



# FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

CURSO	: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
TRADUCCIÓN	: CELULAR AND MOLECULAR BIOLOGY
SIGLA	: BIO4116
CREDITOS	: 40 UC / 24 SCT
MODULOS	: 12
CARÁCTER	: Mínimo
TIPO	: Cátedra y Taller
CALIFICACIÓN	: Estándar

#### I.- DESCRIPCIÓN

El curso tiene como propósito que los estudiantes integren las relaciones dinámicas entre la estructura, función y propiedades de moléculas y componentes celulares; así como también, distinguan respuestas celulares frente a señales externas en un contexto fisiológico y patológico, para comprender la homeostasis celular.

Los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar metodologías experimentales, utilizando herramientas esenciales de la biología celular y molecular, así como también, reconocer criterios de selección en función de sus limitaciones y posibilidades. La base teórica y experimental desarrollada en el curso, permitirá al estudiante diseñar proyectos, reconociendo preguntas relevantes, distinguiendo hipótesis coherentes con los antecedentes disponibles y proponiendo predicciones susceptibles de ser evaluadas con un diseño experimental pertinente.

Se pondrá énfasis en que los estudiantes sean capaces de argumentar sus decisiones, en forma oral y escrita, con relación al planteamiento de estrategias experimentales y analíticas para resolver problemas de la biología celular y molecular.

## **II.- OBJETIVOS**

1. Integrar las relaciones dinámicas entre la estructura, función, propiedades de moléculas y componentes celulares, para comprender la homeostasis celular.
2. Distinguir respuestas celulares frente a señales externas en un contexto fisiológico y patológico, para reconocer los mecanismos moleculares que subyacen a la interacción célula-ambiente y su efecto sobre la homeostasis celular.
3. Utilizar metodologías experimentales esenciales de la biología celular y molecular para identificar las posibilidades y limitaciones en los procedimientos desarrollados.
4. Utilizar criterios éticos y de calidad en el planteamiento de preguntas, hipótesis y predicciones para desarrollar habilidades de análisis crítico, argumentación y de comunicación científica.
5. Elaborar discursos científicos orales y escritos para comunicar los resultados y conclusiones de los trabajos realizados en el curso.

## **III.- COMPETENCIAS**

- Inferir las funciones de moléculas o entidades macromoleculares, organelos o células, para establecer mecanismos que mantienen la homeostasis celular y la interacción con el entorno (indicadores 1.1, 1.2, 1.3).
- Discriminar modelos celulares y/o animales óptimos para el estudio de respuestas celulares y funcionamiento de órganos/tejidos desafiados con distintos estímulos físicos y biológicos (indicadores 2.1, 2.2).
- Proponer blancos moleculares con potencial uso diagnóstico o terapéutico integrando el conocimiento emergente en el área de la Biología Celular y Molecular para resolver problemas biomédicos (indicador 3.1).
- Plantear una pregunta novedosa y soluciones tentativas en el área de las Ciencias Biológicas para contribuir al conocimiento científico (indicadores 1.1, 1.2, 1.3, 1.4).
- Aplicar criterios de calidad en las distintas etapas y procesos de la investigación en Ciencias Biológicas que realiza (indicador, 4.2).
- Elaborar discursos científicos, orales o escritos, para dar a conocer la problemática, los procedimientos, resultados e implicancias de las investigaciones desarrolladas (indicadores 1.1, 1.2, 1.3).
- Debatir conforme a formatos preestablecidos los argumentos técnicos y disciplinares, los procedimientos, resultados y conclusiones de investigaciones para deshacer analíticamente el fenómeno científico abordado (indicadores 2.1, 2.2, 2.3).
- Actuar de manera íntegra, veraz y responsable en la formulación, ejecución y difusión de su investigación y la de otros para asegurar la objetividad y valor científico de sus resultados y conclusiones

## **IV. CONTENIDOS**

Se desarrollarán las siguientes unidades temáticas considerando en cada capítulo las patologías asociadas a cada una de ellas:

- 1. Expresión y regulación del genoma y de proteínas**
  - Replicación y Reparación del ADN
  - Transcripción y regulación de la expresión Génica
  - Epigenómica
  - Genoma de organelos
- 2. Síntesis de proteínas y tráfico vesicular**
  - Traducción
  - Transporte vesicular, vías secretoras y vías endocíticas
- 3. Ciclo celular y estabilidad genómica**
  - Control del ciclo celular y citoquinesis
  - Apoptosis y sobrevivencia celular
- 4. Biogénesis y dinámica de organelos**
  - Citoesqueleto: organización y función
  - Organelos membranosos
  - Núcleo
  - Mitocondrias, dinámica y comunicación con ER/SR
  - Lisosomas y autofagia
- 5. Comunicación y señalización celular**
  - Dominios celulares y vías de señalización
  - Matriz extracelular y comunicación celular en músculo esquelético
  - Mantenimiento y renovación de los tejidos
  - Comunicación celular en modelos de desarrollo
- 6. Métodos experimentales**
  - Regulación de la expresión génica: manejo de base de datos tipo omics (activo, uso Plataforma Bioinformática)
  - Estrategias metodológicas basadas en para el estudio de estructura y función de organelos.
  - Adquisición de imágenes in vivo para el estudio de estructura y función sub-celular.
  - Modelos celulares/ animales para el estudio de procesos celulares. Modelo de desarrollo.
  - Migración celular (activo). Modelos musculares o plasticidad neuronal

## **V.-METODOLOGÍA**

A través de clases expositivas, discusión de artículos científicos, debates y la elaboración de mini-proyectos los estudiantes integrarán y profundizarán las bases teóricas relacionadas a estructura, función y propiedades de moléculas y componentes celulares. En experiencias prácticas, los estudiantes desarrollarán habilidades y criterios requeridos para la selección de metodologías experimentales según las preguntas a abordar. Además a través de presentaciones orales y escritura de un mini-proyecto, los estudiantes desarrollarán competencias de comunicación científica.

## **VI.- EVALUACIÓN**

Los objetivos del curso serán evaluados mediante las siguientes actividades:

**Los Objetivos 1, 2, 3 y 4** serán evaluados a través la presentación escrita y oral de un mini proyecto, al término del semestre. Los mini proyectos estarán vinculados a contenidos cubiertos por las unidades temáticas y serán evaluados mediante portafolio lo que permitirá oportuna retroalimentación por parte del profesor a cargo (evaluación formativa y sumativa).

**El Objetivo 3** será también evaluado a través de experiencias prácticas seleccionadas (experimentales) y fundamentales para la biología celular y molecular, que representarán instancias de evaluación formativa.

**Los Objetivos 4 y 5** serán evaluados a través de debates a partir de la discusión crítica de lecturas de investigaciones realizadas por otros.

## **VIII.-BIBLIOGRAFÍA**

### **• OBLIGATORIA**

- Molecular Cell Biology (2004), 5th edition. Harvey Lodish, Arnold Berk, Lawrence S. Zipursky, Paul Matsudaira, David Baltimore, James Darnell. Editorial: W. H. Freeman and Company
- Molecular Biology of the Cell (2007), 5th edition. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts y Peter Walter. Editorial: Garland Science
- Animal Cell Culture Methods (1998), 1st edition. Jennie P. Mather and David Bernes. Editorial: Academic Press
- Methods in Molecular Biology Springer Protocols Data Base. Walker, John M.

### **• COMPLEMENTARIA**

- Trabajos publicados en revistas especializadas y que serán recomendados para su revisión por cada profesor participante en las áreas temáticas.
- Molecular Biology of the Gene. (2003). 5th edition. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick.
- Molecular Biology of the Cell. (2014) Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter.