



# FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN GENÉTICA MOLECULAR Y MICROBIOLOGÍA

CURSO	: GENÉTICA MOLECULAR Y MICROBIOLOGÍA
TRADUCCION	: MOLECULAR GENETICS AND MICROBIOLOGY
SIGLA	: BIO4423
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 profundicen en aspectos de estructura, función de proteínas y ácidos nucleicos, y su interacción, con énfasis en la regulación y respuestas sistémicas a estímulos ambientales de diferentes organismos. Además, se pretende que los estudiantes propongan aproximaciones metodológicas moleculares y bioinformáticas para diseñar estrategias adecuadas para responder preguntas de investigación.

A través de clases lectivas, discusión de literatura, y un trabajo de investigación el estudiante desarrollará las habilidades para realizar análisis crítico, contextualizar preguntas de investigación, e identificar hipótesis, en el campo de la Genética Molecular y Microbiología.

#### II. OBJETIVOS

1. Distinguir las estructuras proteicas y de ácidos nucleicos para determinar potenciales modificaciones que alteran su función biológica

2. Integrar los conceptos de regulación génica y la diversidad de (micro)organismos con el ambiente para explicar y predecir las respuestas sistémicas a distintos estímulos.
3. Distinguir las bases, usos, ventajas y limitaciones de metodologías moleculares y bioinformáticas para proponer y realizar estrategias y metodologías adecuadas.
4. Identificar hipótesis coherentes con los antecedentes disponibles que permiten explicar fenómenos biológicos.
5. Elaborar discursos científicos orales y escritos para comunicar los resultados y conclusiones de los trabajos realizados en el curso.
6. Aplicar criterios de calidad pertinentes para argumentar debilidades y fortalezas de los diferentes estudios en el área.

### **III. COMPETENCIAS**

- Integrar marcos teóricos sobre la estructura y función de genes y productos génicos, su regulación y su interdependencia, para explicar respuestas de organismos a estímulos físicos, químicos y biológicos (GMM indicadores 1.1, 1.2, 1.3).
- Aplicar metodologías moleculares o bioinformáticas para proponer estrategias que permitan estudiar la relación estructura–función de genes y productos génicos (GMM indicadores 2.1, y 2.2).
- Evaluar la función de genes y productos génicos mediante la utilización de procedimientos moleculares o bioinformáticos para caracterizar o modificar sistemas biológicos (GMM indicadores 3.1, 3.2).
- Plantear una pregunta novedosa y soluciones tentativas en el área de las Ciencias Biológicas para contribuir al conocimiento científico (Competencias genéricas, 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 (Competencias genéricas, indicadores 4.1, 4.2, 4.3).
- Elaborar discursos científicos, orales o escritos, para dar a conocer la problemática, los procedimientos, resultados e implicancias de las investigaciones desarrolladas (Competencia comunicación científica, 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 (Competencia comunicación científica, 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 (Competencia ética, indicador 1.1).

### **IV. CONTENIDOS**

#### **UNIDAD I: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEINAS**

- 1.1 Niveles de estructuración de las proteínas
- 1.2 Modelos de predicción de estructura de proteínas
- 1.3 Función de proteínas y enzimas en los sistemas biológicos.

## UNIDAD II: ESTRUCTURA DE GENOMAS

- 2.1 Organización de genomas
- 2.2 Evolución de genomas
- 2.3 Metagenómica

## UNIDAD III: REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA (procariontes y eucariontes)

- 3.1 Genes
- 3.2 Transcripción de genes
- 3.3 Análisis global de la expresión de genes
- 3.4 Regulación epigenética, RNAs pequeños, regulación post-transcripcional

## UNIDAD IV: MICROORGANISMOS

- 4.1 Genética, morfología, fisiología de:
  - a) Procariontes: Bacteria y Arqueas
  - b) Hongos
  - c) Protistas
- 4.2 Virus: morfología, mecanismos de replicación e infección.

## UNIDAD V: INTERACCIÓN DE ORGANISMOS CON EL ENTORNO

- 5.1 Mecanismos de integración de señales ambientales
- 5.2 Relación entre diversidad de microorganismos y factores ambientales
- 5.3 Mecanismos de reconocimiento de lo propio y foráneo: inmunología
- 5.4 Interacción patógenos – hospederos

## UNIDAD VI: EXPERIMENTACIÓN

- 6.1 Bioinformática aplicada, en asociación a la plataforma de bioinformática.
- 6.2 Procedimiento de adquisición y análisis de imágenes de organismos: virus, bacterias, células animales y vegetales.
- 6.3 Procedimientos de análisis y cuantificación celular, en asociación a la Plataforma de Citometría de Flujo.
- 6.4 Manejo y aplicación de modelos celulares, en asociación a la Plataforma de Plantas y Bioterio.
- 6.5 Interacción patógeno-hospedero, en asociación a las Plataformas de Citometría, de Animales y de Microscopía Avanzada.
- 6.6. Inmunología, en asociación a las Plataformas de Citometría, de Animales y de Microscopía Avanzada.

## V. METODOLOGÍA

A través de clases lectivas se posibilitará la integración de diferentes marcos teóricos de estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos para entender las respuestas de organismos y comunidades a estímulos ambientales. Se implementarán también talleres prácticos en base a la elección de los estudiantes para: a) Herramientas bioinformáticas para que los estudiantes

desarrollen habilidades metodológicas y conceptuales involucradas en el estudio de la disciplina; b) herramientas de microscopia (epifluorescencia, confocal y electrónica transmisión); c) aplicaciones de la citometría de flujo para la cuantificación y análisis celular en modelos diversos (animales, vegetales, bacterianos, virales, etc.); d) herramientas y protocolos de manejo de plantas y animales.

El curso contempla seminarios en los cuales se presentarán y discutirán artículos científicos relacionados a las distintas unidades del curso. Además, el estudiante tendrá la oportunidad de desarrollar un Mini Proyecto para lo cual deberá investigar y comunicar a sus compañeros y profesores un problema científico original utilizando un lenguaje formal y exponiendo oralmente de forma clara y estructurada.

## **VI. EVALUACIÓN**

Los objetivos 1, 2, 3 y 4 serán evaluados mediante pruebas escritas.

Los objetivos 5 y 6 serán evaluados mediante reportes orales de las discusiones de artículos científicos y además a través de un informe de resultados asociado a los talleres.

Los objetivos 4, 5, 6 serán también evaluados mediante un Mini Proyecto expuesto de forma oral.

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

### **• OBLIGATORIA**

- David Nelson & Michael Cox, "Lehninger, Principios de Bioquímica", 2015.
- Jeremy M. Berg and John L. Tymoczko, "Biochemistry", 2015.
- Robert F. Weaver, "Molecular Biology", Fifth Edition, 2012.
- Lewin, Benjamin, "Genes XII", 2017.
- Torsten Schwede ed.; Manuel Claude Peitsch, "Computational structural biology: methods and applications", 2008.
- Eugene Madsen, "Environmental Microbiology: from genomes to biogeochemistry", 2015.
- Michael T. Madigan and Kelly S. Bender, "Brock Biology of Microorganisms", 2017.
- David M. Knipe and Peter Howley, "Fields Virology", 2013.
- Kenneth M Murphy y Casey Weaver, "Janeway's Immunobiology", 2017.