



Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Ingeniería en Biotecnología
IBT611 /Enzimología
Período 2018-1

A. Identificación

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 48 horas presenciales + 72 horas de trabajo autónomo = 120 horas

Docente: Ing. María Alejandra Cruz Salazar MSc.

Correo electrónico del docente: maria.cruz.salazar@udla.edu.ec

Coordinador: Dra. Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT511

Co-requisito:

Paralelo: IBT611 – 1 y 2

B. Descripción del curso

Las enzimas son macromoléculas biológicas que aumentan la velocidad de varios de los procesos que ocurren en los sistemas biológicos. Debido a su versatilidad actualmente tienen varias aplicaciones en la industria biotecnológica. Por esta razón que la cátedra de Enzimología se enfoca en estudio, caracterización y aplicaciones de enzimas en distintos procesos, para lo cual se analiza de forma teórico-práctica temas como: cinética de reacción, parámetros y modelos cinéticos que permiten determinar el comportamiento de una reacción mediada por enzimas.

C. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso

1. Explica mediante modelos matemáticos reacciones mediadas por enzimas.
2. Desarrolla propuestas biotecnológicas que utilicen biocatalizadores.
3. Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la enzimología para el estudio de los sistemas y procesos biológicos.

D. Sistema y mecanismos de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje institucionales, de cada carrera y de cada asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

| | |
|---------------------|------------|
| Progreso 1: | 25% |
| Participación | 7.5% |
| Tareas | 5% |
| Evaluación continua | 12.5% |
| Anteproyecto | 6.0% |
| Examen P1 | 6.5% |

| | |
|--------------------|------------|
| Progreso 2: | 35% |
| Participación | 10% |
| Tareas | 7.5% |
| Evaluación escrita | 17.5% |
| Avance proyecto | 8.5% |
| Examen P2 | 9% |

| | |
|--------------------|------------|
| Progreso 3: | 40% |
| Participación | 12% |
| Tareas | 8% |
| Evaluación escrita | 20% |
| Proyecto final | 10% |
| Examen P3 | 10% |

E. Asistencia

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia.

F. Metodología del curso

En función de los RdAs propuestos, el estudiante se involucra en un proceso de aprendizaje activo manteniendo una constante vinculación entre la teoría y la práctica. Con la finalidad de desarrollar actitudes y habilidades deseables en el campo de la investigación e industria, las metodologías y mecanismos de evaluación del curso de Enzimología consta de:

Escenario de aprendizaje presencial.

Participación

- Talleres: Resolución de ejercicios y problemas. Los estudiantes resolverán ejercicios/problemas en clase.
- Presentaciones: se distribuirán los temas entre los alumnos para que realicen una presentación y transmitan el conocimiento a la clase a través de una presentación oral. La actividad será evaluada de acuerdo a la rúbrica respectiva.

Evaluación escrita

Los alumnos serán evaluados mediante un examen escrito de opción múltiple y ejercicios a desarrollar.

Escenario de aprendizaje autónomo/virtual

Tareas

- Tareas: Lecturas, consultas, ensayos, ejercicios

- Informes: informe de laboratorio, se debe presentar en formato tipo artículo científico, se realizarán varias prácticas a lo largo de semestre las cuales serán presentadas como un solo artículo integrando todos los protocolos
- Avance Proyecto: los grupos elaboran un avance del proyecto de investigación que incluye un tema, objetivos, marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, referencias y anexos.
- Proyecto final: tomando en cuenta las observaciones del avance del proyecto, se debe elaborar un poster y un artículo científico

G. Planificación alineada a los RdA

| Planificación | Fechas | RdA 1 | RdA 2 | RdA 3 |
|--|--------------------|-------|-------|-------|
| 1. Principios de enzimología 1.1. Catálisis y biocatálisis, Estructura, clasificación y funcionalidad 2. Enzimas en procesos industriales 2.1. Aplicaciones de las enzimas y procesos enzimáticos 2.2. Producción y purificación de enzimas a nivel industrial | Semana 1-5 | | | |
| Lecturas | | | | |
| Lectura 1. | | X | X | |
| Lectura 2. | | X | X | |
| Actividades | | | | |
| Tarea: Investigación | | | X | |
| Tarea: Informe 1 | | | | X |
| Participación: Taller | | X | | |
| Participación: Exposición | | | X | |
| Evaluaciones | | | | |
| Anteproyecto | Semana 4 | X | X | X |
| Examen de unidad | Semana 5 | X | | |
| 3. Cinética de las reacciones enzimáticas bajo el efecto de la concentración de sustrato y moduladores (inhibición y mecanismos multisustratos). 3.1. Concepto y definición de la actividad enzimática 3.2. Cinética simple, modelos de Michaelis y Menten y de Briggs y Haldane. 3.3. Efecto de inhibidores en la cinética enzimática (inhibición competitiva, no competitiva, acompetitiva, mixta y por sustrato, totales y parciales, modelos cinéticos). 3.4. Reacciones multisustrato (mecanismo secuencial y oscilatorio, ordenando y aleatorio, modelos cinéticos) 3.5. Determinación de parámetros cinéticos con mecanismo bisustrato | Semana 6-10 | | | |

| | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|
| Lecturas | | | | |
| Lectura 3. | | | | |
| Lectura 4. | | X | | |
| Actividades | | | | |
| Participación: Taller | | X | | |
| Participación: Exposición | | | X | |
| Tarea: Informe | | | | X |
| Tarea: Banco de Ejercicios | | X | | |
| Evaluaciones | | | | |
| Avance proyecto | Semana 9 | X | X | X |
| Examen de unidad | Semana 10 | X | X | |
| 4. Cinética de las reacciones enzimáticas bajo efectos ambientales y de inmovilización 4.1. Estabilidad enzimática 4.2. Efecto del pH y la temperatura 4.3. Efectos de la inmovilización enzimática, restricciones difusionales y efectos de partición 4.4. Restricciones difusionales externas, número de Damkohler y factor de efectividad 4.5. Restricciones difusionales internas, módulo de Thiele y geometría de soportes. 5. Aplicaciones de las enzimas en las industrias 5.1. Casos de aplicación 5.2 Planificación y propuesta de un proyecto de aplicación 5.3 Ejecución de proyecto y revisión de avances | Semana 11-16 | | | |
| Lecturas | | | | |
| Lectura 5 | | X | | |
| Lectura 6 | | X | | |
| Actividades | | | | |
| Participación: Taller | | X | | |
| Participación: Exposición | | | X | |
| Tarea: Informe | | | | X |
| Tarea: Banco de Ejercicios | | X | | |
| Evaluaciones | | | | |
| Proyecto final | Semana 15 | X | X | X |
| Examen de unidad | Semana 16 | | X | |

H. Normas y procedimientos para el aula

- Los estudiantes que lleguen después de 10 minutos de la hora de inicio de clase no podrán ingresar al aula y tendrán inasistencia a esa hora. Las personas que no lleguen a tiempo en la primera hora, pueden entrar en la segunda hora de clase.
- Las rúbricas serán proporcionadas a los estudiantes a través del aula virtual con anticipación a la entrega de los productos solicitados.

- Las fechas de entrega de los diferentes mecanismos de evaluación serán planificadas con anticipación por lo que no se aceptarán trabajos entregados fuera del plazo establecido a excepción que tengan un certificado avalado por Secretaría Académica, en estos casos no recibirá penalidad alguna.
- El uso de tablets, laptops o celulares durante las clases lo dispondrá el docente.
- Las justificaciones de las faltas serán procesadas en la Secretaría Académica. El docente no tiene la potestad de justificar las faltas de los alumnos.
- Las personas que no asistan a la clase no podrán recuperar la nota de la actividad realizada ese día, a excepción que tengan con un certificado avalado por Secretaría Académica.
- Los celulares deben estar en modo “silencioso” y si el alumno necesita contestar una llamada urgente, puede salir de la clase, sin necesidad de interrumpirla para pedir permiso. Sin embargo, durante las evaluaciones escritas el celular debe estar apagado.
- El intento de fraude académico en cualquier mecanismo de evaluación será sancionado, su nota será de 1.0/10.0 y será reportado a las autoridades competentes.
- Los exámenes resueltos a lápiz no tienen derecho a reclamo.
- Todo trabajo que supere el 10% de homología en el programa Turnitin (sin contar formato y bibliografía) tendrá automáticamente una calificación final de 1.1/10 pues el mismo no será sometido a calificación sin opción de apelación.
- Se enfatiza en el uso adecuado de la ortografía y caligrafía. Si se detectan faltas ortográficas en cualquier mecanismo de evaluación, el docente tiene la potestad de reducir la calificación.
- Todos los estudiantes son responsables del material cubierto en clase, cambios realizados al contenido del curso o anuncios realizados, independientemente de su asistencia a clases.
- El/la estudiante conoce y acepta las normativas que estipulan el Reglamento de la UDLA y la Guía del estudiante vigentes.

Normas generales laboratorio

- El alumno que no tenga el mandil de laboratorio, no podrá entrar a clase, tendrá inasistencia y su nota será 1.0/10 en el informe respectivo.
- Para el trabajo en el laboratorio, los estudiantes tienen la obligación de dejar el laboratorio limpio, el material lavado y ordenado y los reactivos y soluciones ordenados, así como debidamente etiquetados. El incumplimiento de la disposición acarreará la pérdida de 3 (tres) puntos en el informe o proyecto que esté desarrollando. La pérdida de puntos será para todo el curso (en el caso de una práctica de laboratorio) y para todo el grupo en el caso de un proyecto. La reincidencia de la falta acarreará la pérdida completa del puntaje del informe o proyecto y la suspensión de la entrada al laboratorio.
- Para la calificación, el informe de laboratorio debe estar subido al aula virtual al Turnitin. Se debe subir únicamente un informe por cada grupo.
- Si un estudiante no realiza la práctica de laboratorio, su calificación en el informe de laboratorio correspondiente será de 1.0/10.0, a excepción que tengan con un certificado avalado por Secretaría Académica.
- En la sección de materiales y métodos de los informes de laboratorio no se debe copiar textualmente de la guía de Prácticas de Laboratorio entregado por el docente.

- Cada grupo es responsable del material de laboratorio entregado, si se rompe cualquier material el grupo deberá reponer el mismo. De no reponer el material, el informe de laboratorio tendrá una nota de 1.0/10. Si se rompe algún material y ningún estudiante se hace responsable, el material debe ser repuesto por todo el curso, y la sanción por incumplimiento será para todo el curso.

I. Referencias

1. Principales.

Lehninger, A., Nelson, D. y Cox, M. (2008). *Lehninger principles of biochemistry*. New York, United States: W.H. Freeman.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. (2002). *Biochemistry*. 5th edition. New York: W H Freeman.

2. Complementarias.

Kulkarni, N. y Deshpande, M. (2007). *General Enzymology*. Mumbai, India: Himalaya Publishing House. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>

Bisswanger, H. (2013). *Practical Enzymology*. Tubinga, Alemania: Wiley. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>

Shukla, P. (2014). *Advances in Enzyme Biotechnology*. India: Springer. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>

Tao, J. y Kazlauskas, R. (2011). *Biocatalysis for Green Chemistry and Chemical Process Development*. Hoboken, United States: John Wiley & Sons. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>

Tripathi, G. (2009). *Enzyme Biotechnology*. Jaipur, India: Global Media. Recuperado de: <http://www.ebilib.com>

J. Perfil del docente

Nombre del docente: María Alejandra Cruz

“Maestría en Ingeniería en Bioprocesos y Biotecnología (Universidad Federal de Paraná, Brasil), Ingeniera en Biotecnología (Escuela Politécnica de Ejército). Experiencia en Investigación, Biotecnología industrial, ambiental y microbiología. Líneas de investigación en Biocombustibles, Bioprospección, Biomasa y Bioproductos.

Contacto

Correo electrónico: csma.cruz@udlanet.ec

Teléfono: 3981000