

# 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)

Laboratory for Scientific Image Analysis (SCIAN-Lab)  
Centro de Informática Médica y Telemedicina (CIMT)  
Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud (CENS)  
Biomedical Neuroscience Institute (BNI)  
Institute of Biomedical Sciences (ICBM)  
Red de Salud Digital de Universidades del Estado (RSDUE)  
Program for Integrative Biology  
Escuela de Postgrado  
Facultad de Medicina, Universidad de Chile

## 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 16-oct 18:00 h	2	7	Unidades 1-4	Examen (clases)	S. Härtel
---	---	---	--------------	-----------------	-----------

### EVALUACIÓN (INDICAR % DE CADA EVALUACIÓN)

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

## Procesamiento de Imágenes y Bioseñales I

### 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 30-nov 18:00 h	2	7	Unidades 1-4	Examen	S. Härtel
---	---	---	--------------	--------	-----------

### 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://htwins.net/scale2>
- <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>

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las sesiones del jueves 25 de Agosto

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

Jorge Montoya / Beatriz Estrada

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

Lourdes Gonzales / Matias Cornejo

4.1.2. Jablonski Diagram

David Arancibia / Diego Montenegro

4.1.3. Fluorescence Emission

Sanitago Sepulveda / Estefania Fröhlich

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las sesiones del jueves, 1 de Septiembre

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

Sonia Espinoza / Mair Caro

4.1.4. Fluorescence Anisotropy

Martin D / Pablo Contreras

4.1.6. Steady-state and Time Resolved Fluorescence

Augusto Leon

# Literatura para Seminarios Cortos



Los Seminarios Cortos (<10 min + 5 min) se dan durante las sesiones del lunes, 3 de Octubre y miércoles, 5 de Octubre

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

Lucas Riveira / Richard von Molke

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

Alvaro Lopez

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

Francisco Olguis / Felipe Bravo

Gold-standard and improved framework for sperm head segmentation. Chang et al. (2014)

Francisca Valdez

# Temas para Seminarios Curso I-II



## Temas para Seminarios Curso I-II

- Patología digital/microscopía virtual 360°, Tissue Scanner (Francisca)
- Extensión la luz – cómic bacterias (Steffen)
- Microscopía y microbiología de expansión (Dante)
- ALPACA I segmentación y modelos de regiones multicelulares (Jorge, Mauricio)
- ALPACA II estimación de fuerzas y modelos de contornos celulares/droplets (Jorge, Mauricio)
- Telemedicina en zonas remotas BPMN/HPD (Steffen/Roberto)
- IA-TRad CIMT/HCUCH (Constanza)