

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT 942/ Ingeniería Genética y Biotecnología en Ciencias Biomédicas**  
**Período 2017-1**

**1. Identificación**

Número de sesiones: 64 h

Número total de horas de aprendizaje: 160 h = 64 h presenciales + 96 h de trabajo autónomo

Créditos – malla actual: 6

Profesor: Ing. Andrea Cordero MSc

Correo electrónico del docente (Udlanet): [ap.cordero@udlanet.ec](mailto:ap.cordero@udlanet.ec)

Coordinador: Dra. Vivian Morera Córdova, PhD

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT301 / IBT504 / IBT502

Co-requisito: Ninguno

Paralelos: 1

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	x
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	x
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	x			

**2. Descripción del curso**

La Ingeniería Genética agrupa al conjunto de técnicas, metodologías y procedimientos dirigidos a la manipulación de la molécula de ADN. Estas abarcan desde el aislamiento y la clonación de una secuencia de ADN hasta su modificación y utilización práctica. El desarrollo de esta rama de la Biología Molecular ha permitido el avance en el conocimiento de los procesos moleculares relacionados con la vida celular y el estudio de procesos tan complejos como la replicación, la transcripción y la traducción. Por otro lado, estas técnicas y metodologías constituyen la base para el desarrollo de una industria biotecnológica novedosa y versátil aplicada a la Biomedicina. Esta asignatura se enfoca en las principales aplicaciones de la Ingeniería Genética en la salud humana y la industria farmacéutica como son la obtención de proteínas recombinantes, la

obtención de vacunas, la obtención de anticuerpos monoclonales, las -ómicas y la terapia génica. Estas aplicaciones se presentarán basadas en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Procedimientos de Biología Molecular, Genética y Microbiología, así como en los fundamentos biológicos del desarrollo que serán presentados durante el curso. La asignatura se desarrollará mediante una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colectivo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran esencialmente en presentaciones orales, análisis de videos, y seminarios.

### 3. Objetivo del curso

Adquirir información sobre las principales tecnologías de la Biotecnología Molecular para su aplicación en la Biomedicina.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Explica las principales tecnologías de la Biotecnología para la creación de productos y servicios de utilidad en salud humana	1. Investiga, innova, crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas. 2. Evalúa y diseña tecnologías biológicas aplicadas a procesos productivos, basados en normativas legales y de calidad, con el objetivo de optimizar los recursos y aumentar la productividad en empresas y laboratorios, con ética profesional.	Inicial ( ) Medio ( ) Final (x)

### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdAs) enunciados en la carrera y la 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:

Reporte de Progreso 1	35%
Participación en clase	5%
Seminarios	10%
Examen progreso	15%
Reporte de Progreso 2	35%
Participación en clase	5%
Seminarios	10%
Examen progreso	15%

Evaluación final	30%
Proyecto	15 %
Examen Final	15 %

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. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

El desempeño de las actividades de aprendizaje se realizará con la infraestructura que dispone la UDLA tales como proyectores, pizarrones, PC de escritorio para el docente, y computadoras con conexión a Internet para los estudiantes.

### 6.1. Escenario de aprendizaje presencial

La asignatura se impartirá mediante presentaciones orales, y seminarios, con sesiones de una hora de duración y un total de 4 sesiones a la semana. En cada sesión de presentación oral el docente expone el contenido del subtema de acuerdo al desarrollo del sílabo planteado. Algunos subtemas se tratarán además mediante seminarios, en los cuales los estudiantes, en grupos, presentarán y discutirán críticamente el contenido de un artículo científico relacionado con el subtema. Los mecanismos de evaluación para verificar el aprendizaje presencial consistirán básicamente en controles de lecturas, preguntas escritas de seminarios y un examen escrito al finalizar cada periodo evaluativo.

### 6.2. Escenario de aprendizaje virtual

El estudiante deberá permanecer al tanto del aula virtual pues a través de esta se indicarán los videos que el estudiante debe observar de forma independiente y dejar un resumen con comentarios del análisis del mismo en los subtemas que se indiquen o responder un cuestionario según indique el docente.

### 6.3. Escenario de aprendizaje autónomo

El estudiante deberá realizar las lecturas orientadas sobre los subtemas presentados y discutidos en las sesiones presenciales. El aprendizaje autónomo se verificará mediante la realización de controles de las lecturas indicadas.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1	1. Biotecnología Molecular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso de obtención de una proteína terapéutica: desde el DNA a la proteína.</li> </ul>
	2. Análisis Biofísico y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura de las proteínas</li> </ul>

	Bioquímico de las Proteínas Recombinantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plegamiento</li> <li>• Técnicas de análisis de las proteínas</li> </ul>
	3. Producción y Purificación de Proteínas Recombinantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento aguas arriba</li> <li>• Procesamiento aguas abajo</li> <li>• Contaminantes</li> </ul>
	4. Formulación de Productos Biofarmacéuticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones microbiológicas</li> <li>• Excipientes para formulaciones parenterales</li> <li>• Vida media de productos farmacéuticos basados en proteínas</li> <li>• Rutas de administración</li> </ul>
	5. Farmacocinética, Farmacodinámica e Inmunogenicidad de las Proteínas Recombinantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorción, distribución, eliminación e inmunogenicidad de las proteínas recombinantes</li> <li>• Farmacodinámica de las proteínas recombinantes</li> </ul>
	6. Genómica y otras tecnologías. Medicina Personalizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genómica</li> <li>• Transcriptómica</li> <li>• Proteómica</li> <li>• Metabolómica</li> <li>• Otras ómicas</li> <li>• Medicina personalizada</li> </ul>
	7. Otros productos biotecnológicos de uso en humanos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacunas</li> <li>• Células madre</li> <li>• Terapia génica</li> <li>• Anticuerpo monoclonales</li> <li>• Diagnóstico molecular</li> </ul>

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
1	1. Biotecnología contemporánea aplicada en la Biomedicina.  2. El proceso de desarrollo de una droga.	1.1 Proceso biotecnológico. Introducción a los productos farmacéuticos y biofarmacéuticos: proteínas, genes y tecnología del DNA recombinante.  2.1 Genómica y otras tecnologías ómicas relacionadas para el descubrimiento de las drogas	Presentación del perfil de egreso, RdAs, sílabo de la materia y del sistema de evaluación.  Presentaciones orales de los subtemas 1.1 y 2.1.	Lectura de las notas tomadas durante la presentación oral.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.  <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación	Formulación de preguntas formativas durante la clase.

		biofarmacéuticas.		del video: Desarrollo de medicamentos (3/3) Etapas del desarrollo de un medicamento.  <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación y análisis comentado del video "Descifrando del genoma humano, ¿Un tesoro o "la caja de Pandora"?	
<b>Semana 2-4</b>					
1	2. El proceso de desarrollo de una droga.	2.1 Genómica y otras tecnologías ómicas relacionadas para el descubrimiento de las drogas biofarmacéuticas. 2.2 Farmacogenética, farmacogenómica, farmacocinética y farmacodinámica. Medicina personalizada. 2.3 Caracterización inicial del producto. 2.4 Entrega de las drogas biofarmacéuticas. 2.5 Estudios preclínicos. 2.6 Estudios de toxicidad. 2.7 Regulaciones.	Presentaciones orales de subtemas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7.	Lectura de las notas tomadas en las presentaciones orales.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.  <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación y análisis comentado del video " Efectos adversos a los medicamentos y farmacogenética".	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Pregunta escrita sobre los artículos científicos presentados y discutidos.
<b>Semanas 5 y 6</b>					
1	3. Fuentes y procesamiento "upstream".	3.1 Fuentes de biofarmacéuticos. 3.2 Procesamiento "upstream".	Presentaciones orales de los subtemas 3.1 y 3.2.  Presentación y análisis de casos.	Lectura de las notas tomadas en las presentaciones orales.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Evaluación final de Progreso 1.

Semanas 7-10					
1	4. Procesamiento "downstream".	4.1 Recobrado del producto inicial. 4.2 Ruptura de células. 4.3 Remoción de ácidos nucleicos. 4.4 Concentración inicial del producto. 4.5 Purificación cromatográfica. 4.6 Cromatografía líquida de alta eficacia. 4.7 Purificación de proteínas recombinantes. 4.8 Formulación del producto final.	Presentaciones orales de los subtemas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8.  Presentación y análisis de casos.	Lectura de las notas tomadas en las presentaciones orales.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Pregunta escrita sobre los artículos científicos presentados y discutidos.
Semanas 11-13					
1	5. Análisis de productos.	5.1 Contaminantes proteicos. 5.2 Remoción de formas alteradas de proteínas. 5.3 Detección de impurezas proteicas. 5.4 Aproximaciones inmunológicas para detectar contaminantes. 5.5 Endotoxinas y otros contaminantes pirogénicos.	Presentaciones orales de los subtemas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, y 5.5.	Lectura de las notas tomadas en las presentaciones orales.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Evaluación final de Progreso 2.
Semanas 14-16					
1	6. Productos biotecnológicos de aplicación en salud humana.	6.1 Proteínas recombinantes. 6.2 Vacunas. 6.3 Anticuerpos monoclonales. 6.4 Terapia génica, fundamentos y riesgos del procedimiento. 6.5 Tecnología de células madre.	Presentaciones orales de los subtemas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5.  Presentación y análisis de casos.	Lectura de las notas tomadas en las presentaciones orales.  Lectura de materiales adicionales cargados en el aula virtual.  <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> . Observación y análisis comentado del video Educatina "Anticuerpos I", "Anticuerpos	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Pregunta escrita sobre los artículos científicos presentados y discutidos.

				<p>II" y "Anticuerpos III"</p> <p><a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación y análisis comentado del video Terapia Genética y Celular</p> <p><a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación y análisis comentado del video QUE SON LAS CÉLULAS MADRE Y SUS BENEFICIOS</p>	
--	--	--	--	--	--

## 9. Normas y procedimientos para el aula

El/la estudiante conoce y acepta las normativas que se estipulan en el Reglamento de la UDLA y la Guía del Estudiante vigentes. La entrega de trabajos solo se aceptará en el plazo acordado y previamente publicado por el profesor. Las instrucciones y rúbricas de evaluación serán socializadas en clase antes de una evaluación y compartidas de forma virtual a los estudiantes. Se tomará lista en cada sesión de clases en los primeros 10 minutos de la sesión. Se fomentará el diálogo y la construcción del conocimiento, así como el desarrollo de problemas en grupos de trabajo. El uso de computadoras personales o teléfonos celulares durante el desarrollo de las sesiones lo regulará el docente.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales

Ravi, I., Baunthiyal, M., & Saxena, J. (2014). *Advances in Biotechnology*. New Delhi: Springer India. doi:10.1007/978-81-322-1554-7

Smith, J. E. (2009). *Biotechnology*. Cambridge: Cambridge University Press. Obtenido de <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/life-sciences/biotechnology/biotechnology-5th-edition>

### 10.2. Referencias complementarias

Crommelin, D. J., Sinderland, R. D., & Meibohm, B. (2013). Pharmaceutical Biotechnology. Fundamentals and Applications. New York: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-1-4614-6486-0

## 11. Perfil del docente

Nombre del docente: Andrea Cordero

“Maestría en Células Madre y Medicina Regenerativa (Universidad de Sheffield, Reino Unido), Ing. En Biotecnología (Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador). Experiencia en el área de ciencias biomédicas. Líneas de investigación: ingeniería de tejidos, regeneración del tejido nervioso periférico, regulación de la homeostasis de la glucosa sanguínea mediante el análisis de PPAR.”

Contacto: ap.cordero@udalnet.ec

Teléfono: 3970000 ext. 7105

Horario de atención al estudiante: por determinar.