



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

## PROGRAMA

**Summer School en Bio-Medicina Computacional**  
Organizan: Universidad de Chile - Universität Heidelberg  
14-26 de Enero - Santiago, Chile

### COORDINADOR DEL CURSO

Dr. Ricardo Verdugo, Universidad de Chile  
raverdugo@u.uchile.cl

### DIRECTORES DEL PROGRAMA

Prof. Dr. Hartmut Dickhaus, Universität Heidelberg  
Dr. Steffen Härtel, Universidad de Chile

### ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

La *Summer School* cuenta con un total de 176 horas, de las cuales 50 horas son presenciales, incluyendo 4 exámenes. Las clases se realizarán durante dos semanas durante todo el día. También es posible solo asistir a algunos módulos, para compatibilizar la *Summer School* con actividades laborales. Los módulos serán dictados en inglés o castellano

### DIRIGIDO A

Profesionales del área de la salud, biomedicina, computación y matemáticas, así como a científicos y estudiantes interesados en este campo interdisciplinario

### OBJETIVOS

1. Introducir la Biología de Sistemas y sus aplicaciones para biología y medicina
2. Enseñar los fundamentos de modelación matemática de procesos y estructuras biológicas
3. Introducir los fundamentos de la Medicina Computacional mediante datos de imágenes y bioseñales
4. Facultar a los participantes a entender los métodos y procedimientos usados en el procesamiento de imágenes y bioseñales en medicina
5. Introducir aplicaciones clínicas y de investigación del procesamiento de imágenes y bioseñales en cardiología, medicina del sueño, y neurología.

### LUGAR

Heidelberg Center para América Latina  
Las Hortensias 2340, Providencia

Sala de Seminarios Danko Brncic  
Prog. de Genética Humana, ICBM  
Facultad de Medicina de la Universidad de Chile  
Av. Independencia 1027, Independencia



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

## PROFESORES PARTICIPANTES

### ALEMANIA

#### **Christoph Maier, Dr. sc. hum., Dipl.-Inform. Med.**

Scientific coworker (*Wissenschaftlicher Mitarbeiter*)

Institute of Medical Biometry and Informatics, Department of Medical Informatics

Universität Heidelberg

Building 305, Room: 108

69120 Heidelberg, Germany

Christoph.Maier@med.uni-heidelberg.de

### ESTADOS UNIDOS

#### **Enrique Schisterman, Ph.D.**

Branch Chief & Senior Investigator

Division of Epidemiology Statistics and Prevention Research

National Institute of Child Health and Human Development

Rockville, MD 20852

schistee@mail.nih.gov

### CHILE

#### **Vicente Acuña, Doctor en Bioinformática Universidad de Lyon**

Postdoc del proyecto Fondap Centro de Regulación del Genoma (CRG)

Universidad de Chile

Av. Blanco Encalada 2085, Piso 3

vicente77@gmail.com

#### **Daniel Almonacid, Ph.D.**

Profesor en Bioinformática

Centro de Bioinformática y Biología Integrativa

Universidad Andrés Bello

Av. República 239, Santiago

daniel.almonacid@unab.cl

#### **Ricardo Armisen Yañez, M.D., Doctor en Ciencias Biomédicas**

Director, Centro de Investigación y Tratamiento del Cáncer (CITC)

Profesor Asistente, Programa de Fisiopatología

Instituto de Ciencias Biomédicas

Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Av. Independencia 1027, Santiago

rarmisen@bitmed.med.uchile.cl



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

**Rodrigo Assar**, Doctor en Bioinformática Universidad de Bordeaux 1  
Postdoc del proyecto Fondap Centro de Regulación del Genoma (CRG)  
FCFM Universidad de Chile.  
Responsable proyecto Fondecyt postdoc 3130762, Universidad Andrés Bello.  
Av. Blanco Encalada 2085, Piso 3  
rodrigo.assar@gmail.com  
[http://www.researchgate.net/profile/Rodrigo\\_Assar/](http://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Assar/)

**Enzo Brunetti, M.D., Ph.D.** Biomedical Sciences  
PostDoctoral Fellow  
Programa de Fisiología y Biofísica, ICBM  
Facultad de Medicina, Universidad de Chile  
Av. Independencia 1027, Santiago  
enzo.brunetti@gmail.com  
enzo@neuro.med.uchile.cl  
www.neurosistemas.cl

**Raúl Berríos-Loyola M.Sc.** (UWashington)  
Profesor Visitante  
Programa de Genética Humana, ICBM  
Facultad de Medicina, Universidad de Chile  
Av. Independencia 1027, Santiago  
rebloyola@gmail.com

**Víctor Castañeda, Eng., Dr.rer.nat.** in Computer Sciences, TU Munich.  
SCIAN Lab, CEDAI, Biomedical Neuroscience Institute, Instituto de Ciencias Biomédicas  
Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo  
Facultad de Medicina, Universidad de Chile  
Independencia 1027, Santiago, Chile.  
+56 (2) 978-6266  
vcastane@gmail.com  
www.scian.cl

**Ziomara P. Gerdtzen, Ph.D.** in Chemical Engineering, University of Minnesota  
Profesor asistente  
CIBYB, Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología  
Facultad de Cs Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile  
Beauchef 850, 83704448 Santiago  
zgerdtze@ing.uchile.cl  
www.diqbt.uchile.cl



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

**Fernando Danilo Gonzalez Nilo, Ph.D.** en Química

Profesor Titular, Director CBIB

Center for Bioinformatics and Integrative Biology (CBIB)

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Andres Bello

Centro Interdisciplinario de Neurociencias de Valparaiso (CINV)

Av. Republica 239, Santiago CP 8370146, Chile

Fono: +56 2-2770 3612

**Steffen Härtel**

SCIANT Lab, Biomedical Neuroscience Institute (BNI), Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM),

Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Facultad de Medicina, Universidad de Chile,

Independencia 1027, Santiago, Chile.

+56 (2) 978-6366

shartel@med.uchile.cl

www.scian.cl

**Nicolas Loira (FCFM)**

Post-Doc

Center for Genome Regulation

FCFM, Universidad de Chile

nloira@dim.uchile.cl

**Vania Martínez, Dr. med., Ph.D.**

Dr. med. (Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg)

Doctor en Psicoterapia de Pontificia (Universidad Católica de Chile)

Magíster en Psicología Clínica, Mención Estudios de la Familia y la Pareja (Universidad Diego Portales)

CEMERA, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Profesor Asistente

Profesor Alberto Zañartu 1030, Independencia

vmartinezn@med.uchile.cl

**Bettina Müller , M.D.**

Coordinadora Nacional para el US-Latin America Cancer Research Network

National Cancer Institute de EE.UU.

Directora Ejecutiva de GOCCHI

Oncóloga Clínica del Instituto Nacional del Cáncer de Chile

bgmuller@gmail.com



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

**Andrea C. Paula-Lima, Ph.D.**

Académico

Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Odontología

Universidad de Chile

Av. Sergio Livingstone Pohlihammer, n° 943, 4° piso - Edificio Docente-Administrativo

apaula@med.uchile.cl, acpaulalima@gmail.com

**Raquel Pezoa (UTFSM)**

Alumna de Doctorado, Departamento de Informática

Universidad Técnica Federico Santa María

raquel.pezoa@usm.cl

**Graciela Rojas, Dr. med.**

Profesora Titular

Subdirectora Escuela de Medicina

Departamento de Psiquiatría y Salud Mental

Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Avenida La Paz 1003, Recoleta, Santiago

graciela.rojas.castillo@gmail.com

**Ricardo Verdugo, M.V., Ph.D. in Genetics (UC Davis)**

Profesor Asistente

Programa de Genética Humana, ICBM

Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Av. Independencia 1027, Santiago

raverdugo@u.uchile.cl

chilegenomico.uchile.cl

## PROGRAMA SEMANAL DE CLASES

	14/1	15/1	16/1	17/1	18/1	19/1	21/1	22/1	23/1	24/1	25/1	26/1
<b>9:00-10:00</b>	<b>Bienvenida</b>					<b>Examen M1</b>						<b>Examen M3</b>
<b>10:00-11:00</b>	<b>M1.1</b>	<b>M1.3</b>	<b>M1.5</b>	<b>M2.2</b>	<b>M2.4</b>		<b>M3.1</b>	<b>M3.5</b>	<b>M4.1</b>	<b>M4.2</b>	<b>M4.4</b>	
Coffee												
<b>11:30-12:30</b>	<b>M1.1</b>	<b>M1.3</b>	<b>M1.5</b>	<b>M2.2</b>	<b>M2.4</b>	<b>Examen M2</b>	<b>M3.2</b>	<b>M3.5</b>	<b>M4.1</b>	<b>M4.2</b>	<b>M4.4</b>	<b>Examen M4</b>
<b>12:30-13:30</b>												
Lunch												
<b>14:30-15:30</b>	<b>M1.2</b>	<b>M1.4</b>	<b>M2.1</b>	<b>M2.3</b>	<b>M2.5</b>		<b>M3.3</b>	<b>M3.6</b>	<b>M3.7</b>	<b>M4.3</b>	<b>M4.5</b>	
Coffee												
<b>16:00-17:00</b>	<b>M1.2</b>	<b>M1.4</b>	<b>M2.1</b>	<b>M2.3</b>	<b>M2.6</b>		<b>M3.4</b>	<b>M3.6</b>	<b>M3.7</b>	<b>M4.3</b>	<b>M4.5</b>	

Lugar		
F. Medicina - U.Chile	Heidelberg Center	Valparaíso

Módulo			
<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>



<b>Módulo 1: Modelamiento matemático en Biología</b>	
M1.1	<b>Métodos matemáticos en biología – Raúl Berríos-Loyola (FMed)</b> <i>Repaso Matemático de Matrices, Cálculo y Probabilidad con ejemplos biológicos.</i>
M1.2	<b>Modelos de causalidad en estudios epidemiológicos - Enrique Schisterman (NICHD-NIH)</b> <i>Introduciremos la utilización de gráficos directos y acíclicos y su utilidad para nuevos diseños de estudios epidemiológicos: diseño pooling, caso único y caso-cohorte.</i>
M1.3	<b>Principios del modelamiento de estructura e interacción de proteínas - Danilo Gonzalez Nilo (UAB)</b> <i>Introduciremos los conceptos básicos del modelado de estructuras de proteínas y de métodos de simulación de acoplamiento proteínas-sustratos (docking). Se revisará las perspectivas sobre el uso de simulación molecular en el desarrollo de bio-nanotecnología.</i>
M1.4	<b>Modelamiento de redes metabólicas - Ziomara Gerdtzen (FCFM-CIBYB)</b> <i>Se revisará el estado del arte en el modelamiento de redes metabólicas, específicamente en células animales, incluyendo recursos disponibles y aplicaciones comerciales.</i>
M1.5	<b>Métodos computacionales para el estudio de reacciones enzimáticas y vías metabólicas - Daniel Almonacid (UCSF)</b> <i>Estudiaremos diversas métricas para evaluar similitud de proteínas, y las herramientas para llevar a cabo esas mediciones. Revisaremos aplicaciones en la anotación de superfamilias de enzimas, y vías metabólicas.</i>
<b>Módulo 2: Biología de Sistemas</b>	
M2.1	<b>Introducción a la Biología de Sistemas - Nicolás Loira (FCFM)</b> <i>Se introducirán los conceptos básicos de Sistemas Biológicos, sus aplicaciones y metodologías asociadas.</i>
M2.2	<b>Modelos híbridos de sistemas biológicos con adaptación - Rodrigo Assar (FCFM)</b> <i>Revisaremos las potencialidades de los sistemas híbridos para modelar sistemas biológicos complejos, en particular cuando hay aclimatación a cambios en el medio. Ejemplo de estudio será la diferenciación hueso-grasa.</i>
M2.3	<b>Modelos para el análisis de redes metabólicas a escala genómica - Vicente Acuña (FCFM)</b> <i>Revisaremos algunos modelos para describir una red metabólica desde una perspectiva global.</i>
M2.4	<b>Genética de Sistemas para entender enfermedades - Ricardo Verdugo (F-Med)</b> <i>Revisaremos los elementos estadísticos que permiten inferencia de causalidad en estudios observacionales y sus aplicaciones en la inferencia de redes de co-expresión génica que afectan caracteres complejos.</i>
M2.5	<b>Biobanco del CITC - Ricardo Armisen (CITC)</b> <i>Se revisaran los aspectos esenciales de la información que se puede obtener producto de la operación de biobancos de tumores.</i>
M2.6	<b>Perfil Molecular de Cáncer de Mama en Estadio Clínico II y III en Mujeres Latinoamericanas - Bettina Müller (INC)</b> <i>Se expondrá el proyecto y la importancia de la estandarización de los procesos en investigación al ejemplo del biobanco del proyecto del US-Latin America Cancer Research Network (US-LA CRN).</i>



<b>Módulo 3: Medicina Computacional</b>	
M3.1	<b>Tele-Medicina mediante procesamiento computacional de imágenes - Steffen Härtel (F-Med)</b> <i>Se presentará como rutinas de procesamiento de imágenes microscópicas desarrollados para la investigación básica en sistemas biológicos impactan la investigación, desarrollo e implementación de servicios de tele-análisis de imágenes médicos en hospitales, clínicas y laboratorios privados que componen los crecientes mercados de la reproducción asistida (espermiograma digital) y patología (biopsias) a distancia.</i>
M3.2	<b>Intervenciones médicas asistidas por análisis computacional- Víctor Castañeda (F-Med)</b> <i>Se revisará su definición y la problemática de incorporar sistemas computacionales que asistan intervenciones médicas, incluyendo sus tipos, cirugía robótica y navegación. Se mostrarán algunos ejemplos del estado del arte de intervenciones asistidas por internet.</i>
M3.3	<b>Tele-medicina en desórdenes psiquiátricos - Graciela Rojas (F-Med)</b> <i>Revisaremos los usos de la telepsiquiatría en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos mentales.</i>
M3.4	<b>Tele-psiquiatría para la depresión en adolescentes - Vania Martínez (F-Med)</b> <i>Se presentará una revisión actualizada de la literatura y la propuesta de un modelo de tele-psiquiatría para mejorar el manejo de la depresión en adolescentes en centros de atención primaria de salud que no cuentan con un apoyo formal de especialistas.</i>
M3.5	<b>Rol de la transducción de señales en la enfermedad de Alzheimer - Andrea Paula-Lima (FOUCH)</b> <i>Revisaremos mecanismos de transducción de señales a nivel celular en el contexto de la enfermedad de Alzheimer. Se planteará la necesidad de generar modelos que aborden la complejidad de la comunicación entre las vías intracelulares, en un sistema de redes neuronales interconectadas, con el propósito de entender la patología desde una perspectiva sistémica.</i>
M3.6	<b>Comunicación neuronal, oscilaciones y su rol en enfermedades neurodegenerativas - Enzo Brunetti (F-Med)</b> <i>En esta charla se tratan conceptos de conectividad funcional entre redes neuronales a nivel de sistema, cómo estas explican el flujo de información normal en el cerebro para implementar funciones complejas, y cómo el estudio reciente de sus alteraciones ha comenzado a dar información acerca de los trastornos cognitivos y la evolución de las enfermedades neurodegenerativas.</i>
M3.7	<b>Centro Científico y Tecnológico de Valparaíso: perspectivas para el desarrollo de Medicina Computacional - Raquel Pezoa (UTFSM)</b> <i>Se revisará la historia de la UTFSM y la creación del Centro Basal CCTVal. Visitaremos las instalaciones de la Universidad.</i>





<b>Módulo 4: Signal Processing and Interpretation in Biomedicine</b>	
M4.1	<b>Fundamentals of signal processing in biomedicine - Christoph Maier (IMBI)</b>
M4.2	<b>Fundamentals and applications of biomedical signal processing in cardiology - Christoph Maier (IMBI)</b>
M4.3	<b>Fundamentals and applications of biomedical signal processing and pattern recognition in cardiology - Christoph Maier (IMBI)</b>
M4.4	<b>Fundamentals and applications of biomedical signal processing in neurology - Christoph Maier (IMBI)</b>
M4.5	<b>Fundamentals and applications of biomedical signal processing in sleep medicine - Christoph Maier (IMBI)</b>



## Programa para el la visita en terreno a Valparaíso Miércoles 23 de Enero

8:00 - 8:30 : Encuentro en Plaza Italia. El bus estará estacionado al costado de la Torre de Telefónica, por Parque Bustamante.

**8:30 : El bus parte a Valparaíso, puntualmente**

9:30 - 11:30 : Visita Universidad Valparaíso. Charla y recorrido de instalaciones

12:00 - 14:30 : Almuerzo en "Porto Viejo"

15:00 - 18:00 : Visita Universidad Santa María

15:00 - 15:30 : Charla Centro Científico y Tecnológico de Valparaíso: perspectivas para el desarrollo de Medicina Computacional

15:30 - 16:00 : Recorrido por la Universidad Santa María

16:00 - 16:20 : Coffee Break

16:20 - 18:20 : Charla Dr. Christoph Maier



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

### Sala de Seminarios Danko Brncic (1ra clase, día lunes 14 de enero)

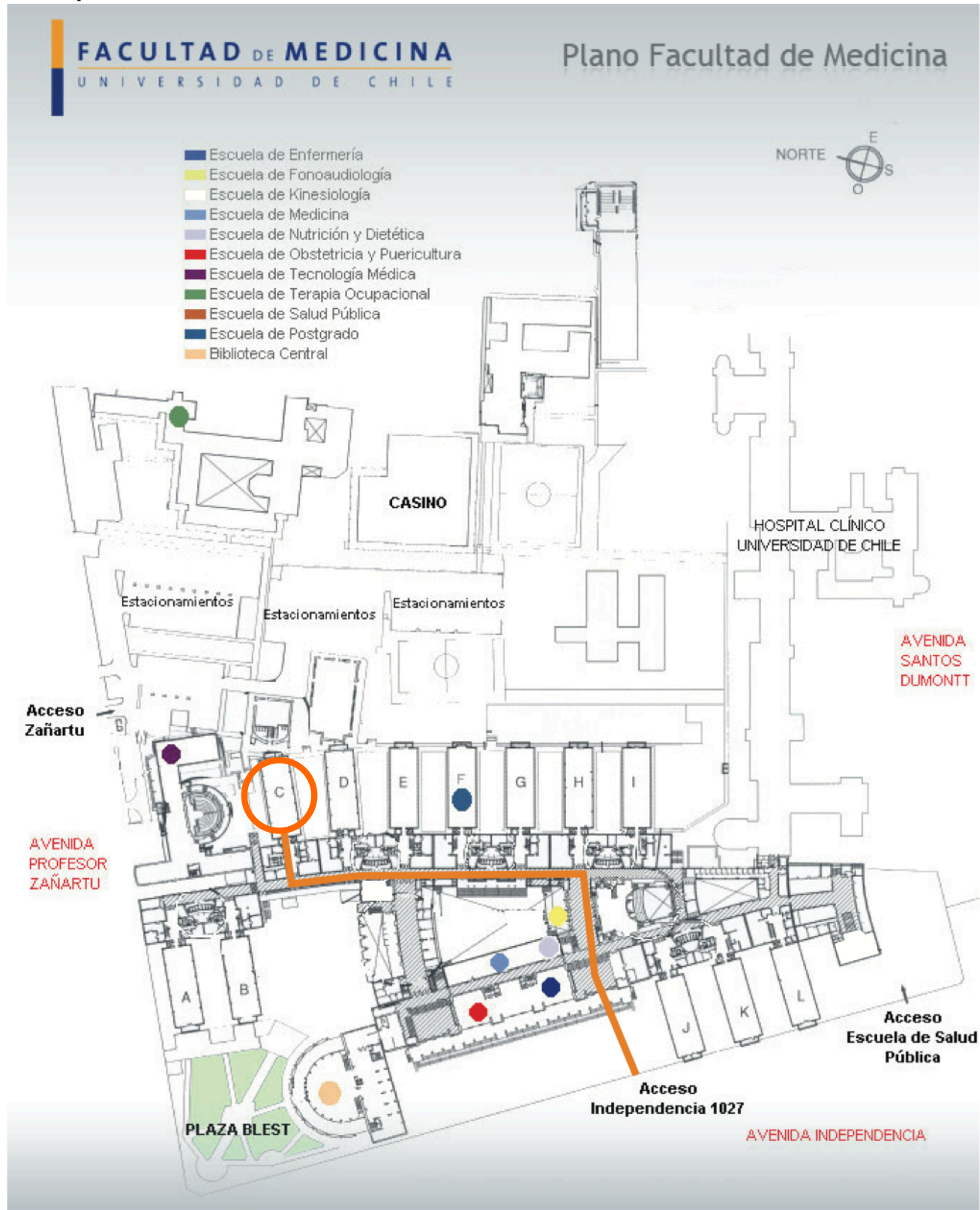
Bloque C

Prog. de Genética Humana, ICBM

Tel Secretaría: +56 (2) 2978-6448

Facultad de Medicina, U. de Chile

Av. Independencia 1027





UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Summer School en Bio-Medicina Computacional  
14-26 de Enero - Santiago, Chile



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

### Heidelberg Center para América Latina

Las Hortensias 2340

Providencia, Santiago de Chile

Chile

Tel.: +56-(0)2-2234 34 66

info@hcla.uni-heidelberg.de

