



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 294/2019, página 1 de 2

TÍTULO: Taller de perfeccionamiento fundamentos teóricos y prácticos sobre microtomografía de rayos X, modelos tridimensionales y sus aplicaciones.			
AÑO: 2019	CUATRIMESTRE: 2°	N° DE CRÉDITOS: n.c.	VIGENCIA: 3 años
CARGA HORARIA: 16 horas de teoría y 24 horas de práctica.			
CARRERA/S: no corresponde			

FUNDAMENTOS

La necesidad de formar en esta técnica a potenciales usuarios del micro-CT del LAMARX.

OBJETIVOS

Introducir al aprendizaje y manejo de la técnica de microtomografía de rayos X, desde su adquisición, procesamiento, modelado y visualización 3D, y de sus posibilidades de aplicación en diversas áreas como la biología, paleontología, odontología, ingeniería, y áreas afines.

PROGRAMA

Unidad 1: Día 1. Presentación del curso.

Interacción de la radiación con la materia. Ley de Lambert-Beer. Imágenes de rayos X. Fuente de contraste. Calidad de la imagen: Resolución espacial. Imágenes 2D: Aspectos matemáticos. Digitalización de una imagen. Procesamiento digital. Filtrado y suavizado. Segmentación y Detección de bordes.

Práctica 1. Presentación de los softwares. Procesamientos digitales sobre una imagen 2D de rayos X.

Unidad 2: Día 2. Fundamentos de la tomografía de rayos X.

Equipamientos actuales: tipos, clasificación. Métodos de reconstrucción matemática. Criterios de calidad y artefactos. Índice de Hounsfield y formato DICOM.

Práctica 2. Procesamientos digitales sobre una imagen 2D de rayos X. Reconstrucción digital.

Unidad 3: Día 3. La tomografía y su aplicación a ciencias biológicas.

Diferentes equipos de adquisición de imágenes médicas. Análisis de imágenes de CT. Tomografías hospitalarias vs. Microtomografía. Información a obtener, tipos de archivos y software pagos vs gratuitos/libres.

Práctica 3. Revisión de archivos, manejo y adecuación de secuencias de imágenes con imageJ. Manejo del software 3D Slicer.

Unidad 4: Día 4. Modelos 3D – CAD.

Técnicas de modelado 3D: fotogrametría, escaneo de superficie, interpolación. Malla de superficie: superficies manifold y superficies paramétricas (NURBS). Manipulación y acondicionamiento de modelos 3D: reparado de superficies no manifold, restauración de estructuras, retrodeformación, PDF-3D. - Software pagos vs gratuitos/libres.

Práctica 4. Modelado 3D. Manejo del software 3D Slicer. Obtención de PDF-3D: Meshlab / MikTeX, DesignSpark Mechanical.

Unidad 5: Día 5. El modelo 3D más allá de la visualización

Análisis morfométricos y morfo-funcionales. Cierre del curso.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



PRÁCTICAS

Se trabajará con software de libre disponibilidad, provistos durante el taller.

DIA 1: Práctica 1. Presentación de los softwares. Procesamientos digitales sobre una imagen 2D de rayos X.

DIA 2: Práctica 2. Procesamientos digitales sobre una imagen 2D de rayos X. Reconstrucción digital.

DIA 3: Práctica 3. Revisión de archivos, manejo y adecuación de secuencias de imágenes con imageJ. Manejo del software 3D Slicer.

DIA 4: Práctica 4. Modelado 3D. Manejo del software 3D Slicer. Obtención de PDF-3D: Meshlab / MikTeX, DesignSpark Mechanical.

BIBLIOGRAFÍA

- Handbook of X-Ray Spectrometry, Practical Spectroscopy Series, Van Grieken, R. E. Y Markowicz, A.A., Vol. 14, Dekker. 1993.

- Visión por computador. Imágenes digitales y aplicaciones. G. Martinsanz, J. de la Cruz García. México. Alfaomega, 2008.

- Introduction to the mathematical of medical imaging. C. Epstein. Philadelphia. Siam, 2008.

- Computed Tomography. Thorsten M. Buzug. Berlin. Springer-Verlag, 2008.

- X-ray computed tomography in biomedical engineering. R. Cierniak. Springer-Verlag. 2011.

- Fundamentals of Medical Imaging. Paul Suetens. Cambridge. Cambridge University P. 2009.

- Techniques for virtual paleontology. M. Sutton, I. Rahman, R. Garwood. West Sussex – UK, Wiley- Blackwell. 2014.

- Virtual Reconstruction: A primer in computer-assisted paleontology and biomedicine. C.P.E. Zollikofer, M.S. Ponce de León. New Jersey. John Wiley & Sons, 2005.

- Witmer LM, Ridgely RC, Dufeu DL, Semones MC. 2008. Using CT to peer into the past: 3D visualization of the brain and ear regions of birds, crocodiles, and non avian dinosaurs (pp 67-88). In: Endo H and Frey R, eds. Anatomical imaging: towards a new morphology. Tokyo: Springer-Verlag.

- Tecnologías 3D (Technologies). Paleontología, Arqueología e fetología. Wener Jr., H. & Lopes, J. LIVRARIA, São Paulo, 2009.

- Tecnologías 3D. Desvendando o Passado, Modelando o Futuro. Lopes, J., Brancaglion Jr., A., Azevedo, S.A. & Wener Jr., H. LEXIKON, Rio Grande do Sul, 2013.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Evaluación: Los contenidos teórico-prácticos brindados durante el curso serán evaluados por medio de un examen escrito individual, que se debe realizar y entregar al finalizar el curso. Posteriormente se les entregará un certificado oficial de asistencia y/o aprobación.

REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO

Este curso está dirigido a investigadores, estudiantes de doctorado y/o postdoctorado en áreas como la biología, paleontología, odontología, ingeniería, y áreas afines, que busquen incursionar en técnicas de modelados 3D a partir de microtomografías de rayos X. Durante el curso se proveerá la bibliografía específica y el material necesario para el desarrollo de las clases, tanto teóricas como prácticas.