



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
PROSECRETARÍA DE POSGRADO

ESCUELA DE VERANO UNLP 2013

1. Denominación del Curso: **Microscopía Digital**

2. Docentes a cargo:

- Director: **Dr. Enrique L. Portiansky**. Profesor Asociado Ordinario. Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Cs. Veterinarias UNLP
- Docente invitado: **Dra. Silvia Estela Monteoliva**. JTP. Cátedra de Xilotecología. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales UNLP

3. Objetivos:

El análisis de imágenes se define como la ciencia de extracción cuantitativa de datos (numéricos, geométricos, densitométricos y espectrométricos) a partir de las imágenes. Desde tiempos inmemorables el hombre ha tratado de clasificar elementos y registrar variaciones para comprender fenómenos físicos, químicos o biológicos. Particularmente, la biología se ha basado en la medición de las formas de los organismos y sus células para comprender los fenómenos evolutivos. Hoy en día, la morfometría permite establecer normas que sirven para comprender los cambios fisiológicos o patológicos observados en estas estructuras.

El presente curso tiene la finalidad de introducir al estudiante en el manejo de las herramientas necesarias para llevar a cabo un estudio morfométrico y cuantitativo de imágenes provenientes del campo de la microscopía óptica.

- * Establecer las características básicas de las imágenes digitales
- * Conocer los dispositivos físicos y electrónicos actualmente vigentes para la captura de las imágenes digitales
- * Determinar distintas formas de procesamiento de las imágenes digitales
- * Conocer las formas de segmentar y cuantificar las imágenes digitales

4. Perfil del estudiante:

El curso estará orientado principalmente al análisis de imágenes microscópicas obtenidas de material biológico de origen animal. Por lo tanto, es deseable que el estudiante tenga conocimientos mínimos acerca de las características histológicas de los tejidos de origen animal, aunque esta condición no es excluyente. Es requisito indispensable, además, que el estudiante conozca el manejo básico de la computadora, que sepa descargar y subir archivos a la red, y que sepa instalar y desinstalar programas.

Asimismo, es necesario que tenga lectura fluida del inglés. Cada estudiante deberá contar con una computadora (PC, Notebook) a su disposición.

5. Contenidos:

El curso será ofrecido en 6 unidades o módulos que abarcarán todos los aspectos relacionados con el procesamiento y análisis de imágenes digitales.

- Unidad 1. Generalidades de las imágenes

Tipos de imágenes. Atributos de los píxeles. Clases de píxeles. El color. Resolución. Compresión de las imágenes. Dimensión de las imágenes

- Unidad 2. Periféricos de Captura

Tipos de sistemas microscópicos. Microscopía Óptica. Microscopía Confocal. Microscopía de Disco Giratorio (Spinning Disk). Microscopía de Fluorescencia de Reflexión Interna Total (TIRFM). Microscopía Confocal Multifotónica. Microscopía de Súper-resolución. Microscopio electrónico. Microscopio de Fuerza atómica. Anatomía del microscopio: Objetivos; Condensador; Filtros del microscopio; Oculares; Platina; Filtros de luz fluorescente; Adaptador de cámara. Cámaras: Rango dinámico. Cámaras fotográficas digitales. Fotomultiplicadores. Escáner.

- Unidad 3. Preparación del material y Captura

El material a analizar. Requerimiento de las imágenes. Artefactos. Errores sistemáticos y aleatorios. Formas de Captura. Adquisición de imágenes.

- Unidad 4. Procesamiento de las imágenes

Corrección de defectos. Expansión de contraste. Desuniformidad de la iluminación. Remoción de defectos. Filtros. Proceso de filtración. Clases de filtros. Filtros de realce. Filtros de suavizado. Filtros de detección de bordes. Filtros morfológicos. Filtros espectrales grandes. Manipulación del contraste. Ecuilibración. Procesos matemáticos: Sumatoria; Substracción; Diferencia absoluta; Multiplicación; División; Promedio; Máximos y Mínimos; Logarítmico; Raíz cuadrada; Cuadrática; Potencia; Exponencial; Inverso; Operadores lógicos. Transformaciones geométricas. Conversión de imágenes.

- Unidad 5. Segmentación y Análisis de las imágenes

Segmentación por delimitación manual. Segmentación por umbralización. Segmentación por color. Segmentación por textura. Segmentación por filtración. Segmentación de imágenes multidimensionales. Segmentación espectral. Calibración espacial. Calibración de intensidad. Determinación de la localización. Determinación de la orientación. Determinación de la proximidad. Determinación de la alineación. Determinación del tamaño. Determinación de la forma. Determinaciones manuales. Determinación de la intensidad. Colocalización cuantitativa. Recuento.

6. Metodología:

El curso se dividirá en clases teóricas orientadas al conocimiento de los principios del análisis de imágenes, así como de las características fundamentales del microscopio óptico. Las clases prácticas estarán orientadas al uso de un programa de análisis de dominio público (ImageJ) que será entregado a cada participante.

7. Forma de Evaluación:

La evaluación se realizará al final del curso y consistirá en preguntas básicas sobre lo visto en las clases teóricas. Dicha evaluación será realizada en el aula de clase. La evaluación práctica consistirá en un ejercicio, cuyos resultados deberán ser enviados por cada alumno a través de la web.

8. Bibliografía:

Bibliografía a ser entregada al alumno:

Manual de uso del programa ImageJ.

Direcciones Web donde el alumno puede consultar distintos tópicos del tema tratado.

Bibliografía del docente:

- Portiansky EL. Cómo y Porqué de Análisis Multidimensional de Imágenes Digitales. UNLP. 2012.

- The Image Processing Handbook, Sixth Edition. Russ JC. 2011.

<http://www.crcpress.com/product/isbn/9781439840450>

9. Dirección de e-mail del profesor coordinador:

Dr. Portiansky: imagelab@fcv.unlp.edu.ar