

Reformulación Síntesis Orgánica mediante Transformaciones Enzimáticas

Curso de grado	Si	X	No	
Curso de posgrado	Si	X	No	
Carácter del curso	Electiva u Optativa			
Semestre en que se dicta	Par (I Hemisemestre)			
Frecuencia	Bienal (años impares)			
Número de créditos grado	4			
Número de créditos posgrado	5			
Carga horaria semanal (hs)grado	Clases teóricas: 28 horas - 4 hs semanales repartidas entre actividades de plataforma (lecciones y cuestionarios que deberán ser realizados) e instancias sincrónicas (clases presenciales con conexión de videoconferencia en simultaneo para quienes no puedan asistir a la institución, y filmación para visualización posterior de aquellos estudiantes con incompatibilidad de horario).  Clases laboratorio: 0 Horas			
Carga horaria semanal (hs)posgrado	Clases teóricas: 28 horas - 4 hs semanales repartidas entre actividades de plataforma (lecciones y cuestionarios que deberán ser realizados) e instancias sincrónicas (clases presenciales con conexión de videoconferencia en simultaneo para quienes no puedan asistir a la institución, y filmación para visualización posterior de aquellos estudiantes con incompatibilidad de horario).  Clases prácticas: talleres en modalidad flexible, 15 horas Clases laboratorio: 0 Horas			
Previaturas	Química Orgánica 101, Química Orgánica 102, Bioquímica (opción I, II o III).			
Cupo grado	Mínimo 6 estudiantes. Máximo 30 estudiantes (cupos total)			
Cupo posgrado	Mínimo 6 estudiantes. Máximo 30 estudiantes (cupos total)			

**Estructura Responsable:**

Curso de doble dependencia: Departamento de Química Orgánica - Departamento de Biociencias.

**Docentes Responsables:**

Dra Sonia Rodríguez Giordano/ Dra. Valeria Schapiro.

**Docentes Referentes:**

Dr. David Gonzalez, Dra. Daniela Gamenara, Dra. Paula Rodríguez, Dras. Agustina Vila, Dra. Paola Panizza, Dra. Larissa Gioia, Dra. Victoria Giorgi, Dr. Wilson Sierra, Dr. César Iglesias.

**Objetivos:**

- Introducir al estudiante en el tema de biocatálisis desde la prospección de biocatalizadores hasta la aplicación de los mismos. Se estudian los principales tipos de biotransformaciones usadas en síntesis orgánica junto con las enzimas o los microorganismos que las realizan: esterificaciones e hidrólisis, oxidaciones-reducciones, reacciones aldólicas, etc. Asimismo, se estudian las principales vías de búsqueda o desarrollo de biocatalizadores adecuados para diferentes aplicaciones. Ejemplos académicos e industriales.

- Capacitar al estudiante en discriminar cuando un proceso biocatalítico resulta una herramienta alternativa útil para resolver diferentes problemáticas vinculadas a la síntesis de pequeñas moléculas (química fina), a la síntesis enantioselectiva, así como a otras aplicaciones industriales.

**Nota:** este curso es previo de *Profundización en Herramientas Biocatalíticas* (dictado en el Hemisemestre II) y a ORG314 *Laboratorio de Síntesis Orgánica mediante Transformaciones Enzimáticas* (también dictado en el Hemisemestre II), complementándose para lograr una formación en biocatálisis aplicada a síntesis orgánica, así como otras aplicaciones industriales

### **Contenido:**

#### **1) Conceptos básicos de biocatálisis.**

- a. Concepto de Biocatálisis. Ventajas y desventajas. Métodos utilizados: células intactas y enzimas aisladas.
- b. Biocatalizadores en la naturaleza: búsqueda y desarrollo de nuevos biocatalizadores
- c. Enzimas: nomenclatura, propiedades y clasificación. Mecanismo enzimático. Coenzimas.
- d. Estereoquímica.

#### **2) Hidrolasas**

- a. Características de las enzimas hidrolíticas.
- b. Esterasas y lipasas.
- c. Búsqueda de nuevas hidrolasas a partir de la naturaleza.
- d. Ejemplos: Hidrólisis de amidas, hidrólisis de ésteres, hidrólisis asimétrica. Ejemplos prácticos.

#### **3) Oxidoreductasas**

- a. Desafío de la química redox. Métodos químicos disponibles. Introducción de quiralidad. Importancia de alcoholes y aminas.
- b. Cofactores enzimáticos. NADH y NADPH como ejemplo. Reciclado enzimático de cofactores.
- c. Búsqueda o desarrollo de nuevas oxidoreductasas.
- d. Deshidrogenasas: Regla de Prelog. Modelo de transferencia de estereoselectividad. Ejemplos prácticos. Aplicaciones.
- e. Oxigenasas: oxígeno como cosustrato. Mono y dioxigenasas. Aplicaciones en la industria farmacéutica.

#### **4) Liasas**

- a. Reacción aldólica
- b. Mecanismo catalítico de aldolasas (aldolasas Tipo I y Tipo II)
- c. Clasificación de aldolasas según donador.
- d. Aldolasas dependientes de DHAP. Complementariedad estereoquímica. Ejemplos de reacciones o aplicaciones. Problema de costo/disponibilidad DHAP
- e. Desarrollo de variantes enzimáticas por técnicas de biología molecular.

### **Bibliografía:**

1. K. Faber, "Biotransformations in Organic Chemistry; a Textbook", 7th edition, Springer, Berlin, 2018.
2. A. Goswami and J.D. Stewart, "Organic Synthesis Using Biocatalysis" Elsevier, Amsterdam, 2016.
3. Artículos científicos seleccionados.

**Modalidad del Curso:**

	Teórico	Practico	Laboratorio	Otros (*)
Asistencia Obligatoria	X (presencial o virtual)(*)			
Modalidad Flexible (carga horaria mínima)				Para Posgrado, talleres (15hs) (**)

(\*) Obligatorios con opción de modalidad presencial, virtual sincrónica o virtual asincrónica.

(\*\*) Especificar (talleres, seminarios, visitas, tareas de campo, pasantías supervisadas, etc.)

**Módulo adicional para opción Posgrado:** Desarrollo de un trabajo individual asignado en el correr del curso. Profundización sobre una de las temáticas desarrolladas.

**1 Régimen de ganancia:**

Para electiva (total 60 puntos):

Trabajo en plataforma y participación en clase: 20 puntos

Realización de un trabajo grupal: 20 puntos

Evaluación individual: 20 puntos.

nota  $\geq 31p$  : Exonera curso

18p  $\leq$  nota  $< 31p$ : Aprueba el curso (debe dar examen, sin tiempo límite para hacerlo).

nota  $< 18p$  : A examen (puede darlo hasta que se dé el curso nuevamente, 2 años).

Para estudiantes de Posgrado el trabajo será individual.