

PARTICIPACIÓN, PUBLICACIÓN Y EXPOSICIÓN EN FOROS ACADÉMICOS POR ESTUDIANTES

DATOS DEL PROYECTO	
TÍTULO	Autoproducción de Elementos Pedagógicos Impresos en Modelos 3D para el Aprendizaje en las Asignaturas: “1778 Mecánica del Cuerpo Humano” y “1009 Biomecánica
MODALIDAD	Colectivas con participación de varios académicos de una misma entidad
ÁREA	Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías
DISCIPLINA	Ingenierías
ADSCRIPCIÓN	Facultad de Ingeniería
DURACIÓN	2 años
PROYECTO	Experimental y Teórico

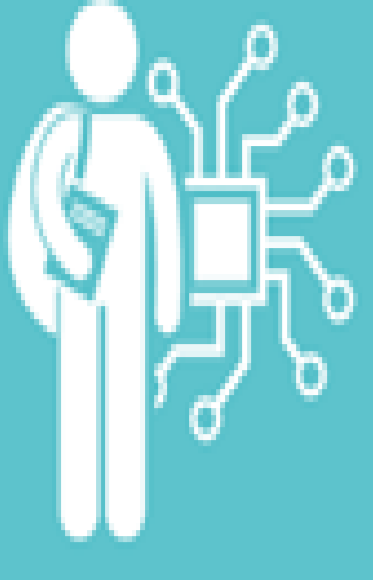
La implementación del proyecto PE110124 durante su vigencia 2024 a 2025, tuvo diversas oportunidades de mostrar los productos consecuencia de este, en beneficio de los estudiantes.

Se muestran ejemplos concretos:

Atentamente



Dr. Lázaro Morales Acosta
Profesor de Titular “A” de TC
Responsable del Proyecto



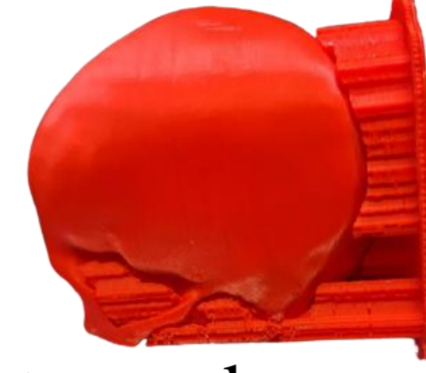
Feria de
proyectos



Impresión de cráneo en 3D, para uso de enseñanza.

*Avila Cruz Erick/ Galindo Roblero P. Luis/ Partida Sánchez Sebastian Y.
Facultad de Ingeniería. U.N.A.M.*

- *Manufactura aditiva en la enseñanza actual*
- *Manufactura aditiva en prótesis y órtesis de precisión*



Actualmente los centros de enseñanza tienen arraigadas técnicas y procedimientos cada vez menos efectivos en el aprendizaje del estudiantado; el leer una diapositiva o transcribir textos del pizarrón por un tiempo mayor a 20 minutos es considerado aburrido, tedioso o innecesario para ellos. Sin embargo, la motivación de los alumnos puede despertar si se apoya de las tecnologías actuales, por ejemplo, si les presenta un modelo real a escala relacionado a su asignatura, por ejemplo, algún corazón en cardiología o tal vez un fémur en ortopedia, incrementa su interés y curiosidad en todo momento.

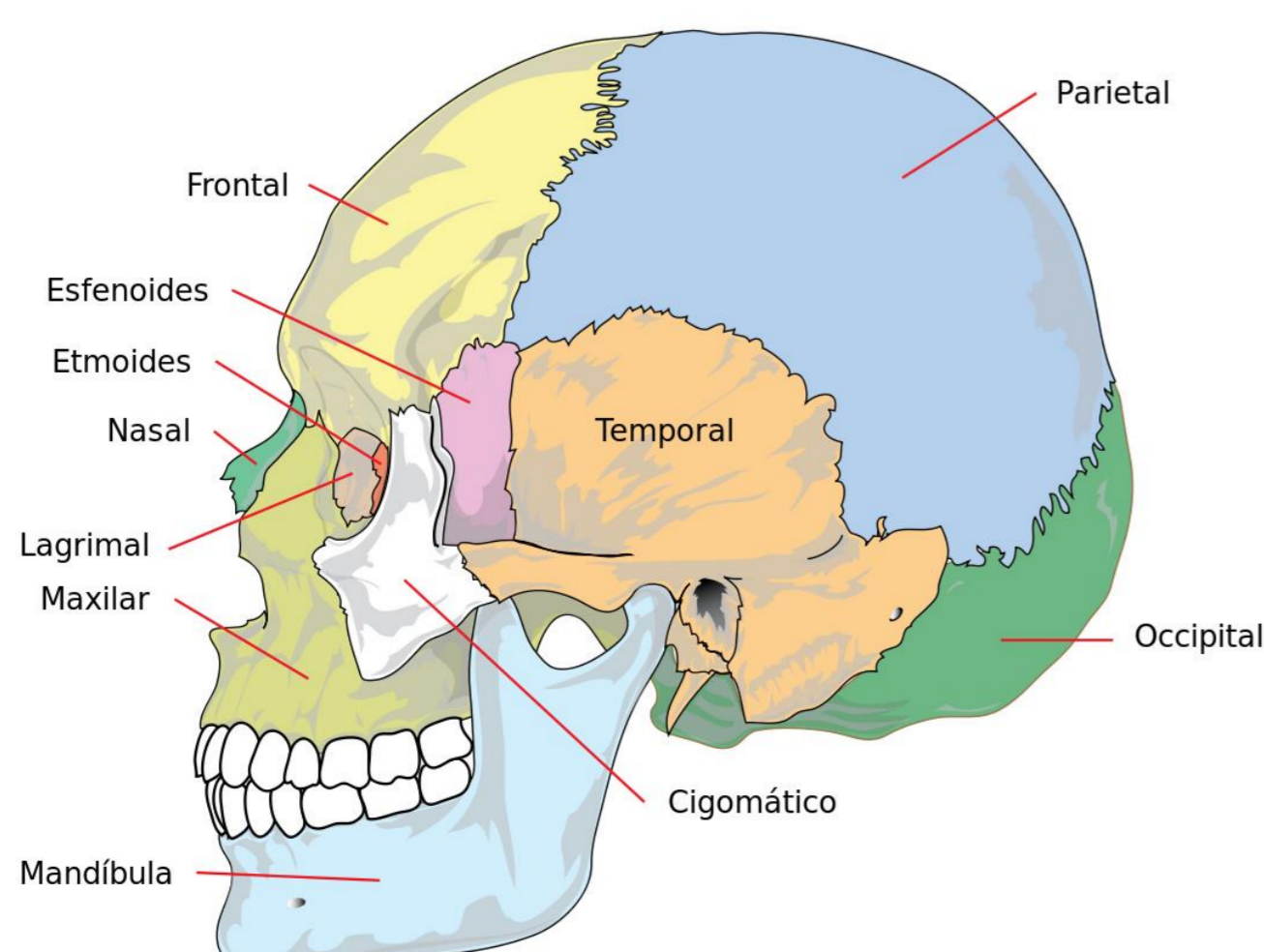


Los procedimientos que involucran prótesis u ortesis ya sea humano o animal, son costosos debido a la planeación y cálculos aproximados basados en la interpretación y experiencia de los médicos que utilizan las tomografías, rayos X o resonancias; el riesgo es que estos procedimientos están sujetos a errores de tolerancias que se corrigen en tiempo real, haciendo un incremento de tiempo, dinero y se arriesga la vida del paciente por lo que el intervenir con métodos no invasivos y predictivos como lo es una reconstrucción o recreación del sistema mediante la manufactura aditiva, permite reducir estos predicamentos. Un adicional es que se generan modelos de práctica para futuras generaciones.



Métodos y resultados

- 1.- Adquisición de la tomografía: Se obtiene utilizando una máquina de tomografía computarizada (CT) o un escáner similar. Toma una serie de imágenes transversales de la estructura o tejido que se desea visualizar en tres dimensiones.
- 2.- Segmentación: Este proceso implica identificar y aislar el área específica de la tomografía que se desea imprimir en 3D. Se hace uso de software especializado en imágenes médicas que permita resaltar las estructuras o tejidos de interés.
- 3.- Limpieza de la imagen: La tomografía puede contener ruido, artefactos o imperfecciones que pueden afectar la calidad de la impresión en 3D. Para una mejora de la calidad de la imagen, se hace la limpieza (borrando/dibujando) de las imágenes de la tomografía, con ayuda del software especializado.
- 4.- Modelado 3D: Una vez que la imagen ha sido limpiada, se convierte en un modelo 3D. Esto se puede lograr utilizando software de modelado 3D que permita transformar la imagen bidimensional en un modelo tridimensional.
- 5.- Preparación del modelo: Después de obtener el modelo 3D, se pueden realizar ajustes adicionales, como la eliminación de partes no deseadas o la suavización de superficies irregulares, además de obtener el tiempo aproximado de la impresión 3D.
- 6.- Impresión en 3D: Una vez que el modelo 3D está listo, se puede imprimir utilizando una impresora 3D. Para ello, es necesario convertir el modelo en un formato compatible con la impresora, como el formato STL (Standard Tessellation Language). Luego, la impresora 3D utilizará capas sucesivas de material (plástico), para construir físicamente el objeto en tres dimensiones.



Conclusiones y trabajo a futuro

La manufactura aditiva es una herramienta innovadora en la educación, especialmente en anatomía y procedimientos médicos. Permite crear modelos 3D precisos a partir de imágenes médicas, mejorando la comprensión y participación de los estudiantes. Su incorporación en las aulas motiva a los estudiantes y ofrece oportunidades de aprendizaje práctico. Se espera que en el futuro se utilice aún más, permitiendo a los estudiantes interactuar con modelos físicos de objetos complejos. Además, la impresión en 3D ayuda a superar limitaciones de recursos, facilitando la comprensión de conceptos y fomentando la creatividad y el pensamiento crítico.

Referencias y agradecimientos

Hoy nos encontramos llenos de gratitud y emoción al concluir exitosamente nuestro proyecto de impresión en 3D de dos cráneos humano, destinados a servir como valiosa herramienta educativa.

Queremos expresar nuestra gratitud al **Dr. Lázaro Morales Acosta**, cuyo conocimiento y experiencia han sido esenciales en la fase de impresión en 3D. Su destreza técnica y atención meticulosa a los detalles ha permitido la creación de réplicas exactas del cráneo humano, asegurando su calidad y utilidad como herramienta de enseñanza.

No podemos olvidar mencionar a cada uno de los integrantes que conforman el equipo, ya que con la organización, coordinación y seguimiento del proyecto ha sido crucial, para lograr alcanzar los objetivos planteados.

A todos y cada uno de los mencionados, nuestro más profundo agradecimiento por su dedicación, entusiasmo y atención en este proyecto. Juntos, logramos alcanzar el éxito en este proyecto.

Gracias.



32

LES INCOMPÉTENTS.

SEMANA DIMES

SEMANA DIMES

RU EVA

Desarrollo biomecánico de prototipos para artroplastia discal lumbar

Becerra Jaimes Daniela, Calderón Galván Josué, Delgado Ovalle Emiliano Ibarra Martínez Paulina, Galvéz García Luis Enrique

Resumen

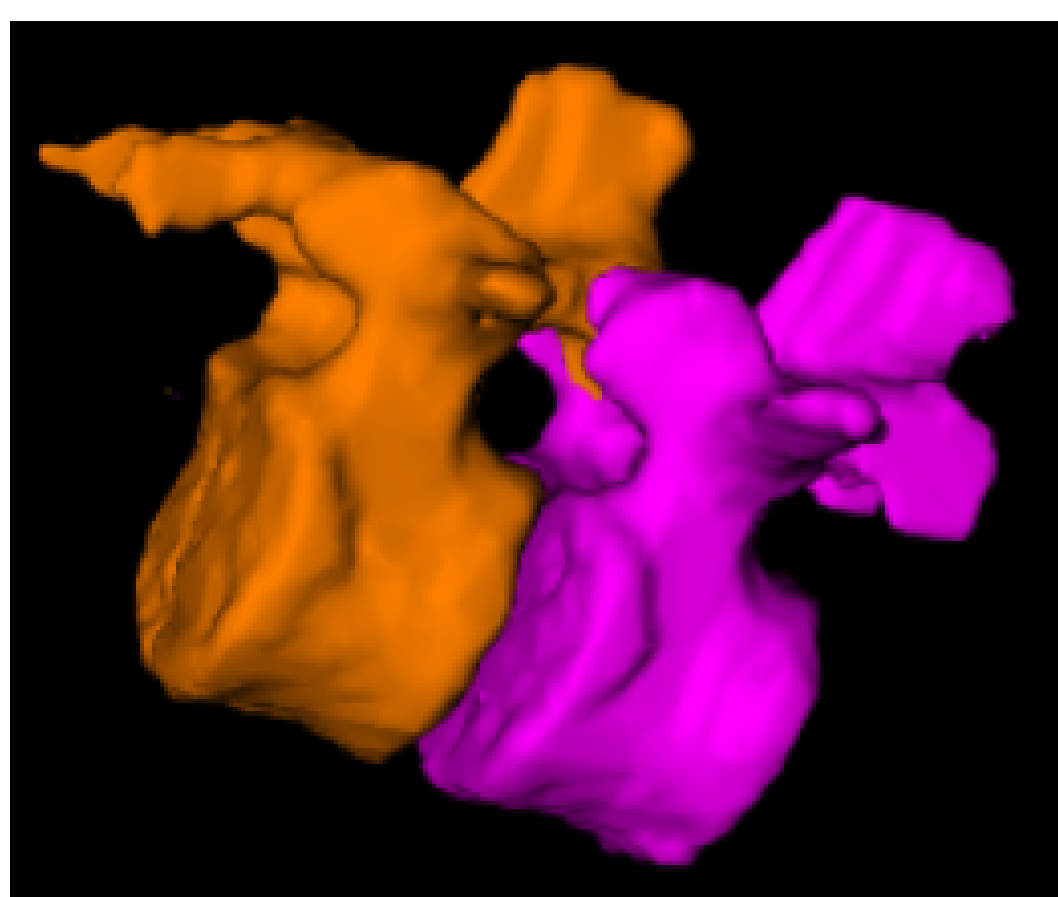
Mediante el uso de software para modelado 3D, se llevó a cabo una segmentación de los cuerpos vertebrales a partir de imágenes de tomografía computarizada. Los modelos obtenidos se utilizaron para realizar una caracterización geométrica detallada de las vértebras, generando modelos tridimensionales personalizados para nuestra aplicación específica.

Objetivos

Aplicar conocimientos ingenieriles en de discos intervertebrales a partir de imágenes médicas para generar modelos CAD precisos. A través de la exploración de diversas configuraciones geométricas, se buscará optimizar el diseño de prótesis personalizadas. Los modelos obtenidos podrán servir como base para la fabricación aditiva de implantes, resaltando el potencial de estas tecnologías en la medicina personalizada.

Metodología

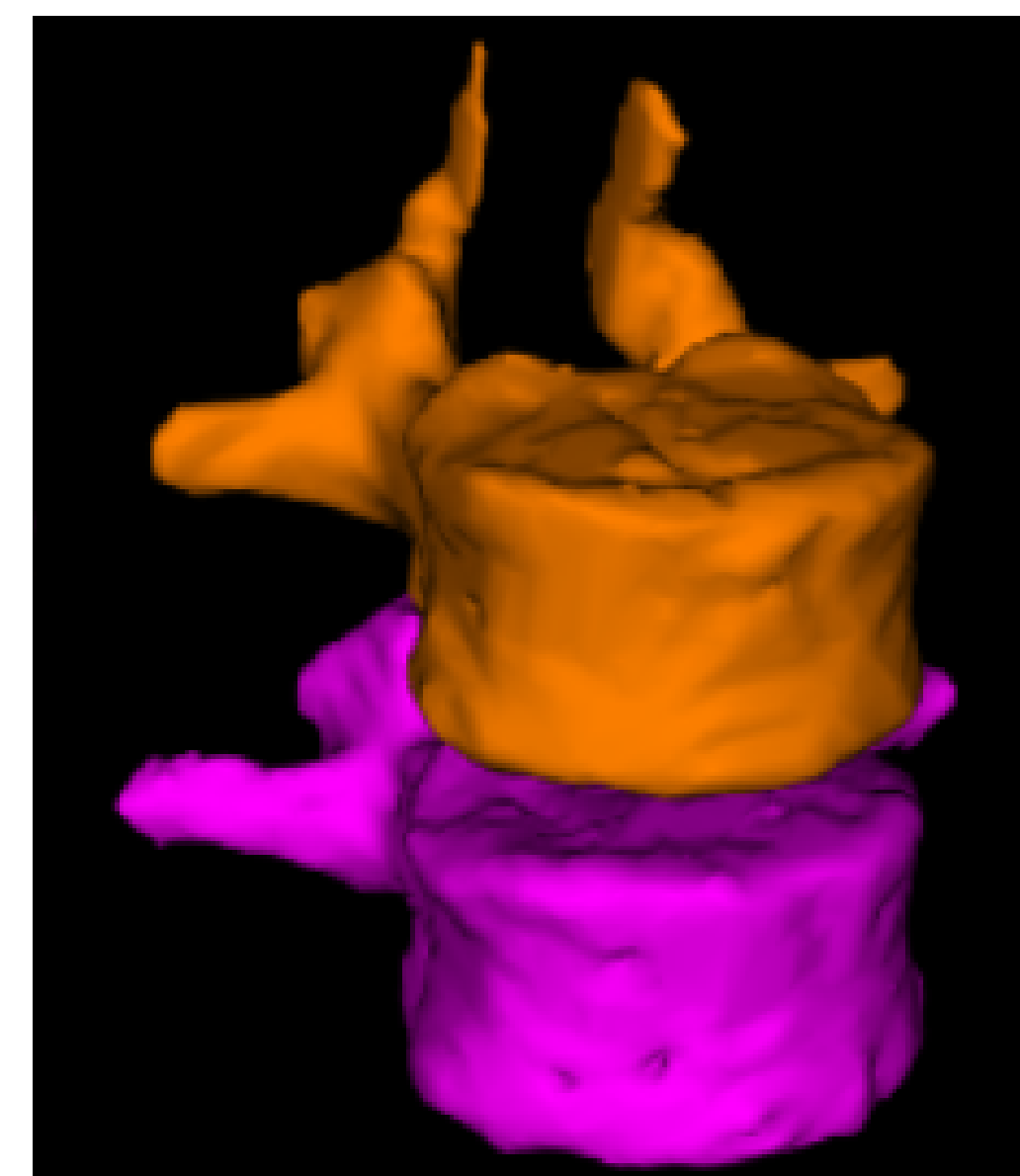
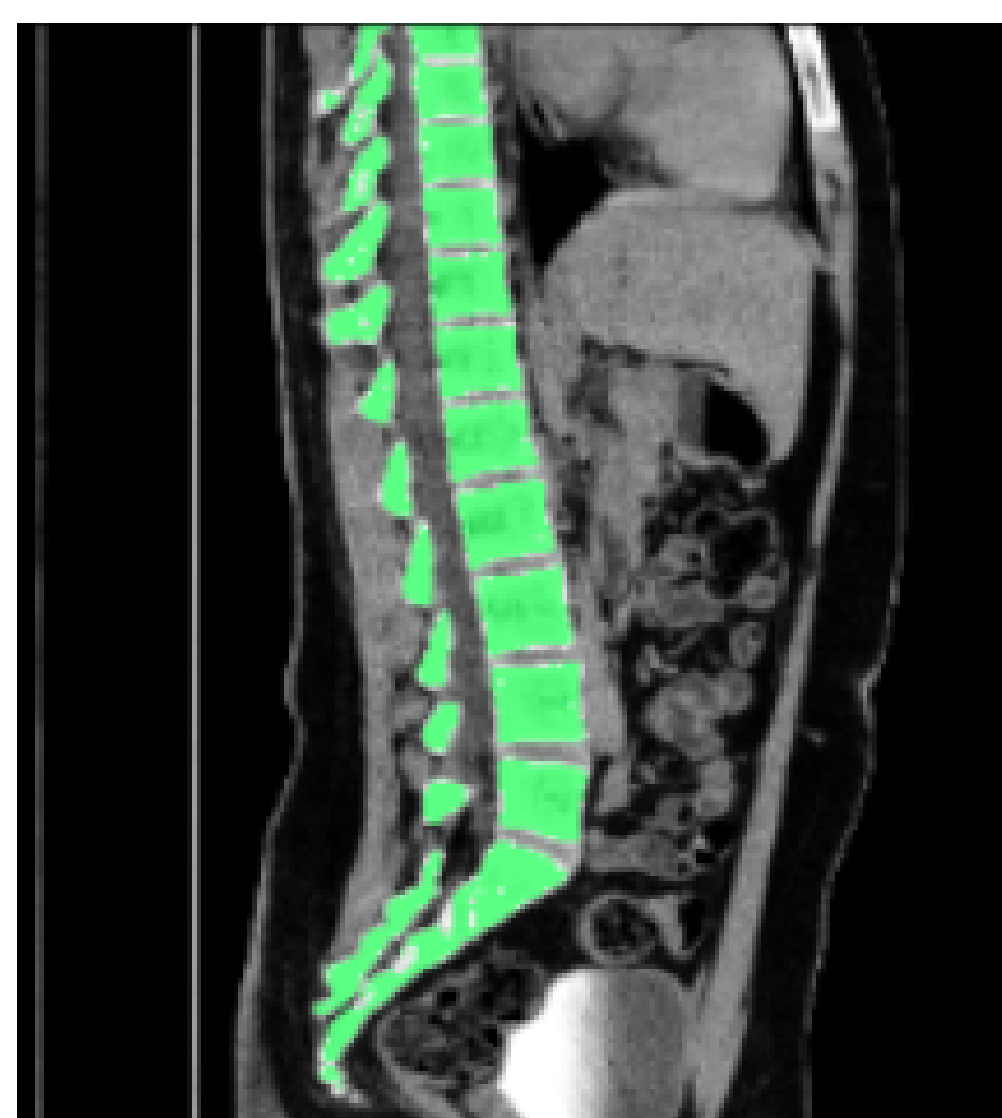
Se empleó InVesalius para segmentar los cuerpos vertebrales a partir de una tomografía de tórax computarizada, generando modelos 3D detallados. A través de un proceso de post-procesamiento, se generó una geometría sólida de las estructuras de interés. Las superficies vertebrales obtenidas se analizaron con el software de modelado MeshMixer para determinar y pulir las características geométricas de la interfaz intervertebral. Con esta información, se diseñaron en CAD múltiples prototipos de discos intervertebrales personalizados según las dimensiones y morfología específicas de este paciente.



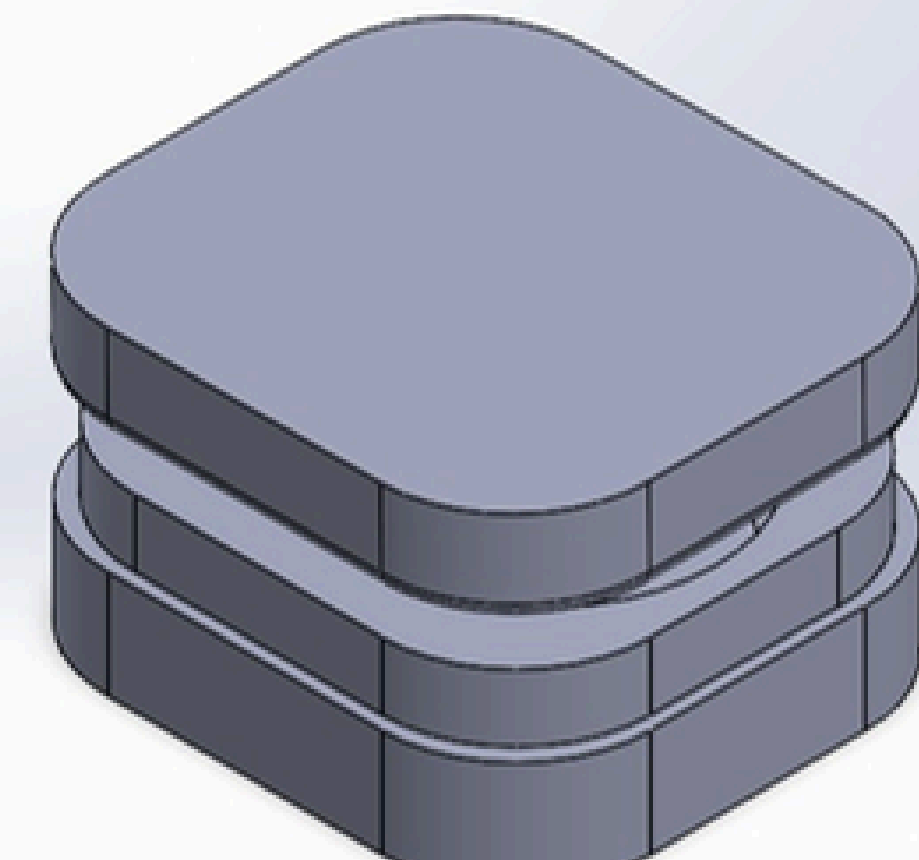
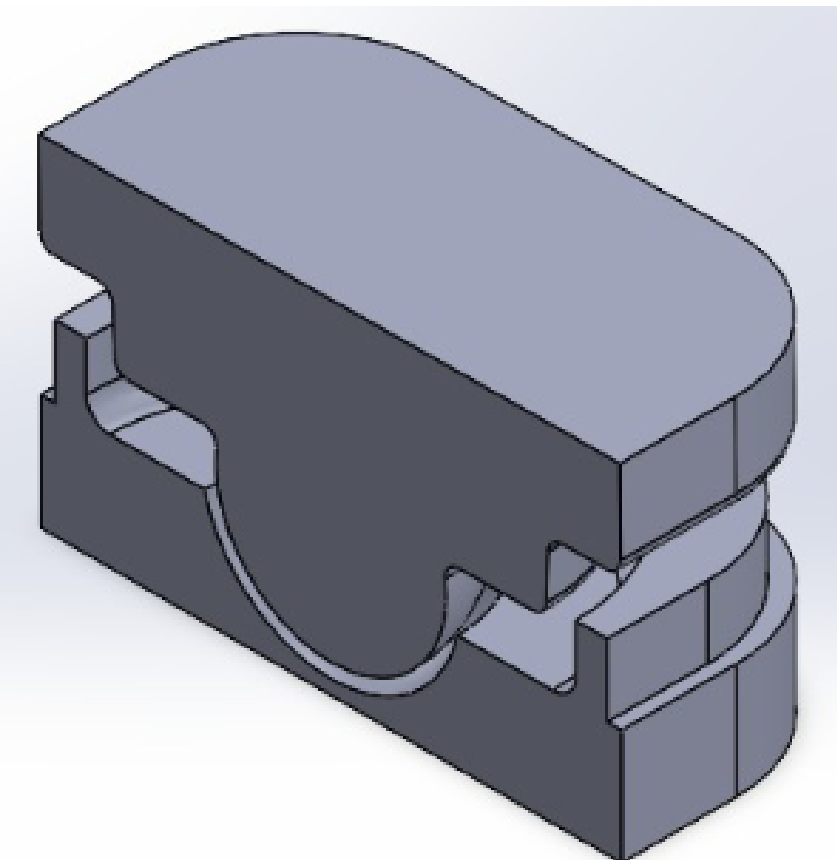
Resultados

Para la obtención de un primer modelo anatómico en 3D se partió de una tomografía computarizada de tórax, la cual requirió una primera limpieza del resto de huesos que no formaban parte de la columna, además se reconstruyeron de forma manual partes que no se reconocían como hueso por parte del software.

Posteriormente se aislaron dos cuerpos vertebrales, más específicamente de la región lumbar (L1 Y L2), con el fin de obtener las superficies superior e inferior donde entraría en contacto la prótesis, así como, las medidas geométricas requeridas.



Se diseñaron propuestas distintas elaboradas en CAD, las cuales buscan satisfacer las necesidades geométricas de las superficies anteriormente obtenidas y cumplan su función como símil de disco intervertebral al soportar las cargas necesarias para un correcto desempeño en las actividades del paciente, mejorando así su calidad de vida.



Discusión y conclusiones

En el trabajo realizado, el uso de InVesalius para procesar imágenes tomográficas permitió limpiar digitalmente dos vértebras, facilitando la medición precisa de cada una. Esto resultó en varias propuestas para prótesis de disco modeladas en otro software (Inventor) adaptadas a la anatomía particular del paciente.

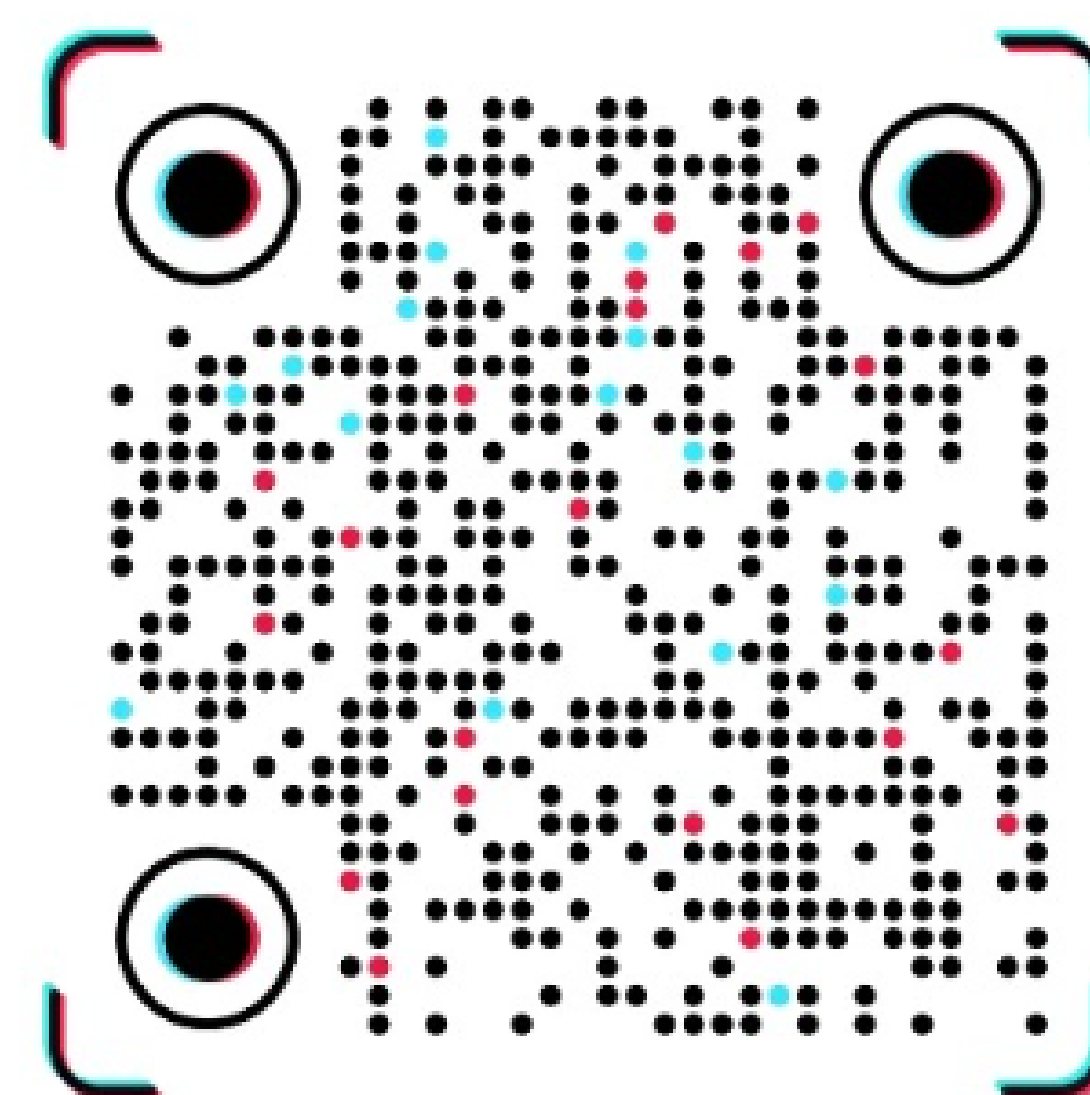
Los softwares de diseño resultan fundamentales para estos procesos, pues garantizan precisión y personalización, reducen errores manuales y permiten simulaciones previas a la impresión en 3D; optimizando tiempos y costos. Gracias a estas herramientas, se mejora la eficiencia en el diseño de prótesis, permitiendo soluciones más seguras, menos invasivas para los pacientes y por ende menos traumáticas e innovadoras.

Referencias

- Lage, J. (2020). Diseño de una Prótesis de Disco Intervertebral Cervical [Tesis en opción al grado de científico de Doctor en Ciencias Médicas, Universidad de Ciencias Médicas en Villa Clara]. <https://tesis.sld.cu/index.php?ID=230&P=FullRecord>
- Vargas, E., & Espinosa, A. (2009). Diseño para prótesis para disco intervertebral. SOMIM. Recuperado 1 de noviembre de 2024, de https://somim.org.mx/memorias/memorias2009/pdfs/A1/A1_69.pdf

Agradecimientos

PE110124-AUTOPRODUCCIÓN DE ELEMENTOS PEDAGÓGICOS IMPRESOS EN MODELOS 3D PARA EL APRENDIZAJE EN LAS ASIGNATURAS: 1778 MECÁNICA DEL CUERPO HUMANO Y 1009 BIOMECÁNICA





ENSEÑANZA



PE110124 "Ato producción de Elementos Pedagógicos Impresos en Modelos 3D para el aprendizaje" en las Asignaturas 1778 y 1009.

AGRADECIMIENTO.

1. A LOS ORGANIZADORES DE LA 10ª FERIA DE LIBRO CIENCIAS DE LA SALUD 2025 DE LA FACULTAD DE MEDICINA, UNAM.
2. ASISTENTES A LA CONFERENCIA

UN RECONOCIMIENTO ESPECIAL AL PROGRAMAS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y LA DOCENCIA POR MEDIO DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS (DGAPA)

IT102724 Desarrollo de modelos 3D por medio de fabricación por capas como apoyo en las actividades de planeación quirúrgicas para piezas óseas de grandes dimensiones

PE110124 “Auto producción de Elementos Pedagógicos Impresos en Modelos 3D para el aprendizaje” en las Asignaturas 1778 y 1009.

Contacto: Dr. Lázaro Morales Acosta

lazaroo@unam.mx