

MODELO DE PROGRAMA DE CURSO UC ESTRUCTURA Y CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN

CURSO	:	PRINCIPIOS Y APLICACIONES EN BIOLOGIA DE SISTEMAS
TRADUCCIÓN	:	PRINCIPLES AND APPLICATIONS IN SYSTEMS BIOLOGY
SIGLA	:	BIO4409
CRÉDITOS	:	5 UC
MÓDULOS	:	2
REQUISITOS	:	BIO4400
CONECTOR	:	NO APLICA
RESTRICCIONES	:	(CURRÍCULO 120801) (PROGRAMA= DOCT CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN GENETICA MOLECULAR Y MICROBIOLOGIA)
CARÁCTER	:	OPTATIVO
TIPO	:	CÁTEDRA
FORMATO	:	PRESENCIAL
CALIFICACIÓN	:	ESTÁNDAR
PALABRAS CLAVE	:	BIOLOGIA DE SISTEMAS, REDES, OMICA.
NIVEL FORMATIVO	:	DOCTORADO

INTEGRIDAD ACADÉMICA Y CÓDIGO DE HONOR

La Universidad tiene un compromiso con la construcción de una cultura de respeto e integridad. Quienes participen de este curso se adscriben al Código de Honor UC y adquieren el compromiso de aportar a la construcción de una cultura de Integridad Académica, actuando en consonancia con los valores de veracidad, confianza, respeto, justicia, responsabilidad y honestidad en todo el trabajo académico.

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La investigación en biología ha sufrido un cambio revolucionario en los últimos años como consecuencia de las nuevas tecnologías en el área genómica (secuenciación, transcriptómica, proteómica, metabolómica, etc.). Se han identificado los genes de varios organismos modelo y la información experimental para cada gen se acumula día a día. El desafío actual es integrar esta información en modelos holísticos que permitan entender el funcionamiento de los organismos vivos. La Biología de Sistemas es una nueva disciplina de las Ciencias Biológicas que intenta abordar este desafío.

Este curso optativo entregará los principios de la Biología de Sistemas y su aplicación en investigación. En este curso se entregarán las teorías y principios que permitan al alumno comprender qué es la Biología de Sistemas y cómo se aplica en distintos escenarios de investigación biológica. Al finalizar este curso, los alumnos participantes tendrán el conocimiento y las herramientas básicas para incorporar enfoques simples de Biología de Sistemas en sus proyectos de investigación.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Entregar el conocimiento necesario para comprender los fundamentos de la Biología de Sistemas.
2. Conocimiento de ejemplos específicos de la aplicación de esta área de la investigación para avanzar en la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos.
3. Entender a nivel introductorio las teoremas, datos y metodologías necesarias para utilizar esta disciplina emergente en programas de investigación en Biología.

III. CONTENIDOS

Subdirección de Formación y Currículum

Dirección Académica

Programa de Curso oficial disponible en: <https://catalogo.uc.cl/>

Marzo 2026

MODELO DE PROGRAMA DE CURSO UC ESTRUCTURA Y CONTENIDO

1. Introducción a la Biología de Sistemas.
 - 1.1. Pensamiento sistémico y el origen de la Biología de Sistemas.
 - 1.2. Biología de Sistemas en la era post-genómica.
 - 1.3. Integración vertical: de las moléculas al ecosistema.
2. Enumerando, integrando y analizando los componentes con enfoques sistémicos.
 - 2.1. Datos utilizados en la Biología de Sistemas.
 - 2.2. Métodos y teorías utilizadas en Biología de Sistemas.
 - 2.3. Herramientas computacionales para el análisis de datos complejos.
 - 2.4. Integración y visualización de datos complejos.
3. Principios y aplicaciones en Investigación
 - 3.1. Biología de Sistemas aplicada a sistemas procariontes o eucariontes en función del interés del alumno.

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje invertido/clase o aula invertida.

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

- Proyecto: 70%
- Participación en clases: 30%

VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima:

1. Kitano, H. (2001). *Foundations of systems biology*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
2. Palsson, B. (2006). *Systems Biology*. Cambridge University Press.
3. Alon, U. (2007). *Chapman & Hall/CRC mathematical and computational biology series: An introduction to systems biology: design principles of biological circuits*. Boca Raton: Chapman & Hall.
4. Alonso, J. M., & Stepanova, A. N. (2016). *Plant functional genomics*. Springer.
5. Coruzzi, G., & Gutiérrez, R. (Eds.). (2009). *Plant Systems Biology*. Wiley-Blackwell.

Complementaria:

1. Klipp, E., Liebermeister, W., Wierling, C., & Kowald, A. (2016). *Systems biology: a textbook*. John Wiley & Sons.
2. Kitano, H. (2002). Systems biology: a brief overview. *science*, 295(5560), 1662-1664.
3. Hasin, Y., Seldin, M., & Lusis, A. (2017). Multi-omics approaches to disease. *Genome biology*, 18(1), 83.
4. Orth, J. D., Thiele, I., & Palsson, B. Ø. (2010). What is flux balance analysis?. *Nature biotechnology*, 28(3), 245-248
5. Shannon, P., Markiel, A., Ozier, O., Baliga, N., Wang, J., Ramage, D., Amin, N., Schwikowski, B., & Ideker, T. (2003). Cytoscape: a software environment for integrated models of biomolecular interaction networks. *Genome research*, 13(11), 2498-2504.