

## Programa



CURSO	: BASES FÍSICAS DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS
TRADUCCIÓN	: PHYSICS BASES OF THE BIOLOGICS PROCESS
SIGLA	: BIO152C
CRÉDITOS	: 06 SCT-Chile / 10 UC
MÓDULOS	: 05
REQUISITOS	: BIO141C y FIS109C y MAT1492 y QIM100 ó BIO141C y FIS109C y MAT1492 y QIM100I ó BIO141C y FIS1503 y MAT1600 y QIM100 ó BIO141C y FIS1503 y MAT1600 y QIM100A ó BIO141C y FIS1503 y MAT1600 y QIM100I ó BIO141C y FIS109C y MAT1492 y QIM100I ó BIO141C y FIS1513 y MAT1610 y QIM100A
TIPO DE ASIGNATURA	: CÁTEDRA
CALIFICACIÓN	: ESTÁNDAR
DISCIPLINA	: BIOLOGÍA

### I. DESCRIPCIÓN

El curso, de carácter teórico-práctico, integra conceptos de física, química y biofísica en el conocimiento y análisis de procesos biológicos y fisiológicos, a nivel celular y de organismos. El curso entrega al alumno una visión integrada y funcional de los organismos, con énfasis en la fisiología general a niveles molecular, celular y de sistemas. Además el curso contribuye a la adquisición de fundamentos, a partir de los cuales los alumnos pueden desarrollar una aproximación científica de los procesos biológicos y fisiológicos, familiarizándolos con la obtención, interpretación, exposición de datos experimentales y manejo de la bibliografía adecuada.

### II. OBJETIVOS

General:

1. Integrar la física y la química en el análisis y conocimientos de los procesos biológicos a nivel celular y de organismos.

Específicos:

1. Identificar diversos procesos biológicos, con énfasis en la fisiología celular y de sistemas, que permitan a los alumnos tener una visión integrada y funcional de los organismos vivos.

2. Relacionar conceptos físicos y químicos con procesos biológicos determinados.

3. Contribuir a la formación científica de los alumnos, entregando herramientas que les permitan analizar, discutir y exponer artículos científicos.

4. Contribuir a la formación científica de los alumnos, entregando herramientas que les permitan buscar, categorizar y presentar información escrita de manera clara.

### III. CONTENIDOS

1. Introducción a la Fisiología General.

1.2 Niveles de organización.

1.3 Concepto de estado estacionario.

1.4 Energía y termodinámica.

1.5 Compartimentos celulares.

1.6 Homeostasis.

2. Estructura y función de membranas biológicas.

2.2 Lípidos de membrana. Composición y organización. Asimetría de la distribución de lípidos. Fluidez de la bicapa.

2.3 Proteínas de membrana. Funciones de las proteínas de membrana. Tipos de proteínas de membrana. Diseño básico de una proteína transmembrana.

3. Mecanismos de transporte de solutos y agua a través de membrana.

3.1 Difusión simple. Factores que influyen la difusión de un soluto a través de la bicapa. Ley de Fick.

3.2 Transporte mediado por proteínas de membrana.

3.2.1 Termodinámica del transporte a través de membrana: transporte pasivo, transporte activo primario y secundario. Concepto de gradiente de potencial químico y electroquímico. Concepto de equilibrio y estado estacionario.

3.2.2 Difusión facilitada y sus propiedades.

3.2.3 Propiedades generales de los canales iónicos.

3.2.4 Transporte activo primario: P-ATPasas como modelo de transporte activo primario.

3.2.5 Transporte activo secundario. Cotransportadores y contratransportadores  $\text{Na}^+$ - dependientes como ejemplos de transporte activo secundario.

3.3 Transporte de agua a través de membranas. Bases físicas del transporte de agua. Rutas de paso de agua a través de membranas. Regulación del volumen celular.

3.4 Regulación del pH intracelular.

4. Bioelectricidad y excitabilidad celular.

4.1 Gradiente electroquímico.

4.2 Equilibrio de Gibbs-Donnan.

4.3 Potencial de membrana en reposo.

4.4 Ecuación de Nernst.

4.5 Canales iónicos: estructura y función.

4.6 Tipos de canales y sus propiedades biofísicas y moleculares.

4.7 Canales regulados por el potencial de membrana.

4.8 Potenciales locales.

4.9 Potencial de acción.

4.10 Propiedades de cable.

5. Modulación sináptica y contracción muscular.

5.1 Sinapsis: química y eléctrica.

5.2 Contracción muscular.

5.3 Músculo esquelético.

5.4 Músculo cardiaco.

5.5 Electrocardiograma.

6. Síntesis y secreción de biopolímeros.

6.1 Secreción.

6.2 Equilibrio de Donnan.

6.3 Condensación de Polímeros.

6.4 Viscosidad.

7. Mecanismos de transducción de señales.

7.1 Amplificación.

7.2 Especificidad.

8. Neurofisiología.

8.1 Receptores sensoriales.

8.2 Amplificación de señales.

8.3 Potencial de receptor.

8.4 Adaptación rápida y lenta.

9. Organismos y su vinculación con el medio ambiente.

9.1 El significado de ambiente.

9.2 El significado de adaptación.

9.3 Respuestas fisiológicas y biofísicas a diferentes escalas.

9.4 Intercambio calórico.

9.5 Adaptaciones a ambientes extremos.

#### IV. METODOLOGÍA

- Clases expositivas.
- Trabajos prácticos.
- Informes de trabajos prácticos.
- Controles de trabajos prácticos.
- Interrogaciones.
- Seminarios: Presentación y discusión de trabajos científicos.

#### V. EVALUACIÓN

- Interrogaciones.
- Informes de laboratorio.
- Controles de laboratorio.
- Presentación y discusión de trabajos científicos.
- Examen.

#### VI. BIBLIOGRAFÍA

Alberts, B. et al. Molecular biology of the cell. 5ª Ed. Garland Science, 2008.

Boron, W. et al. Medical physiology. Elsevier Saunders, 2005.

Curtis, H. et al. Invitación a la biología. 5ª Ed. Panamericana, 1996.

Latorre, R. et al., eds. Biofísica y fisiología celular. Universidad de Sevilla, 1996.

Lodish, H. et al. Molecular cell biology. 4ª Ed. W. H. Freeman and Company, 2000.

Randall, D. et al. Animal physiology. Mechanisms and adaptations. 5ª Ed. W. H. Freeman and Company, 2002.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS / Julio 2015