



## Fundamentos de biología estructural y cristalografía de proteínas

**Descripción:** La biología estructural es una rama de la biología que busca entender la estructura y función de macromoléculas. Esta disciplina incorpora elementos de la física, bioquímica y química. Su desarrollo ha sido crucial para el entendimiento de diversos procesos biológicos como la fotosíntesis, catálisis enzimática, interacción proteína-fármaco, entre otros. Este curso será impartido por investigadores del Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Abordaremos los principios de la biología estructural, introduciremos las principales metodologías usadas como SAXS, Cryo-EM y cristalografía de proteínas. Profundizaremos en la cristalografía de rayos-X, en sus fundamentos físicos y químicos, y en las metodologías para resolver la estructura tridimensional de proteínas.

**Objetivos:** Que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre biología estructural y cristalografía y difracción de rayos X. Introducir al estudiante en la problemática de la obtención de cristales, obtención de datos de difracción de rayos X de monocristal, determinación estructural a través de resolución y posterior refinamiento de datos cristalográficos. Despertar interés por esta área, mostrando el instrumental que actualmente se posee en Chile.

### Profesores:

Nicolás Fuentes Ugarte (NF)  
Felipe González Órdenes (FG)  
Pablo Maturana Véliz (PM) (coordinador)  
Sebastián Muñoz (SM)

Cupos: 60

Requisitos: Bioquímica general

Requisitos para el trabajo práctico: Computador Windows, Linux, iOS, 4 GB RAM, 2 GB espacio libre, procesador Intel i3, equivalente o superior.

Horario: viernes de 16:15 - 18:30. Las clases tendrán una duración de 1 hora cronológica. Cada viernes habrán 2 clases con 15 minutos de descanso entre ellas.

Duración: 6 semanas.

### Programa

#### Capítulo 1. Biología estructural (2 clases) PM

Introducción a la biología estructural, principales metodologías y aplicaciones en biología celular, bioquímica y Biotecnología.

#### Capítulo 2. Determinación de estructura de proteínas y complejos en solución (2 horas) SM, PM

Introducción a la crio-microscopía electrónica y principales usos para resolver problemas de la biología moderna. Dispersión de rayos X de bajo ángulo pequeño, principales aplicaciones e integración con otras metodologías de biología estructural.

#### Capítulo 3. Cristalografía de proteínas (3 horas) PM

Concepto de cristal, obtención de cristales de proteína, nucleación y crecimiento de cristales. Introducción a la cristalografía de proteínas y su contribución a la resolución de problemas biológicos. Cristalización de proteínas. Estado cristalino, redes y celdas elementales. Direcciones y planos de cristalinidad. Operaciones de simetría.

### Capítulo 3. Difracción de rayos-X (3 horas) PM

Difracción de cristales de proteína, Dispersión coherente e incoherente, redes de difracción, difracción por un cristal, ley de Bragg y Laue Ewald, Factor de estructura. Resolución de estructura, métodos en el espacio recíproco, transformada de Fourier. Cálculo de densidad electrónica. Refinamiento de estructuras cristalinas, teoría de los mínimos cuadrados.

Práctico. (2 horas) PM, SM, NF y FG.

Modelamiento de estructuras cristalinas usando la red recíproca.