



CURSO DE POSTGRADO

Procesamiento de Imágenes y Bioseñales I

Nombre Curso

SEMESTRE

2

AÑO

2018

PROF. ENCARGADO

Steffen Härtel Gründler / Mauricio Cerda

21.323.545-1

Nombre Completo

RUT

Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Científicas SCIAN-Lab, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Instituto de Neurociencias Biomédicas (BNI), ICBM, Facultad de Medicina, U-Chile, www.scian.cl | www.bni.cl | www.cimt.cl

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

(Nº mínimo)

25

(Nº máximo)

PRE-REQUISITOS

Cursos del Primer Semestre del Magister en Informática Médica o Conocimientos a nivel de pregrado en biología, microscopía de fluorescencia, matemática aplicada, o computación.

INICIO

Ver Calendario de Actividades

TERMINO

Ver Calendario de Actividades

**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,
<http://cimt.uchile.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)

*Ejercicios Prácticos (25%)
Seminarios Prácticos (25%)
Examen Final (50%)*

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. Miguel Concha, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo (PABD), Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI), Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM), miguelconcha@gmail.com

Dr. Enzo Aguilar, Laboratorio DETEM, eaquilarvidal@gmail.com

Dr. Víctor Castañeda, DETEM, vcastane@gmail.com

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

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

Ing. Civil Eléctrico Lucas Alé, BNI-BioMat & SCIAN-Lab/PABD, lucasalechilet@yahoo.com

Ing. Civil en Informática, Dr.(c) Jorge Jara, BNI-BioMat & SCIAN-Lab, PABD, jjaraw@gmail.com

Ayudantes

(TM) Claudia Reyes SCIAN-Lab, PABD

(TM) Nicole Canales SCIAN-Lab, PABD

(TM) Pablo Aceitón SCIAN-Lab, PABD

CCTVal, Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM

Dra Raquel Pezoa, Informatics Department, CCTVal, UTFSM
raquel.pezoa@usm.cl

Centro de Modelamiento Matemático, CMM, FCFM, U-Chile

Dr. Axel Osses, CMM, axosses@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 / COMPETENCIAS

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,*
- 3) análisis de estructuras biológicas en imágenes digitales.*

Competencias:

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 Sábado, 01-sep, 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 	A Osses
Sesión 2 Sábado, 01-sep 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 Sábado, 8-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 I ○ Sistemas lineales, señales y convolución ○ Análisis en dominio de frecuencia: Fourier ○ 2D/3D, Wavelets y otras representaciones 	<p>V Castañeda</p>
<p>Sesión 4 Sábado, 8-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 III (Práctico I) ○ Adquisición de imágenes 2D/3D a través de microscopía confocal de fluorescencia ○ Análisis de estructuras en imágenes digitales <p>Tema Prepaso: Fundamentos de la Fluorescencia, Microscopía Confocal, Deconvolución</p>	<p>J Jara / J Toledo</p>
<p>Sesión 5 Sábado, 29-sep 9:00 h SCIAN-Lab</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas IV: Mic. de Fluorescencia (Práctico) ○ Adquisición de imágenes 2D/3D mediante microscopía confocal de fluorescencia ○ Deconvolución de imágenes con Huygens Software (www.svi.nl) <p>Tema Prepaso: Fundamentos de la Fluorescencia, Microscopía Confocal, Deconvolución</p>	<p>J Jara / J Toledo</p>

<p>Sesión 6 Sábado, 29-sep, 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 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 7 Miércoles, 03-oct 18:00 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 Sábado, 06-oct 09:00 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 Aguilar / A Osses</p>
<p>Sesión 9 Sábado, 06-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>

Sesión 10 Sábado, 13-oct 13:40 h SCIAN-Lab	3:20	6	<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>	J Jara / J Toledo
Sesión 11 Sábado, 20-oct 9:00 h SCIAN-Lab	3:20	6	<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 	M Cerda
Sesión 12 Martes, 06-nov 18:00 h SCIAN-Lab	3:20	6	<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 microscopía <p>Tema Prepaso: Momentos de morfología y descriptores compuestos asociados</p>	M Cerda (80m) J Jara (60min) J Toledo (60min)
Sesión 13 Viernes, 09-nov 18:00 h SCIAN-Lab	2	7	Examen (clases)	S Härtel

PARTICIPANTES

Nombre y Apellido	Afiliación	e-mail
1. Alvarado Rosas, Raúl Ignacio		
2. Anabalón Leiva, Katherine Lisette	MIM	

3. Araya Córdoba, Laura Angélica	MIM	
4. Barros Suárez, Miriam Roxana		
5. Bernucci Pérez, Loreta Andrea		
6. Berrios Amaro, Catalina Ignacia		
7. Cáceres Villanueva, Felipe Hernán	MIM	
8. Carrasco Plaza, José Javier Andrés	MIM	
9. Castro Ojeda, Iván Alonso	SCIÁN-Lab	
10. Catalán Cerda, Claudio Andrés	MIM	
11. Cavieres Lepe, Javier Ignacio		
12. Chandía Gamboa, Karla Nathaly	MIM	
13. Cubillos Moreno, Paulina Luisa	MIM	
14. Kohnenkamp Valenzuela, Ive Alberto	MIM	
15. Lagos Meza, Felipe Miller		
16. Lanás Soza, Mitcheel Ariel	MIM	
17. Lecaros Cornejo, Cristóbal Andrés	MIM	
18. Martínez Tudela, Macarena de los Ángeles	MIM	
19. Menares, Patricia	MIM	
20. Miranda Ruiz, Felipe Ignacio	MIM	
21. Muñoz Mondaca, Rafael Ignacio	MIM	
22. Quenti Márquez, Daniela	MIM	
23. Quintero López, Sofía Paulina	MIM	
24. Reyes Guzmán, Jimena Celeste	MIM	
25. Silva Moeller, Valeria Andrea		
26. Villena Rodríguez, Fabián Bernardo	MIM	

PROFESORES PARTICIPANTES (HORAS)

Docente	clases	práctico	seminario	Total
Steffen Härtel	03h:20m			03h:20m
Víctor Castañeda	03h:20m			03h:20m
Axel Osses	07h:40m			07h:40m
Mauricio Cerda	03h:20m	01h:20m		04h:40m
Jorge Toledo		06h:00m		06h:00m
Jorge Jara	07h:40m	06h:00m		13h:40m
Enzo Aguilar	03h:20m			03h:20m
Total curso			42h00min	