

Fundamentos Teóricos y Prácticos sobre Microtomografía de Rayos X, Modelos Tridimensionales y sus Aplicaciones

Lugar: Lamarx – FAMAFA - UNC

Fecha: Del 07 al 11 de octubre de 2019

Carga horaria: 40 horas. Modalidad Intensiva

Cupo máximo: 20 alumnos

Docente Responsable: Dr. Tirao, Germán

Docente Colaboradores: Dr. Degrange Federico J. y Lic. Demmel Manuela

Estructura general: El curso se desarrollará con clases teóricas y prácticas de 4 horas cada una. Las clases teóricas serán por la mañana, y las prácticas por la tarde, con un intervalo/café de 15 minutos cada una. Se tomará una evaluación escrita al finalizar el curso.

Destinatarios: 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.

Para el mejor desarrollo del curso, cada alumno deberá contar con una computadora personal con los softwares específicos que se utilizarán durante el desarrollo de las actividades (los mismos serán provistos luego de la inscripción, como así también las especificaciones técnicas ideales para cada notebook).

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.

Inscripción: Los aspirantes deberán completar y enviar por mail la ficha de inscripción, dentro del plazo establecido.

Cronograma de actividades y contenidos

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.

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.

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.

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.

Día 5. El modelo 3D más allá de la visualización: análisis morfométricos y morfo-funcionales. Cierre del curso.

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. London. Springer-Verlag. 2011.
- Fundamentals of Medical Imaging. Paul Suetens. Cambridge. Cambridge University Press. 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., Brancaglioni Jr., A., Azevedo, S.A. & Wener Jr., H. LEXIKON, Rio Grande do Sul, 2013.