



DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL

Saberes Digitales

Impresión 3D



Diseño y fabricación digital

Impresión 3D

La impresión 3D es un conjunto de procesos que producen objetos a través de la adición de material en capas. Los plásticos y las aleaciones de metal son los materiales más usados para impresión 3D, pero se puede utilizar casi cualquier cosa, desde hormigón hasta tejido vivo.



Esta impresión 3D o fabricación aditiva (AM) es un proceso de creación de objetos físicos tridimensionales añadiendo materiales capa a capa. Estos modelos físicos tridimensionales se producen usando datos de un modelo digital, de un modelo 3D o de archivos AMF.



A través de la impresora 3D se pueden fabricar objetos de todas las formas, en la actualidad se utilizan diferentes tecnologías y materiales para la impresión 3D.

En el siguiente video puedes ampliar tus conocimientos sobre la impresión 3D.

<https://www.youtube.com/watch?v=y5p8kzYt8lg>

Tipos de tecnologías de impresión 3d

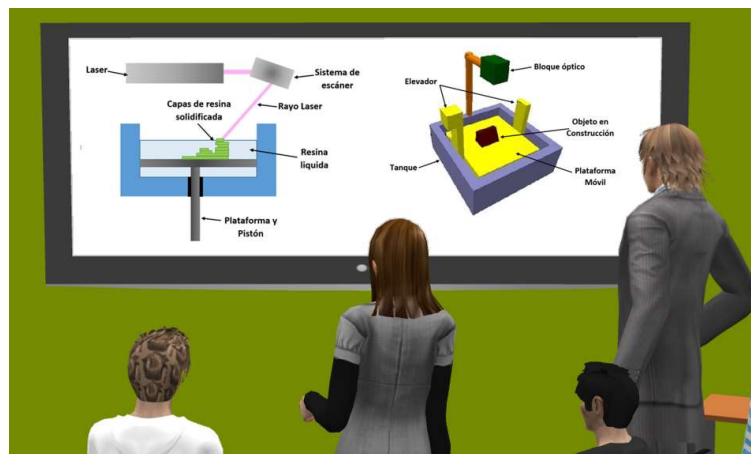
Más allá de los distintos modelos y tamaños las impresoras 3D se distinguen entre si sobre todo por la tecnología de impresión que emplean. A continuación veremos a grandes rasgos qué tipos de impresoras 3D existen y qué diferencias existen entre ellas.

En la actualidad existen varias tecnologías de fabricación aditiva. Se diferencian en la forma en se depositan las capas para crear las piezas y en los materiales que se pueden utilizar. Algunos métodos funden o ablandan el material para producir las capas, mientras que otros curan materiales líquidos utilizando diferentes tecnologías sofisticadas.

Entre estas tecnologías podemos encontrar:

Impresoras 3D por Estereolitografía (SLA)

Esta técnica fue la primera en utilizarse. Consiste en la aplicación de un haz de luz ultravioleta a una resina líquida (contenida en un tanque) sensible a la luz. La **luz UV** va solidificando la resina capa por capa.



Este es un proceso de fabricación aditiva que funciona al enfocar un **láser ultravioleta** (UV) en un tanque de resina de fotopolímero. Con la ayuda del software de fabricación asistida por computadora o de diseño asistido por computadora (CAM / CAD), el láser UV se utiliza para dibujar un diseño o forma programada en la superficie de la cuba de fotopolímero. Los fotopolímeros son sensibles a la luz ultravioleta, por lo que la resina se solidifica foto químicamente y forma una sola capa del objeto 3D deseado. Luego, la plataforma de construcción baja una capa y una cuchilla recubre la parte superior del tanque con resina. Este proceso se repite para cada capa del diseño hasta que se completa el objeto 3D. Las piezas terminadas deben lavarse con un solvente para limpiar la resina húmeda de sus superficies.



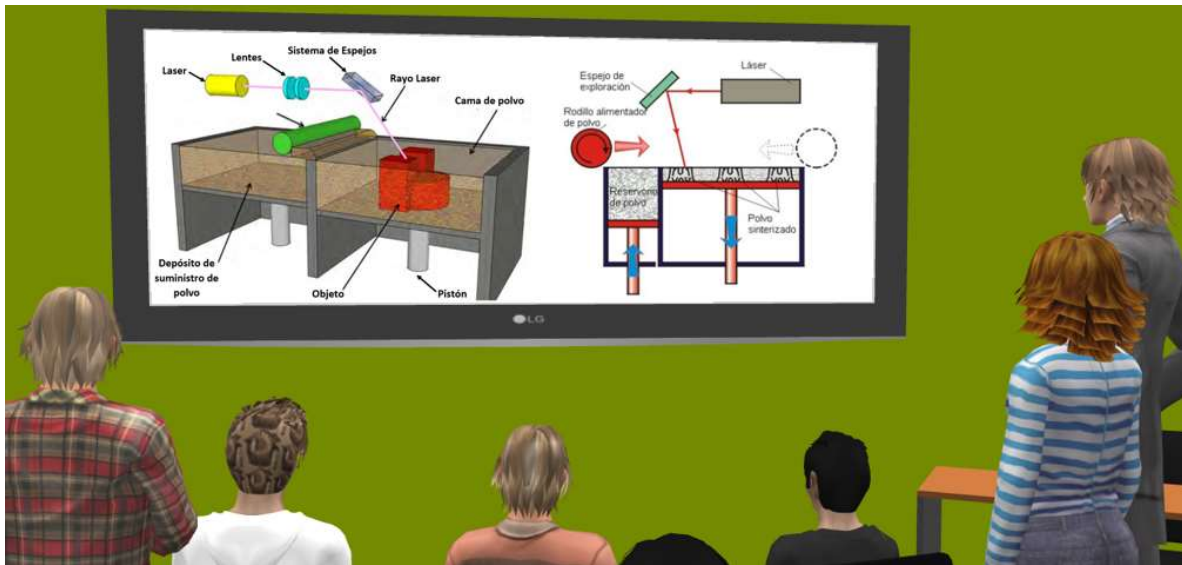
Los **láseres** emiten haces de luz con alta dirección, lo que significa que las ondas de luz que los componen viajan juntas en línea recta, casi sin dispersarse. Las fuentes de luz comunes emiten ondas de luz que se dispersan en todas las direcciones.

En el siguiente video puedes ampliar tus conocimientos sobre esta tecnología de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?v=Z3KZUwn_7ns

Impresoras 3D de Sinterización Selectiva por Láser (SLS)

También conocido en inglés como Selective Laser Sintering (SLS), esta tecnología se nutre del láser para imprimir los objetos en 3D. Nació en los años 80, y pese a tener ciertas similitudes con la tecnología SLA, ésta permite utilizar un gran número de materiales en polvo (cerámica, cristal, nylon, poliestireno, etc.). El láser impacta en el polvo, funde el material y se solidifica. Todo el material que no se utiliza se almacena en el mismo lugar donde inició la impresión por lo que, no se desperdicia nada.



En este proceso un dispositivo aplica una capa de polvo homogénea y un láser dibuja las zonas que para esa capa deben ser sólidas. Para mejorar el proceso el material se calienta en la cuba hasta la temperatura de transición, de modo que el láser solamente debe aplicar la energía necesaria para fundir el material (que ya se encuentra polimerizado) y volver a solidificarse. El material habitual es la poliamida 12 o poliamidas cargadas con fibra de vidrio, aluminio, fibra de carbono u otros aditivos para mejorar las características mecánicas del producto final.

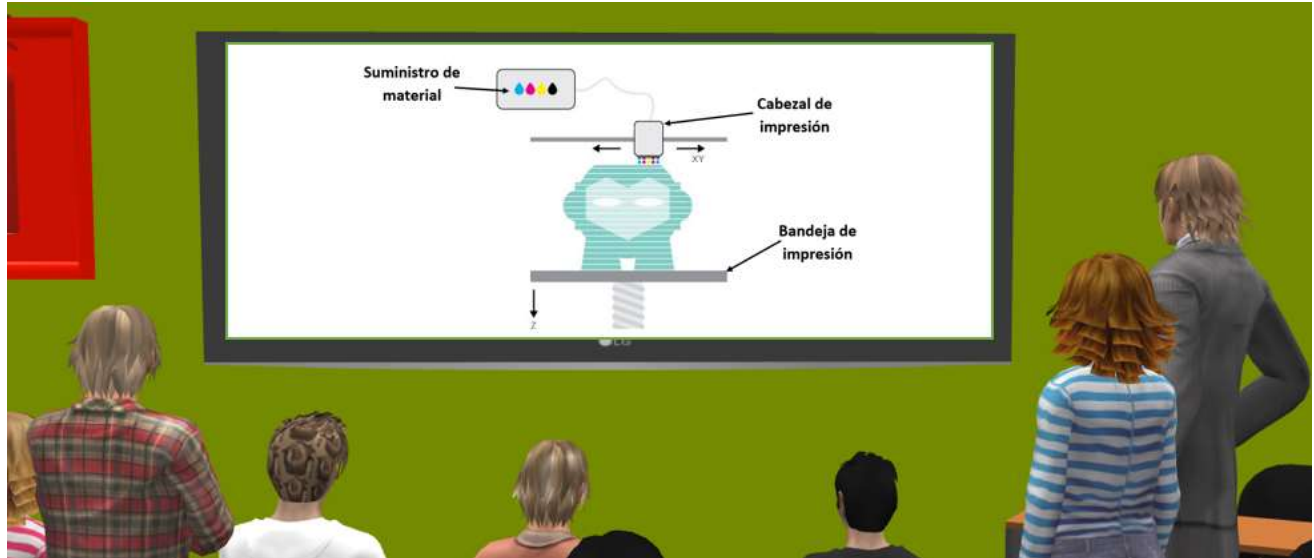


En el siguiente video puedes ampliar tus conocimientos sobre este tipo de tecnología de impresión 3D

<https://www.youtube.com/watch?v= O3nNEvHlvc>

Impresoras 3D por Inyección

Esta tecnología es parecida a la de impresión por chorro de tinta pero en vez de inyectar tinta en un papel, estas impresoras 3D inyectan capas de un fotopolímero líquido en una bandeja de impresión y las endurecen instantáneamente usando luz ultravioleta.



El cabezal de impresión inyecta cientos de gotitas diminutas de **fotopolímero** y luego las cura/solidifica utilizando una luz ultravioleta (UV). Una vez depositada y curada una capa, la plataforma de construcción desciende una altura equivalente al espesor de una capa y el proceso se repite hasta construir un objeto 3D.



Un **fotopolímero** es una sustancia sintética que sufre un cambio en sus propiedades por acción de la luz, generalmente ultravioleta, formando una diferenciación física entre las partes expuestas a la luz y las no expuestas

En los siguientes videos puedes ampliar tus conocimientos sobre este tipo de tecnología de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=194&v=RonLWIC_9f4&feature=emb_logo

https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=Som3CddHfZE&feature=emb_logo

Impresión por deposición de material fundido (FDM)

También conocida por FFF (FUSED FILAMENT FABRICATION, término registrado por STRATASYS)

Esta tecnología en impresión 3D consiste en depositar polímero fundido sobre una base plana, capa a capa. El material polímero inicialmente se encuentra en estado sólido almacenado en rollos, se funde y es expulsado por la boquilla en minúsculos hilos que se van solidificando conforme van tomando la forma de cada capa.



En este tipo de tecnología de impresión 3D se puede utilizar un filamento de plástico o alambre de metal que está enrollado en una bobina y se va desenrollando para suministrar material a una boquilla de extrusión que puede iniciar o detener el flujo de fundido. La boquilla se calienta para fundir el material y se puede mover en ambas direcciones, horizontal y vertical, mediante un mecanismo de control numérico que es controlado directamente mediante un software de fabricación asistido por ordenador (CAM). El modelo o pieza se produce por extrusión de pequeños aportes de material termoplástico para formar capas como el material se endurece inmediatamente después de la extrusión desde la boquilla. Típicamente, se utilizan motores paso a paso o servo motores para mover el cabezal de extrusión.



En el siguiente video puedes ampliar tus conocimientos sobre este tipo de tecnología de impresión 3D

<https://www.youtube.com/watch?v=52LNWpUJHXo>

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

Tipos de impresoras 3D FDM: Delta, Cartesiana, Polar y Brazo robótico

La tecnología de impresión 3D FDM ofrece diferentes e interesantes tipos de máquinas que buscan alcanzar diversos resultados. A continuación veremos algunas características de las impresoras cartesianas, polares, deltas y los brazos robóticos.



Impresoras 3D Polares

Este tipo de impresora 3D utiliza las coordenadas polares para imprimir en 3D. Los conjuntos de coordenadas describen puntos en una cuadrícula circular en lugar de un cuadrado, no determinados por los ejes X - Y - Z, pero con ángulo y longitud. Esto significa que la cama de impresión gira, y la cabeza de impresión puede moverse hacia arriba, abajo, izquierda y derecha; y el extrusor puede moverse de arriba a abajo.



En los siguientes videos puedes ampliar tus conocimientos sobre este proceso de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=12&v=mdN0Brmo8rw&feature=emb_logo

<https://www.youtube.com/watch?v=i6P0rjVXgsk>

Impresora 3D Delta

Este tipo de impresoras trabaja con coordenadas cartesianas y sus características principales son la cama de impresión circular combinada con el extrusor que se fija por encima con una configuración triangular, a esto se le atribuye el nombre «Delta». Cada uno de los 3 dispositivos puede moverse hacia arriba y hacia abajo, lo que permite que el cabezal de impresión se mueva en tres dimensiones.



Las impresoras 3D Delta fueron diseñadas para aumentar la velocidad de impresión, y con una cama de impresión sin movimiento, lo que puede resultar útil para ciertos proyectos. Sin embargo, a veces se argumenta que esta categoría de impresoras no es tan precisa como las cartesianas.



En el siguiente video puedes ampliar tus conocimientos sobre este proceso de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=uG-yoiFV85c&feature=emb_logo

Impresora Brazos robóticos

Este tipo de brazo robótico es muy utilizado para operaciones industriales en una línea de montaje, no es muy utilizado en tecnologías de filamentos de extrusión. La impresión con un brazo robótico está todavía en desarrollo, en algunas compañías.



Este método permite crear objetos 3D en cualquier superficie de trabajo lo que genera que este método de impresión FDM 3D este surgiendo, ya que no necesita una cama de impresión fija y tiene una mayor movilidad. El movimiento de la cabeza del extrusor es también extremadamente flexible, abriendo un montón de nuevas posibilidades de diseños complejos. Desafortunadamente, la calidad todavía no está tan cerca de una impresora cartesiana, muchas compañías están trabajando en su desarrollo.

La gran ventaja que ofrece utilizar un brazo robótico son los grados de libertad. Permite colocar el extrusor en diferentes ángulos, no sólo en posición vertical. De esta forma no hace falta imprimir capa por capa. El problema es la programación, que se hace mucho más compleja.



En los siguientes videos puedes ampliar tus conocimientos sobre este proceso de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?v=XGL35u-xssw&feature=emb_logo
https://www.youtube.com/watch?time_continue=28&v=h7Et8_hHd00&feature=emb_logo

Impresoras 3D cartesianas

Las impresoras cartesianas reciben su nombre debido a que utilizan un sistema de coordenadas dimensionales – el eje “X” - el eje “Y” - el eje “Z”. El sistema de coordenadas determinara donde y como se moverá el cabezal de impresión y corregir la dirección del movimiento.



La cama de impresión de esta tipo de impresoras se mueve únicamente en el eje Z, el extrusor se sitúa sobre el eje X y el Y, así puede moverse en cuatro direcciones. Las impresoras cartesianas lo hacen a través de un sistema de rieles que se utilizan para mover el cabezal de impresión y el lecho de impresión para posicionar la extrusora en cualquier lugar del espacio 3D.



En los siguientes videos puedes ampliar tus conocimientos sobre este proceso de impresión 3D:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=133&v=oxh5-lkGNPw&feature=emb_logo

https://www.youtube.com/watch?time_continue=22&v=BguwZ5DvNmo&feature=emb_logo

https://www.youtube.com/watch?time_continue=134&v=ScfMI3u-uT8&feature=emb_logo

https://www.youtube.com/watch?v=VONml-NG_y4

Actividades

Actividad Introductoria

Los invitamos a observar el siguiente video. Mientras los miran analicen la importancia de la fabricación 3D y la fabricación aditiva en la reducción de los costes de fabricación.



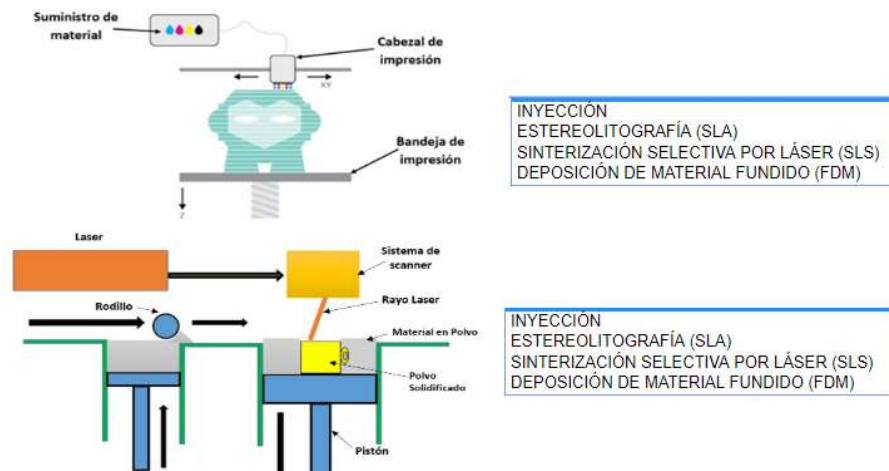
<https://www.youtube.com/watch?v=HxuAULPsK-M>

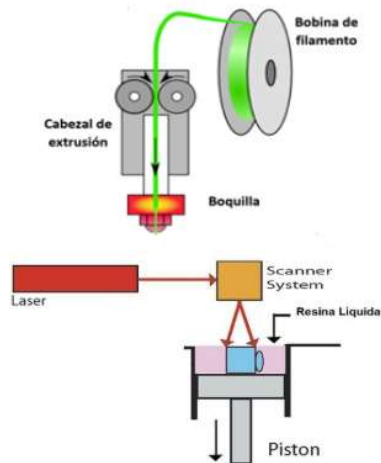
Los invitamos a observar el siguiente video. Mientras los miran analicen que es la impresión 3D y cuáles son sus campos de aplicación.



<https://www.youtube.com/watch?v=y5p8kzYt8lg>

Actividad Nº 1





INYECCIÓN
ESTEREOLITOGRAFÍA (SLA)
SINTERIZACIÓN SELECTIVA POR LÁSER (SLS)
DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO (FDM)

INYECCIÓN
ESTEREOLITOGRAFÍA (SLA)
SINTERIZACIÓN SELECTIVA POR LÁSER (SLS)
DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO (FDM)

Actividad N°2

Selecciona si la frase es verdadera o falsa en relación con este tipo de tecnología de impresión 3D.

1. Los fotopolímeros son sensibles a la luz ultravioleta, por lo que la resina se solidifica foto químicamente y forma una sola capa del objeto 3D deseado.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

2. Estas tecnologías impresoras 3D inyectan capas de un fotopolímero líquido en una bandeja de impresión.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

3. Este es un proceso de fabricación aditiva que funciona al enfocar un láser ultravioleta (UV) en un tanque de resina de fotopolímero.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

4. El cabezal de este tipo de impresoras inyecta cientos de gotitas diminutas de fotopolímero y luego las cura/solidifica utilizando una luz ultravioleta (UV).

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

5. Consiste en la aplicación de un haz de luz ultravioleta a una resina líquida sensible a la luz.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

Actividad Nº 2.1

Los invito a observar el siguiente video y realizar un análisis del funcionamiento de la impresora 3D por tecnología de ESTEREOLITOGRAFÍA identificando sus componentes más importantes.



https://www.youtube.com/watch?v=Z3KZUwn_7ns

Actividad Nº 3

Selecciona si la frase es verdadera o falsa en relación con este tipo de tecnología de impresión 3D

1. Las piezas terminadas deben lavarse con un solvente para limpiar la resina húmeda de sus superficies.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

2. Para mejorar el proceso el material se calienta en la cuba hasta la temperatura de transición, de modo que el láser solamente debe aplicar la energía necesaria para fundir el material.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

3. En este tipo de tecnología de impresión 3D se puede utilizar un filamento de plástico o alambre de metal que esta enrollada en una bobina.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

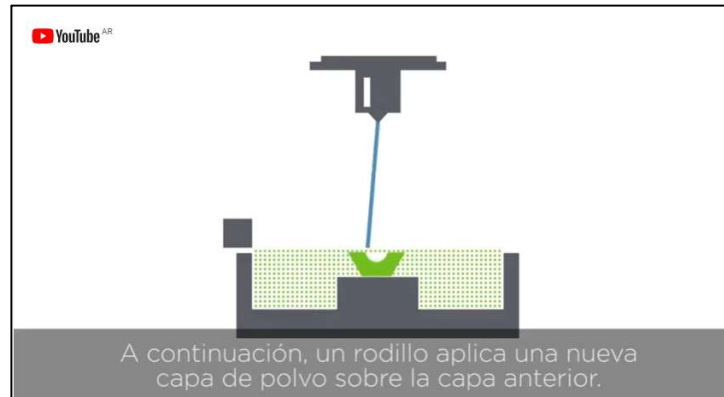
4. En este proceso un dispositivo aplica una capa de polvo homogénea y un láser dibuja las zonas que para esa capa deben ser sólidas.

A. ☐ Verdadero

B. ☐ Falso

Actividad Nº 3.1

Los invito observar el siguiente video y realizar un análisis del funcionamiento de la impresora 3D por tecnología de SINTERIZACIÓN SELECTIVA POR LÁSER (SLS) identificando sus componentes más importantes.



<https://www.youtube.com/watch?v= O3nNEvHlvc>

Actividad Nº 4

Selecciona si la frase es verdadera o falsa en relación con este tipo de tecnología de impresión 3D

1. Una vez depositada y curada una capa, la plataforma de construcción desciende una altura equivalente al espesor de una capa y el proceso se repite hasta construir un objeto 3D.
A. ☐ Verdadero
B. ☐ Falso

2. El láser impacta en el polvo, funde el material y se solidifica.
A. ☐ Verdadero
B. ☐ Falso

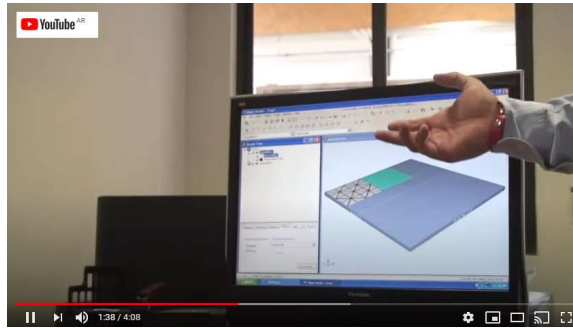
3. Estas impresoras 3D inyectan capas de un fotopolímero líquido en una bandeja de impresión y las endurecen instantáneamente usando luz ultravioleta.
A. ☐ Verdadero
B. ☐ Falso

4. El modelo o pieza se produce por extrusión de pequeños aportes de material termoplástico para formar capas como el material se endurece inmediatamente después de la extrusión desde la boquilla.
A. ☐ Verdadero
B. ☐ Falso

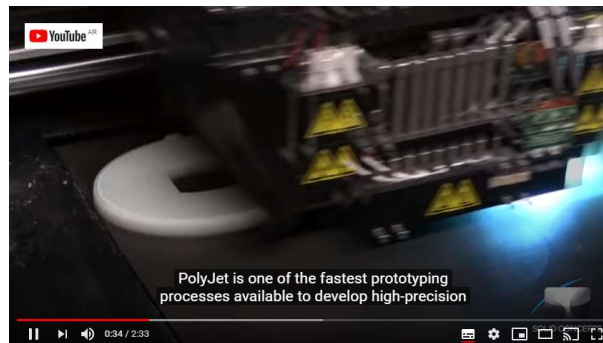
5. Un fotopolímero es una sustancia sintética que sufre un cambio en sus propiedades por acción de la luz ultravioleta.
A. ☐ Verdadero
B. ☐ Falso

Actividad Nº 4.1

Los invito a observar los siguientes videos y realizar un análisis del funcionamiento de la impresora 3D por tecnología de INYECCIÓN identificando sus componentes más importantes.



https://www.youtube.com/watch?time_continue=194&v=RonLWIC_9f4&feature=emb_logo



https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=Som3CddHfZE&feature=emb_logo

Actividad Nº 5

Selecciona si la frase es verdadera o falsa en relación con este tipo de tecnología de impresión 3D

1. En este tipo de tecnología de impresión 3D se puede utilizar un filamento de plástico o alambre de metal que esta enrollada en una bobina.
 A. ☐ Verdadero
 B. ☐ Falso

2. Esta tecnología en impresión 3D consiste en depositar polímero fundido sobre una base plana, capa a capa.
 A. ☐ Verdadero
 B. ☐ Falso

3. El material polímero que utiliza esta tecnología de impresión se encuentra almacenado en estado líquido.
 A. ☐ Verdadero
 B. ☐ Falso

4. La boquilla se calienta para fundir el material y se puede mover en ambas direcciones, horizontal y vertical, mediante un mecanismo de control numérico.
 A. ☐ Verdadero
 B. ☐ Falso

5. El cabezal de impresión inyecta cientos de gotitas diminutas de fotopolímero y luego las cura/solidifica utilizando una luz ultravioleta (UV).
 A. ☐ Verdadero
 B. ☐ Falso

Actividad Nº 5.1

Te invito a observar los siguientes videos y realizar un análisis del funcionamiento de la impresora 3D por tecnología de DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO (FDM) identificando sus componentes más importantes.



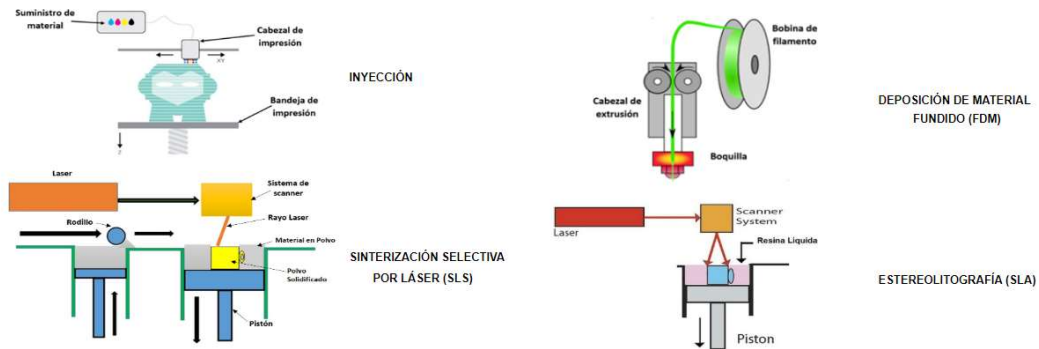
<https://www.youtube.com/watch?v=52LNWpUJHXo>



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

Respuesta

Actividad Nº 1



Actividad Nº 2

Los fotopolímeros son sensibles a la luz ultravioleta, por lo que la resina se solidifica foto químicamente y forma una sola capa del objeto 3D deseado.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

Estas tecnologías impresoras 3D inyectan capas de un fotopolímero líquido en una bandeja de impresión.

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

Este es un proceso de fabricación aditiva que funciona al enfocar un láser ultravioleta (UV) en un tanque de resina de fotopolímero.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

El cabezal de este tipo de impresoras inyecta cientos de gotitas diminutas de fotopolímero y luego las cura/solidifica utilizando una luz ultravioleta (UV).

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

Consiste en la aplicación de un haz de luz ultravioleta a una resina líquida sensible a la luz.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

Actividad Nº 3

1. Las piezas terminadas deben lavarse con un solvente para limpiar la resina húmeda de sus superficies.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

2. Para mejorar el proceso el material se calienta en la cuba hasta la temperatura de transición, de modo que el láser solamente debe aplicar la energía necesaria para fundir el material.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

3. En este tipo de tecnología de impresión 3D se puede utilizar un filamento de plástico o alambre de metal que esta enrollada en una bobina.

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

4. En este proceso un dispositivo aplica una capa de polvo homogénea y un láser dibuja las zonas que para esa capa deben ser sólidas.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

Actividad Nº 4

1. Una vez depositada y curada una capa, la plataforma de construcción desciende una altura equivalente al espesor de una capa y el proceso se repite hasta construir un objeto 3D.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

2. El láser impacta en el polvo, funde el material y se solidifica.

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

3. Estas impresoras 3D inyectan capas de un fotopolímero líquido en una bandeja de impresión y las endurecen instantáneamente usando luz ultravioleta.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

4. El modelo o pieza se produce por extrusión de pequeños aportes de material termoplástico para formar capas como el material se endurece inmediatamente después de la extrusión desde la boquilla.

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

5. Un fotopolímero es una sustancia sintética que sufre un cambio en sus propiedades por acción de la luz ultravioleta.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

Actividad Nº 5

1. En este tipo de tecnología de impresión 3D se puede utilizar un filamento de plástico o alambre de metal que esta enrollada en una bobina.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

2. Esta tecnología en impresión 3D consiste en depositar polímero fundido sobre una base plana, capa a capa.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

3. El material polímero que utiliza esta tecnología de impresión se encuentra almacenado en estado líquido.

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso

4. La boquilla se calienta para fundir el material y se puede mover en ambas direcciones, horizontal y vertical, mediante un mecanismo de control numérico.

A. ☒ Verdadero

B. ☐ Falso

5. El cabezal de impresión inyecta cientos de gotitas diminutas de fotopolímero y luego las cura/solidifica utilizando una luz ultravioleta (UV).

A. ☐ Verdadero

B. ☒ Falso