

**UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE,  
FACULTAD DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**PROGRAMAS DE DOCTORADO Y MAGISTER EN BIOLOGIA MOLECULAR,  
CELULAR Y NEUROCIENCIAS, UNIVERSIDAD DE CHILE,**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN NEUROCIENCIAS, UNIVERSIDAD DE  
SANTIAGO DE CHILE.**

**Primer Semestre, 2011**

**CURSO ELECTIVO**

**BASES CELULARES Y MOLECULARES DE LA  
TRANSDUCCIÓN SENSORIAL**

**Coordinadores.**

Dr. Juan Bacigalupo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias e Instituto Milenio de Dinámica Celular y Biotecnología, Universidad de Chile (bacigalu@uchile.cl)  
Dr. Rodolfo Madrid, Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile (rodolfo.madrid@usach.cl)

**Colaboradores.**

Dr. Paul Délano, ICBM, Fac. de Medicina, Universidad de Chile.  
Dra. María Pertusa, Fac. Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile.

**Objetivos.**

En este curso revisaremos en profundidad los aspectos más relevantes de los procesos celulares y moleculares que dan cuenta de la transformación de los estímulos ambientales en respuestas eléctricas en las células receptoras sensoriales, sobre la base de la discusión de trabajos originales. La transducción sensorial en estas células depende de una amplia gama de entidades moleculares, las que coordinan sus funciones determinando su sensibilidad específica a agonistas químicos, cambios de presión, temperatura, luz y sonido, entre otras modalidades de estímulos externos. Entre estas entidades moleculares, destacan diversos tipos de receptores de membrana, cascadas de señalización intracelular que involucran la participación de segundos mensajeros como cAMP, cGMP, InsP<sub>3</sub>, Ca<sup>2+</sup>, y DAG, además de una gran variedad de canales iónicos, entre los se encuentran canales TRP, canales activados por nucleótidos cíclicos, canales de K<sup>+</sup>, canales de Na<sup>+</sup> y canales de Cl<sup>-</sup>, entre otros. Puesto que estos fenómenos ocurren en organelos especializados cuyas características morfológicas están estrechamente relacionadas con la correspondiente función sensorial, tales características serán consideradas.

El curso está dividido en capítulos, los cuales estarán a cargo de especialistas en los diferentes temas. Cada capítulo será precedido de una introducción sobre el tema, y de la lectura previa de una revisión por parte de los estudiantes, la cual será entregada oportunamente.

### **Evaluación.**

La evaluación incluirá un trabajo escrito en formato de revisión bibliográfica, en el que se discutirá algún aspecto de actualidad en los diferentes campos de la investigación en sistemas sensoriales, una prueba para desarrollar en casa y una nota de apreciación. La lista de posibles temas será entregada oportunamente. Los estudiantes podrán proponer temas de su interés que no estén incluidos en esa lista.

### **Lugar.**

Sala de Seminarios (1<sup>er</sup> piso) Edificio Biología/Milenio, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

### **Horario.**

Los días Viernes de 16:00 a 18:30 hrs.

### **Bibliografía general sugerida:**

- *Neuroscience. Exploring the Brain.* Bear et al. Lippincott Williams & Wilkins, 3th Edition, 2007.
- *Neuroscience.* Dale Purves et al. Sinauer Associates Inc., 4th Edition, 2008.
- *Sensory transduction.* Gordon L. Fain. Sinauer Associates Inc., 2003.
- *TRP ion channels function in sensory transduction and cellular signalling cascades.* Frontiers in Neuroscience. CRC Press. Taylor and Francis Group, 2007.
- *Transduction channels in sensory cells.* Edd. S. Frings and J. Bradley. Wiley-VCH. 2004

### **Programa del curso**

<http://www.ciencias.uchile.cl/doctbiolog/>

### **Capítulo 1 (JB). 1 sesión. Fecha (1 de abril)**

#### **Introducción a los sistemas sensoriales**

- Relación de la anatomía de los órganos de los sentidos con la modalidad sensorial
- Codificación de la información sensorial
- Las neuronas receptoras primarias y secundarias. Aspectos generales.
- Organización de la membrana y las proteínas sensoriales: especializaciones externas.
- Registro de señales eléctricas: La técnica del *patch-clamp*. Corrientes totales y de canales únicos.
- Necesidad de aproximaciones multidisciplinarias para el estudio de la transducción sensorial.
- Transducción sensorial ionotrópica y metabotrópica. Receptores acoplados a proteínas G, moléculas efectoras y segundos mensajeros.

### **Capítulo 2 (JB). 2 sesiones. Fecha (7 y 15 de Abril)**

#### **Quimiorrecepción y el sentido del olfato**

- El olfato en los vertebrados: El epitelio nasal
- Las células receptoras olfatorias

- Las moléculas del olfato. Los mecanismos de transducción en vertebrados
- Adaptación
- Procesamiento de señales olfativas en el bulbo olfatorio

### **Capítulo 3 (RM). 1 sesión. Fecha (29 de abril)**

#### **El sentido del gusto**

- Estructuras del gusto en mamíferos: la lengua, las papilas gustativas y las células receptoras gustativas.
- La transducción de sustancias gustativas: Amargo, Dulce, Umami, Salado, Ácido.

### **Capítulo 4 (PD). 2 sesiones. Fecha (6 y 13 de Mayo)**

#### **Audición**

- Estructura del sistema auditivo
- Anatomía y fisiología de la cóclea
- Endolinfa y potencial endococlear
- Las células ciliadas mecanorreceptoras.
- Mecanotransducción en las células ciliadas
- Canales iónicos y audición

### **Capítulo 5 (JB). 3 sesiones. Fecha (20 y 27 de Mayo, y 3 de Junio)**

#### **Visión**

- Activación de los fotorreceptores
- Células fotorreceptoras en vertebrados: conos y bastones
- Las moléculas de la transducción visual en vertebrados. Transducción en fotorreceptores de vertebrados
- Adaptación
- Fototransducción en *Drosophila*. ¿Por qué la mosca?

**27 mayo: inicio del período de preparación del trabajo bibliográfico. Entrega del título (o tema) del trabajo a realizar.**

### **Capítulo 6 (RM). 1 sesión. Fecha (10 de Junio)**

#### **El sentido del tacto I: mecanorreceptores**

- Estructura del sistema somatosensorial
- Mecanorreceptores y el tacto en animales
- Canales iónicos mecanosensibles

### **Capítulo 7 (RM y MP). 2 sesiones. Fecha (17 y 24 de Junio)**

#### **El sentido del tacto II: termorreceptores y dolor**

- Control de la temperatura y las neuronas termorreceptoras
- La transducción del frío y del calor: diversidad de canales iónicos involucrados en la termorrecepción

- Canales iónicos termosensibles de la superfamilia TRP y su papel en la termorrecepción y el dolor
- Biología molecular de canales termo-TRP
- Tipos funcionales de nociceptores periféricos
- Respuesta al daño tisular: mediadores inflamatorios
- Alodinia e hiperalgesia
- Dolor inflamatorio y dolor neuropático.

**17 de junio: plazo de entrega de los trabajos bibliográficos**

**24 de junio: entrega de la prueba para la casa a los Estudiantes**

**29 de junio: recepción de las pruebas (enviarlas por e-mail a los 3 profesores)**

**Evaluación (JB, RM, MP). 1 sesión. Fecha (1 de Julio)**

**Exposición y discusión de las revisiones bibliográficas**

- Exposición (20 minutos por alumno) y discusión (10 minutos) de las diferentes revisiones bibliográficas realizadas por los alumnos del curso. La evaluación considera además una nota de participación, entregada clase a clase y una prueba para desarrollar en casa.
- La asistencia a todas las actividades del curso es obligatoria.