



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN CIENCIAS FISIOLÓGICAS

CURSO	: BASES CELULARES Y MOLECULARES DE LA REGULACIÓN FISIOLÓGICA
TRADUCCION	: CELLULAR AND MOLECULAR BASES OF THE PHYSIOLOGICAL REGULATION
SIGLA	: BIO4233
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 reconozcan problemáticas asociadas a la regulación de la función de células y tejidos, y relacionen el funcionamiento fisiológico con la cinética de procesos celulares, para explicar los mecanismos de regulación del organismo. Además, relacionen evidencia empírica que sustenta modelos explicativos del funcionamiento celular y de los sistemas, para analizar respuestas dadas a problemas biológicos en el área y, de este modo, plantear estrategias de intervención a patologías humanas.

Los estudiantes, tendrán oportunidades de aprendizaje para identificar hipótesis que se relacionen con los antecedentes disponibles y así, puedan explicar fenómenos biológicos reconociendo predicciones susceptibles de ser evaluadas. Podrán reconocer los criterios de calidad e interrelaciones necesarias para la formulación de hipótesis y objetivos de investigación.

A través de distintas experiencias de aprendizaje, los estudiantes podrán relacionar el trabajo experimental con marcos conceptuales disciplinares. Se estimulará, además, la capacidad de los estudiantes para argumentar sus decisiones y comunicar ideas y planteamientos a nivel individual y grupal.

II.- OBJETIVOS

1. Distinguir los fundamentos teóricos asociados a la fisiología de las células y los organismos complejos para identificar problemas y reconocer preguntas relevantes.
2. Aplicar modelos fisiológicos para proponer estrategias de intervención a patologías humanas.
3. Analizar críticamente la relación entre evidencias y principios explicativos utilizados en las investigaciones del área para establecer la pertinencia de las conclusiones
4. Aplicar criterios de calidad e interrelaciones en la formulación de hipótesis y objetivos en investigaciones del área.

III.- COMPETENCIAS

- Explicar el funcionamiento normal de células y sistemas en base a los mecanismos de comunicación celular para comprender el accionar de los organismos complejos (sub competencias 1.1, 1.2, 1.3).
- Proponer soluciones a patologías humanas integrando los mecanismos fisiológicos para mejorar la calidad de vida de la población (sub competencias 2.1, 2.2).
- Plantear una pregunta novedosa y soluciones tentativas en el área de las Ciencias Biológicas para contribuir al conocimiento científico (sub competencias, 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 (sub competencias, 4.2).
- Elaborar discursos científicos, orales o escritos, para dar a conocer la problemática, los procedimientos, resultados e implicancias de las investigaciones desarrolladas (sub competencias, 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 (sub competencias, 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 (sub competencia, 1.1).

IV. CONTENIDOS

Módulo I: ¿Cuáles son los mecanismos de regulación de la homeostasis?

- 1.1 Introducción
- 1.2 Homeostasis, regulación y control
- 1.3 Mecanismos del homeostasis celulares

Módulo II: ¿Cuáles son los mecanismos de comunicación y adhesión celular?

- 2.1 Propiedades de la membrana; transducción de señales y mecanismos de crosstalk
- 2.2 Adhesión celular (célula - célula y célula-matriz)
- 2.3 Comunicación celular

Módulo III: ¿Cómo se integra la función neuronal con la fisiología del organismo?

- 3.1 Electrofisiología y potenciales electroquímicos
- 3.2 Canales iónicos y potenciales de membrana

3.3 Sistemas Somatosensoriales

3.4 Dolor Crónico

Módulo IV: ¿Cómo se controla el flujo sanguíneo y la presión arterial en los mamíferos?

4.1 Sistema circulatorio generalidades y profundidades

4.2 Función Cardíaca en contexto circulatorio

4.3 Mecanismos de control de la función vascular I y II

4.4 Control neural de la presión arterial: Barorreceptores y Sistema Autónomo

4.5 Integración contenidos: Patología Cardiovascular

Módulo V: ¿Cómo se regula el balance energético en los organismos?

5.1 Balance Energético: Introducción

5.2 Gasto energético: Aspectos celulares

5.3 Gasto energético: Aspectos integrativos

5.4 Ingesta de alimentos I y II

5.5 Integración y homeostasis

Módulo VI: ¿Cómo se perpetúan los organismos?

6.1 Mecanismos moleculares y celulares de desarrollo

6.2 Clase introductoria a los sistemas Reproductor y Endocrino

6.3 Hormonas Sexuales

6.4 Proliferación celular y Desarrollo del cáncer

6.5 Cáncer de mama y de Ovario

6.6 Microambiente de la proliferación celular en cáncer

Módulo VII: Trabajo Experimental en Fisiología

7.1 Definición de objetivos y estrategia experimental

7.2 Desarrollo experimental

V.- METODOLOGÍA

A través de clases lectivas y discusiones grupales, los estudiantes tendrán oportunidades para analizar artículos científicos, que les permita comprender los fundamentos teóricos de la fisiología celular y de los organismos complejos. Junto con esto, a partir de investigaciones en el área y talleres de trabajo prácticos podrán analizar críticamente la relación entre evidencias y principios explicativos, establecer la pertinencia de conclusiones y aplicar criterios de calidad en la formulación de hipótesis y de objetivos de investigación. Además, por medio de la elaboración y presentación de los distintos productos involucrados en el curso, los estudiantes podrán mejorar sus habilidades de comunicación oral y escrita.

VI. EVALUACIÓN

El curso contempla evaluaciones formativas para monitorear y dar retroalimentación individual o colectiva a los estudiantes. Las evaluaciones sumativas, se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

- Además, los objetivos 1 y 2 serán evaluados a través de pruebas escritas y la elaboración de un proyecto de investigación, el cual se presentará al final del semestre.
- Los objetivos 1, 2, 3 y 4 se evaluarán a través de la discusión crítica y presentación de artículos científicos. Además, en estas actividades se realizarán evaluaciones por pares con criterios pre-establecidos (rúbrica).
- El objetivo 4 también se evaluará por medio de la elaboración de un pre-proyecto de investigación, que deberá discutir con el profesor guía que seleccionó para realizar esta actividad. Este pre-proyecto servirá de base para que el estudiante pueda definir los criterios que usará en la formulación y desarrollo del proyecto de investigación que debe presentar al final del semestre.

Interrogaciones Escritas: Se realizarán 5 interrogaciones en el transcurso del semestre con una ponderación del 30% de la nota final del curso.

Presentación Artículos: Se realizarán 7 presentaciones de artículos científicos en el transcurso del semestre, con una ponderación del 20% de la nota final del curso.

Presentación Proyectos: Se realizarán 2 presentaciones de proyectos en el transcurso del semestre, correspondientes a dos módulos que serán asignados al azar (entre los módulos). La ponderación de estas notas corresponderá al 50% de la nota final. Los puntajes se asignarán de acuerdo a la rúbrica de la actividad. De estas 2 evaluaciones los estudiantes pueden elegir la mejor que se quedará como la nota final asociada a esta actividad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

• OBLIGATORIA

- Boron W. Medical Physiology a cellular and molecular approach. Ed. Saunders/Elsevier (2012).
- Guyton R.A. Textbook of Medical Physiology. Ed. McGraw Hill (2016).

• COMPLEMENTARIA

- Comprehensive Physiology. Editorial: Bethesda, Md.: John Wiley and Sons. Editor(s): David M. Pollock. ISBN9780470650714.
- Knobil and Neill's. Physiology of Reproduction. Editors: Tony Plant and Anthony Zelenik. 4th Edition. 2014. Ed. Academic Press. eBook ISBN: 9780123977694. Hardcover ISBN: 9780123971753
- The Biology of Cancer. Robert Weinberg Garland. Science. Ed. 2007. ISBN: 9780815340782.

- Hallmarks of cancer: The next generation. Hanahan & Weinberg. Cell. 4: 144(5):646-74. 2011. doi: 10.1016/j.cell.2011.02.013.
- Central Mechanisms Underlying Short and Long term Regulation of the Cardiovascular System. Dampney RA, Coleman MJ, Fontes MA, Hirooka Y, Horiuchi J, Li YW, Polson JW, Potts PD, Tagawa T. Clinical and Experimental Physiology and Pharmacology. 2002. 29(4): 261-8.
- Chemoreflexes - Physiology and Clinical implications. Kara T, Narkiewicz K, Somers VK. Acta Physiol. Scand. 2003. 177(3): 377-84.
- The Sympathetic control of Blood Pressure. Guyenet PG. 2006. Nat. Rev. Neurosci. 2006. 7(5): 335-46.
- Control and coordination of vasomotor tone in the microcirculation. Lillo M.A., Pérez F.R., Puebla M., Gaete P.S. and Figueroa X.F. 2012. Chapter 4 IN: Cardiovascular system-Physiology, Diagnostics and Clinical Implications. Editor: Gaze D. Ed. Intech. ISBN 978-953-51-0534-3, pages: 65-94.
- Brainstem respiratory networks: building blocks and microcircuits. Smith et al. 2015. Trends in Neuroscience.
- Neural Control of Breathing and CO₂ Homeostasis. Guyenet and Bayliss 2014. Neuron.
- The Autonomic Nervous System and Heart Failure. Florea and Cohn. Circulation Research. 2014. 114(11): 1815-26. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.114.302589.
- Spermatogenesis: The Commitment to Meiosis. Griswold MD. Physiol Rev. 2016. 96(1):1-17.
- Surfing the wave, cycle, life history, and genes/proteins expressed by testicular germ cells. Part 1: background to spermatogenesis, spermatogonia, and spermatocytes. Hermo L, Pelletier RM, Cyr DG, Smith CE. Microsc Res Tech. 2010. 73(4):241-78.
- Coordination of cellular differentiation, polarity, mitosis and meiosis - New findings from early vertebrate oogenesis. Elkouby YM, Mullins MC. Dev Biol. 2017. 430(2): 275-287
- Driving folliculogenesis by the oocyte-somatic cell dialog: Lessons from genetic models. Monniaux D. Theriogenology. 2016. 86(1): 41-53
- Neurobiology of food intake in health and disease. Nat Rev Neurosci. 2014. 15(6): 367-78. doi: 10.1038/nrn3745.
- Food reward, hyperphagia, and obesity. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2011 Jun;300(6):R1266-77. doi: 10.1152/ajpregu.00028.2011.
- Neural regulation of food intake and energy balance. Dietrich MO & Horvath TL. Nat Rev Neuroscience. 2011 www.nature.com/nrn/posters/feeding
- Regulation of Food Intake, Energy Balance, and Body Fat Mass: Implications for the Pathogenesis and Treatment of Obesity. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, Volume 97, Issue 3, 1 March 2012, Pages 745–755, <https://doi.org/10.1210/jc.2011-2525>.
- The Metabolic Syndrome. Edited by C. D. Byrne and S.H Wild. Wiley-Blackwell, second edition 2011. ISBN 978-1-4443-3658-0.
- Cellular Mechanotransduction: Diverse Perspectives from Molecules to Tissues. M. Mofrad and RD. Kamm. First edition 2009. ISBN 9780521895231.
- The Cell as a Machine (Cambridge Texts in Biomedical Engineering) M. Sheetz and H. Yu. First edition 2018. ISBN: 978-1107052734.