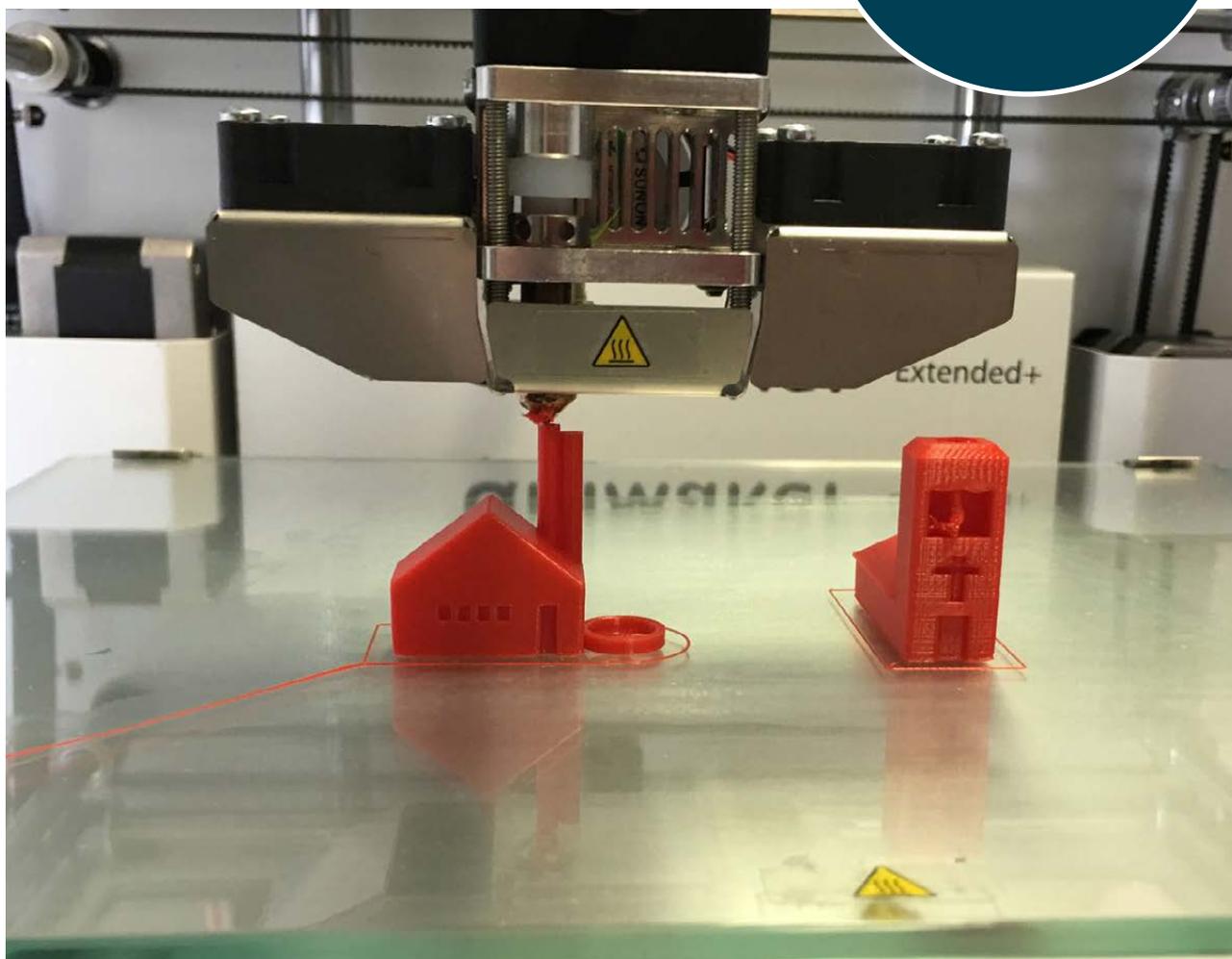


# 3D

## Imprimir el mundo



Comparte este ebook:



# Guía Práctica

## 3D. Imprimir el mundo.

# Contenido

01. ANTES DE VENIR	4
02. LA EXPOSICIÓN	5
03. ÁMBITOS EXPOSITIVOS	7
04. RECORRIDOS PROPUESTOS Y ACTIVIDADES	23
NIÑOS: 8 A 13 AÑOS	23
JÓVENES: 13 a 17 AÑOS	24
ADULTOS	25
05. OTROS RECURSOS	26

# 01. ANTES DE VENIR

Esta guía está dirigida a todas las personas interesadas en profundizar y conocer un poco más la exposición **3D.Imprimir el mundo**.

Con este documento hemos planteado diversas cuestiones, ideado recorridos y proponemos actividades para poder realizar antes o después de tu visita, por lo que se convierte en una herramienta didáctica tanto para familias, jóvenes, docentes o público general.

Antes de entrar en la exposición te invitamos a reflexionar acerca de las siguientes cuestiones y esperamos que, tras la visita, puedas completar esta información:



¿Qué es la impresión 3D?

¿Cuáles son las principales aplicaciones de la impresión 3D?

¿En qué materiales puedo imprimir?

¿Qué ventajas y problemas crees que podríamos encontrarnos, en el uso de esta tecnología?

¿Crees que podrá la tecnología de fabricación digital convertirse en la nueva “revolución tecnológica”?

Ahora vamos a adentrarnos en la exposición y disfrutar de nuestras reflexiones de manera mucho más visual y didáctica.

## 02. LA EXPOSICIÓN



**3D. Imprimir el mundo**, es una exposición comisariada por los arquitectos y diseñadores Carmen Baselga y Héctor Serrano en torno a la tecnología de impresión tridimensional y su impacto en disciplinas tan variadas como la medicina, la moda, la gastronomía o la arquitectura. Una verdadera transformación que permite al ciudadano fabricar cualquier cosa, reformulando conceptos fundamentales como la autoría, la sostenibilidad, la educación o la accesibilidad.

Además de objetos, la muestra se completará con una serie de visualizaciones y audiovisuales, entre los que destacan entrevistas a profesionales de perfiles tan dispares como la bioingeniería, el diseño, la filosofía, la robótica o el movimiento maker. Todo ello para ofrecer al visitante una mirada lo más amplia posible a un fenómeno digital considerado por muchos la próxima revolución industrial.

A la pregunta - ¿Qué va a aportar al visitante la exposición 3D. Imprimir el mundo?- los comisarios dijeron:

*“¿En qué consiste la impresión en tres dimensiones y cuál ha sido su recorrido hasta la actualidad? ¿Qué capacidad transformadora tiene esta tecnología en los procesos productivos, en la relación del individuo con los objetos y en la sociedad en general? ¿Qué tipo de objetos impresos podemos encontrar en estos momentos y en qué ámbitos se utilizan? ¿Hasta dónde puede llegar el uso de impresoras 3D? Estas y otras cuestiones se abordarán en 3D. Imprimir el mundo, una exposición en torno a la tecnología de impresión tridimensional y su impacto en disciplinas tan variadas como la medicina, la moda, la gastronomía o la arquitectura. Una verdadera transformación que permite al ciudadano fabricar cualquier cosa, reformulando conceptos fundamentales como la autoría, la sostenibilidad, la educación o la accesibilidad.”*

Carmen Baselga y Héctor Serrano.

# 03. ÁMBITOS EXPOSITIVOS



La exposición se organiza en cuatro grandes bloques temáticos: **Del bit al átomo; Por el espejo retrovisor; La huella tridimensional** y **Un paso más allá**. En el primero se explica de manera sencilla en qué consiste la impresión 3D, los tipos de impresión, la variedad de materiales que se utilizan y los principios que guían esta tecnología. En el segundo bloque, una mirada al pasado desde el presente permite descubrir el origen y la evolución hasta la actualidad de esta tecnología, destacando los diferentes hitos que se han producido a lo largo del tiempo: empresas implicadas, valor económico de la industria, impresoras vendidas al año, etc... El tercero muestra algunos ejemplos de aplicación de esta tecnología en varios ámbitos e invita a reflexionar sobre el fenómeno desde diferentes puntos de vista. En el último bloque se plantean, a modo de epílogo, predicciones y expectativas de futuro de la impresión 3D.



## 1. DEL BIT AL ÁTOMO

El bit es la unidad básica de información empleada en informática y el átomo es su equivalente en el mundo físico. A medida que la distancia se va reduciendo estamos eliminando la frontera entre lo digital y lo físico. Según los investigadores Hod Lipson y Melba Kurman *“Si el final del siglo XX fue sobre la información haciéndose digital, el siglo XXI será sobre el acercamiento del mundo virtual al físico”*.

Esta instalación representa visualmente el proceso de transformación de lo digital (bit) a lo físico (átomo). La impresión 3D está haciendo real precisamente esto, traducir lo que existe solo en el ordenador, en materia y viceversa; lo que significa una nueva forma de entender la materialización o la fabricación.

### ¿Sabías que... ?

Una impresora 3D es una máquina capaz de imprimir figuras con volumen a partir de un diseño hecho por ordenador. Con volumen quiere decir que tiene ancho, largo y alto.

Es decir, si hemos diseñado en nuestro ordenador, por ejemplo, una simple taza, podremos imprimirla por medio de la impresora 3D y obtener un producto físico que sería la propia taza real.

### Los diez principios de la impresión 3D

- Complejidad no eleva coste
- Variedad sale gratis
- No hace falta ensamblaje
- Elaboración bajo demanda
- Espacio de diseño ilimitado
- No hace falta habilidades manuales
- Fabricación compacta y portátil
- Menos residuos
- Infinita variedad de materiales
- Reproducción física precisa

De estos diez principios vamos a destacar el de **Elaboración bajo demanda**: Una impresora 3D permite fabricar cada objeto bajo demanda, es decir, según se necesite. La capacidad de fabricación sobre la marcha reduce la necesidad que tienen las empresas de hacer acopio de inventario físico.

Además este “tiempo de fabricación cero” podría minimizar el coste de los envíos a larga distancia si los artículos a imprimir se generan cuando hace falta y cerca de donde hace falta.

Por otra parte esto genera nuevos tipos de servicios empresariales, dado que las impresoras 3D permiten a las empresas crear objetos especializados (o personalizados) a la carta, en respuesta a las peticiones de los clientes.

## 2. POR EL ESPEJO RETROVISOR

### 2.1 La línea del tiempo

La historia de la impresión 3D no es tan reciente como parece. Los primeros experimentos con este modo de fabricación comenzaron a finales de los años 60, aunque no fue hasta mediados de los 80 cuando se empezó a desarrollar la tecnología como la entendemos

hoy en día. La primera impresora comercial, la SLA-1 de 3D Systems, fue el comienzo de la fabricación aditiva con la que se podían crear objetos capa a capa a partir de datos enviados a una impresora. En los primeros años se utilizaba solo para prototipos y como medio para hacer más rápidos los procesos de diseño, pero en la última década se está usando para fabricar productos acabados y listos para su utilización.

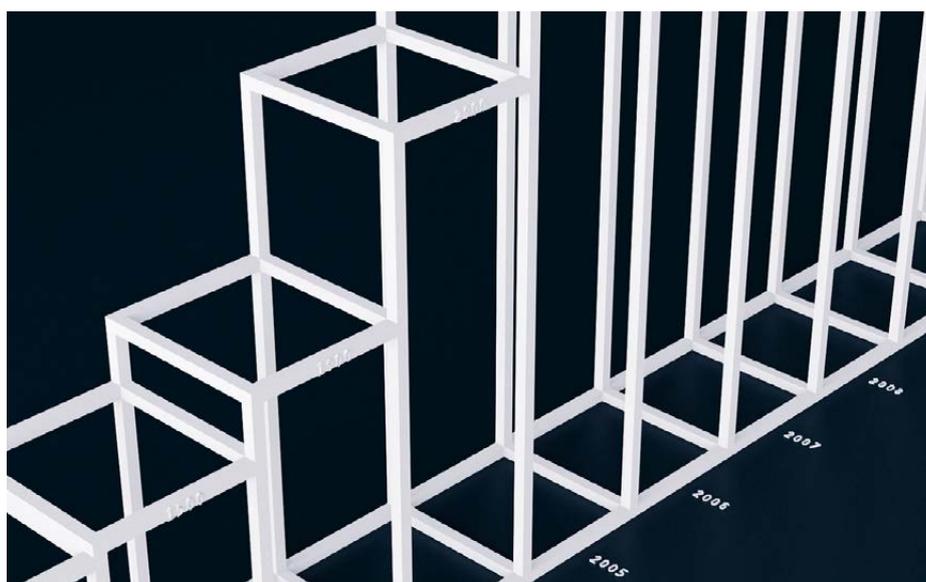
Algunos expertos prevén que la impresión 3D marcará un hito en la historia de la humanidad equiparable a la aparición de la imprenta, el teléfono, la radio o internet. Aunque de momento es difícil saberlo con seguridad, puesto que a pesar de la rapidez con la que evoluciona esta tecnología, todavía se encuentra en un estadio incipiente, y las consecuencias que puede tener su generalización aún no pueden medirse de manera fehaciente.

### 2.2 Gráficas.

Estas gráficas representan el crecimiento del uso y aplicación de las tecnologías aditivas tanto a nivel industrial como a nivel doméstico.

Como puede verse las áreas de la industria donde mayormente se utilizan estas tecnologías son, en primer lugar en la creación de maquinaria industrial, en segundo lugar en el ámbito aeroespacial, y en tercer lugar en la industria automovilística.

Otro de los datos que demuestra el crecimiento de esta tecnología asociado a la industria es el aumento de patentes emitidas en los dos últimos años, como puede verse en la segunda gráfica.



Por otra parte puede observarse, en la tercera gráfica, el aumento de las ventas de las impresoras 3D de uso doméstico. Se aprecia un alto crecimiento en los dos últimos años debido a la reducción de precios, lo que las hace cada vez más accesibles al gran público.

En la cuarta y última gráfica observamos también el crecimiento de venta de consumibles para estas máquinas, otro indicador de que esta tecnología cada vez está cada vez más presente en nuestras vidas.

### 3. LA HUELLA TRIDIMENSIONAL

En este espacio se muestran algunos ejemplos de la aplicación de esta tecnología en distintos ámbitos e invita a reflexionar sobre el fenómeno desde variados puntos de vista.

#### 3.1 Una mano para Mariam.

Mariam Sabar es una niña que nació sin la mano derecha. Gracias a la iniciativa de sus compañeros Guillem Marqués y Ulises Madurell, alumnos de sexto curso de la escuela El Turó de Montcada i Reixac (Barcelona), hoy Mariam puede disfrutar de las mismas actividades que los niños de su edad. El profesor de informática de esta escuela, Nacho Gálvez, es quien se ha encargado de dirigir este proyecto, dentro del taller formativo sobre impresión 3D que coordina.

El objeto que aquí podemos ver es el primer prototipo que se realizó. Lo primero que se hizo fue comprobar si tenían la capacidad de producir una pieza de semejantes característica con la impresora doméstica de la que disponían, en concreto el modelo "EntresD Mini". Tras comprobar la viabilidad del proyecto, comenzó a desarrollarse el proceso Educativo.

El diseño lo obtuvieron del repositorio público "[Thingiverse.com](https://www.thingiverse.com)", a partir del cual fueron modificando el archivo para poder personalizarlo, y parte de las instrucciones de impresión y montaje se obtuvieron de la plataforma "[enablingthefuture.org](https://enablingthefuture.org)", apoyándose también en videos y foros específicos. Para su realización se utilizó filamento ABS y Filaflex.

Finalmente, se le hizo entrega a Mariam de una primera versión de la prótesis, que fue recibida con mucha ilusión por su parte. Actualmente se siguen añadiendo diferentes mejoras con el objetivo de crear una prótesis más duradera y práctica.

#### 3.2 Proyecto Daniel. "Not Impossible".

Mick Ebeling, productor de cine y filántropo, creó en las montañas de Nuba, Sudán, lo que es probablemente el primer laboratorio y escuela-taller de prótesis de impresión en 3D, tras conocer la historia de Daniel Omar, quien a la edad de 14 años había perdido ambos brazos por la explosión de una bomba. Logró de esta forma dar esperanza y autonomía de

nuevo a un niño que había llegado a considerar que no valía la pena seguir viviendo. Hoy Daniel tiene ya 19 años y sigue colaborando en este proyecto, donde se continúan desarrollando prótesis para otras personas que sufrieron la misma desgracia como consecuencia de la guerra. Los encargados de instruirles para dar continuidad al proyecto fueron el propio Mick Ebeling con la colaboración del doctor Tom Catena. Además en palabras del propio Ebeling “todo lo relacionado con la impresión en 3D de prótesis se ofrece de forma libre y gratuita para que cualquier persona que pueda necesitarlo, en cualquier lugar, utilice la tecnología con el propósito restaurar la humanidad”.

### 3.3 Airbus . Componentes biónicos.

Estamos ante una serie de piezas de avión impresas en metal.

Airbus ha revolucionado el modo de fabricar en aeronáutica y de crear 'construcciones ligeras' para aviones civiles. Hasta la fecha, los componentes eran meras piezas fresadas de aluminio (Al), ahora son piezas impresas de titanio (Ti) con una reducción de peso superior al 30%.

Estas que vemos aquí se trata de “conceptos”, piezas que han sido calculadas para soportar cargas funcionales, optimizadas topológicamente, es decir, reemplazan a las originales, pero sin embargo no están homologadas todavía, no son aptas para vuelo (salvo vuelos de prueba). Suponen una disminución de peso considerable y una reducción del coste de montaje en algunos casos.

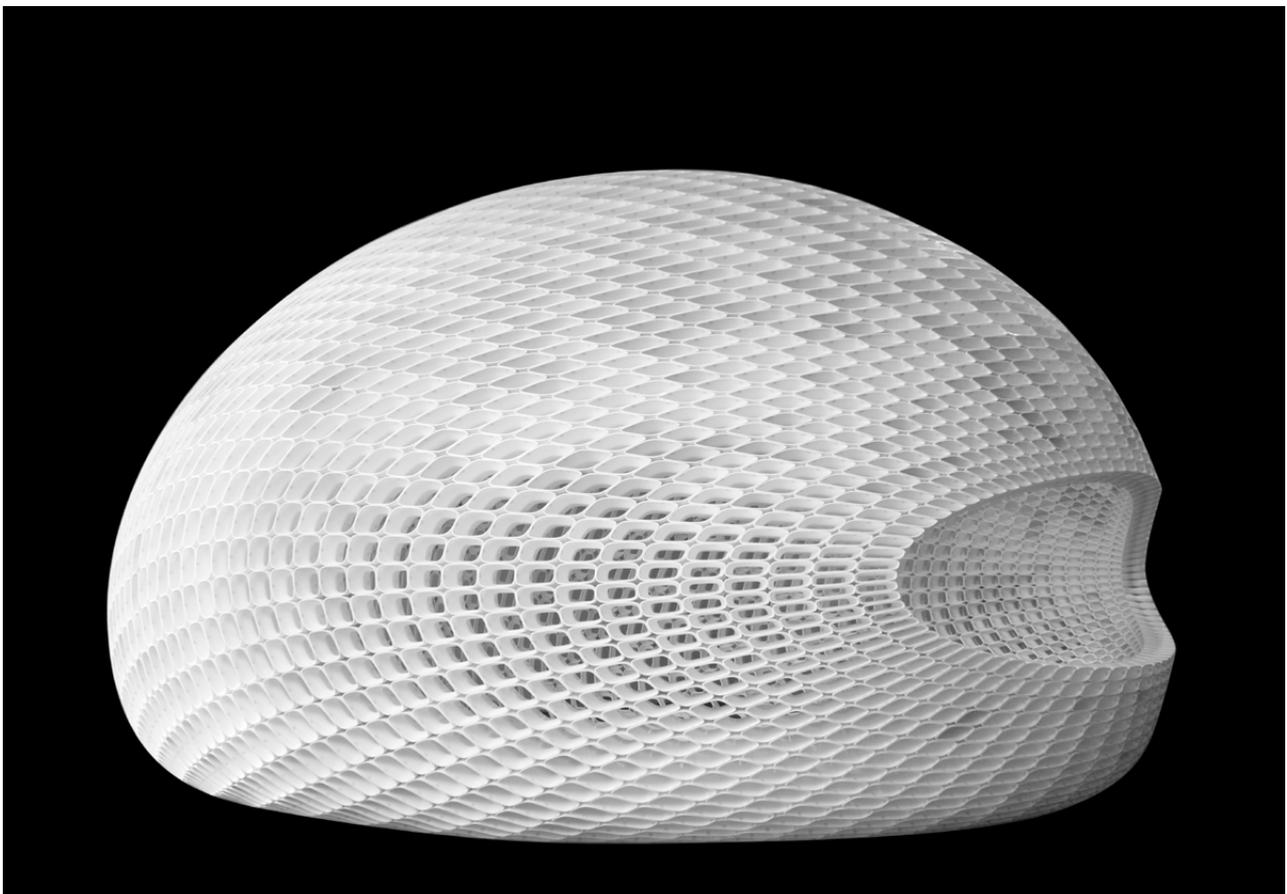
### 3.4 Energetic Pass Footwear.

Neta Soreq es una joven, diseñadora especializada en diseño 3D, graduada en Moda y Joyería por la prestigiosa escuela de arte y diseño Bezalel Academy de Jerusalem. Neta, para diseñar este zapato se basó en el movimiento del pie y en las terapias de canalización de las energías en personas con mucha actividad. Se propuso como objetivo crear una especie de zapato terapéutico para redirigir la energía sobrante del cuerpo. Formalmente el zapato posee un resorte en el talón, un mecanismo que actúa como amortiguador, proporcionando al individuo una experiencia nueva al caminar. La elección del material era crucial, sobre todo por su flexibilidad, así como el hecho de que fuera impreso todo de una sola pieza. El proceso de diseño comenzó con bocetos manuales y continuó con bocetos realizados con un bolígrafo 3D; posteriormente se pasó por un escáner 3D también, y se acabó de diseñar con el software específico SOLIDWORKS. Los zapatos fueron realizados con una impresora SLS (Sinterizado de polvo). El material elegido para el zapato fue Nylon12 y las suelas se imprimieron en fotopolímero para prevenir la fricción con el suelo. El resultado a la vista está, una estética cuanto menos singular, además de un zapato en cierto modo cómodo y por supuesto divertido, más allá de las supuestas propiedades terapéuticas pretendidas por su autora.

### 3.5 Proyecto EGG .

Se trata de la mayor obra de arte impresa en 3D hasta la fecha fabricada por cientos de personas de todo el mundo, que han participado de forma colaborativa imprimiendo, cada cual desde su propia impresora 3D, uno de los singulares ladrillos que lo constituyen. Este proyecto, liderado por el diseñador holandés Michiel Van der Kley, se llevó a cabo entre septiembre de 2013 y agosto de 2014.

Se trata de un habitáculo en forma de huevo gigante compuesto por 4.760 piezas únicas y diferentes. Los materiales utilizados son PLA (leído "pe ele a" poliácido láctico) y metal (tornillos).



Michiel van der Kley. Project EGG, 2014.

### 3.6 Danit Peleg.

La diseñadora Israelí, Danit Peleg, ha creado la primera colección de ropa hecha 100% con una impresora 3D de uso doméstico. Aquí podemos observar un top, una falda y un par de zapatos pertenecientes a su colección Ready To Wear. A destacar el sorprendente movimiento de los tejidos de sus prendas, consideradas por ella misma como de uso diario, por lo que empezamos a ver que la impresión 3D no es algo que quedará solo para las grandes pasarelas, es ya un realidad que por sus características digitales en breve será

“descargable e imprimible”, como hoy por hoy lo es la música. Danit cree que los avances en la tecnología de impresión 3D van a suponer una auténtica revolución en el diseño de moda y los procesos de fabricación. “La moda es algo muy físico”, dice. Y añade: “Me pregunto qué aspecto tendrá nuestro mundo cuando la ropa sea digital”.



Danit Peleg. Top+Skirt, 2015 © Daria Ratiner

### 3.7 Proyectos Pylos y Minibuilders del IACC (Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña).

#### PYLOS.

En el esfuerzo de hacer de la impresión 3D una tecnología de construcción a gran escala, el proyecto Pylos explora el potencial estructural de la tierra, un material que ha sido ampliamente utilizado en la arquitectura vernácula de todo el mundo y particularmente del Sur Global.

Pylos es una impresora 3D compuesta por un extrusor combinado con un brazo robótico, que utiliza para imprimir un material natural, biodegradable, barato, reciclable y local, con el que todo el mundo está familiarizado: la tierra. Además de sus beneficios económicos y ambientales, la tierra también ofrece numerosos beneficios para la construcción como aislante térmico natural, protección contra incendios, rigidez e inercia térmica.

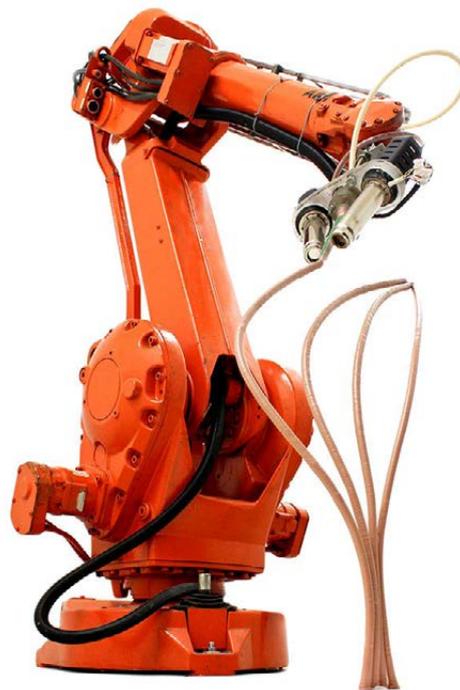
En los primeros ensayos de Pylos, la tierra se ha mezclado al 96% con aditivos y otros elementos (4%), obteniendo un nuevo material que posee tres veces más alta resistencia a la tracción que la arcilla industrial y que endurece al aire, sin necesidad de cocción.

### MINIBUILDERS.

Uno de los principales retos para traspasar la tecnología de impresión 3D a la arquitectura, ha sido el tema de la escala. Reconociendo las limitaciones en el tamaño de las impresoras 3D, el Instituto de Arquitectura Avanzada de Catalunya ha desarrollado una familia de tres pequeños robots que pueden imprimir una estructura de cualquier tamaño.

Los tres robots trabajan uno detrás de otro, depositando un fraguado rápido de mármol artificial para construir la estructura: en primer lugar un "robot base" construye las capas de base; luego un "robot de sujeción" construye la cáscara restante de la estructura; y por último, un "robot de succión" recorre la cáscara, añadiendo capas de refuerzo donde sea necesario.

Cada robot está vinculado a sensores y un sistema de posicionamiento local, que permiten al operador controlar su movimiento. Los robots se suministran con material a través de un robot de suministro adicional, que puede seguirlos alrededor de la estructura cuando sea necesario.



IAAC en colaboración con Joris Laarman Lab. Mataerial, 2012.

### 3.1. Cambios productivos

Detrás de un objeto producido en masa hay una gran infraestructura: fábricas, maquinaria especializada, moldes, líneas de producción, medios de transporte, almacenes etc...La impresión 3D prescinde de esa infraestructura y permite que el consumidor, materialice el producto.

En este contexto hay que situar el fenómeno de los Fab Labs, talleres digitales al servicio de las personas donde es posible fabricar cualquier producto.

#### ¿Sabías que... ?

Un Fab Lab (acrónimo del inglés Fabrication Laboratory o Fabulous Laboratory) es un taller de fabricación digital de uso personal.

En un Fab Lab es un laboratorio de investigación democratizado donde el usuario cuenta con las herramientas adecuadas y tras comprender los procesos de fabricación desde su base, comparte sus conocimientos con otros usuarios favoreciendo así la creatividad.



### 3.2. Cambios productivos

En la medida que el objeto se convierte en un archivo digital tiene implicaciones también en las leyes sobre propiedad intelectual. Es decir, tanto los Derechos de Autores como de los titulares de Marcas, Patentes y/o Diseños Industriales pueden verse infringidos debido a todas las facilidades que la impresión 3D ofrece, al poderse descargar los diseños en CAD desde Internet y el usuario poder modificar e imprimir el producto final desde su casa ya

que el costo de las impresoras 3D ha disminuido exponencialmente en estos días y están al alcance de todos.

De acuerdo con lo anterior, el consumidor ya no será comprador, sino el creador y fabricante, y por ende se acostumbrará a obtener al instante un producto genérico y sin marca.

Así pues uno de los primeros cometidos será establecer un marco legal y ético específico para su uso responsable.

### 3.3. Hacer sostenible

A diferencia de lo que ocurre con la fabricación tradicional a gran escala, en la que inevitablemente se generan residuos y se necesitan almacenes y transporte para acercar el producto al consumidor final, con la tecnología aditiva se construye el objeto capa a capa utilizando solo el material necesario para fabricarlo, se produce solo lo necesario, se liberan los espacios de almacenamiento, se fabrica localmente y más cerca del consumidor final lo que repercute en un ahorro de energía utilizada para el transporte y en último término, reduce considerablemente las emisiones de CO<sub>2</sub>.



DUS architects / Actual. Model Urban Cabin, 2016 © Ossip van Duivenbode.

### 3.4. Hecho a medida

Sin duda una de las ventajas más destacables de la impresión tridimensional es su capacidad de adaptación. En entornos como la moda, el deporte, el hábitat o la telefonía se podrán personalizar al máximo los objetos. Si con la industrialización se estandarizó todo, con la impresión 3D se personaliza todo.

Las ventajas de la impresión 3D a medida de la medicina son múltiples. Las bioimpresoras están programadas para crear órganos personalizados. Así no se necesita esperar a un donante compatible con el paciente, ni se corre el riesgo de que el sistema inmune del receptor lo rechace.

Además los cirujanos pueden recrear en impresión 3D el órgano de cada paciente, que es único e irrepetible, para estudiarlo a fondo, imitar una intervención real, y decidir cuál es la mejor manera de llevarla a cabo minimizando el riesgo.

### ¿Sabías que?

OLO es un singular dispositivo que convierte tu móvil en una impresora 3D, alcanzando un alto nivel de portabilidad.

Es una estructura divisible en dos piezas que se coloca sobre el móvil, se rellena la parte superior con la resina especial y la luz del smartphone va proyectando la información para que se endurezca el material por capas hasta formar el objeto.

<https://www.youtube.com/watch?v=2g0lduqs700>



Richard van As, Robohand.

### 3.5. Aprender haciendo

Las impresoras 3D ya están entrando en las escuelas. La tecnología no es un fin en sí misma sino el medio. Se trata de una herramienta pedagógica muy poderosa que permite al estudiante materializar directamente conceptos abstractos. Este sistema de aprender haciendo permite despertar la imaginación de los alumnos captando así su intención e incrementando su motivación. Queda por ver cómo la utilización de estas impresoras en las clases se integrará en el proceso educativo, de qué forma transformará el sistema y cómo afectará al desarrollo de las capacidades emocionales y manuales de los niños.



EOS GmbH Electro Optical Systems.  
Violín Stradivarius Replica, 2013.

*“Siempre pongo un ejemplo que ilustra la importancia que tiene el docente a la hora de sacar el máximo provecho de una impresora 3D. El profesor puede explicar a sus alumnos el tema de Egipto utilizando la impresora para obtener una pirámide, pero eso no supondría mucho más que mostrarla en una pizarra digital. Sin embargo, puede decidir imprimir los bloques y retar a los alumnos a construir una pirámide entre todos, para que vean lo increíblemente difícil que es y el mérito que tenían los egipcios. Aquí realmente se está aprovechando el valor añadido que aporta esta tecnología”*  
Marc Torras. Director general ENTresD.

### 3.6. Comer con impresión

Si observamos las áreas donde la impresión en tres dimensiones está presente, quizás sea en la gastronomía donde despierta tanta curiosidad como escepticismo. ¿Cambiará la impresión 3D nuestros hábitos culinarios? ¿Transformará nuestra forma de comprar, almacenar y preparar la comida? ¿Mermerá nuestras habilidades manuales a la hora de cocinar puesto que solo habrá que apretar un botón para imprimir? ¿Cambiará el aspecto de la comida?

<https://www.youtube.com/watch?v=6OmhBabkOsg>

¿Sabías que... ?

Las impresoras 3D de comida están diseñadas para imprimir alimentos. Al principio solo se podían imprimir platos sencillos, pero con el tiempo se están pudiendo imprimir platos cada vez más elaborados. La impresora está conectada a internet así el usuario puede elegir la receta que desea

También puede seleccionarse la receta desde cualquier dispositivo con acceso a internet (Tablet, Smartphone, portátil...) para dar la orden de imprimir desde cualquier lugar.



Chloé Rutzerveld. Edible Growth, 2014 © Bart van Overbeeke.

### 3.7. Nuevo medio, nuevos lenguajes

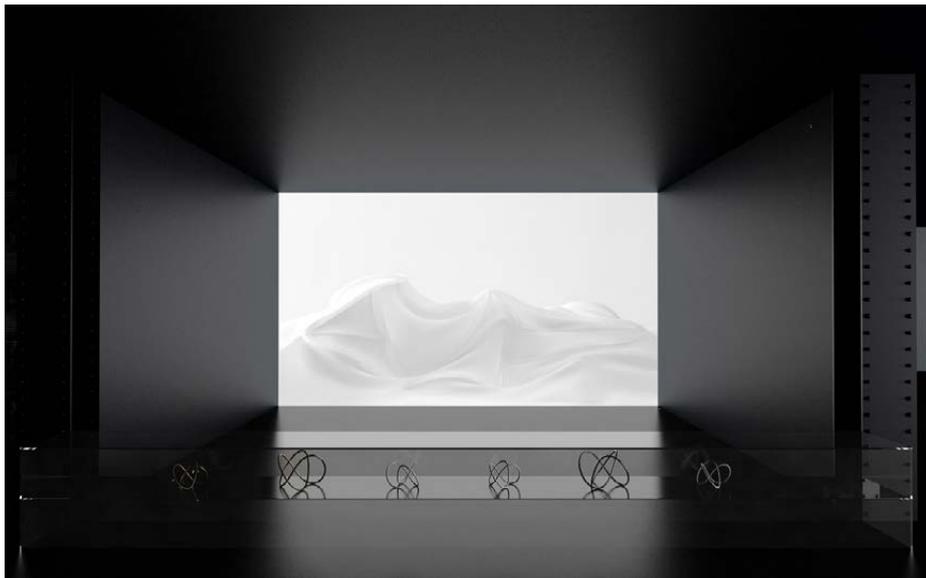
La impresión 3D es un nuevo medio y como tal ofrece nuevos lenguajes a los creadores, o la posibilidad de crear réplicas de arte clásico. Ofrece libertad de forma sin las limitaciones de la máquina o del proceso que transforma la materia. Podemos hacer cualquier forma por compleja que sea y al mismo coste que si fuera sencilla. Esto abre un amplio abanico de posibilidades formales que se ha ido explorando en los últimos años y que, ha dado lugar a una nueva estética para el arte. En cierta manera los bits son el barro digital que utilizan los escultores de la nueva generación de artistas.

¿Sabías que... ?

La impresión 3D en el sector artístico se utiliza tanto como una herramienta en la que apoyarse para elaborar las obras como un medio más de expresión artística.

Artistas más conceptuales han llegado a incluir el propio proceso de impresión como parte de su obra. Es el caso de la obra de David Bowen "Growth imaging system". Esta obra consiste en el escaneado a tiempo real de una cebolla y la reproducción mediante una impresora 3D de su crecimiento durante un periodo de tiempo.

<https://vimeo.com/20966301>



## 4. UN PASO MÁS ALLÁ

### 4.1 Entrevistas.

En este bloque se plantean a modo de epílogo, predicciones y expectativas de futuro de la impresión en tres dimensiones y sus posibles repercusiones.

Aquí podemos ver diversas entrevistas a profesionales de perfiles tan dispares como la bioingeniería, el diseño, la filosofía, la robótica o el movimiento maker.

A destacar la entrevista a Gregorio Martín Quetglas, catedrático honorífico de Ciencias de la Computación y del Instituto de Robótica de la Universidad de Valencia, dando su punto de vista sobre la repercusión de estas tecnologías en el empleo y la organización social.

### 4.2 Un avance del futuro

Lo próximo será lo que el arquitecto y profesor del MIT Skylar Tibbits presenta como la **impresión 4D**. En palabras suyas:

'Estamos buscando la habilidad para programar objetos físicos y materiales biológicos para que cambien de forma, propiedades e incluso calculen fuera de una materia construida de silicona (refiriéndose a los chips)' Skylar Tibbits MIT,

#### ***Textiles programables:***

Las propiedades translúcidas, ligeras y maleables de los textiles han sido utilizadas durante siglos en arquitectura, mobiliario y diseño de prendas de vestir. Tradicionalmente, el estiramiento de la tela sobre marcos estructurales rígidos requiere un moldeado complejo utilizando métodos mecánicos. Este proyecto de investigación del MIT desarrolla un nuevo método para la utilización de textiles que pueden aprovechar sus propiedades únicas y reducir la complejidad de los procesos de fabricación. Se trata de textiles pre-programables y autotransformables lo que abre nuevas posibilidades para el mobiliario, la fabricación de productos y el envío de estos, así como nuevos métodos para el autoensamblaje y la interacción del usuario.

Después de lo que hemos visto, es inevitable preguntarnos:

¿Hacia dónde se dirige la impresión 3D? ¿Cuáles son los retos a medio y largo plazo?  
¿Qué uso le daremos en el futuro?

Destacamos algunas noticias o datos relevantes:

- La NASA pretende que los astronautas se impriman la comida en el espacio.
- En Europa, la Agencia Espacial Europea se plantea construir una estación lunar utilizando la impresión 3D sin tener que trasladar materiales desde la Tierra, sino que utilizarían como materia prima las rocas lunares.

### 3D - Imprimir el mundo

- En lugares de acceso difícil, o que debido a distintas causas permanezcan aislados, se podrán fabricar productos que necesiten para su día a día o para reparar los desperfectos ocasionados.
- La aplicación más importante en el futuro posiblemente sea en medicina reconstructiva o en la ortopedia, ya que con las bioimpresoras tridimensionales los cirujanos tendrán a su disposición implantes y hasta órganos humanos personalizados.

Esto es solo una pequeña muestra del amplio abanico de desarrollos que están en proceso. La evolución tecnológica de la impresión 3D ha dado paso a una nueva dimensión, la impresión 4D.

En la impresión 4D se pueden usar las mismas impresoras que en impresión 3D lo único que cambia es el material con el que se imprime y al cual se considera un objeto inteligente capaz de interactuar con el medio en el que se encuentra.

## 04. RECORRIDOS PROPUESTOS Y ACTIVIDADES



### NIÑOS: 8 A 13 AÑOS

#### Soy un Maker

Entender la exposición será más sencillo si antes os hacéis una serie de preguntas que os ayuden a pensar cosas nuevas.

- ¿Qué diferencias hay entre un juguete construido en LEGO y uno impreso en 3D?
- ¿Qué ventajas tiene construir tu propio juguete en 3D?
- ¿Te gustaría tener una impresora 3D en casa? ¿Porqué? ¿Qué te gustaría poder imprimir?

Diseña tus propias figuras o juguetes para impresoras 3D dando rienda suelta a tu imaginación, ¿cómo? Con un programa muy sencillo:

<https://www.tinkercad.com/teach>

Tinkercad funciona directamente en un navegador web moderno (Windows, Mac o Linux), también incluye una serie de tutoriales interactivos que se pueden seguir directamente dentro de la aplicación, mientras se utiliza. Además de la comunidad en torno a la aplicación se pueden encontrar numerosos vídeos y tutoriales en YouTube en los que se utiliza esta aplicación.

Después lleva tu archivo digital a un Fab Lab y comienza a imprimir tu creación como un auténtico Maker.



### JÓVENES: 13 a 17 AÑOS

#### Hacer sostenible

Para completar la visita a la exposición, nos gustaría que repensaras y contestaras a unas preguntas que te harán ver la exposición de un modo más completo.

- ¿Cuáles son las principales aplicaciones que conoces de la impresión 3D en la actualidad? ¿Cuál crees que será la aplicación más revolucionaria del futuro?
- ¿Crees que las impresoras 3D llegarán a ser un objeto cotidiano en las casas?
- ¿Qué objetos puede generar una impresora 3D? ¿Cuál te gustaría imprimir a ti? ¿Por qué?
- ¿Cómo podemos darle una utilidad a las impresoras 3D que colabore a mejorar la realidad social de nuestro entorno?

Piensa en un objeto que pueda contribuir con la sostenibilidad medioambiental y ponte manos a la obra.

<https://autodesk-123d-catch.softonic.com/> es una aplicación que permite escanear tu objeto sostenible para poder imprimirlo en 3D. Solo necesitaremos la cámara de nuestro Smartphone o tablet y un poco de paciencia. Para el uso de esta app, debes realizar una serie de fotos, tomadas desde diferentes ángulos del objeto (se recomienda entre 20 y 40 fotos) y posteriormente el programa genera una pieza digitalizada en 3D.

### ADULTOS

A continuación se propone un recorrido autónomo por la exposición especialmente diseñado para personas mayores de 17 años.

Es recomendable hacer el recorrido deteniéndose en cada uno de los cuatro grandes bloques temáticos: Del bit al átomo; Por el espejo retrovisor; La huella tridimensional y Un paso más allá.

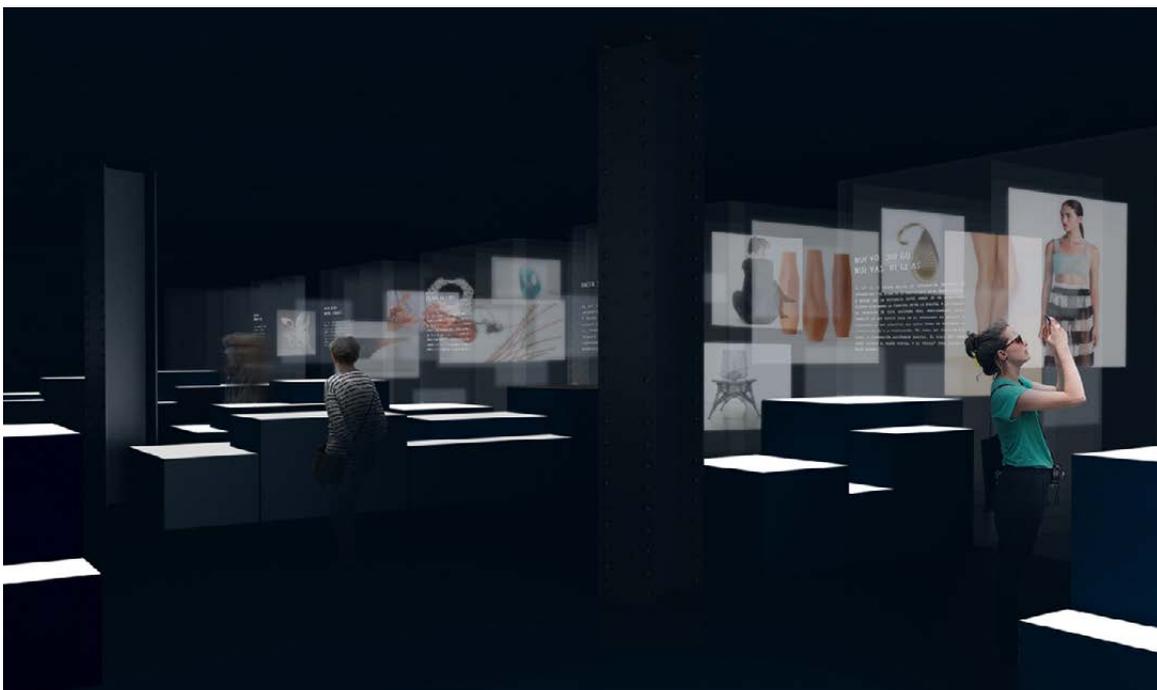
### El futuro se imprime

Para esta actividad os proponemos el visionado de esta charla de TED que ofrece una mirada al futuro de la impresión 3D.

Avi Reichental . ¿Qué es lo que sigue en impresión 3D?.

[https://www.ted.com/talks/avi\\_reichental\\_what\\_s\\_next\\_in\\_3d\\_printing?language=es](https://www.ted.com/talks/avi_reichental_what_s_next_in_3d_printing?language=es)

Al finalizar el vídeo os sugerimos reflexionar sobre estas preguntas: ¿Cómo crees que cambiará tu vida la impresión 3D? Esta tecnología otorga una libertad y capacidad de creación inigualable ¿Crees que tiene algún tipo de riesgo? ¿Cuál? ¿Qué consecuencias económicas puede tener la aplicación de esta tecnología a largo plazo? Si este tipo de tecnología se comparte y se hace accesible a todo el mundo ¿Qué crees que ocurriría?



## 05. OTROS RECURSOS



### Sobre los comisarios

**Carmen Baselga\_Taller de proyectos** es un estudio multidisciplinar que ha desarrollado buena parte de su actividad en el entorno del diseño y la arquitectura interior, proyectando espacios expositivos tanto culturales como comerciales, espacios gastronómicos, vivienda y espacios exteriores.

Carmen Baselga ejerce como interiorista desde mediados de los años ochenta. Ha compaginado su actividad profesional con cargos representativos de su colectivo, siendo decana del Colegio Oficial de Diseñadores de Interior de la Comunidad Valenciana hasta diciembre de 2012.

A lo largo de su carrera, desde su estudio, ha realizado proyectos para importantes firmas como CARLSBERG BEER, GROHE, ELECTROLUX, LLADRÓ o ZARDOYA OTIS, así como para el prestigioso chef PACO RONCERO, para el que diseñó el espacio taller multisensorial en el Casino de Madrid.

Otros proyectos a destacar dentro de este entorno es el diseño de varias terrazas de carácter singular como la terraza-bar Bedtime Stories [Outdoor], montaje efímero en el entorno de los Docks del Puerto de Valencia; la del restaurante Vertical, del grupo La Sucursal, o la terraza del MuVIM (Museo Valenciano de la Ilustración y la Modernidad).

Ha obtenido reconocimientos en los premios FAD 2004 (proyecto seleccionado), los prestigiosos FX-International Interior Design Awards, de Londres, primer premio Plaza Matadero Madrid, y recientemente ha recibido una mención de honor otorgada por

DuPont en su concurso "Shape The Future Of Black", por el diseño de la colección de baño "Historias de tocador".

Completa la parte de la práctica proyectual con la gestión y coordinación de jornadas, seminarios y eventos vinculados a la cultura del diseño y al espacio gastronómico. Ha comisariado en varias ocasiones "Las jornadas de diseño para la hostelería" en la Comunidad Valenciana.

En la actualidad compatibiliza su actividad profesional impartiendo clases en el Máster Universitario en Diseño de Interiores de la Universidad Cardenal Herrera-CEU.



### **Héctor Serrano (Valencia, 1974)**

Héctor Serrano fundó su oficina de diseño en Londres en el 2000. Sus proyectos combinan innovación con la comunicación de ideas familiares de una forma inusual e inventiva. Su actividad se divide entre Diseño de Producto, bajo su propia firma y Diseño de Espacios, bajo la marca comercial de Borealis.

Entre sus clientes se encuentran firmas e instituciones como Muji, FontanaArte, Roca, Lekue, Moooi, Gandia Blasco, ICEX (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España), Droog Design, Metalarte, La Casa Encendida (Caja Madrid) y el Ayuntamiento de Valencia entre otros. El estudio ha recibido varios premios como el Peugeot Design Award, el Premio Nacional de Diseño No Aburridos, el segundo premio para el diseño del nuevo autobús de Londres con Miñarro García y Javier Esteban y el Premio al Diseñador del Año 2009 por la prestigiosa revista AD. Sus productos se han expuesto extensamente en Museos como el V&A en Londres y Cooper-Hewitt National Design Museum en Nueva York y forman parte de varias colecciones como la del Central Museum de Amsterdam.

Héctor estudió Diseño industrial en Valencia para luego mudarse a Londres a cursar un Master en Diseño de Producto en el Royal College of Art.

## Sobre la exposición

### Información general sobre la exposición:

<http://espacio.fundaciontelefonica.com>

### Audiovisuales

<https://www.youtube.com/watch?v=y5p8kzYt8Ig>

<https://www.youtube.com/watch?v=Osx7RZPgrGk>

<https://www.youtube.com/watch?v=S2P46UDt0-8>

[https://www.ted.com/talks/joe\\_desimone\\_what\\_if\\_3d\\_printing\\_was\\_25x\\_faster?language=es](https://www.ted.com/talks/joe_desimone_what_if_3d_printing_was_25x_faster?language=es)

<https://www.youtube.com/watch?v=OCoVp-Z1JMo>

<https://www.youtube.com/watch?v=lefdSEHDAA0>

<https://www.youtube.com/watch?v=ISOBihAoWwU>

### Bibliografía:

*Impresión 3D.* Mathilde Berchon y Bertier Luytde. Editorial Gustavo Gili.

*Impresión 3D: Introducción al mundo de la impresión 3D.* J. Bauer. CreateSpace Independent Publishing Platform.

*La revolución de la impresión 3D.* Hod Lipson. Editorial Anaya Multimedia.

*La Impresión 3D. Cómo va a cambiar al mundo.* Andrei Vazhnov.

*Printing Things: Visions and Essentials for 3D Printing.* Claire Warnier, Dries Verbruggen, Sven Ehmann y Robert Klanten.

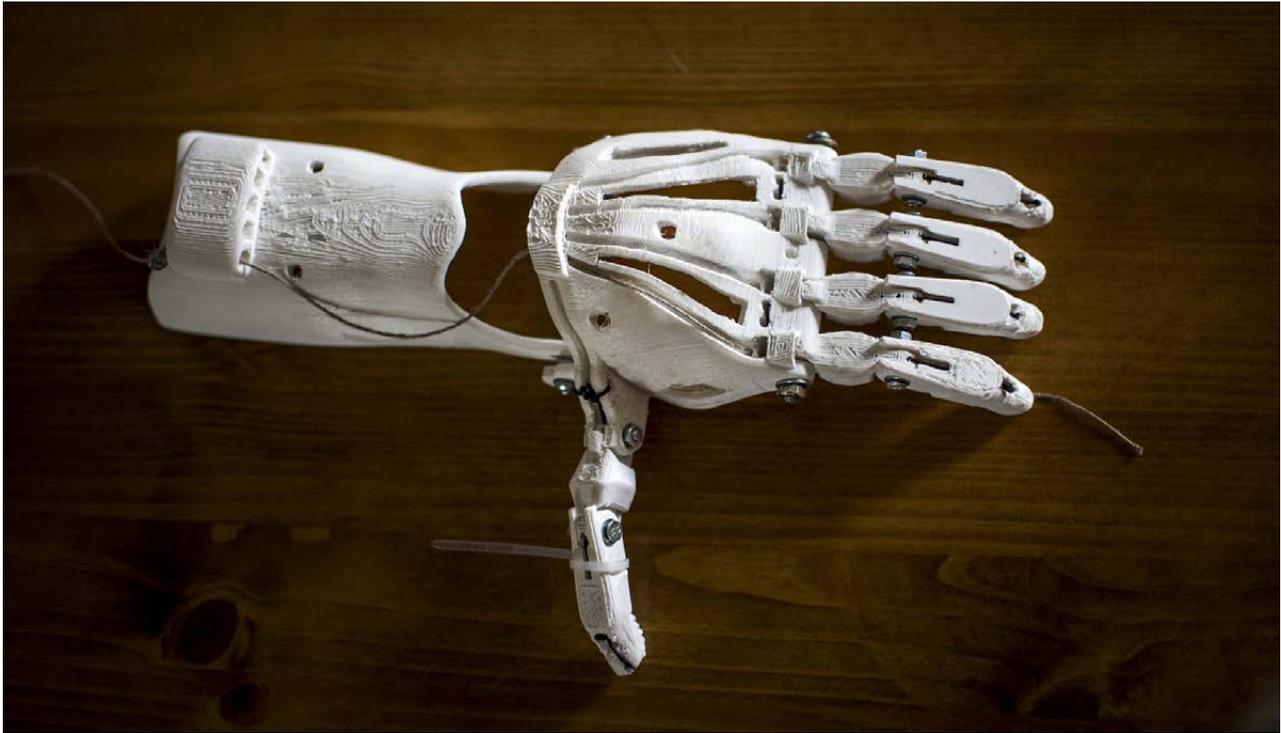
*Digital Crafts: Industrial Technologies for Applied Artists and Designer Makers.* Ann Marie Shillito.

*3D Design Inspiration: Digital Fabrications.* Lisa Iwamoto.

*Fabricación Digital: Nuevos modelos de negocio y nuevas oportunidades para los emprendedores.* VVAA. Editorial Planeta.

*Impresión 3D con Autodesk* de John Biehler y Bill Fane. Editorial Anaya Multimedia.

*Diseño e impresión 3D. Aplicaciones a la docencia.* Ricardo Irlés Parreño. Universidad de Alicante.



Para más información y reserva de las actividades culturales propuestas en torno a esta exposición:

E-mail: [actividades.espacio@fundaciontelefonica.com](mailto:actividades.espacio@fundaciontelefonica.com)

Teléfono: 91.522.66.45

Visitas y talleres: <https://espacio.fundaciontelefonica.com/talleres-del-espacio/>

Blog : <http://espacio.fundaciontelefonica.com/la-corrala/>

Documentación online para descargar: <https://espacio.fundaciontelefonica.com/descargas/>

# 3D. Imprimir el mundo

Guía Práctica

