

# Procesamiento de Imágenes y Bioseñales I

Prof. Dr. Steffen Härtel / Dr. Jorge Jara: [www.scian.cl](http://www.scian.cl) / [www.cimt.cl](http://www.cimt.cl) / [www.cens.cl](http://www.cens.cl)

Dir Laboratory of Scientific Image Analysis (SCIAN-Lab)  
Dir Centro de Informática Médica y Telemedicina (CIMT)  
Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud (CENS)  
Biomedical Neuroscience Institute (BNI)  
Innovation @ Institute of Biomedical Sciences (ICBM)  
Cento de Modelamiento Matemático (CMM)  
Faculty of Medicine, University of Chile  
Red de Salud Digital de las Universidades del Estado (RSDUE)

## Procesamiento de Imágenes y Bioseñales I

### OBJETIVOS / COMPETENCIAS

#### Unidad 1: Adquisición de imágenes biológicas y biomédicas.

Objetivo: Comprende los fundamentos teóricos de la adquisición de imágenes biológicas y biomédicas, y la física de los procesos de observación en microscopía, y la digitalización de información.

#### Unidad 2: Conceptos de microscopía óptica masiva y super-resolution.

Comprende los fundamentos teóricos y aplicaciones de técnicas de microscopía óptica masiva y de súper-resolución.

#### Unidad 3: Teoría de señales e imágenes.

Objetivos: Comprende conceptos fundamentales de la teoría de señales y sus aplicaciones para la adquisición de señales biomédicas.

#### Unidad 4: Representación, filtrado y segmentación de imágenes digitales.

Comprende el modelo digital imágenes *raster* en color y escala de grises como representación discreta de una señal en dos o más dimensiones. Describe los conceptos de histograma de intensidad, rango dinámico, y problemas de saturación/*clipping* y *offset*. Aplica filtros clásicos (umbral, ajuste de histograma, pasa-altos/pasa-bajos, binarios, etc.) y/o basados en convolución discreta para restaurar, mejorar y/o segmentar imágenes digitales. Combina filtros para la segmentación de regiones de interés definidas por sus bordes y/o su interior en imágenes digitales 2D/3D de microscopía óptica y técnicas afines.

Sesión 13 Viernes 18-oct 18:00 h	~	7	Unidades 1-4	Examen	TODOS
---	---	---	--------------	--------	-------

### EVALUACIÓN (INDICAR % DE CADA EVALUACIÓN)

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

## Procesamiento de Imágenes y Bioseñales II

### OBJETIVOS / COMPETENCIAS

#### Unidad 1: Análisis de estructuras biomédicas en imágenes digitales.

Objetivo: Comprender conceptos para analizar estructuras biomédicas en imágenes digitales. Comprender conceptos para analizar descriptores de morfología y topología en aplicaciones de microscopía. Comprender conceptos de herramientas para el procesamiento de imágenes: IDL, ITK, VTK, MatLab, ImageJ, IPOL, Imaris.

#### Unidad 2: Interpretación de imágenes biológicas y biomédicas en series de tiempo.

Objetivo: Comprender conceptos de buenas prácticas para la documentación y reproducibilidad de software de procesamiento de imágenes. Comprender conceptos de estimación de movimiento, cálculo y visualización de parámetros en series de tiempo. Comprender conceptos de mallas superficiales.

#### Unidad 3: Aplicaciones en Laboratorios Clínicos.

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

#### Unidad 4: Seminarios.

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

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

### EVALUACIÓN (INDICAR % DE CADA EVALUACIÓN)

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

# Links & Software



## Links de interés:

- [https://www.youtube.com/playlist?list=PLG8B8Uyfh7-Azddns5nv\\_kZU1YQGD4bBg](https://www.youtube.com/playlist?list=PLG8B8Uyfh7-Azddns5nv_kZU1YQGD4bBg)
- <https://redeca.med.uchile.cl>
- <https://myscope.training>
- <https://scaleofuniverse.com/en>
- <https://www.olympus-lifescience.com/en/microscope-resource/primer/digitalimaging/concepts/photomultipliers>
- <https://www.chroma.com/spectra-viewer>
- <https://www.thermofisher.com/order/spectra-viewer>

## Software para bajar & instalar:

1. Huygens Deconvolution (SVI): <https://svi.nl/Workshop-License-Request?workshop=University-of-Chile-Microscopy-Course>

This is a 3 step guide (registration, download, get Huygens activated). Huygens will manually activate the accounts for each user, so it will take 1 working day (with the time-difference taken into account) to get a request fully processed.

2. FIJI, ... is an image processing package: <https://fiji.sc>
3. Icy, ... an open community platform for bioimage informatics: <http://icy.bioimageanalysis.org>

<https://scian.cl/scientific-image-analysis/procesamiento-de-imagenes-y-biosenales-i-ii/>

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las Septiembre

Seeing is believing? A beginners' guide to practical pitfalls in image acquisition. Alison J. North. 2006 The Journal of Cell Biology, 172(1):9-18

...

4 Principles of Fluorescence Spectroscopy, Joseph R. Lakowicz 4.1 Introduction to Fluorescence, 4.1.1. Phenomena of Fluorescence

...

4.1.2. Jablonski Diagram

...

4.1.3. Fluorescence Emission

...

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las sesiones de Septiembre

4) Principles of Fluorescence Spectroscopy, Joseph R. Lakowicz 4.1 Introduction to Fluorescence 4.1.4. Fluorescence Lifetimes

...

4.1.4. Fluorescence Anisotropy

...

4.1.6. Steady-state and Time Resolved Fluorescence

...

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las sesiones de Octubre

Feature Extraction and Image Processing, Nixon & Aguado (Elsevier) 2002. Capitulo 2/4: filtros basados en convolución

...

The Good, the Bad and the Ugly. Helen Pearson. 2007 Nature 447:138-140

...

Feature Extraction and Image Processing, Nixon & Aguado (Elsevier) 2002. Capitulo 3: Histogramas

...

Feature Extraction and Image Processing, Nixon & Aguado (Elsevier) 2002 Capitulo 7: Chain codes

...

Proteus mirabilis biofilm expansion microscopy for preparation as Methods Paper: Journal of Visualized Experiments. [www.jove.com](http://www.jove.com)

...

# Temas para Seminarios Curso I-II

## Temas para Seminarios Curso I-II

- Patología digital/microscopía virtual 360°, Tissue Scanner (Francisca)

Diego Ormeno y Michelle Pacheco

- Microscopía y microbiología de expansión, Publicación de Métodos (Dante, Steffen)

Proteus mirabilis biofilm expansion microscopy for preparation as Methods Paper: Journal of Visualized Experiments. [www.jove.com](http://www.jove.com)

Anibal Molina

- Radiología & IA, CIMT/HCUCH (Constanza)

*Cristóbal Pineda y Javiera León / Magdalena Sanhuesa y Tatiana Boza / Felipe Carrasco*

- ALPACA I, SCIAN-Drop, SCIAN-Force, estimación de fuerzas y modelos de contornos celulares/droplets (Jorge, Karina, Steffen)

Muriel Ponce

- ALPACA II segmentación y modelos de contornos (Jorge, Mauricio)

- Colocalización de marcadores de DAMPS en células del sistema inmune (Fermín González, Steffen)