

Microtomografía, Modelos tridimensionales y Aplicaciones en biología

Lugar: Lamarx – Famaf, UNC

Fecha: Del 11 al 15 de junio de 2018

Carga horaria: 40 horas Modalidad Intensiva

Cupo máximo: 20 alumnos

Docente Responsable: Tirao, Germán

Docente Colaboradores: Degrange, Federico J.; Taborda, Jeremías R.A.

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 final, la cual será realizada posteriormente a la finalización del curso.

Destinatarios: Este curso está dirigido a investigadores, estudiantes de doctorado 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 de 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). Aquellos estudiantes que cuenten con tomografías computadas propias están invitados a traerlas, como así también las muestras de su propio interés.

Evaluación: Los contenidos teórico-prácticos brindados durante el curso serán evaluados por medio de un examen escrito individual, el cual se entregará al finalizar el curso. Los alumnos tendrán 15 días para enviar las respuestas por correo electrónico al docente responsable. (german26t@gmail.com)

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. Adquisición de imágenes de rayos X. Procesamientos digitales sobre una imagen 2D.

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. Adquisición de microtomografía 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. Acondicionamiento de estructuras 3D: Geomagic. 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. Spring-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.