

XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Modelos DICOM impresos en 3D para el estudio y la presentación informativa preoperatorio del paciente

LIC. ARIEL QUIROGA MARIN | ING. ENRIQUE N. MARINEZ | ING. ELVIO SIGAMPA PAEZ | DRA LAURA ROMERO | PALACIOS CRISTIAN
FRANCISCO BLANCO | JONATAN MAXIMILIANO PADILLA | DR. RIVERO JOSE | LIC. AGUILAR NORMA | RUBEN H. QUIROGA | LEONEL ALVAREZ

✉ {cquiroga, emartinez, esigampa, fanzalaz, gmartinez, lromero}@undec.edu.ar
{cristianpalacios95, padilla.joni, franciscoblanco1907}@gmail.com

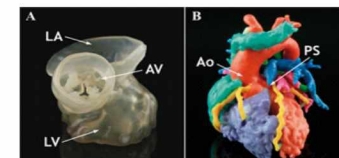
Contexto

DICOM es un estándar ampliamente adoptado para imágenes médicas, estos incluyen también datos de imágenes y señales generados por áreas diversas como hematología, laringología, dermatología, cardiología, patología, oncología, urología y odontología. Nuestra investigación obtendrá los datos DICOM de las imágenes de Diagnóstico Médico de los distintos estudios que se realizan en el Hospital "Eleazar Herrera Motta". Actualmente la imagen biomédica logra guiar diferentes procedimientos médico quirúrgicos en las áreas de oncología, cirugía maxilofacial, ortopedia, vascular periférico y neurocirugía (Ballard et al., 2018). Dentro de las aplicaciones clínicas más importantes utilizadas se encuentran el planeamiento pre-quirúrgico y la guía intraoperatoria. A nivel de los centros académicos, tanto los modelos virtuales como los creados por impresión 3D, (impresión denominada fabricación aditiva), son una técnica de producción que crea un objeto físico tridimensional a partir de un archivo de diseño digital, permitiendo educar a médicos, estudiantes y pacientes. Pacione y Col.4 reportaron un caso con deformidad compleja de la base de cráneo, el cual requirió cirugía. El modelo 3D de la base del cráneo y la columna cervical se utilizó preoperatoriamente para valorar el mejor abordaje y luego fue colocado en una mesa durante la cirugía para tener apoyo durante el procedimiento. Otra utilidad importante de los modelos 3D en el tratamiento de fracturas complejas es poder determinar el tipo y la cantidad de material de injerto que se va a utilizar; esto llega a disminuir el tiempo operatorio y la cantidad de material que se requiere con fin preoperatorio, teniendo impacto en los costos de tratamiento⁵. Dentro de la aplicación cardiovascular se encuentran modelos impresos del corazón y de los grandes vasos, los cuales se aplican al planeamiento terapéutico. Estos modelos se han utilizado a nivel intraoperatorio permitiendo guiar el procedimiento quirúrgico, mejorar el tipo de recepción y guiar la reconstrucción del tejido⁶. Un modelo sólido impreso en 3D que simula los grandes vasos intracraneales, nervios ópticos y su relación con la lesión, puede permitir reconocer y comprender los detalles anatómicos más pertinentes desde una nueva perspectiva para ayudar, desde un modelo de bajo costo y replicable, al planeamiento quirúrgico, estudio y educación, en la tarea docente de médicos y enfermeros en formación.

Resultados

El modelo impreso 3D permite definir mucho más allá de las imágenes, la anatomía de la lesión en particular, un modelo físico donde analizar y ensayar los procedimientos quirúrgicos previo a la cirugía. La impresión 3D es un método de bajo costo que puede generar modelos con alta fidelidad como herramientas educativas y de planificación quirúrgica, como las enfermedades cardíacas que han sido ampliamente estudiadas con la ayuda de la impresión 3D. Los modelos de órganos 3D han revolucionado la planificación de cirugía ortopédica de Complejidad media y alta. Ellos ayudan para interpretar correctamente la forma del hueso, líneas de fractura y sus desplazamientos, proporcionando una gran ayuda a los traumatólogos y cirujanos del Hospital de Chilecito, las imágenes DICOM del hospital⁸ podrán ser procesadas, modeladas y exportadas a archivos del tipo STL, PLY, OBJ entre otros, para la generación de un modelo físico, que nos dara un conocimiento

Al obtener un modelo 3D del órgano a partir de las imágenes DICOM se abren las posibilidades de análisis, diseño, diagnóstico, planeación e inclusive, se puede explicar al paciente o alumno, la anomalía y procedimiento a efectuar por medio del modelo virtual y el modelo físico impreso en 3D, facilitando a su vez la realización de una cirugía segura, con conocimiento tridimensional, mejorando la precisión y seguridad de la cirugía. La creación de modelos 3D impresos a partir de imágenes médicas DICOM, proporcionan una herramienta innovadora para la presentación informativa prequirúrgica del paciente y estudiantes de enfermería de la UNDeC, permitiendo a los profesionales de la salud (Hospital Eleazar Herera Motta) visualizar y comunicar de manera efectiva los detalles anatómicos relevantes para una planificación más precisa y comprensible del procedimiento quirúrgico, utilizando organos 3D con Información preoperatoria mediante modelos DICOM Impresos, como lo muestran las figuras., un Análisis médico de la salud renal del paciente en modelo



Líneas de I+D

- Computación gráfica, Imágenes y Visualización
- Arquitectura
- Redes y Sistemas Operativos
- Base de Datos
- Cloud Computing
- Minería de Datos

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está formado por docentes de las carreras Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Sistemas, Ing. Mecatrónica y Lic. En Enfermería de la UNdeC (acreditadas por CONEAU). También participan profesionales del Hospital Eleazar Herrera Motta de Chilecito, residentes y alumnos avanzados de grado en enfermería y sistemas, realizando su trabajo de tesina final en esta línea de I+D. Los integrantes son docentes de las asignaturas Sistemas Operativos I y II, Modelos y Simulación, Inteligencia Artificial, Taller Hardware e informática, Electrónica, Enfermería Hospitalaria, Traumatología. Estas asignaturas contemplan la aprobación mediante la participación en proyectos de investigación, por lo que pueden surgir nuevos trabajos en esta línea.