

# Tips and Tricks en la impresión 3D

## Imprime cualquier cosa en menos de 5 minutos

Ferràs Tarragó Joan, Bueno López Carlos, Tamarit Martínez Carlos, Amaya Valero José Vicente, Angulo Sánchez Manuel Ángel

Hospital Universitari i Politècnic La Fe

Universidad Cardenal Herrera, CEINDO

Valencia, España

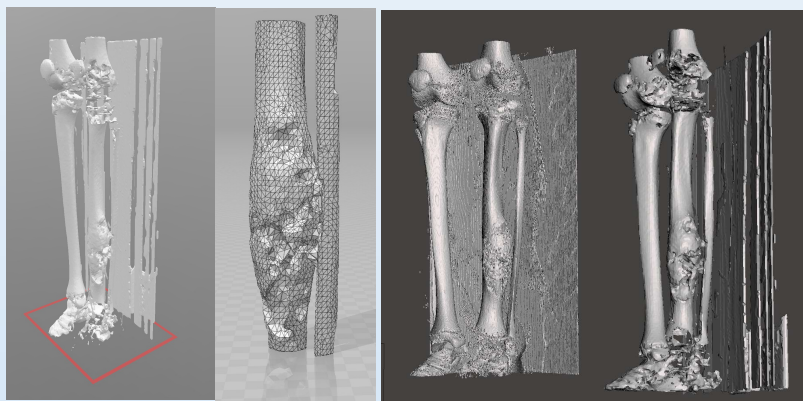


1-. El primer paso es obtener qué parte de un TC o una RMN se tiene que imprimir. Para ello, programas como Horus (iOS), OsiriX (iOS) o 3D Slicer (Windows) permiten crear el modelo 3D. Generalmente crea un modelo en 3D con voxels que presenten una intensidad radiológica similar, definida por nosotros en la modelación.

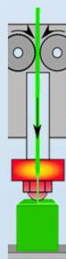
Por ello, cuanto más diferencia haya entre las estructuras que queremos “quitar” y las estructuras que queramos “seleccionar”, más fácil es obtener el modelo, siendo el hueso y elemento ideal para iniciarse.

2-. Habrá vóxeles que no sean hueso que presentarán la misma intensidad radiológica que éste, por ejemplo, la mesa del TC. De la misma forma, habrá pequeños voxels de hueso que pueden ser de densidad diferente. Estos pequeños errores los podemos solucionar con la herramienta “hacer sólido” del programa MeshMixer, la versión gratuita del famoso programa AutoCAD.

Cuando tenemos un modelo sólido, podemos cortar las partes que no queramos imprimir con el programa 3D Builder. De esta forma, a partir de una reconstrucción que contiene ambas tibias y la mesa del TC, podemos eliminarlo todo y quedarnos solo con la parte que nos interesa, en este caso, este osteosarcoma de tibia distal.

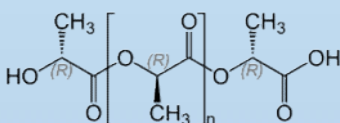
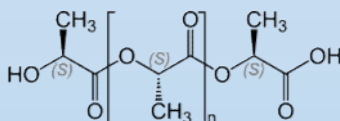


|    |          |          |           |
|----|----------|----------|-----------|
| G1 | X126.881 | Y125.135 | E18.45450 |
| G1 | X126.111 | Y126.230 | E18.55296 |
| G1 | X125.177 | Y127.077 | E18.64568 |
| G1 | X124.060 | Y127.772 | E18.74237 |
| G1 | X122.923 | Y128.256 | E18.83324 |
| G1 | X118.873 | Y128.256 | E19.13109 |
| G1 | X111.756 | Y128.001 | E19.65467 |
| G1 | X102.629 | Y127.938 | E20.32584 |
| G1 | X93.843  | Y129.037 | E20.97688 |
| G1 | X87.866  | Y130.132 | E21.42365 |
| G1 | X83.999  | Y130.949 | E21.71431 |
| G1 | X82.819  | Y130.949 | E21.80101 |



3-. Cuando hayamos creado el modelo que queremos imprimir, deberemos convertir el objeto en un conjunto de puntos con unas coordenadas X, Y, Z. Esto es el código de impresión, se codifica como .gcode y cada impresora tiene su programa, aunque muchos son universales. Ejemplos de ello son Cura, RepetierHost, EasyPrint etc. Estos programas lo que hacen es enlazar todos las coordenadas que configuran un objeto y crean una ruta, un camino, una serie de movimientos para que el extrusor que suelta el filamento fundido pase por orden por todos estos puntos, depositando el material y fabricando poco a poco el objeto que estamos imprimiendo. Estos movimientos se guardan en un plano .gcode que la impresora lee y ejecuta

4-. La impresora deposita el material fundido capa a capa. Ello significa, que una capa tiene su apoyo en la capa anterior, y si intentamos hacer angulaciones muy marcadas, la capa puede no poder soportarse en su capa previa. Se considera que el límite de angulación que se puede imprimir con seguridad son 45°. Si no es posible porque la forma lo requiere (por ejemplo, un acromion), será necesario dotar al sistema de soportes, como los que genera automáticamente este programa de ejemplo, en el que el brazo izquierdo presenta una angulación muy alta que le hace estar “volando”, sin soporte per se, y que haría que cayera si no fuera por los soportes.



Aunque hay decenas de materiales disponibles, el ácido poliláctico (PLA) es el material de elección para la impresión de biomodelos. Es un material biocompatible y que puede ser esterilizado en un autoclave convencional con un ciclo normal, sin sufrir deformidad y con total seguridad. Es económico, se adapta a todas las impresoras 3D convencionales y es resistente.

