



GUÍA

# Iniciación a la impresión 3D en el aula

---

# Contenidos

---

Introducción	03
Descarga de archivos para proyectos de clase	05
Decidir las necesidades de materiales	07
Preparando sus impresiones en un software de laminado	09
Diseñando sus propios archivos de impresión 3D	14
Herramientas útiles para la impresión	18
Planes de lecciones para que empieces	20
Conclusión	27

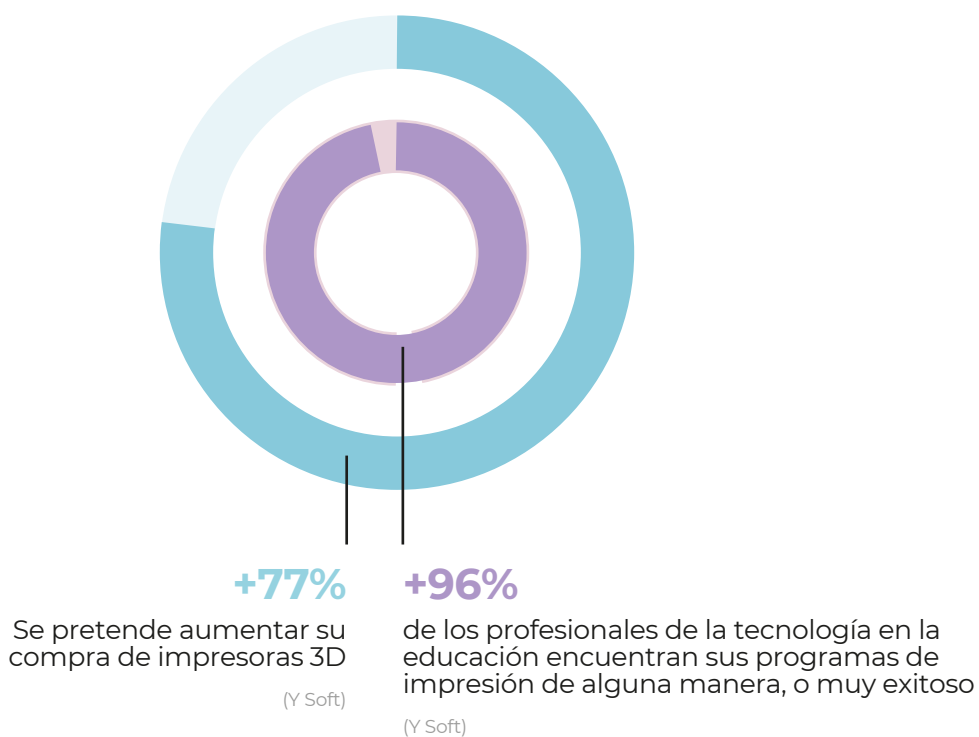
---

# Introducción

---

La impresión en 3D se ha convertido en una poderosa herramienta para los educadores que buscan tecnologías innovadoras para incorporarlas a sus planes de estudio. La impresión en 3D no sólo proporciona mayores oportunidades de aprendizaje en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM) al suscitar el compromiso y fomentar el pensamiento creativo, sino que también sirve como una forma de que los profesores preparen a sus estudiantes para el futuro.

Es una tendencia en alza. Y Soft, una empresa de software que ofrece soluciones de gestión de impresión 3D en el ámbito académico, descubrió que más del 77% de los educadores planean aumentar su compra de impresoras 3D para satisfacer las necesidades de fabricación aditiva en STEAM, mientras que el 96% de los profesionales de la tecnología en la educación están encontrando el éxito en sus programas de impresión 3D establecidos.



La capacidad de incorporar la impresión en 3D al principio de sus carreras académicas proporcionará a los estudiantes las habilidades necesarias para dominar el diseño, la creación de prototipos, las pruebas y el desarrollo de productos en disciplinas que están adoptando rápidamente la fabricación aditiva.

Además de la preparación para la carrera, los beneficios inmediatos de la impresión 3D en el aula incluyen:

- Mayor compromiso a través de actividades prácticas
- Habilidades de pensamiento crítico y creativo a través de la resolución de retos de diseño
- Resolución de problemas en colaboración mediante la participación en proyectos en equipo

La fabricación de aditivos en el aula incorpora más que sólo los detalles de cómo funcionan las impresoras 3D; invita a los estudiantes a explorar todos los aspectos del diseño en papel, a diseñar o modelar con software 3D y a preparar sus archivos para la impresión en 3D.

Desde el trabajo a través de los conceptos de diseño hasta el desarrollo de productos y la ingeniería, las habilidades de pensamiento crítico que los estudiantes desarrollan al trabajar con la impresión 3D desde el principio permanecerán con ellos a lo largo de su educación y más allá.

Una vez que decidas dar los siguientes pasos y comprar una impresora 3D para tu clase, ¿por dónde empiezas?

---



---

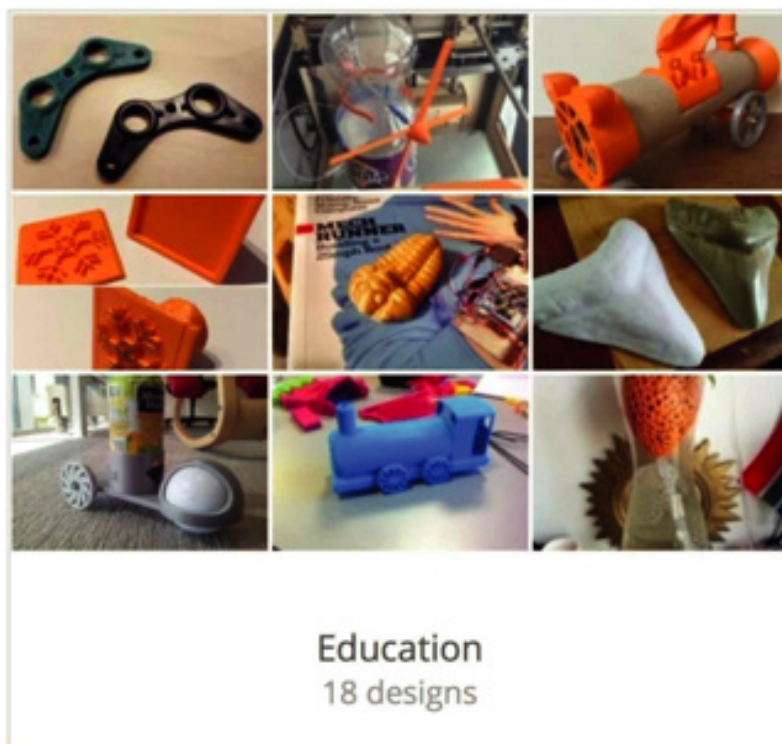
# Descarga de archivos para proyectos de clase

---

Hay gran abundancia de recursos en línea para los archivos que funcionarán con las impresoras 3D. Las impresoras 3D de Ultimaker, por ejemplo, soportan los siguientes tipos de archivos:

- STL
- OBJ
- 3MF
- X3D

Una vez que hayas determinado el tipo de archivo que necesitas, una rápida búsqueda en Internet te mostrará las opciones que puedes descargar de forma gratuita, y otras que puedes comprar. Sitios web como YouMagine ofrecen miles de diseños de código abierto para su descarga, muchos de los cuales están agrupados en Colecciones que facilitan la búsqueda de impresiones 3D similares para cada proyecto.

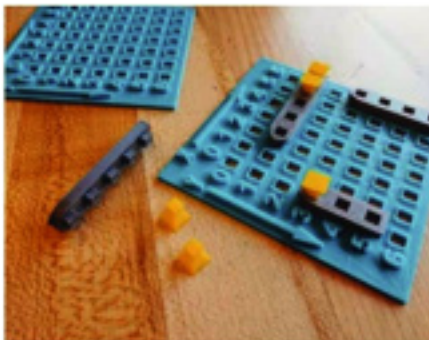


Como con cualquier nueva tecnología, la práctica hace la perfección. Empieza a experimentar con herramientas que puedes usar para mantener tu impresora 3D correctamente calibrada, o intenta imprimir un puzzle básico que puedes usar para presentar a tus estudiantes al concepto de la impresión en 3D - mientras que también desafiaba sus habilidades para resolver problemas. Para los más jóvenes, considera la posibilidad de empezar con una serie de divertidos juegos y ejercicios que puedes crear fácilmente con tu impresora 3D:

Desafíe a los estudiantes mayores con proyectos de impresión 3D pidiéndoles que diseñen herramientas, plantillas y accesorios para enseñarles sobre ingeniería y fabricación. O profundiza en modelos complejos como cohetes, edificios históricos y arte matemático para despertar la curiosidad en varias asignaturas:



123 Counting Fun for Kids by Richard Horne



Computer Coordinates Battleship by Rob Morrill



Solar System by Ultimaker



---

# Decidir las necesidades de materiales

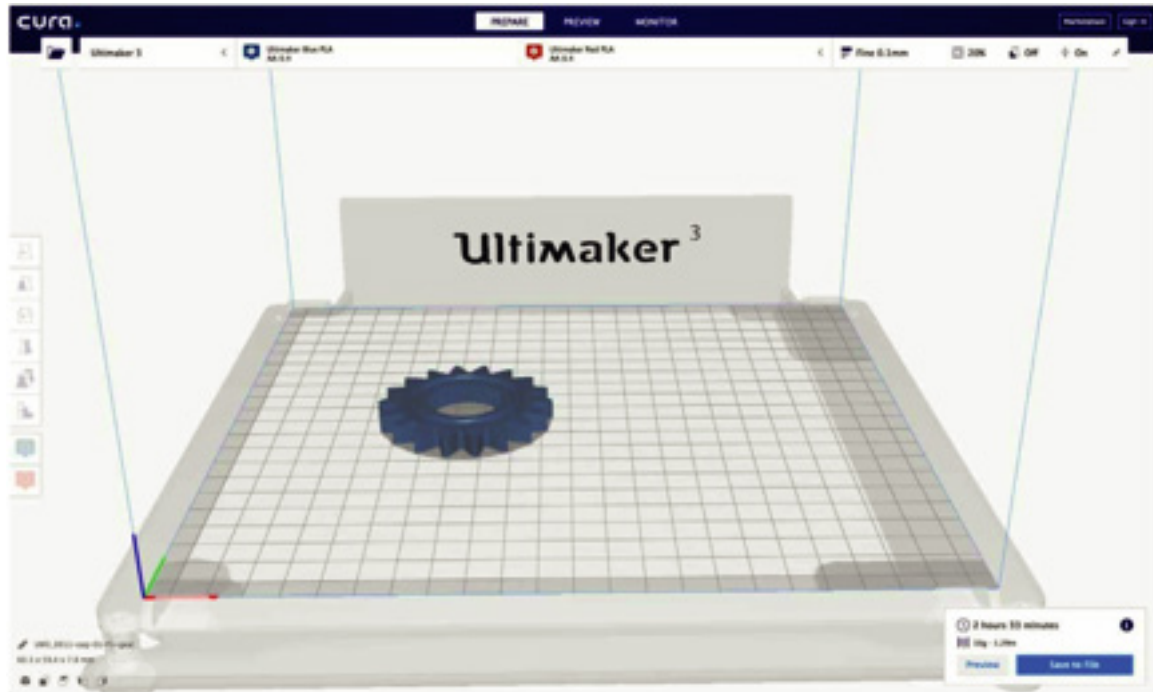
---

Antes de que puedas empezar a imprimir, tendrás que cargar el filamento en tu impresora 3D. Las impresoras Ultimaker tienen capacidad de extrusión simple o doble; la familia de Ultimaker S3 y Ultimaker S5 ofrecen ambas extrusiones dobles, por lo que tiene la opción de cargar dos materiales en estas impresoras.

La mayoría de los proyectos de clase funcionan bien con el PLA - el material más popular para las escuelas - ya que las propiedades del material hacen que sea menos probable que se deforme si se imprime mientras se aplica la refrigeración adecuada. Si tienes una impresora de doble extrusión como la Ultimaker S3 o la Ultimaker S5, también puedes utilizar materiales de soporte como el PVA o el Breakaway. Una impresora de extrusión única como la Ultimaker 2+ Connect tiene la capacidad de crear soportes PLA para modelos complejos y salientes.

## **Materiales necesarios por semestre**

Cuando se compra un filamento para un semestre, es importante tener en cuenta el alcance de sus proyectos de impresión 3D previstos. El PLA es una gran elección para las escuelas primarias y secundarias, ya que es seguro de usar y fácil de imprimir, y una bobina completa dura bastante tiempo. Ultimaker PLA, por ejemplo, viene en bobinas de 750 gramos y durará a través de numerosos trabajos de impresión pequeños. Si planeas proyectos en grupo con una o dos impresoras, entonces puede que sólo necesites dos o tres carretes de PLA por semestre.



Algunos software de corte, como Ultimaker Cura, tienen la capacidad de calcular cuánto filamento necesitará por proyecto de impresión. Simplemente cargue el archivo en Ultimaker Cura, ajuste la configuración y lea la salida en la sección inferior derecha de la ventana. Por ejemplo, el modelo Loobius de James Wood aumentó un 350% de tamaño y usando soportes sólo se necesitarían unos dos gramos de filamento en el Ultimaker 2+ Connect y en Ultimaker S3.

---

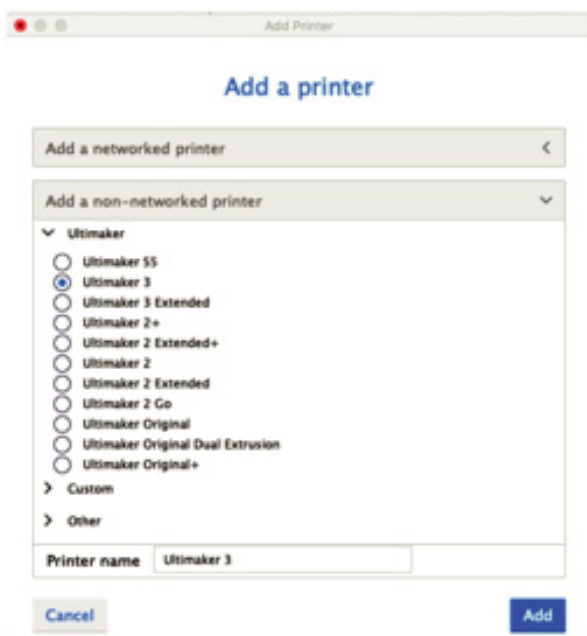


---

# Preparando tus impresiones en un software de corte y laminado

---

Una vez que has elegido tus impresiones 3D, prepararte para imprimir es pan comido. Primero debes asegurarte de que has configurado correctamente tus perfiles de impresión en el software de corte. Si decides utilizar Ultimaker Cura, puedes aprovechar los perfiles predeterminados que ya están instalados para garantizar un proceso perfecto.



Una vez que el Ultimaker Cura esté instalado en tu ordenador, se te pedirá que seleccione la impresora 3D que has instalado en tu clase. Puedes seleccionar de la lista de impresoras Ultimaker, elegir una impresora FFF personalizada o añadir otro fabricante de la lista Otros.

Para Ultimaker Original+ y Ultimaker Original, se te guiará a través de un asistente de configuración para ayudarte a calibrar correctamente la impresora. Durante la configuración, puedes darle a su impresora un nombre único, lo cual es útil si tienes más de una en tu aula o espacio de trabajo.

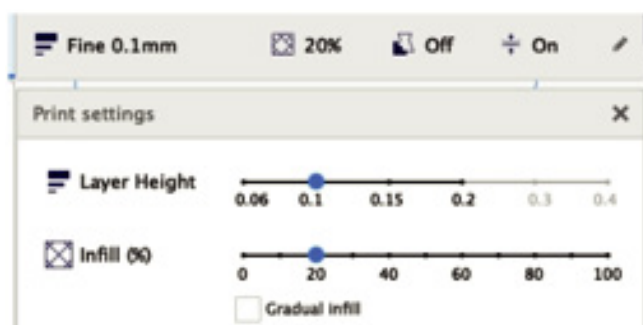
Para cargar un modelo que has descargado de Internet, simplemente haz clic en el Icono

"Abrir archivo" en la esquina superior izquierda de la pantalla, selecciona el modelo que deseas preparar y ábrelo. También es posible hacer clic, arrastrar y soltar un modelo en la plataforma de construcción de Ultimaker Cura.

# Selección de un perfil en Ultimaker Cura

Una vez que tu modelo esté cargado, puedes seleccionar los ajustes que te gustaría usar para tu Impresión en 3D. La pestaña Preparar en la parte superior de la interfaz de Ultimaker Cura tiene información sobre la configuración del trabajo de impresión, donde puedes seleccionar la impresora, el tamaño de la boquilla y el material.

A la derecha de ésta encontrará el panel de configuración de impresión, donde puedes elegir el modo Recomendado o Personalizado.



Los perfiles predeterminados disponibles en el modo personalizado dependen del material y la configuración, y pueden incluir:

- Calidad normal (0,15 mm de altura de la capa): esto se imprime rápidamente manteniendo una calidad aceptable

Calidad fina (0,1 mm altura de la capa): Esto crea una impresión de buena calidad con un tiempo de impresión aceptable, y funciona para la mayoría de los modelos

- Extrafino calidad (0,06 mm de altura de la capa): Esto imprime con un acabado de superficie muy liso

Selecciona tu perfil en Personalizado, o ajusta la configuración en Recomendado. El modo Recomendado es ideal para principiantes, pero una vez que te sientas cómodo con el proceso de rebanado, puedes usar el modo Personalizado para modificar tu configuración. Esto te permitirá cambiar el relleno para ajustar la densidad de la impresión, habilitar el soporte para estructuras complejas y salientes y añadir una estrategia de adhesión a la placa de construcción, como un ala o falda, para garantizar que la impresión no se desprenda de la placa de construcción.

Una vez que Ultimaker Cura haya cortado tu modelo, puedes guardar el archivo en una memoria USB o tarjeta SD, dependiendo de las capacidades de tu impresora, o enviar el archivo directamente a tu impresora a través de una conexión de red.

# Trabajando con perfiles personalizados en Ultimaker Cura

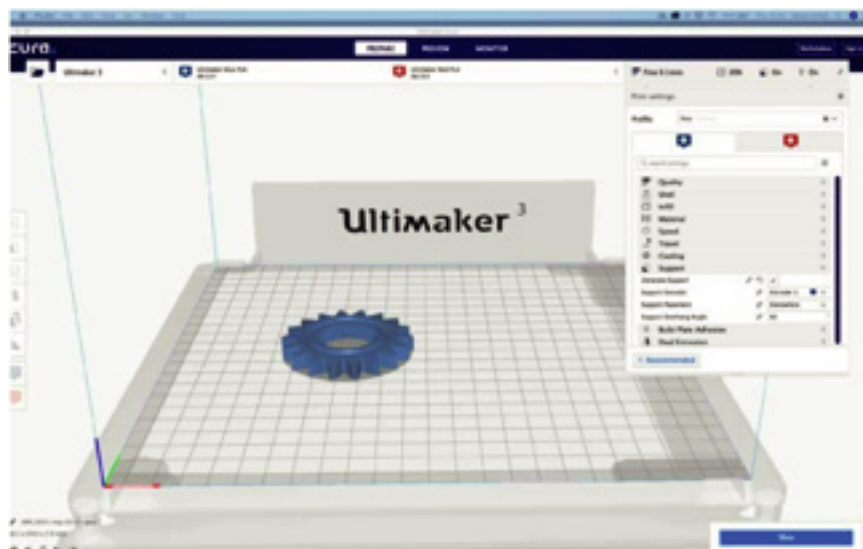
Algunos software de corte, como Ultimaker Cura, permiten seleccionar perfiles personalizados que ofrecen más ajustes. Cuando te sientas cómodo con tu software de rebanado, puedes profundizar en estas herramientas con tus alumnos para explorar las muchas opciones disponibles para crear un perfil de rebanado personalizado.

Ten en cuenta que según la impresora, el tamaño de la boquilla y el material seleccionados, Ultimaker Cura actualizará automáticamente cada perfil con los ajustes recomendados. No todos los perfiles son visibles para cada tamaño de boquilla, y algunas boquillas no funcionarán con ciertos ajustes.

Cuando estés listo para ajustar la configuración en Ultimaker Cura, encontrarás el modo personalizado de impresión.

La configuración está dividida en categorías para facilitar la navegación. Las categorías disponibles incluyen:

- Calidad: Ajustes que definen la calidad (visual) de la impresión
- Shell: Ajustes relacionados con la fuera de la impresión
- Relleno: Todos los ajustes que tienen que hacer con el interior de la huella
- Material: Material-ajustes relacionados
- Velocidad: Velocidades a las que la impresión la cabeza se mueve mientras se imprime
- Desplazamiento: Cómo el cabezal de impresión se comporta durante el desplazamiento
- Refrigeración: Ajustes que definen cómo el plástico se enfría
- Support: Opciones de impresión con estructuras de apoyo
- Build plate adhesion: define la adhesión de su modelo a la placa de construcción
- Dual extrusion: Opciones de impresión con dos cabezales de impresión
- Mesh fixes: Opciones para la resolución de fallos en la malla de los modelos
- Special modes: características que influyen en los métodos de impresión
- Experimental: nuevas características experimentales



Pasa el ratón por encima de cada ajuste y haz clic en el icono del engranaje para ver más opciones relacionadas con la funcionalidad de cada ajuste para que pueda comprender mejor cómo utilizarlas, o bien navega por el completo manual en línea. Si deseas saltar o buscar un campo específico, simplemente encuentra el área de búsqueda del filtro, ajusta su configuración y luego X out para volver a la vista sin filtrar.

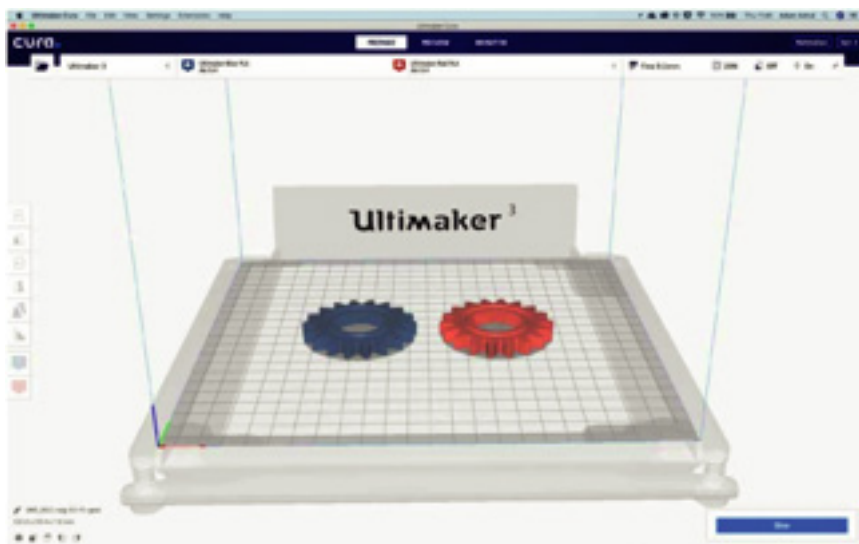
En Ultimaker Cura tienes la capacidad de mover, escalar, rotar y espejar modelos fácilmente. Puedes traer varios modelos a Ultimaker Cura al mismo tiempo, ajustando cada modelo mediante la aplicación de ajustes personalizados para mejorar la calidad y la velocidad de cada pieza. A menudo encontrarás estos ajustes personalizados listados dentro de las instrucciones en el sitio web donde descargaste los archivos.

## Usar dos materiales diferentes

Si tu impresora 3D tiene capacidad de multiextrusión, Ultimaker Cura te permite asignar un extrusor a modelos específicos en la placa de construcción. Algunas impresoras 3D de Ultimaker permiten imprimir con dos colores, o con dos materiales diferentes.

Sigue estos sencillos pasos para asignar extrusores:

- Selecciona el modelo deseado en la placa de construcción
- Selecciona el extrusor con que desees imprimir el modelo
- Selecciona el icono apropiado para cambiar los colores e indicar con qué material se imprimirá el modelo; estos colores corresponden a los materiales cargados en los ajustes de la impresora y el modelo en la placa de construcción



El uso de dos filamentos diferentes es ideal para impresiones multicolor y para impresiones con estructuras complejas y salientes que requieren un material de soporte. Ten en cuenta que para imprimir un modelo con dos colores, necesitarás dos archivos STL separados - uno para cada color.

# Opciones de material de soporte

---

El material de soporte permite imprimir más fácilmente modelos con salientes y cavidades, lo que proporciona una mayor libertad de diseño. Puedes elegir el Ultimaker PVA o el Ultimaker Breakaway. También puedes usar el PLA para crear soportes al cortar y laminar tus modelos para prepararlos para la impresión. Permitir que tus estudiantes decidan qué material de apoyo funcionará mejor para su modelo es una gran manera de fomentar la resolución de problemas en el proceso de diseño.

# Diseñando tus propios archivos de impresión 3D

Cuando estés listo para ayudar a tus estudiantes a diseñar sus propios archivos, hay una variedad de herramientas de software gratuitas o disponibles en el mercado entre las que puedes elegir. El software que elijas debe depender del tema de su proyecto, el nivel de habilidad, el tiempo necesario para aprender las herramientas y técnicas, y el presupuesto que tienes. Aquí hay algunas de las muchas opciones con las que puedes empezar:

Nombre	Descripción	Dificultad	Coste
Tinkercad	Herramienta de diseño 3D e impresión 3D	Principiante	Gratis
Sculptris	Un software de escultura que permite a los usuarios pellizcar, empujar, tirar y girar la arcilla virtual	Principiante	Gratis
Morphi	Una aplicación para hacer que el modelado, el diseño y la impresión en 3D sean más accesibles para todas las edades y niveles de habilidad	Principiante	Gratis
SketchUp	Programa informático de modelado 3D para una amplia gama de aplicaciones de dibujo como la arquitectura, el diseño de interiores, la ingeniería civil y mecánica, el cine, el vídeo y el diseño de juegos	Principiante	Gratis
FreeCAD	FreeCAD es un modelador 3D paramétrico de código abierto creado principalmente para diseñar objetos de la vida real de cualquier tamaño	Principiante	Gratis
Autodesk Inventor	El software Inventor® 3D CAD ofrece herramientas de diseño mecánico, documentación y simulación de productos 3D de nivel profesional.	Intermedio	Gratis
PTC Creo	Creo ofrece una gama de paquetes de desarrollo de productos CAD 3D y herramientas que ayudan a los ingenieros a imaginar, diseñar, y crear productos	Intermedio	\$
Onshape	Principalmente enfocado en CAD mecánico (MCAD), Onshape es un software colaborativo que facilita el diseño de productos en una variedad de industrias.	Intermedio	Gratis
Autodesk Fusion 360	Autodesk® Fusion 360™ permite toolpath, realizar simulaciones, iterar ideas de diseño con herramientas de escultura	Intermedio	Gratis
Blender	Blender soporta una serie de características 3D, desde el modelado hasta el rigging, la animación, la simulación, el renderizado y la composición	Intermedio a Profesional	Gratis
Solidworks	Programa informático de modelado sólido de diseño asistido por ordenador (CAD) y de ingeniería asistida por ordenador (CAE)	Profesional	\$
Rhino	Modelador 3D utilizado para crear, editar y modelar diseños listos para la fabricación	Profesional	\$

Para más opciones, puedes navegar por una lista de aplicaciones de software utilizadas por los Pioneros de Ultimaker y sus estudiantes. También puede utilizar las correcciones de malla en Ultimaker Cura para corregir errores en los modelos que no están correctamente diseñados para la impresión en 3D.

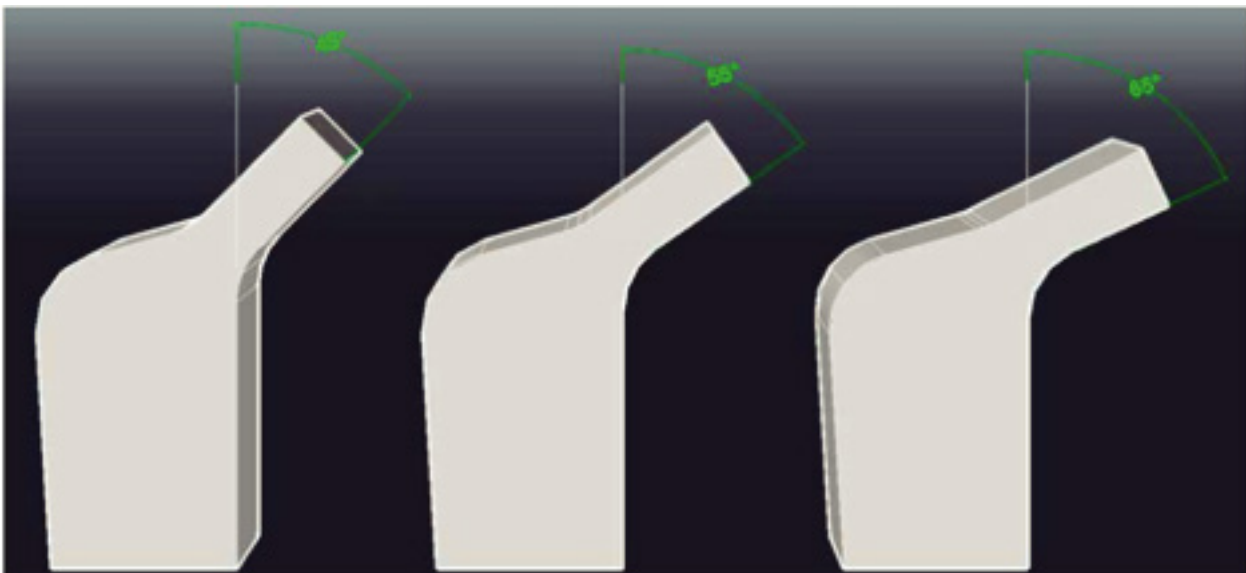
# Consejos para la impresión

Cuando tú y tus estudiantes empezáis el proceso de diseño, hay algunos factores clave a tener en cuenta para la impresión. Considera la orientación del modelo para asegurarte de que los modelos se colocan planos en la placa de construcción o que están apoyados por material. También debes comprobar lo siguiente:

**El volumen de construcción:** El modelo debe caber dentro del volumen de construcción de tu impresora, por lo que es posible que necesites reducirlo antes de imprimir. Ultimaker Cura no te permitirá cortar un modelo si excede el tamaño del volumen de construcción, pero puedes fácilmente cambiar el tamaño del modelo antes de proceder.

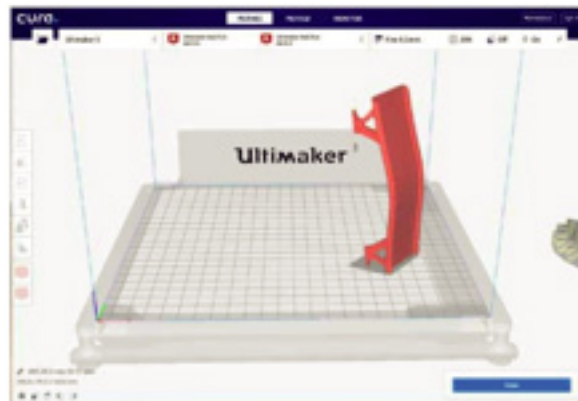
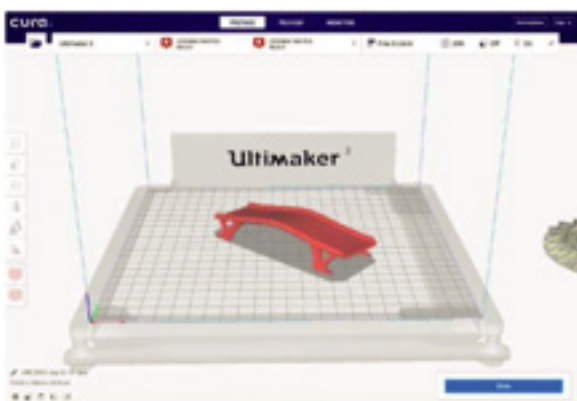
**Grosor de la pared:** Hay una limitación en cuanto a lo delgadas que pueden ser las paredes de un modelo para asegurarte una impresión exitosa. El ancho de línea se establece en el software de rebanado y está determinado por el tamaño de la boquilla. La impresión de una sola pasada con una boquilla de .4 produce una impresión ligera con paredes que podrían doblarse, así que diseña tus modelos con paredes de 0.8 mm a 1.2 mm si estás usando una boquilla de 0.4 mm. Para mejorar la resistencia y la calidad de tu diseño, duplica el grosor mínimo de las paredes en los ajustes de Shell en Ultimaker Cura.

**Saliente:** Cuando diseñas un modelo con un saliente de 90° sin soporte, la longitud máxima del saliente que puedes imprimir sin soporte es de 1-2 mm. Puedes imprimir modelos sin soporte con ángulos de saliente de hasta 55° usando PLA y ventiladores de refrigeración. Para mantener la calidad, mantén los ángulos de saliente sin soporte por debajo de 45° al diseñar.



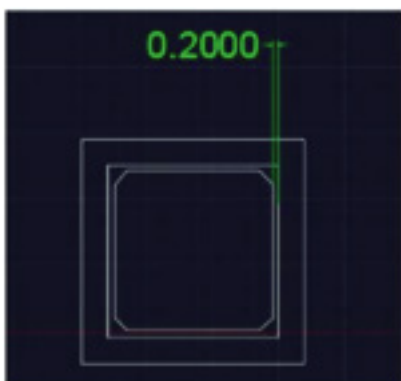
# Consejos para la impresión

**Puenteando:** Usando temperaturas más bajas, mejor enfriamiento y aumentando los ajustes de retracción se evitarán impresiones 3D fibrosas que podrían hacer que los puentes se vean desordenados. Generalmente, cuanto más corta sea la longitud de un puente, mayor será la posibilidad de que tenga éxito estructuralmente. Puedes aumentar las probabilidades de éxito de un puente alterando ligeramente su forma y creando arcos. También puedes hacer que las situaciones de puente difíciles se impriman con más éxito alterando ligeramente la forma del puente para crear arcos.



**Grabado en relieve:** Al añadir los detalles en relieve, 0,5 mm es universalmente legible desde la distancia, mientras que 0,2 mm es visible cuando se examina de cerca. Los detalles grabados son similares, aunque es más probable que causen fluctuaciones en la pared del modelo cuando la velocidad de impresión es demasiado alto. Además, el texto en relieve y grabado es más claro cuando se imprime en el eje Z.

**La asignación mínima:** Si quieres unir las partes, puedes hacerlo a través de la presión, la fuerza o el ajuste de interferencia. Generalmente, querrás permitir una desviación de 0,2 mm de la estructura interior al usar la fricción. Si desea que las piezas se deslicen juntas o encajen libremente, el mínimo permitido para una pieza móvil o giratoria es de 0,4 mm a cada lado cuando se utiliza una boquilla estándar de 0,4 mm.





**Diámetro mínimo del agujero:** Aunque depende de su material y de su configuración, es seguro asumir que los diámetros de los agujeros en sus modelos 3D deben ser al menos el valor de su configuración de Ancho de Línea.

Pruebe su impresora y los ajustes para determinar las tolerancias de sus impresiones, ya que cada impresora 3D es ligeramente diferente.

---

# Herramientas útiles para la impresión

---

Cuando empieces a imprimir en 3D en el aula, asegúrate de que tienes todas las herramientas que puedas necesitar para iniciar y post-procesar tus impresiones. Algunos de los extras incluyen:



**Espátula:** las espátulas, como las de BuildTak, están diseñadas específicamente para la impresión 3D con mangos antideslizantes duraderos y cuchillas rígidas de acero inoxidable. Una espátula resistente te ayudará a separar tus impresiones 3D de la plataforma de construcción.



**Herramienta de desbarbado:** Esta herramienta puede ser utilizada para limpiar los agujeros modelados y quitar pequeñas cantidades de plástico de tus piezas impresas en 3D.



**Calibre digital:** Esta herramienta de medición de precisión es necesaria para medir y modelar con precisión las impresiones 3D.



**Pinzas de nariz de aguja:** Los alicates y otras herramientas de precisión son ideales para quitar soportes, especialmente alicates de punta de aguja largos y delgados que permiten alcanzar áreas pequeñas.



Los corta alambres también son útiles para quitar los soportes



**Glue sticks:** Aplica pegamento en la placa de construcción antes de imprimir para ayudar a la adherencia de la cama, o usar un bolígrafo Magigoo



**Superglue:** Usar superpegamento para reparar modelos, rellenar huecos o combinar piezas.



**Desecante:** El sílice es útil cuando se almacena el material para evitar la absorción de agua, así que considera mantener el filamento en una bolsa de plástico sellada con un paquete de gel de sílice.

**Pistola de aire caliente:** Las pistolas de calor de aire caliente son útiles para los modelos de termoformado, y cuando se trata de resolver problemas de un extremo caliente inundado.

# ¿Listo para imprimir? Usa esta lista de verificación

¿Empezaste con la configuración predeterminada? Si no, ¿por qué?

¿Tiene el modelo una superficie plana para colocar en la plataforma?

¿Pusiste el modelo plano en la plataforma?

¿Necesita el modelo material de apoyo?

Si utiliza soporte, ¿has seleccionado tocar la placa de construcción o en todas partes en el modo personalizado?

¿Está scortando o laminando para la máquina correcta?

¿Rebanaste para el diámetro de la boquilla correcta?

¿Especificaste la altura de la capa de manera adecuada?

¿Especificaste el grosor de la pared y el número de líneas?

¿Especificaste una densidad de relleno apropiada?

¿Nombraste el archivo para asociar el modelo con el proyecto correcto?

¿Está la placa de construcción libre de escombros y material de impresiones anteriores?

¿Tienes suficiente filamento?

¿Está el tipo de filamento que quieres cargar en la impresora?

¿Tienes suficiente tiempo para completar la impresión?

Una vez que empieza la impresión, ¿las primeras capas se imprimen como deben?



---

# Planes de lecciones para que empieces

---

Ya sea en la educación primaria o secundaria, o en un ambiente de aprendizaje informal, la integración de la impresión 3D en su práctica docente le ayudará a:

- Apoyar la exploración personal del estudiante en la búsqueda de un objetivo de aprendizaje
- Incorporar técnicas de diseño
- Crear oportunidades de aprendizaje cooperativo
- Construir la resistencia aprovechando las técnicas de prototipos rápidos y pruebas
- Desarrollar habilidades de comunicación mediante la documentación y el intercambio continuos



## The Ultimaker Met Set

El Museo Metropolitano de Arte de Nueva York ha sido una fuente de inspiración para artistas desde 1870. Ahora, puedes incorporar esa creatividad en tu propio programa de impresión 3D para cumplir con los objetivos anteriores. Dentro del Ultimaker Met Set hay una serie de ejemplos de planes de lecciones que le ayudarán a aprovechar esta tecnología transformadora en el aula. A continuación se presentan tres proyectos para empezar.

# Lección 1:

## Historia del arte: luz nocturna de litófano

Explora la tecnología de impresión en 3D como medio para iluminar aspectos de la historia del arte, haciendo referencia a una serie de obras de la colección del Met y guiando a tus alumnos para crear luces nocturnas litográficas.



### Objetivos del proyecto:

- Tema de investigación: artista, movimiento, obra de arte
- Producir un modelo digital
- Preparar un modelo para la impresión en 3D
- Crear la presentación

**Rango de edad recomendado: 12+**

**Dificultad: Principiante**

**Software:** Ultimaker Cura, Photoshop y Fusion 360

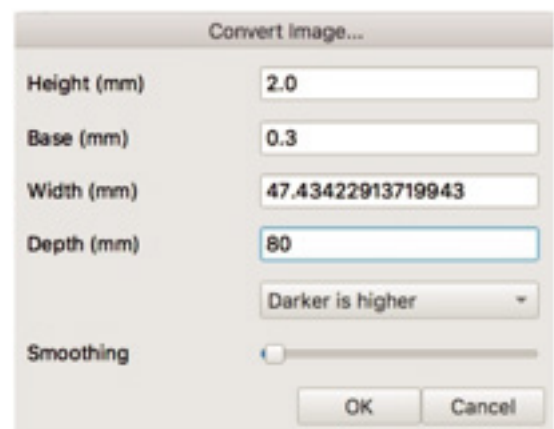
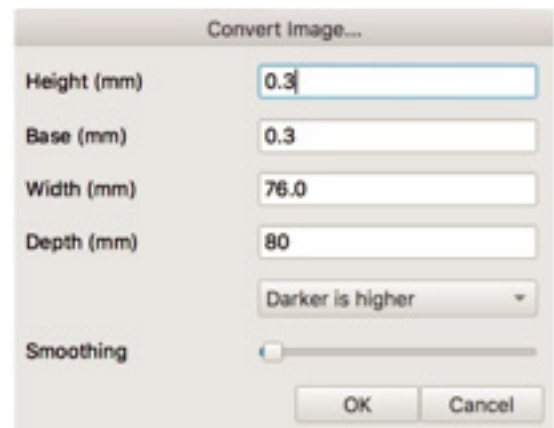
**Duración de la lección:** Tiempo de investigación, preparación de archivos, impresión y presentación.

Un litófano tradicional es una obra de arte grabada o moldeada en porcelana muy fina y translúcida que sólo puede verse claramente cuando se retroilumina con una fuente de luz, convirtiendo una imagen en un mapa de altura, en el que sus blancos son transparentes y los negros son opacos.

Se puede obtener un efecto similar usando una impresora 3D. Hay varias maneras de crear estos mapas de altura, pero puedes hacerlo fácilmente arrastrando una imagen (JPG o PNG) a la plataforma de construcción en Ultimaker Cura. El software te pedirá los parámetros, pero esencialmente convertirá sus áreas más oscuras en más capas.

## La creación del litófano

1. Encuentra una imagen con la que trabajar. Si utiliza la colección online del Met, deberías usar una imagen en el Dominio Público.
2. Necesitas establecer una profundidad base para tu panel. Recomendamos un mínimo de 80 mm.
3. Abre tu imagen en Photoshop y cambia la altura a 80 píxeles. Anota el ancho y cancela la operación.
4. Crea un nuevo documento en blanco de Photoshop. Añade un fondo blanco. Añade 9 mm a tu ancho. Pon la altura de tu documento de Photoshop a 80. Guárdalo como PNG o JPG.
5. Abre Ultimaker Cura y deja tu PNG blanco en la plataforma de construcción. Establece lo siguiente:
  - a. Altura a 0,3 mm
  - b. Base a 0,3 mm
  - c. Profundidad hasta 80 mm
  - d. Cambiar tirar hacia abajo a "Más oscuro es más alto"
  - e. Haz clic en OK
6. Ahora abre (añade la imagen a la placa de construcción) tu imagen que se empareja con esta imagen en blanco. Fijar:
  - a. Altura a 2.0 mm
  - b. Base a 0,3 mm
  - c. Profundidad hasta 80 mm
  - d. Cambiar tirar hacia abajo a "Más oscuro es más alto"
  - e. Haz clic en OK
7. Haz clic con el botón derecho del ratón en el litófano y pon el X, Y y Z a 0.
8. Usa un PLA blanco o de color claro
9. Pon el perfil en Normal
10. Establece la densidad del relleno en el 99
11. Establece el tipo de adhesión de la construcción a la falda
12. Imprimir



## Creando tu caja

Puedes usar este archivo de Fusion360 para crear tu caja. Simplemente descarga el archivo y súbelo, y actualiza tus parámetros para que coincidan con tus propias dimensiones. En Modificar, selecciona Cambiar los parámetros.

# Lección 2:

## Design Engine Met Challenge

---

El Design Engine es un juego de cartas que provoca, inspira y entretiene a estudiantes, educadores, diseñadores 3D, artistas e ingenieros de todos los niveles de experiencia. Las tarjetas se utilizan para generar nuevas ideas y proyectos que alimentan una exploración más profunda en el uso de la impresión en 3D de escritorio.

El juego puede ser un útil rompehielos o una actividad desafiante que despierta la creatividad durante un período de tiempo. Puedes comprar las tarjetas en [thegamecrafter.com](http://thegamecrafter.com), descargar desde el [Ultimaker site](http://Ultimaker.com), o jugar online.



### Objetivos del proyecto:

- Diseñar un nuevo objeto o sistema
- Idea actual

**Rango de edad recomendado:** 10+

**Dificultad:** Principiante

**Software:** Elección del usuario

**Duración de la lección:** Una clase de 45 minutos para desarrollar la idea. Si es un prototipo, proporcionar tiempo adicional para diseñar e imprimir

Con el juego Motor de Diseño, los estudiantes usan tarjetas para desarrollar habilidades de resolución de problemas enfrentando desafíos que cambian con parámetros y modificadores.

Puedes elegir:

- Hacer que los estudiantes trabajen individualmente o en equipo
- Animar a los estudiantes a competir cara a cara con los demás
- Hacer que los estudiantes usen el set en solitario para ayudarles a crear proyectos en los que se puedan concentrar mientras aprenden a usar y dominar el software

La ronda inicial de tres minutos es la forma recomendada por Ultimaker para introducir a nuevos jugadores en el juego. En la ronda inicial, los nuevos jugadores se centran en la entrega de bocetos de diseño y una descripción de su idea. En rondas más largas, hay tiempo para pasar por todo el proceso de diseño (descubrimiento, interpretación, ideación, experimentación, iteración). Los estudiantes pueden ir más allá de los bocetos de inspiración inicial y crear diseños digitales en un programa CAD si lo desea, y luego crear modelos físicos con la impresora 3D.



### **El juego de motor de diseño contiene:**

- Más de 50 cartas de desafío negras
- Más de 60 tarjetas de parámetros azules
- 20 tarjetas modificadoras amarillas
- 20 tarjetas de juego rojas
- 10 actividades de calentamiento verde

Cuando se juega una ronda de inicio sin modificar o básica, tan pronto como el temporizador comienza, los jugadores le dan vuelta a una carta negra y dos tarjetas de parámetros. Luego toman en consideración las frases que están a la derecha en sus tarjetas de parámetros para tener una idea rápida de cómo resolver el desafío. Cuando el temporizador se agota, los jugadores deben tener:

- Un nombre para su idea
- Una descripción de una o dos frases
- Un boceto de su diseño

Usar el motor de diseño para el desafío de la Met.

### **Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en pareja.**

1. Haz tu propia investigación para seleccionar piezas (sólo recuerda quedarte con las obras que están en el dominio público), o utilizar estas piezas que fueron pre-seleccionadas por Ultimaker.
2. Pide a los estudiantes que identifiquen una pieza que les diga algo
3. Pon un temporizador a 10 minutos y haz que los estudiantes creen un boceto de su obra de arte elegida.
4. Pon el temporizador a un minuto y haz que los estudiantes vuelvan a dibujar su pieza, incluyendo sólo los detalles y líneas esenciales.
5. Darle a cada estudiante o pareja de estudiantes una tarjeta de desafío y una tarjeta de parámetros de la Máquina de Diseño, con la obra de arte sirviendo como el segundo parámetro.
6. Pon un temporizador para tres minutos. Haz que los estudiantes propongan y compartan sus soluciones. Tal vez quieras añadir dos minutos al temporizador si los estudiantes están trabajando en parejas
7. Usa el software de diseño 3D para crear prototipos



# Lección 3:

## Crear una máscara

Desafiar a los estudiantes a que investiguen las máscaras históricas y creen las suyas propias no sólo es educativo, sino que también es una gran manera de practicar las habilidades de diseño en el software de su elección. Anima a los estudiantes a pensar en el estilo de máscaras que elijan como inspiración y en cómo se relacionan con la historia. ¿Son ceremoniales o simplemente decorativas?

Obsérvese que aunque hay muchas máscaras en la colección del Met, no todas sus imágenes son de dominio público. Estate atento al icono de Acceso Abierto para elegir las que puedes utilizar directamente en las nuevas obras, y céntrate en inspirarte sólo en las que no son de Acceso Abierto.



### Objetivos del proyecto:

- Tema de investigación
- Diseñar y producir un modelo digital
- Preparar un modelo para la impresión en 3D
- Crear la presentación

**Rango de edad recomendado:** 8+

**Dificultad:** intermedio

**Software:** Elección del usuario

**Duración de la lección:** Tiempo de investigación, preparación de archivos, impresión, y presentación.

### La creación de las máscaras

1. Usar la colección del Met como inspiración
2. Centrarte en una galería o cultura en particular, o crear una mezcla
3. Trabaja en el software de diseño para crear tu máscara
4. Usa una impresora 3D para producir un modelo tangible de tu diseño
5. Prepárate para explicar de dónde vino la influencia y por qué la seleccionó

# Otras ideas de lecciones y comienzos

Desafiar a los estudiantes a que investiguen las máscaras históricas y creen las suyas propias, así como compartir las ideas de las lecciones y los proyectos iniciales de impresión 3D con otros educadores es una gran manera para encontrar la inspiración. Si estás buscando más proyectos que puedas usar para inspirar a tus estudiantes, aquí tienes algunas ideas:

## Arte y diseño

- Diseña un rompecabezas compuesto por tres objetos separados entrelazados
- Hacer un modelo con un software o aplicación que nunca has usado antes
- Diseña un modelo que incorpore el hardware interdisciplinar
- Diseño real o imaginario de figuras mitológicas
- Encuentra ejemplos de impresión en 3D en el arte, la moda, la medicina, etc.
- Viaja por el mundo: Alrededor del mundo en 80 modelos

## Matemáticas

- Explorar las secciones cónicas
- Explorar los sólidos platónicos
- Explorar los tetraedros

## Ciencia e Ingeniería

- Diseñar un fósil o un esqueleto de un invento y determinar su clasificación científica
- Crear piezas para un Rube-Goldberg
- Imprime copias de huesos, mandíbulas, etc. y que los estudiantes determinen su clasificación científica
- Diseña la estructura más alta con partes modulares



---

# Conclusión

---

Al incorporar un programa de impresión 3D en el aula, las posibilidades son aparentemente ilimitadas. Ya sea en matemáticas, ciencia, historia o arte, el proceso de diseñar un modelo y darle vida puede enseñar a los estudiantes acerca de la colaboración para resolver problemas, la innovación en el diseño y el desarrollo de productos, y lo que el futuro depara a la ingeniería.

Las lecciones que aprendan de los proyectos de impresión 3D sólo les ayudarán a prepararse para la siempre cambiante fuerza de trabajo, a medida que aprendan a adaptarse a las nuevas tecnologías que puedan enfrentar en el futuro.

¿Estás interesado en explorar la posibilidad de integrar las impresoras 3D en tu aula o ampliar tu actual conjunto de impresoras? Solicita un presupuesto para hablar con nuestro departamento de Educación a [edu@sicnova3d.com](mailto:edu@sicnova3d.com)



## Contacto

### José Blanco

Education & Medical Manager at Sicnova

[jblanco@sicnova3d.com](mailto:jblanco@sicnova3d.com)

+34 647 764 856

## Delegaciones

Barcelona

-----

Valencia

-----

Madrid

-----

Santander

-----

Andalucía

## Central

Polígono Industrial Los Rubiales, C/ 3, Nave 8.

Linares · JAÉN

+34 953 888 089

[info@sicnova3d.com](mailto:info@sicnova3d.com)

-----

[sicnova3d.com](http://sicnova3d.com)