

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT 942/ Ingeniería Genética y Biotecnología en Ciencias Biomédicas**  
**Período 2016-2**

**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: Dra. Vivian Morera Córdova

Correo electrónico del docente (Udlanet): [v.morera@udlanet.ec](mailto:v.morera@udlanet.ec)

Coordinador: Dra. Vivian Morera Córdova

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT301 / IBT504 / IBT502

Co-requisito: Ninguno

Paralelos: 1 y 2

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, el diagnóstico de enfermedades de origen genético, 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 presentación y análisis de casos.

### 3. Objetivo del curso

Adquirir información sobre las principales herramientas y 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. Infiere las principales herramientas de la biotecnología para la creación de productos y servicios de utilidad en salud humana	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investiga, innova, crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas.</li> <li>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.</li> </ol>	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( ) <b>Final</b> (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%
Control de lecturas	13 %

Presentación y análisis de casos	7 %
Examen progreso	15%
Reporte de Progreso 2	35%
Control de lecturas	13 %
Presentación y análisis de casos	7 %
Examen progreso	15%
Evaluación final	30%
Presentación y análisis de casos	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. 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. 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 presentación y análisis de casos, 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 mediante el análisis de casos, en los cuales los estudiantes, en grupos de 3, presentarán y discutirán críticamente el contenido de un artículo científico relacionado con el subtema. El mecanismo de evaluación para verificar el aprendizaje presencial consistirá básicamente en la presentación oral de casos (10 %), control de lecturas (10 %) y un examen escrito al finalizar cada periodo evaluativo (15 %).

### 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 contemporánea aplicada en la Biomedicina	1.1 Proceso biotecnológico. Elementos que lo constituyen. Introducción a los productos farmacéuticos y biofarmacéuticos: proteínas, genes y tecnología del DNA recombinante.
	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.
	3. Fuentes y procesamiento "upstream"	3.1 Fuentes de biofarmacéuticos. 3.2 Procesamiento "upstream".
	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.

	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.
	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.

## 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 biofarmacéuticas.	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 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"?".	Formulación de preguntas formativas durante la clase.
Semana 2-4					

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.
<b>Semanas 7-10</b>					
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.
<b>Semanas 11-13</b>					
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.	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	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Evaluación final

		5.5 Endotoxinas y otros contaminantes pirogénicos.		virtual.	de Progreso 2.
<b>Semanas 14-16</b>					
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 II" y "Anticuerpos III"  <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a> Observación y análisis comentado del video Terapia Genética y Celular  <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	Formulación de preguntas formativas durante las clases.  Controles de lectura.  Pregunta escrita sobre los artículos científicos presentados y discutidos.

## 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: Vivian Morera Córdova

1984 – Magíster en Ciencias Químicas y Licenciada en Química, Universidad Estatal de Moscú "M. Lomonosov", Facultad de Química, Moscú, Rusia.

1997 - Doctora en Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, Facultad de Biología, La Habana, Cuba.

Experiencia, intereses investigativos y publicaciones en: Biotecnología, Bioquímica, Métodos de análisis de proteínas, Biomoléculas.

Horario de atención al estudiante: por determinar.