



## Tema 2

### Ideas sobre el diseño e introducción al escaneo 3d.

EVERYDAY 3D PRINTING.



**Autor/@s**

**Barrigón Ferrero, Belén  
Olmo Bordallo, Juan José  
Sánchez-Laulhé Sánchez de Cos, José María**



## ÍNDICE

### Introducción

### Objetivos

### Contenidos

- Piensa en el modelo de escaneo
- Crea tu primer modelo
- Dispara tus imágenes y súbelas
- Detalles de la malla
- Manual de stitching
- Selecciona tus puntos de referencias
- Modifica el sistema de coordenadas
- Escala tu modelo. Mide tu escena

### Ideas clave

### Referencias Bibliográficas



## INTRODUCCIÓN

Esta Unidad Didáctica pretende ser un puente con esas personas que se alejan de la fabricación digital al sentirse incapaces de desarrollar un modelo 3d digital. Mediante un sencillo software (que es gratuito al estar en fase beta, pero no es abierto) llamado 123d Catch vamos a conseguir escanear un objeto que queramos reproducir en la impresora 3d partiendo de su original. Este original puede ser un objeto que tengamos roto o algo que hayamos moldeado manualmente. El proceso, pese a ser sencillo, ha de seguir escrupulosamente las directrices que se dan en esta Unidad para conseguir que funcione correctamente.

Para saber qué tipo de objetos son más susceptibles de ser sacados en el ejercicio de impresión 3d, proponemos en la bibliografía un ejercicio de Ingeniería inversa donde, partiendo de la forma en que imprimen por deposición estas máquinas, cada cual piense en el objeto que va a ser la materia de su trabajo final.



## OBJETIVOS

Búsqueda de prototipos por parte de los participantes del curso y adaptación de estos a las necesidades de cada prototipo que queramos sacar en el ejercicio final. Diseño analógico durante el taller, trabajando manualmente con materiales moldeables como plastilina o escayola. Los diseños se adaptarán a los formatos que la impresión 3d admite y para los que el resultado de impresión será más satisfactorio (ver "Ingeniería inversa" en Referencias Bibliográficas). Se han enlazado manuales adaptados a este curso para el trabajo con modelos digitales en 3 dimensiones.

- 1/ Diseños analógicos del prototipo: croquis, maquetas, collages,...
- 2/ Fotografía 360º de los prototipos para su escaneo con las condiciones ambientales aconsejadas.
- 3/ Primera inmersión en el programa 123D Catch para consultar dudas en foros.
- 4/ Mejoras del diseño una vez conocido el funcionamiento del software.
- 5/ Publicación del prototipo escaneado definitivo.



## CONTENIDOS

123D es un software gratuito pero no libre de modelado 3D creado por Autodesk. Está en fase beta y es para Windows. Tiene las siguientes aplicaciones:

123D: modela desde cero tu diseño 3D.

123D catch: captura fotos con tu móvil o súbela desde tu PC y conviértela en modelo 3D.

123D sculpt: esculpe tus modelos 3D para dotarlos de mayor realismo.

123D make: convierte tus diseños 3D en modelos para ser cortados en piezas planas.

En el presente taller utilizaremos la aplicación 123dcatch, que nos permitirá obtener modelos en 3d a partir de fotografías tomadas desde nuestra cámara o teléfono móvil. Puedes descargar la aplicación en el siguiente enlace:

[<http://www.123dapp.com/catch#downloadCatch>]

A continuación se detallan unas pautas para la utilización del software.

### 1. Piensa en tu modelo a escanear

. Directrices [<http://www.youtube.com/watch?v=7TfXXJxDsXw>]

**[a] Accesibilidad:**

Coloca tu modelo en el lugar apropiado para poder hacerle fotografías desde el máximo número de puntos de vista posible. Haz recorridos completos, por ejemplo desde dos puntos de vista, uno frontal y otro superior.

**[b] Obstáculos y número de fotografías:**

Evita el mayor número de obstáculos en los modelos a escanear. Cuantos más ángulos del modelo fotografíes, mejores resultados obtendrás. Un buen modelo puede obtenerse tomando sobre unas 50 y no superando las 70 fotografías.

**[c] Características de las fotografías:**

- \_ Evita simetrías o características ambiguas en los modelos.
- \_ Evita objetos reflectantes, traslúcidos o brillantes.
- \_ El objeto que fotografíes debe permanecer quieto.
- \_ No utilices flash.
- \_ Cuenta con una luz consistente. Intenta que todas las fotografías tengan las mismas características de iluminación. Una sobreexposición o subexposición afectarán negativamente al modelo.

### 2. Crea tu primer modelo

**[a] Arranca el programa 123Dcatch.**

[<http://www.youtube.com/watch?v=9jIU0vJdAHs>]

<Create a new photo scene> Selecciona todas las fotografías que has tomado del modelo y ábre las. Selecciona <Complete photo scene>. El software te solicitará tu cuenta de registro y que nombres el archivo; también te dará dos opciones: <wait> o <emailme>, para esperar a mostrar el modelo o recibirlo por email. Si eliges la opción <emailme>, vuelve a abrir la aplicación, y selecciona <open an existing photoscene> y selecciona el archivo .3dp que has recibido en tu correo electrónico. Estás listo para trabajar con el modelo.



[b] **Navegando por tu escena 3d.** [<http://www.youtube.com/watch?v=4GvbO3z0mpE>]  
// Comandos <orbit>, <dolly> y <pan>. Combinando los tres te permitirán ver tu escena desde todos los ángulos posibles. <orbit> (alt+botón derecho del ratón y arrastrar), te permitirá moverte alrededor del modelo desde todos los puntos de vista, <dolly> (scroll de la rueda del ratón) es el zoom, y <pan> (click y arrastra la rueda del ratón) te permitirá encuadrar el modelo de izquierda a derecha y de arriba abajo.  
// Comando <photolock>

[c] **Crea un video con tu modelo 3D y compártelo en youtube.**  
[<http://www.youtube.com/watch?v=YHbcqBFHf1w&feature=youtu.be>]

Abre la pestaña <AnimationPath> para abrir las herramientas de animación. Utilizando las herramientas de navegación, selecciona el punto de vista desde el que quieres comenzar el video, y selecciona el comando <create frame from current view>. Desplázate por modelo para buscar el segundo punto de vista y vuelve a seleccionar <create frame from current view>. Si seleccionas “play”, verás la transición entre los dos frames que has seleccionado. Por defecto, se establecen 2 segundos como tiempo de transición entre frames. Puedes modificar este tiempo haciendo click e introduciendo el nuevo tiempo que quieres entre frames. Sigue estos pasos con todas las secuencias que quieras. Para compartir el video en youtube, haz click en el icono <youtube> de la barra de herramientas. Introduce los datos de tu cuenta, título y descripción opcional. Selecciona el tamaño para publicar, acepta los términos y publica. 123dcath comentará a renderizar tu video.

### 3. Dispara tus imágenes y súbelas

[<http://www.youtube.com/watch?v=WZB7RUFs2fo>]

// **Utiliza cualquier cámara:** compacta, réflex o la cámara de tu móvil.  
// **Las dos características a controlar más importantes serán: exposición y enfoque.**

[1] **Exposición:** una sobreexposición dotará a las imágenes de demasiada luz, y los objetos tenderán a blanco, por lo que será muy complicado diferenciar unos puntos de otros. Del mismo modo, una subexposición dará los mismos resultados pero con objetos oscuros. Evita tomar fotografías a un mismo modelo o con distinta exposición, lo que en ocasiones, será complicado (luz directa, contraluz...). Si no puedes controlar la exposición, trata de hacer fotografías en sombra o en días nublados.

// Utiliza los modos de tu cámara réflex.

[a] Dispara en “Av” o “A” mode (modo de exposición con prioridad de diafragma). En este modo el fotógrafo indica el diafragma que desea utilizar y es la cámara quien ajusta la velocidad de obturación en función del diafragma impuesto. Este modo se utiliza para controlar la profundidad de campo, es decir, la distancia focal de un objetivo. Cuanto más cerrado esté el diafragma, mayor será la profundidad de campo, por el contrario, cuanto más abierto esté el diafragma, menor será la profundidad de campo.

[b] Dispara en “M” mode (manual) para un control completo.

[c] El tiempo de exposición debe ser de 1/60 segundos de velocidad.

[2] **Enfoque:** recuerda que el objeto tiene que estar debidamente enfocado, de



lo contrario, será complicado obtener una escena a partir de puntos claramente diferenciados.

// **Revisa la exposición y el enfoque de tus fotografías antes de subirlas a 123dcatch.**

// Asegúrate de que todas tus imágenes tienen **la misma orientación.**

// **No son necesarias altas resoluciones de fotografías.** No podrás subir fotos por encima de 3Megapixels.

// **No recortes o edites las fotografías en otro software.** Puedes realizar correcciones de la exposición o el color, pero es mejor recortar después en 123dcatch el sector del modelo que necesites.

#### 4. Detalles de la malla

[<http://www.youtube.com/watch?v=zlarVKBAEtM>]

// Selecciona <display options>. Selecciona <wareframe> y podrás ver la resolución de la malla de tu modelo.

// Si te colocas debajo de <generate mesh> te indicará la resolución que tiene tu malla en la actualidad. Puedes modificar la resolución de la malla dependiendo de para lo que lo necesites. Existen <mobile>, <standard> (recomendado) y <maximum>

// <2 sides surfaces> si miras la escena desde abajo, verás como no se ve ninguna fotografía en la base. Selecciona esta herramienta para limpiar correctamente tu modelo.

// Recorte del modelo. Seleccionar lo que queremos. Podemos elegir qué sector del modelo queremos mediante dos herramientas en la barra herramientas. Si no seleccionamos, el total del modelo que aparece en pantalla será procesado. Estos comandos son <free lasso> y (Añadir selección: shift+lasso; Sustraer selección: control + lasso). Selecciona las partes de la malla que no quieras y con botón derecho y eliminar, o borrar en el teclado de tu ordenador.

#### 5. Manual Stitching. Uniendo fotos punto a punto

[<http://www.youtube.com/watch?v=5yPt66D1S2E>]

// **Imágenes no unidas.** En la parte inferior de tu escena, aparecen todas las fotografías que has subido para generarla. Aquellas que no hayan sido subidas correctamente, aparecerán más oscuras y con un signo de exclamación. Para realizar la unión manual, haz doble click en la foto y tendrás la imagen con otro par de ellas para ir referenciando puntos en una y otra. Selecciona un punto en la imagen de la izquierda, e indica qué punto es en las otras dos de la derecha. Si haces click sobre el punto y arrastras, se abrirá un zoom para poder concretar el punto correctamente. Si te aparece un cuadrado en lugar de un círculo, es que el punto no está bien localizado; acércate y selecciona hasta obtener los puntos en color verde en las tres fotografías. Repite el proceso hasta conseguir 4 puntos bien referenciados. Cuando estén los 4 puntos correctos, te aparecerá un aviso indicando que los puntos están bien localizados; pasa a la siguiente imagen, y seleccionando los puntos de las otras dos, ve indicando a qué puntos corresponden en la nueva imagen.



Cuando hayas terminado de referenciar todas las imágenes, aparecerá un mensaje indicando que todas están localizadas. Haz click en <submit>, y el archivo volverá a procesarse con todas las fotos bien referenciadas.

Cuando tengas tu archivo reprocesado, podrás observar que en las fotografías aparecen cuáles cuentan con puntos manuales de unión. Haciendo click en la foto y botón derecha puedes checkear manualmente esos puntos y eliminarlos, modificarlos o añadir nuevos puntos. Si alguna foto aparece con círculo amarillo en lugar de verde, es que falta algún punto para referenciar.

## 6. Selecciona puntos de referencia

[<http://www.youtube.com/watch?v=q1ByqjzHeEE>]

// **Selecciona el comando photolock:** haz click en el comando <photolock> para fijar los puntos en una imagen concreta. Selecciona <creation tools> y a continuación <reference points>. Selecciona los puntos de referencia que necesites sobre la imagen. Verás cómo los puntos de referencia aparecen en el resto de imágenes. Una vez seleccionados los puntos de referencia podrás modificar el sistema de coordenadas, indicar una distancia de referencia, escalar tu escena y medir sobre la misma.

## 7. Modifica el sistema de coordenadas

[<http://www.youtube.com/watch?v=yD1FV-cFzYE>]

// **Selecciona puntos de referencia:** Antes de crear tu sistema de coordenadas, tendrás que haber creado dos puntos de referencia para cada eje de coordenadas. Dos para el eje x, dos para el eje y, y dos para el eje z. También en cesitarás un origen de coordenadas, un punto (0,0,0), que podrá ser uno de estos o no.

// **Modifica tu sistema de coordenadas:** Para modificar el sistema de coordenadas, haz click en el icono <creation tools> y entra en <define world coordinate systems>. Aparecerá el sistema de coordenadas que tiene actualmente tu escena. El punto azul en el centro es el origen de coordenadas. Haz click en el origen y desplaza el sistema de referencia al punto de referencia que tienes para el origen. Para modificar un eje de coordenadas, por ejemplo el eje x, haz click en el punto inicial del eje, arrástralo y suéltalo en el punto de referencia que te has creado previamente. Realiza la misma operación para el segundo punto del eje x. A continuación define el eje y, y el eje z. Ya tienes definido su nuevo sistema de coordenadas.

Habrán modelos en los que no sea necesario o importante tener un sistema de coordenadas referenciado a tu gusto, como es el caso de modelos humanos, o de formas orgánicas; sin embargo, para escenas que tengan aristas rectas, como habitaciones, etc, será de gran ayuda.

## 8. Escala tu modelo. Mide tu escena

[<http://www.youtube.com/watch?v=kbd3ITVHAjA>]

// **Selecciona puntos de referencia:** Antes de medir una distancia en tu escena, tendrás que haber creado dos puntos de referencia que limiten una distancia.





cia conocida para poder escalar, por ejemplo, el ancho de una ventana, el largo de tu dedo, etc.

// **Escala tu modelo:** Para escalar tu modelo, haz click en el icono <creation tools>, y entra en <define reference distance>. Selecciona el primer punto de referencia, que será “0” y selecciona el segundo. Al seleccionar el segundo te aparecerá una pestaña para introducir esta distancia conocida, por ejemplo “1,20metros”. Ahora todo tu modelo está escalado en función a esta distancia, y cuando exportes tu modelo, estará correctamente escalado.

123dcatch es universal, esto quiere decir que podrás introducir cualquier unidad medida: pulgadas, metros, etc, ya que la aplicación sólo contará con el valor numérico, por ejemplo: “1,20”.

// **Mide en tu escena:** Una vez tu modelo esté escalado, podrás medir cualquier distancia que necesites. Previamente tendrás que delimitar esta distancia con puntos de referencia. Para medir, haz click en el icono <creation tools>, y entra en <create distance measure>. Selecciona los dos puntos de referencia y obtendrás la distancia que buscas.



## tareas

---

### Tarea UD 02 Escaneado 3d casero

**Subida de croquis, fotos, impresiones de pantalla, del proceso de escaneado de los prototipos, bajo alguno de los métodos que hemos presentado.**

El ejercicio consistirá en seguir los pasos expuestos y obtener una malla limpia para su procesado en un software de modelado 3d. Todo realizado bajo la plataforma 123d Catch. Finalmente corresponderá documentar todo el proceso seguido: croquis, maqueta, fotografías, trabajo con software.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLMO, Juan José; BARRIGÓN, Belén; SÁNCHEZ-LAULHÉ, José María (2013). Presentación de ejercicio de Ingeniería inversa. En: [https://eva.unia.es/file.php/2048/ingenieria\\_inversa.pdf](https://eva.unia.es/file.php/2048/ingenieria_inversa.pdf) . Sevilla, UNIA