

# Guía docente: Tecnología de Enzimas

## Presentación

En esta guía encontrarán la descripción de la asignatura obligatoria *Tecnología de Enzimas* destinada a los maestrandos en ingeniería de los alimentos.

## Equipo docente:

- Dra. María Silvina Cabeza

Autora y contenidista

Contacto - Mail: [mscabeza@fcai.uncu.edu.ar](mailto:mscabeza@fcai.uncu.edu.ar)

## Introducción

Esta asignatura obligatoria pertenece a la oferta de la Maestría en Ingeniería de los Alimentos, y está orientada a consolidar sus conocimientos tecnológicos en alimentos.

Durante 5 semanas les propongo que desarrollemos distintos temas relacionados a las enzimas: origen y naturaleza; técnicas de extracción, purificación y modificación; mecanismos de acción y aplicaciones tecnológicas desde la perspectiva de la producción de alimentos.

Compartirán la formación con sus pares, experimentando el trabajo en grupo, colaborativo, tanto en forma presencial como virtual.

El trabajo colaborativo será un eje central en esta formación.

Se requerirá predisposición por parte de ustedes para reflexionar, ejercitar la metacognición, para conocer herramientas nuevas, investigar por su cuenta y dedicar varias horas a las actividades del curso.

## Contextualización

La asignatura **Tecnología de Enzimas** pertenece a la Maestría en Ingeniería de los Alimentos. Esta formación de posgrado busca no solo satisfacer las demandas del mercado, las expectativas empresariales, la capacitación técnica de los profesionales de grado, sino también lograr la movilización de desarrollo científicos y tecnológicos que beneficien al país e incrementen la inserción del mismo en procesos productivos y comerciales internacionales. Una de las cuestiones fundamentales a resolver en las industrias alimenticias es reducir las alteraciones de las características sensoriales y fisicoquímicas de los alimentos. Y debido a la velocidad de cambio y los nuevos requerimientos del mercado, se debe lograr una visión orientada a la creatividad y diseño de empresas de alimentos.

El plan de estudios está estructura en 3 áreas: básica, básica tecnológica y tecnológica. Tecnología de Enzimas está incluida en esta última área.

La tecnología de las enzimas y la utilización de microorganismos, es la base de un número cada vez más elevado de procesos industriales, debido a las enormes ventajas de los catalizadores biológicos. Por otra parte, son numerosas las aplicaciones de las enzimas en determinaciones analíticas, farmacológicas,

agroalimentarias, etc. En esta asignatura se proporcionan las bases para comprender la utilización de las enzimas en dichos campos, así como las técnicas que permiten analizar los mecanismos de acción, y su mejora biotecnológica. Conoceremos las principales enzimas de aplicación industrial durante el procesado de los alimentos en diferentes industrias como la industria láctea, panificación, bebidas alcohólicas, productos cárnicos; a la vez que aprenderemos cómo utilizarlas. Nos enfocaremos en la obtención de compuestos de alto valor añadido en la industria alimentaria, mediante la síntesis enzimática.

### **Competencias del perfil del egresado que se desarrollan en la asignatura**

1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería de los alimentos
2. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
3. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería de los alimentos.
4. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo
5. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

### **Resultados del aprendizaje**

Al finalizar esta asignatura espero que:

- Hayan recuperado sus conocimientos previos adquiridos en la carrera de grado acerca de enzimas.
- Hayan aplicado y analizado técnicas relacionadas con extracción y purificación de enzimas en el práctico de laboratorio.
- Se hayan enriquecido con:
  - Sus instancias de aprendizaje durante el curso (elaboración propia y resolución de roscos de otros compañeros, observación de video interactivo, realización y socialización de presentación corta, comentarios a compañeros, participación en el cierre del tema)
  - Las bibliografías, referencias bibliográficas y links que consultaron
  - Los comentarios de sus compañeros y del docente
- Se hayan integrado a comunidades de aprendizaje que les permitan mantenerse actualizados

### **Contenidos**

- Módulo 1: ¿Qué son y cómo funcionan las enzimas?
- Módulo 2: ¿Cómo podemos obtener preparados enzimáticos a nivel industrial?
- Módulo 3: ¿Cómo puedo modificar las enzimas para hacerlas más eficientes? ¿Puedo inducir al microorganismo a producir más cantidad de enzima?
- Módulo 4: ¿Cómo se relacionan las enzimas con los alimentos?
- Módulo 5: ¿Qué novedades existen respecto al uso de enzimas?

<https://www.mindomo.com/mindmap/dcd27932d2d946d3a885678c3ebce9bb>

## Metodologías

A lo largo del curso emplearemos métodos expositivos, de aplicación y colaboración.

### *Métodos expositivos*

- Visualización de videos, propios y algunos seleccionados de otras fuentes; y materiales audiovisuales elaborados por ustedes
- Elaboración de mapa mental
- Elaboración de roscos
- Exposición en clase del material elaborado
- Informe de trabajo práctico de laboratorio

### *Métodos de aplicación*

- Trabajo práctico de laboratorio

### *Método expositivo-colaborativo*

- Actividad de cierre, modalidad debate online del material elaborado

## Evaluación

Aplicaré evaluación continua y esencialmente formativa. Las actividades de evaluación se relacionan con la metodología empleada.

- Evaluación de los trabajos realizados: mapa mental, roscos, material audiovisual, respuestas a videos interactivos.

Al comienzo del curso se publicará una rúbrica general con los conceptos y las características que se tomarán en cuenta para obtener el resultado final (puntaje) de cada participante.

El tutor completará la rúbrica basado en el rendimiento de todas las actividades propuestas y la participación en aquellas orientadas a la comunicación y la colaboración.

Si lo estima oportuno, el tutor ofrecerá un contacto personal con los participantes cuyos desempeños no sean suficientes para aprobar el curso con el objeto de favorecer el aprendizaje.

## Plan de trabajo-cronograma

Fecha de inicio	Fecha de finalización	Semanas	Horas presenciales	Horas virtuales	Horas totales
25/11/19	31/12/19	5	10	20	30

La distribución semanal se ha estimado con una dedicación mínima de 6 horas por semana (5 semanas) a las actividades propuestas y es la siguiente:

Eje temático	Cantidad de horas	Semanas
Módulo 1: ¿Qué son y cómo funcionan las enzimas?	4	0,7
Módulo 2: ¿Cómo podemos obtener preparados enzimáticos a nivel industrial?	7,5	1,25
Módulo 3: ¿Cómo puedo modificar las enzimas para hacerlas más eficientes? ¿Puedo inducir al microorganismo a producir más cantidad de enzima?	5	0,8
Módulo 4: ¿Cómo se relacionan las enzimas con los alimentos?	7,5	1,25
Módulo 5: ¿Qué novedades existen respecto al uso de enzimas?	6	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>5</b>

## Bibliografía

- BADUI DERGAL, S. (2013). Química de los Alimentos – 5° Edición. Ed. PEARSON Educación, México.
- BATTANER ARIAS, E. (2013). Compendio de Enzimología. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca, España.
- BHATTACHARYA, S. (2015). Conventional and Advanced Food Processing Technologies. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.
- BELITZ, H.D. (2012). Química de los alimentos – 3° Edición. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- BRAHMACHARI, G. (2017). Biotechnology of Microbial Enzymes. Production, Biocatalysis and Industrial Applications. Ed. Academic Press.
- BUCHHOLZ, K., KASCHE, V. and BORNSCHEUER, U.T. (2012). Biocatalysts and Enzyme Technology. Second, Completely Revised, and Enlarged Edition. Ed. Wiley-Blackwell, Weinheim, Germany.
- DAMODARAN, S. Y PARKIN, K. L. (2019). FENNEMA - Química de los alimentos. 4ª Edición. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- GACESA, P. y HUBBLE, J. (1990). Tecnología de las enzimas. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- ILLANES, A., WILSON, L. and VERA, C. (2014). Problem Solving in Enzyme Biocatalysis. John Wiley & Sons, Ltd, UK.
- KUDDUS, M. (2019). Enzymes in food biotechnology. Production, Applications, and Future Prospects. Academic Press, Elsevier.
- MINTEER, S.D. (2017). Enzyme Stabilization and Immobilization - Methods and Protocols. Second Edition. Springer Science+Business Media, New York, USA.
- OSBON, Y. and KUMAR, M. (2019). Biocatalysis and Strategies for Enzyme Improvement [Online First]. En: Biophysical Chemistry. Ed. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.85018>.

- POLAINA, J. y MAC CABE, A.P. (2007). Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications. Springer, The Netherland.
- RASTALL, R. (2007). Novel enzyme technology for food applications. CRC Press LLC, USA.
- RAY, R.C. and ROSELL, C.M. (2017). Microbial Enzyme Technology in Food Applications. Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, Fl, USA.
- VOET, D, VOET, JG y PRATT, CW (2016). Fundamentos de Bioquímica – 4° Edición. Ed. Médica Panamericana S.A. Argentina.
- WARD, O.P. (1991). Biotecnología de la fermentación: principios, procesos y productos. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- WHITAKER, J.R., VORAGEN, A.G.J. and WONG, D.W.S. (2003). Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- WHITEHURST, R.J. and VAN OORT, M. (2010). Enzymes in Food Technology. Second edition. John Wiley & Sons, Ltd., USA.
- WISEMAN, A. (1991). Manual de biotecnología de los enzimas. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- YOO, Y.J., FENG, Y., KIM, Y.-H. y YAGONIA, C. (2017). Fundamentals of Enzyme Engineering. Ed. Springer, The Netherlands.

### **Requerimientos tecnológicos**

Para esta asignatura, por sus características de semipresencialidad, se debe contar con medios tecnológicos para desarrollar las actividades de aprendizaje que se proponen.

*HARDWARE:* Computadora personal en condiciones de manipular videos y sonido.

Conexión a internet.

*SOFTWARE* Lector de archivos PDF

Descompactador de archivos (Winzip, Winrar)

Paquete Microsoft Office u otra tecnología abierta (OpenOffice, LibreOffice)

Cuenta de correo electrónico Gmail, que le dará fácil acceso a los recursos digitales.