



CURSO DE POSTGRADO

Procesamiento de Imágenes y Bioseñales II

Nombre Curso

SEMESTRE

2

AÑO

2024

PROF. ENCARGADO

Steffen Härtel Gründler

21.323.545-1

Jorge Jara

13.818.120-0

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.cimt.cl | www.bni.cl*

UNIDAD ACADÉMICA

TELÉFONO

+56 9 9885 1801
+56 9 9313 9431

E-MAIL

shartel@uchile.cl; jjaraw@uchile.cl

TIPO DE CURSO

Avanzado

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

CLASES	16:40 HRS.
SEMINARIOS	
PRUEBAS	02:00 HRS.
TRABAJOS	13:20 HRS. (TRABAJOS PRÁCTICOS)

Nº HORAS PRESENCIALES	32
Nº HORAS NO PRESENCIALES	60
Nº HORAS TOTALES	92

CRÉDITOS

3

(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 SESIÓN Ver Calendario de Actividades

DIA / HORARIO POR SESIÓN Ver Calendario de Actividades

LUGAR SCIAN-Lab, Facultad de Medicina Campus Norte, U. de Chile, Av. Independencia 1027, Block A, Piso 2, Santiago, comuna de Independencia; www.scian.cl; ZOOM

METODOLOGÍA

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

(Clases, Seminarios, Prácticos)

EVALUACIÓN (INDICAR % DE CADA EVALUACIÓN)

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

PROFESORES PARTICIPANTES (INDICAR UNIDADES ACADÉMICAS)

ICBM | Facultad de Medicina, U-Chile & Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI)

Dr. Steffen Härtel, Director SCIAN-Lab, Programa de Biología Integrativa (PBI), Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM), BNI shartel@uchile.cl

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

Dr. Jorge Jara, BNI-BioMat & SCIAN-Lab, PBI jjaraw@uchile.cl

Dra. Karina Palma, SCIAN/LEO-Lab, BNI kpalmag@u.uchile.cl

MSc. Constanza Vásquez, SCIAN-Lab, PBI covasquezv@inf.udec.cl

Bq. Dante Castagnini, SCIAN-Lab, PBI drcastagnini@uc.cl

Dra. Carmen Lemus, SCIAN/LEO-Lab, BNI voyalemus@yahoo.com

Hospital Clínico Universidad de Chile, HCUCH, U-Chile

Dr. Camilo Sotomayor, HCUCH camilosotomayor@uchile.cl

Dr. Gonzalo Pereira, HCUCH gpereira@uchile.cl

Departamento de Tecnología Médica (DETEM), Facultad de Medicina, U-Chile

Dr. Víctor Castañeda, DETEM vcastaneda@med.uchile.cl

Dr. Enzo Aguilar, DETEM eaguilar@uchile.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile

Dr. Andrea Ravasio, Profesor Asistente, Instituto de Ingeniería Biológica y Médica, andrea.ravasio@uc.cl

DESCRIPCIÓN

Este curso avanzado de postgrado es obligatorio para alumnos que eligen el área de Diagnóstico y Tratamiento Computarizado.

OBJETIVOS / COMPETENCIAS

Unidad 1: Análisis de estructuras biológicas en imágenes digitales biológicas y biomédicas en series de tiempo

Objetivo: Comprender conceptos para analizar estructuras biomédicas en imágenes digitales. Comprender conceptos para analizar descriptores de morfología, topología y organización en aplicaciones de microscopía. Comprender conceptos de herramientas para el procesamiento de imágenes: IDL, ITK, VTK, MatLab, ImageJ, IPOL, Imaris. Comprender conceptos de estimación de movimiento, cálculo y visualización de parámetros en series de tiempo. Comprender conceptos de mallas superficiales.

Unidad 2: Aplicaciones en laboratorios

Objetivo: Comprender factores técnicos, humanos y organizacionales de innovaciones en análisis a distancia de imágenes biomédicas. Comprender principios de generación y análisis de señales unidimensionales.

Unidad 3: Seminarios

Objetivo: Evidenciar competencias en relación a la presentación de contenidos claves del módulo.

CONTENIDOS / TEMAS

Unidad 1: Análisis de estructuras biomédicas en imágenes digitales biológicas y biomédicas en series de tiempo

Unidad 2: Aplicaciones en Laboratorios Clínicos

Unidad 3: Seminarios

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- *Feature Extraction and Image Processing*, Nixon & Aguado (Elsevier) 2002.
- *Digital Image Processing*, R. Gonzalez and R. Woods (Prentice Hall), 3rd. Ed, 2008.
- *Computer Vision, Algorithms and Applications*, R. Szeliski (Springer), 2011.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- *Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications*, 2nd Edition Ulrich Kubitscheck (Editor), Wiley-Blackwell
- *Fluorescent proteins: a cell biologist's user guide*. Erik Lee. Trends in Cell Biology, 19(11): 649–655. 2009.
- *Computational Methods for Analysis of Dynamic Events in Cell Migration*. Víctor Castañeda *et al.* Current Molecular Medicine, 14(2): 291-307.
- *Quantitative Imaging in Cell Biology*. Waters & Wittman (Eds.). 2014.
- *Seeing is believing? A beginners' guide to practical pitfalls in image acquisition*. Alison J. North. The Journal of Cell Biology, 172(1):9-18, January 2, 2006.
- *The Good, the Bad and the Ugly*. Helen Pearson. Nature 447:138-140, 09 May 2007.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

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

FECHA Y UBICACIÓN	HORAS PRESENCIALES	HORAS NO PRESENCIALES	UNIDAD & OBJETIVO	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	PROFESOR
Sesión 1 Lunes 21-oct 18.00 h	3:20	6	Unidad 1-1/4: Análisis de imágenes biológicas y biomédicas en series de tiempo I Objetivo: Comprender conceptos para analizar estructuras biomédicas en imágenes digitales	<ul style="list-style-type: none"> ○ Morfología y topología 2D/3D ○ Descriptores geométricos ○ Momentos de morfología ○ Textura ○ Descriptores compuestos 	J Jara
Sesión 2 Martes 22-oct 18.00 h	3:20	6	Unidad 1-2/4: Análisis de imágenes biológicas y biomédicas en series de tiempo II Objetivo: Comprender conceptos de mallas superficiales.	Síncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación de movimiento, tracking de objetos ○ Descriptores compuestos: Modelos de red (grafos, árboles) ○ Descriptores topológicos (nodos, arcos, complejidad, distancia geodésica) ○ Cálculo de descriptores de morfología y topología en aplicaciones de microscopía: convexidad, Voronoi Asíncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Práctico Chagas 	M Cerda
Sesión 3 Viernes 25-oct 18:00 h	3:20	6	Unidad 1-3/4: Análisis de imágenes biológicas y biomédicas en series de tiempo III Objetivo: Comprender conceptos de estimación de movimiento, cálculo y visualización de parámetros en series de tiempo.	Asíncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Práctico tracking / FO Síncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación de movimiento, tracking de objetos ○ Cálculo y visualización de parámetros en series de tiempo 	M Cerda
Sesión 4 Lunes 28-oct 18:00 h	3:20	6	Unidad 1-4/4: Interpretación de imágenes biológicas y biomédicas en series de tiempo IV Objetivo: Comprender conceptos de estimación de movimiento, cálculo y visualización de parámetros en series de tiempo.	Síncrono Práctico Tracking y FO.	M Cerda

<p>Sesión 5 Martes 29-oct 18:00 h</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<p>Unidad 2-1/3: Aplicaciones en laboratorios clínicos I</p> <p>Objetivo: Comprender conceptos para analizar descriptores de morfología, topología y organización en aplicaciones de microscopia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tutoriales LSM, Spinning, LEICA. ○ STED, SIM/ISM, STORM, PALM, SOFI. ○ Descriptores de forma en arquitectura de biofilms. ○ Introducción a la Microscopía de Expansión ○ Calculo de Factores de Expansión en Bacterias 	<p>S Härtel / D Castagnini</p>
<p>Sesión 6 Jueves 07-nov 18:00 h</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<p>Unidad 2-2/3: Aplicaciones en laboratorios clínicos II</p> <p>Objetivo: Comprender factores técnicos, humanos y organizacionales de innovaciones en análisis a distancia de imágenes biomédicas. Comprender principios de generación y análisis de señales unidimensionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procesamiento de audio de pruebas perceptuales ○ Electrofisiología y aplicaciones en la audición ○ Análisis de respuestas perceptuales con modelos computacionales. 	<p>E Aguilar / V Castañeda</p>
<p>Sesión 7 Lunes 11-nov 18:00 h</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<p>Unidad 2-3/3: Aplicaciones en Laboratorios clínicos III</p> <p>Objetivo: Comprender factores técnicos, humanos y organizacionales de innovaciones en análisis a distancia de imágenes biomédicas. Comprender principios de generación y análisis de señales unidimensionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocimiento de patrones para apoyo a diagnóstico con imágenes de radiología/patología digital mediante modelos de aprendizaje supervisado. 	<p>C Vásquez</p>
<p>Sesión 8 Lunes 18-nov 18:00 h</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<p>Unidad 3-1/2: Seminarios</p> <p>Objetivo: Evidenciar competencias en relación con la presentación de contenidos claves del módulo.</p>	<p>Seminarios I</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de artículos realizada por los alumnos: adquisición de imágenes, restauración, teoría de señales, segmentación, análisis de estructuras. 	<p>S Härtel / J Jara</p>
<p>Sesión 9 Lunes 25-nov 18:00 h</p>	<p>3:20</p>	<p>6</p>	<p>Unidad 3-2/2: Seminarios</p> <p>Objetivo: Evidenciar competencias en relación con la presentación de contenidos claves del módulo.</p>	<p>Seminarios II</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de artículos realizada por los alumnos: adquisición de imágenes, restauración, teoría de señales, segmentación, análisis de estructuras. 	<p>S Härtel / J Jara / M Cerda</p>

Sesión 10 Lunes 02-dec 18:00 h	2	7	Unidades 1-3	Examen	TODOS
---	---	---	---------------------	--------	-------

PROFESORES PARTICIPANTES (HORAS)

Docente	Clases	Prácticos	Seminarios	Total
Steffen Härtel shartel@uchile.cl	10:00		8:40	18:40
Víctor Castañeda vcastaneda@med.uchile.cl	1:40			1:40
Mauricio Cerda mauricio.cerda@uchile.cl	5:00	5:00		10:00
Enzo Aguilar eaguilarvidal@gmail.com	1:40			1:40
Total Curso				32h:00min