

SANTA FE, 2 de julio de 2025.

VISTO las presentes actuaciones vinculadas con la propuesta de Curso de Posgrado “Enzimología Aplicada: Ciencia e Industria” para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo la dirección del Dr. Ricardo Martín MANZO y la codirección de la Dra. María Laura OLIVARES, y

CONSIDERANDO:

Que la propuesta se encuadra en el artículo 2º de la Reglamentación vigente de Cursos de la FBCB, aprobada por Resolución CD 1166/19;

Que el Comité Académico de la mencionada carrera procedió a analizar la propuesta y sugiere otorgar tres UCAs;

Que se ha expedido favorablemente la Secretaría de Posgrado; y

TENIENDO EN CUENTA el dictamen de la Comisión de Interpretación y Reglamentos y de la Comisión de Ciencia y Técnica y de Extensión, aprobados en sesión ordinaria del día de la fecha,

EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Curso de Posgrado “Enzimología Aplicada: Ciencia e Industria” para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo la dirección del Dr. Ricardo Martín MANZO y la codirección de la Dra. María Laura OLIVARES, otorgando tres UCAs, que como anexo forma parte de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Inscribase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber por correo electrónico a Oficina de Comunicación Institucional. Cumplido, pase a la Secretaría de Posgrado para notificación a la interesada e interesado y demás efectos que correspondan.

RESOLUCIÓN CD N°: 557

PROPUESTA DE CURSO DE POSGRADO

1. Denominación: Curso ofrecido en el marco de la carrera de posgrado “Doctorado en Ciencias Biológicas” de la FBCB y curso de actualización y/o perfeccionamiento.

2. Nombre del curso: Enzimología Aplicada: Ciencia e Industria

3. Director: Dr. Ricardo Martín Manzo

4. Co-Directora: Dra. María Laura Olivares

5. Coordinador: Dr. Ignacio Niizawa

6. Docentes y colaboradores: Dr. Enrique Mammarella

7. Objetivos del curso:

- Brindar conceptos básicos de enzimología y nociones de bioprocesos en relación con la naturaleza, estructura, purificación, propiedades de las enzimas y de la cinética enzimática.
- Proveer bases conceptuales y metodológicas para la caracterización de sistemas enzimáticos y para el uso tecnológico, directo o indirecto, de la actividad de las enzimas.
- Desarrollar técnicas de modificación de enzimas para dar respuesta a necesidades tecnológicas.

8. Perfil del alumno/a: graduado/a en carreras de Bioquímica, Licenciatura en Biotecnología, Licenciatura en Nutrición; Licenciatura en Saneamiento Ambiental, Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Alimentos, Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Licenciatura en Química y carreras afines.

9. Requisitos de formación previa de los alumnos/as: Termodinámica y fisicoquímica de grado.

10. Fecha tentativa de inicio: 1 de septiembre de 2025

11. Carga horaria total y distribución horaria de las actividades:

Teoría: 30 horas.

Coloquio y/o Práctica: 15 horas.

Total: 45 horas.

Todas las clases se dictarán en modalidad presencial.

12. Vacantes:

Cupo mínimo 5 alumnos

Cupo máximo: 10 alumnos

13. Programa analítico:

1. Naturaleza de las enzimas. Anatomía funcional de una enzima. Sitio activo. Velocidad de reacción y condiciones de operación. Cofactores. Grupos prostéticos. Especificidad. Selectividad. Nomenclatura y clasificación de las enzimas **(1 clase, María Laura Olivares)**.

2. Fuentes y procesos de obtención de enzimas. Métodos de extracción. Técnicas utilizadas en la purificación de enzimas a partir del material biológico: Precipitación, extracción y

centrifugación; separación por membranas; electroforesis; cromatografía; isoelectroenfoque **(1 clase, Ignacio Niizawa)**.

3. Cinética enzimática. Modelos de acción enzimática. Mecanismos de la catálisis enzimática. Parámetros enzimáticos de relevancia. Regulación de la catálisis enzimática por las condiciones de ensayo: efectos del pH, temperatura, presión y efectores. Efecto de la temperatura y el pH sobre las constantes cinéticas de las enzimas. Tipos de inhibición, reversibilidad y otros mecanismos. Cooperativismo. Alosterismo. Sistemas multienzimáticos y multisustratos. Control de la actividad enzimática **(2 clases, María Laura Olivares)**.

4. Métodos de estabilización de la actividad enzimática. Desnaturalización de enzimas: agentes físicos, químicos y biológicos. Métodos de estabilización. Estabilización con aditivos y modificación química. Adaptabilidad de los biocatalizadores ante diversas condiciones fisicoquímicas. Catálisis enzimática en medios no convencionales: biocatálisis en solventes orgánicos, en presencia de líquidos iónicos, en fluidos supercríticos, en sistemas sólido-sólido, en sistemas sólido-gas **(2 clases, Ricardo Manzo)**.

5. Métodos de inmovilización de enzimas. Objetivos de la inmovilización. Clasificación de los métodos de inmovilización. Ventajas y desventajas de los sistemas de enzimas inmovilizadas. Métodos de inmovilización. Estrategias para la selección del método de inmovilización de acuerdo a las características de la enzima, soportes y reactores disponibles. Métodos de reactivación de derivados enzimáticos **(2 clases, Ricardo Manzo)**.

6. Modificación de los parámetros cinéticos originados por la inmovilización. Modificaciones asociadas a la inmovilización. Cambios conformacionales e impedimentos estéricos. Influencia sobre las constantes cinéticas: características intrínsecas, inherentes y efectivas. Efectos microambientales: electrostáticos, hidrofílicos, hidrofóbicos y de partición. Efectos ambientales: resistencias difusionales externas y/o internas. Determinación de parámetros cinéticos a partir de datos experimentales **(1 clase, Enrique Mammarella)**.

7. Reactores enzimáticos: reactores ideales y no ideales: clasificación y descripción. Análisis de operación con diferentes cinéticas. Inconvenientes de operación. Comparación de eficiencias relativas entre reactores. Selección de biorreactores. Escalamiento **(2 clases, Ricardo Manzo)**.

8. Aplicaciones de la tecnología enzimática en los campos de alimentos, ambiental e industria **(2 clases, Ignacio Niizawa y María Laura Olivares)**.

9. Seminario integrador **(2 clases, Ricardo Manzo, Enrique Mammarella, Ignacio Niizawa y María Laura Olivares)**

Cronograma tentativo

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Teoría		14 a 17 hs		14 a 16 hs	
Práctica				16 a 17 hs	

14. Bibliografía (la misma será facilitada en forma física o digital por los docentes):

- Bailey O. 1991. Biochemical Engineering Fundamentals. Mac Graw-Hill.
- Belter P., Cussler E., Hu W. 1988. Bioseparations. Downstream Processing for Biotechnology. J. Wiley & Sons, Inc.
- Bickerstaff G. 1997. Immobilization of Enzymes and Cells. Methods in Biotechnology. Humana Press.
- Cabral J., Aires-Barros M., Gama M. 2003. Engenharia Enzimática. Lidel Edições Técnicas Ltda.
- Chávez-Gonzalez M.L., Balagurusamy N., Aguilar C.N. 2020. Advances in Food Bioproducts and Bioprocessing Technologies. CRC Press.
- Doran P. 1998. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Editorial Acribia S.A.
- Dunn I., Heinzle E., Ingham J., Přenosil J. 1992. Biological Reaction Engineering. Principles, Applications and Modelling with PC Simulation. VCH Verlagsgesellschaft.
- Illanes A. 2008. Enzyme biocatalysis. Principles and Applications. Springer Science.
- Janson J.C. 2011. Protein purification. Principles, high resolution methods and applications. 3rd edition. J. Wiley & Sons, Inc.
- Minteer S. 2017. Enzyme Stabilization and Immobilization. Methods and Protocols. Humana Press.
- Botham K.M., Bender D.A., Rodwell V.W., Kennelly, P.J., Anthony Weil P. 30^{ma} ed. McGraw-Hill.
- Purich D. 1996. Contemporary Enzyme Kinetics and Mechanism. 2nd Ed. Academic Press.
- Punekar N.S. 2018. Enzymes: Catalysis, Kinetics and Mechanisms. Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Radley E., John Davidson J., Foster J., Obexer R., Elizabeth L. Bell E.L., Green A.P. 2023. Engineering Enzymes for Environmental Sustainability. Angew. Chem. Int. Ed. 62, e202309305 (1 of 14).
- Suzuki, H. 2015. How enzymes work: from structure to function. 1st Ed. Pan Stanford Publishing. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Wiseman A. 1985. Handbook of Enzyme Biotechnology. 2nd Ed. Ellis Horwood Limited.
- Whitaker J.R., Voragen A.G.J., Wong D.W.S. 2003. Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker Inc.
- Whitehurst, R.J., Van Oort, M. (2010). Enzymes in Food Technology. John Wiley & Sons, Ltd.
- Yeh, W. K., Yang, H. C., & McCarthy, J. R. (Eds.). (2011). Enzyme technologies: metagenomics, evolution, biocatalysis and biosynthesis. John Wiley & Sons.

15. Requisitos mínimos de asistencia. Métodos de evaluación y/o promoción.

80% de asistencia a clases y aprobación del seminario integrador.

16. Derecho de inscripción y Modalidad de dictado.

Curso arancelado. Modalidad presencial.

17. Se adjuntan los CVs de los docentes participantes: Ricardo Martín Manzo, María Laura Olivares, Ignacio Niizawa y Enrique Mammarella.