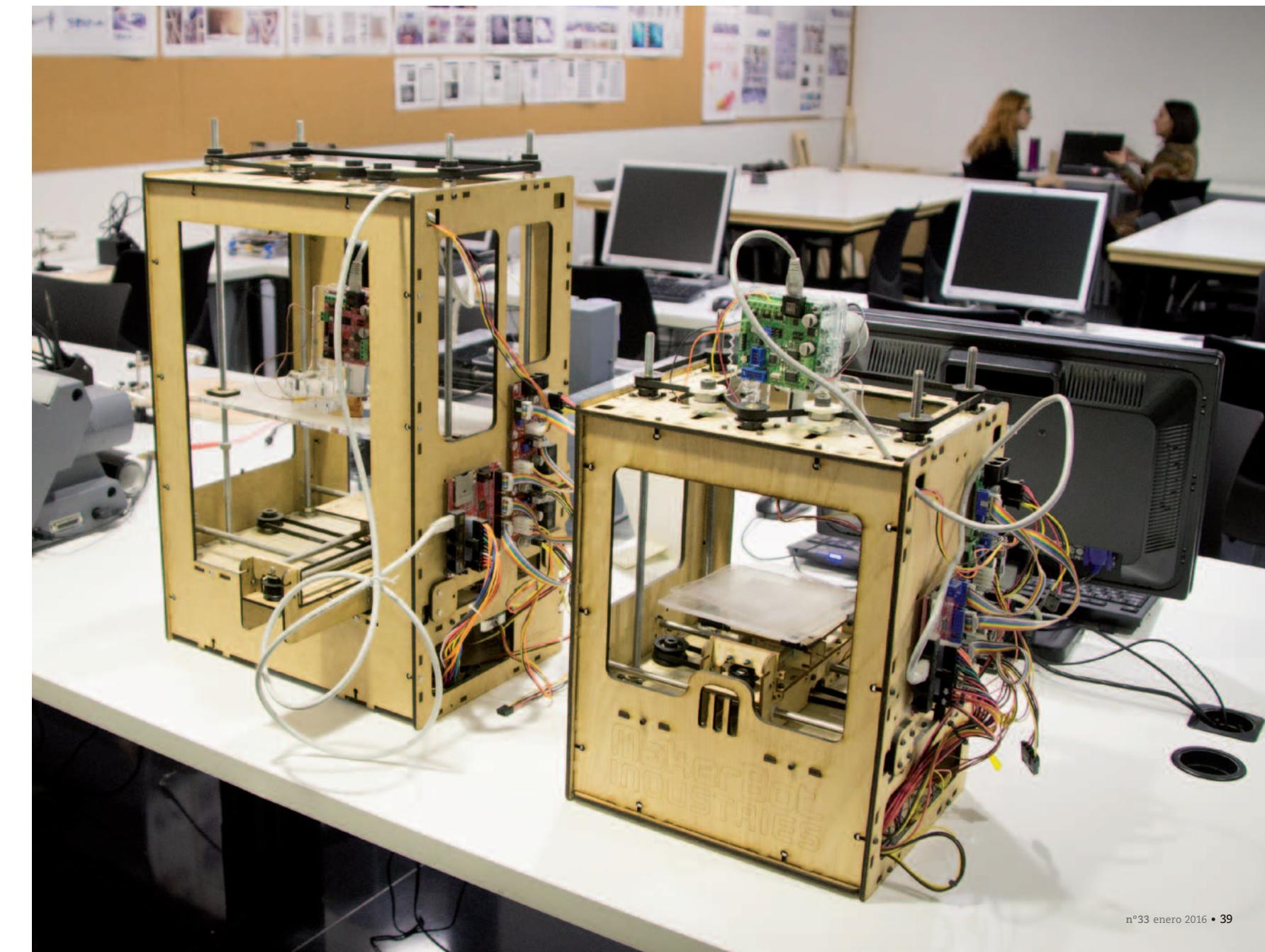
En el Fab Lab Madrid CEU cada día es un reto porque para formar parte de esa red del MIT es imprescindible demostrar constantemente que el laboratorio está vivo. Cada año se deben presentar todos los trabajos realizados en el laboratorio y los

instructores de cada Fab Lab tienen que realizar cursos de formación anuales. Los encuentros de toda la comunidad Fab Lab, cada año en un laboratorio diferente, son momentos muy esperados a los que asisten tanto los coordinadores como los alumnos que se gradúan en el Título Propio.

Preguntamos a Covadonga si los proyectos que se realizan en el Fab Lab los llevan a cabo los alumnos de forma individual o en grupos. "En el programa Academy del MIT cada alumno desarrolla un prototipo de manera individual en un semestre. Aquí →

**EN EL FAB LAB CEU LOS ALUMNOS APRENDEN HACIENDO Y CUENTAN CON AYUDA DE INSTRUCTORES PARA RESOLVER LAS CUESTIONES CONCRETAS**

Aula del Fab Lab CEU con dos de las impresoras 3D construidas dentro del propio laboratorio en primer plano.





## 5 CLAVES DE UN FAB LAB

- Es un espacio donde reina el concepto de *Do it yourself*, es decir, la autoproducción.
- Es una comunidad caracterizada por el libre flujo de información y conocimiento. Las personas que colaboran allí comparten sus creaciones con otros Fab Lab del mundo.
- Inmediatez. Se diseña digitalmente una pieza y se fabrica casi al momento.
- La riqueza de los Fab Lab reside en la diversidad de experiencias de sus miembros.
- Optimiza los recursos mediante el conocimiento, el ingenio, la habilidad y el talento.



En las aulas del Fab Lab los estudiantes pueden manejar fresadoras, cortadoras láser e impresoras tridimensionales, entre otros.



les proporcionamos los materiales y les vamos orientando y ayudando para que cada semana desarrollen una parte de ese proyecto. Por otro lado, los alumnos del Título Propio en Fabricación Digital desarrollan en grupo varios prototipos por cada asignatura. Las clases son de dos horas semanales durante todo el semestre. Cuando se gradúan ya tienen acceso libre a las máquinas del Fab Lab".

### TRABAJO COLABORATIVO

Decíamos al comienzo que una característica de los laboratorios de fabricación digital es el intercambio de información. En el programa Fab Academy los alumnos, además de documentar todo lo que van haciendo (sus errores, éxitos, flujos

de trabajo, etc.) suben a Internet en abierto los archivos que han diseñado. De esta forma, cualquier persona puede utilizarlos.

En el Fab Lab Madrid CEU también se realiza un trabajo colaborativo con otros países. Se ofertan módulos en verano, para poder avanzar más créditos, y se viaja a otros países a desempeñar algún trabajo. "El verano pasado colaboramos con la universidad de Loja, en Ecuador, en un asentamiento arqueológico. Habían descubierto unas piedras altas con petroglifos y necesitaban representar su disposición y forma en un programa tridimensional. Nos llamaron y utilizamos escáneres tridimensionales y otros equipos para reconstruir el asentamiento. El próximo verano seguramente volveremos a realizar otra campaña arqueológica", concluye Covadonga.

Las nuevas herramientas comienzan a cambiar el modo de fabricar. La producción personalizada, con técnicas digitales, es el futuro y en él los Fab Lab tienen un papel clave para hacer accesible la tecnología a todo el mundo. ●

**UNA CARACTERÍSTICA DE LOS LABORATORIOS DE FABRICACIÓN DIGITAL ES EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN. LOS ALUMNOS SUBEN EN ABIERTO LOS ARCHIVOS QUE HAN DISEÑADO**