

# Fractura en protrusión acetabular impresa en 3D.

## Mejora el cálculo de procedimientos quirúrgicos.

Hace tiempo el paciente tuvo una cirugía donde se le colocó una prótesis total de cadera bilateral por desgaste, con adecuada evolución clínica, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Catorce años después el paciente de 54 años de edad, sufrió un accidente vial tipo choque, donde fue impactado mientras conducía una motocicleta, presentando fractura de trocánter mayor y fallo de prótesis total de cadera izquierda con "protrusión acetabular" (Hundimiento de la prótesis hacia el interior de la pelvis).

Debido a esto, 6 meses después del accidente se realizó una cirugía donde era necesario primero, retirar la prótesis total de cadera, para luego proceder con la colocación de aloinjerto óseo en chips en 105 cc más una cabeza femoral, además se fijó la fractura trocantérica y finalmente se colocó una nueva prótesis de cadera izquierda.

Como parte de la planeación preoperatoria se utilizó un modelo impreso en 3D de la pelvis/caderas del paciente tipo modular con ambas prótesis de cadera, con el objetivo de determinar el volumen del área dañada, esto ayudó al cirujano a pedir la cantidad adecuada de aloinjerto óseo para la cirugía.

Por otro lado, la explicación al paciente y la práctica prequirúrgica, redujeron tiempos en el ciclo de atención médica.

El diseño del modelo en 3D se llevó a cabo en el software de Mimics de Materialise, donde se segmentaron las siguientes partes anatómicas:

- Pelvis.
- Fémur derecho e izquierdo.
- 2 prótesis de cadera y sus partes.

Como se puede apreciar en la ilustración 1.



Ilustración 1. Impresión 3D de fractura trocánter mayor y fallo de prótesis total de cadera izquierda.

### Reto:

Obtener la masa del material óseo en la pelvis/acetábulo del paciente para la colocación de aloinjerto óseo.

### Solución:

Se desarrolló un modelo 3D para obtener 126.85 gramos de aloinjerto requerido y un mejor panorama de la planeación preoperatoria.

### Resultado:

- El doctor especialista le explicó al paciente y comprendido mejor el procedimiento quirúrgico al que se sometió.
- El hospital ahorró 32% al pedir al aloinjerto necesario que se requería para la cirugía.

## Implementación de la impresión 3D para mejorar el ciclo de atención médica.

Para la impresión en 3D se utilizaron resinas de diferentes colores (blanca, magenta y transparente flexible), todas las partes anatómicas se imprimieron por separado para que se pueda manipular mejor el ensamble en un análisis prequirúrgico.

Se utilizó la impresora **Objet260 Connex3** de **Stratasys**, las impresiones se dividieron en 2 partes, la primera fue la pelvis con un tiempo de 1 día, 22 horas y 53 minutos de impresión; la segunda parte fue de 18 horas y 6 minutos para el resto de las partes a imprimir.

El modelo impreso en 3D específico para el paciente permitió a los médicos la planeación quirúrgica mejorada con la intención de reducir costos al saber exactamente la cantidad de aloinjerto óseo necesario, así como acelerar la recuperación del paciente.

En la Ilustración 2 podemos ver el ciclo de desarrollo del modelo en 3D, comenzando por la segmentación desde el archivo DICOM donde se observa la protrusión acetabular, el renderizado del modelo, así como la impresión de este, por último la imagenología después de la cirugía.

La combinación de la tecnología 3D y la imagenología permitió realizar una operación exitosa, donde se redujo el tiempo en quirófano y se mejoró el diagnóstico del paciente.

Con la impresión 3D se puede crear un nuevo método de enseñanza a los futuros médicos, gracias a los modelos impresos, se puede mejorar la etapa pre operatoria y en la etapa de simulación quirúrgica.



**“Como parte de la planeación preoperatoria se utilizó un modelo impreso en 3D de la pelvis/cadera del paciente tipo modular con ambas prótesis de cadera, el cual nos auxilió para calcular el déficit de volumen óseo en la pelvis/acetábulo del paciente”.**

Dr. Víctor Miranda,  
Traumatología y Ortopedia  
Hospital Star Medica - Chihuahua.

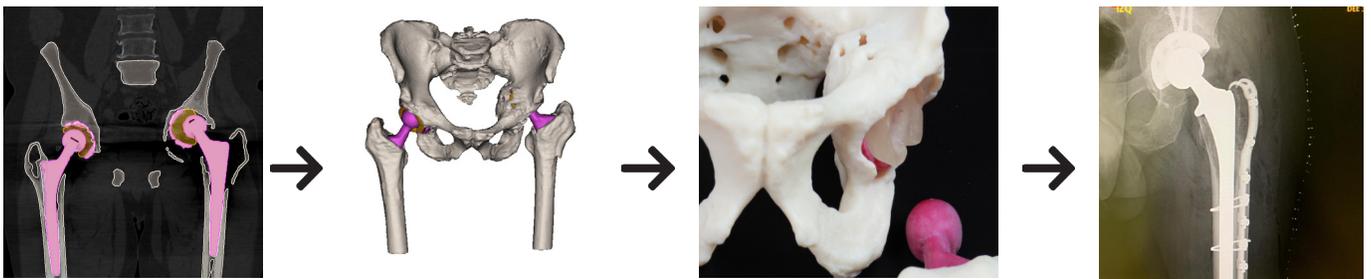


Ilustración 2. Ciclo de desarrollo del modelo en 3D (Segmentación, renderización, impresión 3D y operación exitosa).