



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO

CURSO DE POSTGRADO

Procesamiento de Imágenes y Bioseñales I

Nombre Curso

SEMESTRE

2°

AÑO

2016

PROF. ENCARGADO

Steffen Härtel Gründler / Mauricio Cerda

21323545-1

Nombre Completo

RUT

Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Científicas SCIAN-Lab, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Instituto de Neurociencias Biomédicas (BNI), ICBM, FM, UCH

UNIDAD ACADÉMICA

TELÉFONO

+56 2 2978 6366

E-MAIL

shartel@med.uchile.cl

mauriciocerda@med.uchile.cl

TIPO DE CURSO

Avanzado

(Básico, Avanzado, Complementario, Seminarios Bibliográficos, Formación General)

CLASES	23:20 HRS.
SEMINARIOS	03:20 HRS.
PRUEBAS	02:00HRS.
TRABAJOS	13:20 HRS.

Nº HORAS PRESENCIALES	42
Nº HORAS NO PRESENCIALES	78
Nº HORAS TOTALES	120

CRÉDITOS

4

(1 Crédito Equivale a 30 Horas Semestrales)

CUPO ALUMNOS

2

15

(Nº mínimo)

(Nº máximo)

PRE-REQUISITOS

Cursos del Primer 1er Sem. MIM o conocimientos a nivel de pregrado en biología, microscopía de fluorescencia, matemática aplicada, o computación.

INICIO

27 de Agosto 2016

TERMINO

04 de Noviembre 2016

DIA/HORARIO
POR SESION

Ver Calendario de Actividades

DIA / HORARIO
POR SESION

Ver Calendario de Actividades

LUGAR

SCIAN-Lab, www.scian.cl, F-Med, U-Chile, Independencia 1027, Diente A, Piso 2, www.magisterinformaticamedica.cl/sedes

Escuela De Postgrado (Sala a determinar) u otro lugar

METODOLOGÍA

Clases presenciales
Prácticos de microscopía y procesamiento de imágenes
Seminarios dentro del marco de los prácticos

(Clases, Seminarios, Prácticos)

EVALUACIÓN (INDICAR % DE CADA EVALUACIÓN)

<i>Ejercicios Prácticos</i>	<i>(25%)</i>
<i>Seminarios Prácticos</i>	<i>(25%)</i>
<i>Examen Final</i>	<i>(50%)</i>

PROFESORES PARTICIPANTES (INDICAR UNIDADES ACADÉMICAS)

ICBM | Facultad de Medicina, U-Chile y BNI

Dr. Steffen Härtel, Director SCIAN-Lab, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo (PABD), Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI), Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM), shartel@med.uchile.cl

Dr. Enzo Brunetti, Laboratorio Neuro-sistemas, enzo@neuro.med.uchile.cl

Dr. Víctor Castañeda, SCIAN-Lab, PABD, vcastane@gmail.com

Dr. Mauricio Cerda, SCIAN-Lab, PABD, mcerda@med.uchile.cl

Dr.(c) Jorge Jara, SCIAN-Lab, PABD, jjaraw@gmail.com

Dr.(c) Jorge Toledo, SCIAN-Lab, PABD, jorgetoledoh@gmail.com

Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, U-Chile

Dr. Enzo Aguilar, Departamento de Tecnología Médica, e.aguilarvidal@gmail.com

DESCRIPCIÓN

Este curso avanzado de postgrado es obligatorio para alumnos del Magister en Informática Médica que eligen el área de Diagnóstico y Tratamiento Computarizado.

OBJETIVOS

El curso tiene como objetivos cubrir los siguientes aspectos fundamentales: 1) adquisición de imágenes biológicas y biomédicas, 2) métodos y técnicas de procesamiento de señales e imágenes, y 3) análisis de estructuras biológicas en imágenes digitales.

CONTENIDOS / TEMAS

- *Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas*
- *Teoría de señales e imágenes*
- *Métodos y técnicas de segmentación de imágenes*
- *Análisis de estructuras biomédicas*

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- *Principles of Fluorescence Spectroscopy, Lakowicz, Joseph R. (Springer) 2006.*
- *Feature Extraction and Image Processing, Nixon & Aguado (Elsevier) 2002.*

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- *Fluorescent proteins: a cell biologist's user guide. Erik Lee (2009), Trends in Cell Biology, Vol. 19(11) 649–655*
- *Computational Methods for Analysis of Dynamic Events In Cell Migration. Current Molecular Medicine 14(2). Shape and topology section.*

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

(A continuación señalar : Descripción de la actividad, fechas, horas presenciales y no presenciales y Profesores a cargo)

***Ubicación de clases:**

Scian-Lab: Sala de seminarios SCIAN-Lab, www.scian.cl, F-Med, U-Chile, Independencia 1027, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Piso 2

FECHA Y UBICACIÓN*	HORAS PRESENCIALES	HORAS NO PRESENCIALES	DESCRIPCION ACTIVIDAD	PROFESOR
Sesión 1 Sa, 27-ago 9:00 h SCIAN-Lab	3:20	6	<ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas I ○ Principios físicos de microscopía NMR, rayos X, tomografía computarizada, ultrasonido, medicina nuclear ○ Sensores (cámaras, gamma probes, fotomultiplicadores, electrodo, micrófono) ○ Tomografía computarizada (CT) ○ Resonancia Magnética (MRI) ○ Tomografía por emisión de positrones (PET) ○ Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Individuales (SPECT) ○ Ultrasonido 	V Castañeda
Sesión 2 Sa, 27-ago 13:40 h SCIAN-Lab	3:20	6	<ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas II ○ Principios físicos de microscopía óptica, atomic force microscopy (AFM) ○ La física de los procesos de observación en microscopía ○ <i>Optical transfer function</i> (OTF) ○ Restauración de imágenes usando deconvolución (OTF inversa) ○ Microscopía <i>in vivo</i> ○ Digitalización de la información en escalas de grises o colores ○ Muestreo (<i>Sampling</i>), Teorema de Nyquist-Shannon 	S Härtel

<p>Sesión 3 Sa, 3-sep 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas III: Mic. de Fluorescencia (Práctico) ○ Análisis de estructuras en imágenes digitales ○ Adquisición de imágenes 2D/3D mediante microscopía confocal de fluorescencia <p>Tema Prepaso: Fundamentos de la Fluorescencia, Microscopía Confocal, Deconvolución</p>	<p>J Jara</p>
<p>Sesión 4 Sa, 3-sep 13:40 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas IV (Práctico) ○ Adquisición de imágenes 3D a través de microscopía confocal de fluorescencia ○ Deconvolución de imágenes tridimensionales con Huygens Software (www.svi.nl) 	<p>J Toledo</p>
<p>Sesión 5 Sa, 24-sep 9:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría de señales e imágenes I ○ Sistemas lineales, señales y convolución ○ Análisis en dominio de frecuencia: Fourier ○ 2D/3D, Wavelets y otras representaciones 	<p>V Castañeda</p>

<p>Sesión 6 Sa, 24-sep 13:40 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría de señales. Señales electrofisiológicas ○ Generación de señales electrofisiológicas. ○ Propiedades de las señales. ○ Adquisición de señales electrofisiológicas. Potencial de campo local y EEG. ○ Análisis de señales oscilatorias en el dominio del tiempo y frecuencia. Amplitud y fase. ○ EEG multicanal: señal e información en función del espacio. Algoritmos de refocalización. Laplacianos y análisis del problema inverso. 	<p>E Brunetti</p>
<p>Sesión 7 Mi, 28-sep 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría de señales e imágenes II ○ Muestreo y discretización: Teorema de Nyquist-Shannon ○ Funciones de Transferencia y ejemplos de filtrado 	<p>E Aguilar</p>
<p>Sesión 8 Sa, 1-oct 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Métodos y técnicas de segmentación de imágenes I ○ Segmentación de estructuras en regiones de interés (ROIs) a través de filtros 2D/3D (umbrales, operadores morfológicos, <i>region growing</i>, métodos adaptivos) ○ Otros modelos: ajuste de formas, contornos activos 	<p>J Jara</p>
<p>Sesión 9 Sa, 1-oct 13:40 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Métodos y técnicas de segmentación de imágenes II ○ Representación de ROIs 2D/3D con modelos computacionales discretos de contorno e interior/exterior ○ Conceptos de métodos variacionales y ecuaciones diferenciales: contornos activos, <i>level sets</i>, Mumford-Shah 	<p>J Jara</p>

<p>Sesión 10 Sa, 08-oct 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Métodos y técnicas de segmentación de imágenes III (Práctico) ○ Segmentación de ROIs en imágenes 2D/3D ○ Conteo de ROIs <p>Tema Prepaso: Filtros morfológicos (erosión, dilatación, apertura, cerrado) y basados en convolución (gausiano, sobel, laplaciano)</p>	<p>J Jara / J Toledo</p>
<p>Sesión 11 Sa, 15-oct 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de estructuras biomédicas en imágenes digitales I ○ Morfología y topología 2D/3D ○ Descriptores geométricos ○ Momentos de morfología ○ Textura ○ Descriptores compuestos 	<p>MCerda</p>
<p>Sesión 12 Vi, 18-oct 18:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de estructuras biomédicas en imágenes digitales II y práctico ○ Modelos de red (grafos, árboles) ○ Descriptores topológicos (nodos, arcos, complejidad, distancia geodésica) ○ Cálculo de descriptores de morfología y topología en aplicaciones de microscopia <p>Tema Prepaso: Momentos de morfología y descriptores compuestos asociados</p>	<p>M Cerda / J Jara</p>
<p>Sesión 13 Sa, 4-nov 09:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>2</p>	<p>7</p>	<p>Examen</p>	<p>S Härtel</p>

PROFESORES PARTICIPANTES (HORAS)

Docente	clases	práctico	seminario	Total
Steffen Härtel				
Enzo Brunetti				
Victor Castañeda				
Mauricio Cerda				
Jorge Toledo				
Jorge Jara				
Enzo Aguilar				
Total curso				42h00min