



CURSO DE POSTGRADO

Procesamiento de Imágenes y Bioseñales II

Nombre Curso

SEMESTRE

2

AÑO

2022

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

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

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 eaquilar@uchile.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile

Dr. Vicente Parot, Profesor Asistente, Instituto de Ingeniería Biológica y Médica, vparot@uc.cl

Dra. Fernanda Gárate, Unidad de Microscopía Avanzada fgarate@bio.puc.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 17-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 1 Martes 18-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 21-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 24-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 |

| | | | | | |
|--|------|---|---|---|-----------------------------|
| Sesión 5 Miércoles 26-oct 18:00 h | 3:20 | 6 | Unidad 2-1/3: Aplicaciones en laboratorios clínicos I Objetivo: Comprender conceptos para analizar descriptores de morfología, topología y organización en aplicaciones de microscopía. | Asíncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Microscopía de Expansión ○ Herramientas de procesamiento de imágenes: ImageJ, ilastik, Icy. Síncrono <ul style="list-style-type: none"> ○ Descriptores de forma en arquitectura de biofilms ○ Microscopía de Expansión ○ Pinzas ópticas | F Gárate / D Castagnini |
| Sesión 6 Viernes 28-oct 18:00 h | 3:20 | 6 | Unidad 2-2/3: Aplicaciones en laboratorios clínicos II 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. | <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. | E Aguilar / V Castañeda |
| Sesión 7 Jueves 03-nov 18:00 h | 3:20 | 6 | Unidad 2-3/3: Aplicaciones en Laboratorios clínicos III 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. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocimiento de patrones para apoyo a diagnóstico con imágenes de radiología/patología digital mediante modelos de aprendizaje supervisado. | C Vásquez |
| Sesión 8 Lunes 07-nov 18:00 h | 3:20 | 6 | Unidad 3-1/2: Seminarios Objetivo: Evidenciar competencias en relación a la presentación de contenidos claves del módulo. | Seminarios I <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de artículos realizada por los alumnos: adquisición de imágenes, restauración, teoría de señales, segmentación, análisis de estructuras. | S Hätzel / J Jara / M Cerdá |
| Sesión 9 Lunes 14-nov 18:00 h | 3:20 | 6 | Unidad 3-2/2: Seminarios Objetivo: Evidenciar competencias en relación a la presentación de contenidos claves del módulo. | Seminarios II <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de artículos realizada por los alumnos: adquisición de imágenes, restauración, teoría de señales, segmentación, análisis de estructuras. | S Hätzel / J Jara / M Cerdá |
| Sesión 10 Lunes 21-nov 18:00 h | 2 | 7 | Unidades 1-3 | Examen | TODOS |

PROFESORES PARTICIPANTES (HORAS)

| Docente | Clases | Prácticos | Seminarios | Total |
|--|--------|-----------|------------|-----------|
| Steffen Härtel shartel@uchile.cl | | | | |
| Víctor Castañeda vcastaneda@med.uchile.cl | | | | |
| Axel Osses axosses@dim.uchile.cl | | | | |
| Vicente Parot vparot@uc.cl | | | | |
| Jorge Jara jjaraw@uchile.cl | | | | |
| Enzo Aguilar eaguilarvidal@gmail.com | | | | |
| Fernanda Gárate fgarate@bio.puc.cl | | | | |
| Vicente Parot vparot@uc.cl | | | | |
| Total curso | | | | 32h:00min |