

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT641 Ingeniería Genética y Biotecnología de los Microorganismos**  
Período 2017-2

### 1. Identificación

Número de sesiones: 64

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

Créditos – malla actual: 6

Profesor: María Gabriela Granja Bastidas

Correo electrónico del docente (Udlanet): [mg.granja@udlanet.ec](mailto:mg.granja@udlanet.ec);

Coordinador: Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT502 / IBT504 Co-requisito: N/A

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

Esta asignatura introduce al estudiante en las aplicaciones actuales de los microorganismos nativos o modificados genéticamente en los procesos biotecnológicos así como en el uso de técnicas de ingeniería genética y del ADN recombinante para su manipulación y modificación en beneficio del hombre.

### 3. Objetivo del curso

Conocer los microorganismos de interés biotecnológico e industrial así como las estrategias que permiten su modificación mediante ingeniería genética, con el fin de aplicar éticamente esta tecnología en la mejora de su desempeño en beneficio de la sociedad.

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

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<p>1. Integra técnicas y estrategias biotecnológicas que le permiten modificar diferentes tipos de microorganismos.</p> <p>2. Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la biología molecular para el análisis y modificación de microorganismos.</p> <p>3. Propone estrategias de modificación genética de microorganismos enfocadas a proyectos biotecnológicos.</p>	<p>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.</p> <p>4. Demuestra pericia en la aplicación de técnicas de laboratorio para análisis, diagnóstico e investigación</p> <p>6. Elabora, evalúa y gestiona proyectos biotecnológicos de aplicación social e investigación, con criterio técnico y enfocado a la realidad nacional e internacional.</p>	<p><b>Inicial</b> ( )</p> <p><b>Medio</b> (X)</p> <p><b>Final</b> ( )</p>

#### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y 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%
Participaciones	5%
Exposición	5%
Prueba	5%
Taller y exposición	10%
Examen	10%
Reporte de progreso 2	35%
Participaciones	5%
Exposición	5%
Taller y exposición	10%
Examen	15%
Evaluación final	30%
Informe de laboratorio	10%
Trabajo	5%
Examen	15%

Asistencia: A pesar de que la asistencia no tiene una nota cuantitativa, es obligatorio tomar asistencia en cada sesión de clase. Además, tendrá incidencia en el examen de recuperación.

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.

Las metodologías a emplearse dentro de las sesiones de clase serán:

- Instrucción directa: se presentarán los contenidos los cuales serán impartidos por la profesora con la ayuda de material audiovisual. Las clases serán participativas ya que en la mayoría de las mismas se realizarán actividades de participación en el aula, las cuales serán evaluadas como *participación*, en esta actividad además se evaluará la lectura previa de los contenidos de la materia.
- Aprendizaje inductivo: al alumno se le pedirá que con variedad de material didáctico con el cual pueda construir su conocimiento del tema de clase de forma inductiva, siendo evaluada esta actividad como *exposición*.
- Aprendizaje basado en el descubrimiento: el alumno descubrirá los conocimientos de la clase a través de acertijos, siendo evaluada esta actividad como *participación*.
- Método socrático: se utilizarán preguntas y respuestas para inducir la reflexión y pensamiento crítico, esta actividad será evaluada como *participación*.
- Trabajo en grupos y ABP: los alumnos por grupos resolverán problemas reales de la biotecnología y serán evaluados en la actividad taller y exposición.

Para alcanzar este objetivo, el alumno se desenvolverá en los siguientes escenarios:

### 6.1 Escenario de aprendizaje presencial.

- Participaciones 5% (progreso 1 y 2): las participaciones se realizarán a lo largo de la clase como parte de varias actividades metodológicas en el aula. El alumno deberá tener por lo menos tres participaciones por progreso, de no ser así de igual manera se le promediará para tres. Esta actividad será evaluada por rúbrica ese mismo momento, si el alumno acumula más participaciones que tres, el promedio será sobre el total de participaciones acumuladas. En esta actividad se evaluará además la lectura previa del material bibliográfico. Algunas participaciones podrán ser obligatorias y existirá la posibilidad de penalización, que consiste en que cuando tres personas no han respondido la

pregunta correctamente la profesora podrá tomar la decisión de evaluar a todo el curso por escrito, como participación obligatoria.

- Examen 10%(progreso 1) y 15% (progreso 2 y evaluación final): los exámenes será de tipo complejo e integrador, se basará en todos los conocimientos y resultados de aprendizaje que el alumno ha alcanzado. Se evaluará con calificación directa.
- Exposición 5% (progreso 1 y 2): los alumnos deberán preparar temas de exposición para la clase; el día que corresponda se sortearán los grupos que expondrán, pero los demás grupos deberán entregar su o sus trabajos hechos de igual manera, aunque no hayan expuesto. Al final del progreso todos habrán expuesto alguna vez, pero se penalizará a los grupos que no realicen los trabajos con 1 punto por cada trabajo no presentado. Esta actividad será evaluada con la rúbrica unificada para exposiciones.
- Taller y exposición 10% (progreso 1 y 2): el taller será el escenario para integrar los conocimientos adquiridos, el problema que se resolverá será la base de partida del proyecto de clase que se ejecutará, los grupos de trabajo serán los mismos de laboratorio, el taller y la exposición serán evaluados con la rúbrica correspondiente. El trabajo escrito deberá tener menos del 10% en TURNITIN para poder ser evaluado.

## **6.2 Escenario de aprendizaje virtual**

- Informe de Laboratorio 10%: (evaluación final): el laboratorio se llevará a cabo en grupos por afinidad, los informes serán grupales. La calificación de esta actividad se realizará de acuerdo a la rúbrica correspondiente en TURNITIN, no se aceptará ningún trabajo que posea más de 10% en TURNITIN y de ser el caso, estos trabajos tendrán la calificación de 0, sin opción a reclamo o concesión. La persona que no asista a la actividad no podrá colocar su nombre en el informe. Esta actividad será calificada con la rúbrica unificada correspondiente.

## **6.3 Escenario de aprendizaje autónomo.**

- Exposición 5% (progreso 1 y 2): los alumnos deberán preparar temas de exposición para la clase; el día que corresponda se sortearán los grupos que expondrán, pero los demás grupos deberán entregar su o sus trabajos hechos de igual manera, aunque no hayan expuesto. Al final del progreso todos habrán expuesto alguna vez, pero se penalizará a los grupos que no realicen los trabajos con 1 punto por cada trabajo no presentado. Esta actividad será evaluada con la rúbrica unificada para exposiciones.
- Trabajo 5% (evaluación final): esta actividad será evaluada con a rúbrica de trabajos.
- Informe de Laboratorio 10%: (evaluación final): el laboratorio se llevará a cabo en grupos por afinidad, los informes serán grupales. La calificación de esta actividad se realizará de acuerdo a la rúbrica correspondiente en TURNITIN, no se aceptará ningún trabajo que posea más de 10% en TURNITIN y de ser el caso, estos trabajos tendrán la calificación de 0, sin opción a reclamo o concesión. La persona que no asista a la actividad no podrá colocar su nombre

en el informe. Esta actividad será calificada con la rúbrica unificada correspondiente.

- Exposición 5% (progreso 1 y 2): los alumnos deberán preparar temas de exposición para la clase; el día que corresponda se sortearán los grupos que expondrán, pero los demás grupos deberán entregar su o sus trabajos hechos de igual manera, aunque no hayan expuesto. Al final del progreso todos habrán expuesto alguna vez, pero se penalizará a los grupos que no realicen los trabajos con 1 punto por cada trabajo no presentado. Esta actividad será evaluada con la rúbrica unificada para exposiciones.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Integra técnicas y estrategias biotecnológicas que le permiten modificar diferentes tipos de microorganismos.	1. Introducción	1.1 Introducción a la Biotecnología de los microorganismos.-
	2. Estrategias de bioprospección: aislamiento y selección.	2.1 Introducción y métodos tradicionales de aislamiento de microorganismos
		2.2 Métodos actuales de aislamiento de microorganismos.
		2.3 Selección de microorganismos.
	3. Métodos de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas	3.1 Métodos tradicionales de mejora.-mutantes naturales y recombinación.
		3.2 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis al azar.
		3.3 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis dirigida por oligonucleótidos
		3.4 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis dirigida por PCR
		3.5 Métodos actuales de mejora.-fusión de protoplastos e introducción a la Ingeniería Genética.
1. Integra técnicas y estrategias biotecnológicas que le permiten modificar diferentes tipos de microorganismos.  2. Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la biología molecular para el análisis y modificación de microorganismos.  3. Propone estrategias de modificación genética de microorganismos enfocadas a proyectos biotecnológicos.	4. Ingeniería Genética en bacterias.	4.1 Introducción, células hospederas, generación del fragmento de ADN de interés y unión al vector.
		4.2 Selección del vector
		4.3 Transformación, selección, análisis y purificación.
	5. Ingeniería Genética en levaduras	5.1 Células hospederas y selección del vector.
		5.2 Unión de ADN foráneo al vector, transfección, selección, análisis y purificación.
	6. Estrategias de Ingeniería Genética.	6.1 Estrategias de Ingeniería Genética en bacterias y levaduras.
	7. Ingeniería metabólica.	7.1 Introducción y fundamentos de Ingeniería Metabólica.

		7.2 Principales rutas biosintéticas de interés biotecnológico y aplicaciones.
1. Integra técnicas y estrategias biotecnológicas que le permiten modificar diferentes tipos de microorganismos. 3. Propone estrategias de modificación genética de microorganismos enfocadas a proyectos biotecnológicos.	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.	8.1 Metabolitos primarios y enzimas
		8.2 Metabolitos secundarios

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 (6-10 marzo)					
RdA	Tema	Subtema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1. Introducc ión	1.1. Introducc ión a la biotecnolog ía de los microorgani smos.	(1) Presentación del curso y del sílabo (1 hora).  (1) Clase magistral (1 hora).  (1) Instrucción directa (1 hora).	(2) Lectura 1: Granja, G. (2016). <i>"Ingeniería Genética, una herramienta transversal en el desarrollo de la Biotecnología"</i> . Economundo.  (2) Lectura 2: Pro Ecuador. (2013). <i>"Biotecnología"</i> . Disponible en línea en: <a href="http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/themes/proecuador/cambios2014/descargas/sectores/2_biotecnologia.pdf">http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/themes/proecuador/cambios2014/descargas/sectores/2_biotecnologia.pdf</a>  (2) Lectura 3: Constitución del Ecuador, artículos relacionados a Biotecnología.  (2) Lectura 4: Centro de	

				<p>Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología (CIISB) Ecuador (2015). “Marco Nacional de Bioseguridad”. Disponible en línea en: <a href="http://www.bioseguridadecuador.gob.ec/">http://www.bioseguridadecuador.gob.ec/</a></p> <p>(2) Videos:</p> <p>* Perspectivas de los transgénicos en el Ecuador <a href="http://www.congope.gob.ec/?page_id=3851">http://www.congope.gob.ec/?page_id=3851</a></p> <p>*Opinión presidente actual: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TTerzreKfM">https://www.youtube.com/watch?v=TTerzreKfM</a></p>	
			(1) Método socrático: Perspectivas de la Ingeniería Genética en el Ecuador (1 hora).		- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 2 (13-17 marzo)</b>					
1	2. Estrategias de bioprospección: aislamiento y selección.	2.1 Introducción y métodos tradicionales de aislamiento de microorganismos.	(1) Instrucción directa (2 horas).	(2) Lectura 5: * Baltz, Davies & Demain, (2010). “Isolation and Screening for secondary metabolites. - New approaches to microbial isolation”, pp. 1-12; “Enzymes from extreme environments”, pp. 43-47, 53-57; “Metabolomics for the discovery of Novel	- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.

		2.2 Métodos actuales de aislamiento de microorganismos.	(1) Aprendizaje inductivo.-Exposición (grupos 1, 2 y 3): Ichip, cámaras de difusión y trampas microbiana (1 hora).	Compounds", 73-77.	- Exposición / Calificación directa / Fecha de entrega: ese mismo día.
		2.3 Selección de microorganismos.	(1) Instrucción directa (1 hora).		- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 3 (20-24 marzo)</b>					
1,3	3. Métodos de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas.	3.1 Métodos tradicionales de mejora.-mutantes naturales y recombinación.  3.2 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis al azar  3.3 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis dirigida por oligonucleótidos.	(1) Clase magistral (1 hora)  (1) Aprendizaje inductivo.-Exposición (grupos 4, 5 y 6): a) métodos físicos: mutagénesis por UV, b) métodos químicos: NTG y c) métodos biológicos: mutagénesis por transposones (1 hora).  (1) Instrucción directa con ejercicios demostrativos de Mutagénesis dirigida por oligonucleótido (2 horas).	(2) Lectura 6: * Primrose & Twyman, (2006). "Chapter 8: Changing genes: site-directed mutagenesis and Protein engineering", pp. 141-147.	- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Exposición / Calificación directa / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 4 (27-31 marzo)</b>					
1	3. Métodos de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas. 4. Ingeniería	3.4 Métodos tradicionales de mejora.-mutagénesis dirigida por PCR.	(1) Instrucción directa con ejercicios demostrativos de mutagénesis dirigida por PCR (2 horas y 30 minutos)	(2) Lectura 7: *Integrated DNA Technologies. (2011). "Ultrasmer™ Oligonucleotides Mutagenesis application guide.- Experimental Overview, Protocol,	- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.



	a Genética en bacterias			<p><i>Troubleshooting</i>, pp. 1-35.</p> <p>(2) Lectura 8: *Green &amp; Sambrook, (2012). "<i>Chapter 14: Methods for In Vitro Mutagenesis</i>", pp. 1059-1130.</p>	<p>-Prueba 1/ calificación directa/ ese mismo día</p> <p>- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p>
<b>Semana 5 (3-7 abril)</b>					
1,3	4. Ingeniería a Genética en bacterias.	4.1 Introducción, células hospedadoras, generación y unión del fragmento de ADN de interés.	<p>(1) Instrucción directa (2 horas 30 minutos).</p> <p>(1) Aprendizaje basado en el descubrimiento.- acertijo de enzimas (30 minutos).</p> <p>(1) Trabajo en grupos. <b>Taller</b> y exposición: Mutagénesis, ejercicios y aplicaciones, con base a artículo científico (1 hora).</p>	<p>(2) Lectura 9: * Primrose &amp; Twyman. (2006). "<i>Chapter 3: Cutting and joining DNA molecules</i>", pp. 36-54.</p>	<p>- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p> <p>- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p> <p>-<b>Taller</b> y exposición /Rúbrica/fecha de entrega: ese mismo día.</p>
<b>Semana 6 (10-14 abril)</b>					
1,3			(1) Examen (2 horas).		<p>-Examen / Calificación directa/ ese mismo día.</p> <p>- Participación 9/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p>
	4. Ingeniería a Genética	4.2.1 Selección del vector parte 1.	(1) Instrucción directa (2 horas).	(2) Lectura 10: * Primrose & Twyman, (2006). " <i>Chapter</i>	- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.

	en bacterias		(1) Salida de campo vinculación con la colectividad	4: <i>Basic biology of plasmid and phage vectors</i> , pp. 55-74.	
<b>Semana 7 (17-21 abril)</b>					
1,3	4. Ingeniería Genética en bacterias.	4.2.1 Selección del vector parte 1.	(1) Instrucción directa (2 horas).  (1) Trabajo en grupos y ABP. Taller y <b>exposición</b> .- Mutagénesis, ejercicios y aplicaciones (2 horas).	(2) Lectura 11: * Primrose & Twyman. (2006). " <i>Chapter 5: Cosmids, phasmids, and other advanced vectors</i> ", pp. 75-96.	- Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Taller y <b>exposición</b> / Rúbrica / ese mismo día.
<b>Semana 8 (24-28 abril)</b>					
	4. Ingeniería Genética en bacterias	4.2.2 Selección del vector y unión del ADN de interés al vector.  4.3 Transformación, selección, análisis y purificación.	(1) Instrucción directa (2 horas).  (1) Instrucción directa y videos (1 hora)  (1) Retroalimentación (1 hora)		- Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 9 (1-5 mayo) PROGRESO 2</b>					
1	5. Ingeniería Genética en levaduras	5.1 Células hospederas y selección del vector.	(1) Instrucción directa (3 horas)  (1) Aprendizaje inductivo:	(2) Lectura 12: * Primrose & Twyman, (2006). " <i>Chapter 11: Cloning in Saccharomyces cerevisiae and other fungi</i> ", pp. 36-54.  (2) Lectura 13: manual de	- Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Participación/ Rúbrica / Fecha de

	6. Estrategias de Ingeniería Genética.	6.1 Estrategias de Ingeniería Genética en bacterias y levaduras.	participación obligatoria: Vector <i>P. pastoris</i> y vector <i>S. cerevisiae</i> (1 hora).	vector <i>Pichia pastoris</i> y <i>S. cerevisiae</i> .	entrega: ese mismo día.
<b>Semana 10 (8-12 mayo)</b>					
1	7. Ingeniería metabólica.	5.2 Unión de ADN foráneo al vector, transfección, selección, análisis y purificación  7.1. Introducción y fundamentos de Ingeniería Metabólica.	(1) Instrucción directa (1 hora)  (1) Trabajo en grupos y ABP.- Exposición (grupos 1, 2, 3 y 4): defensa de maquetas y calificación (2 horas).  (1) Instrucción directa (1 hora).		- Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  -Exposición/Rúbrica de calificación/ ese mismo día  - Participación / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 11 (15-19 mayo)</b>					
1,3	7. Ingeniería metabólica.	7.1. Introducción y fundamentos de Ingeniería Metabólica.  7.2 Principales rutas biosintéticas de interés biotecnológico y aplicaciones.	(1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Instrucción directa (1 hora)  (1) Trabajo en grupos y ABP.- <b>Taller</b> y exposición: Problemas de Ingeniería genética		-Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - Participación/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.  - <b>Taller</b> y exposición / Rúbrica/ ese mismo día.

			continuación (2 horas).		
<b>Semana 12 (22-26 mayo)</b>					
1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería Genética.  7. Ingeniería metabólica.		(1) Examen Progreso 2 (2 horas).  (1) Trabajo en grupos y ABP.- Taller y <b>exposición 2:</b> Problemas de Ingeniería genética continuación (2 horas).		-Examen 2/ calificación directa/ ese mismo día.  -Taller y <b>exposición 2/ Rúbrica/ Fecha de entrega:</b> ese mismo día.
<b>Semana 13 (29 mayo- 2 junio)</b>					
1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería Genética.  7. Ingeniería metabólica.		(1) Práctica de Laboratorio 1 ligazón y transformación (4 horas).  (1) Retroalimentación durante el laboratorio (1 hora).		-Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
<b>Semana 14 (5-9 junio)</b>					
1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería Genética.  7. Ingeniería metabólica.		(1) Práctica de Laboratorio 2: análisis de colonias transformadas por PCR e inoculación y visualización en gel de agarosa de la PCR (4 horas).		-Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
<b>Semana 15 (12-16 junio)</b>					
1,2,3	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.	8.1 Metabolitos primarios y enzimas.	(1) Práctica de Laboratorio 3: extracción, visualización y cuantificación de ADN plasmídico (4 horas).	(2) Trabajo: Metabolitos primarios y secundarios.	-Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.  -Trabajo 6/ Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 16 (19-23 junio)</b>					

1,2,3	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.	8.2 Metabolitos secundarios	(1) Práctica de Laboratorio 4: análisis de restricción de ADN plasmídico (4 horas).		
<b>Semana 17</b>					
Evaluación final y examen de recuperación					
<b>Semana 18</b>					
Evaluación final y examen de recuperación					
<b>Semana 19</b>					
Evaluación final y examen de recuperación					

## 9. Normas y procedimientos para el aula

- No está permitido el uso de ningún dispositivo electrónico en la clase y laboratorio, si alguien es encontrado usando algún dispositivo este será retirado hasta el final de la clase. En los exámenes y pruebas se solicitará a los alumnos entregar sus celulares apagados a la profesora hasta el final de la actividad.
- La asistencia se tomará al inicio de la clase hasta los 10 minutos de empezada la sesión, lo alumnos que no hayan llegado a esa hora podrán acceder a la clase pero no se les tomará la asistencia de la primera hora.
- Tomar en cuenta que durante el día del examen solamente se deberá presentar al mismo con esfero, lápiz, borrador, corrector y de ser el caso la calculadora. Se podrán presentar ejercicios resueltos con lápiz sin derecho a reclamo de calificación.
- En cuanto a los laboratorios la profesora indicará todas las medidas de seguridad a ser tomadas antes y durante la práctica. De ocurrir algún accidente es primordial comunicar lo antes posible a la profesora y personal de laboratorio con el fin de proporcionar una respuesta oportuna frente a lo sucedido. No se permitirá el acceso al laboratorio al alumno que no posea mandil y/o no haya traído los materiales o muestras solicitadas con anticipación.
- Los grupos de trabajo del proyecto serán por afinidad, si es que alguno de los miembros no participa en la realización del informe, es obligación del grupo comunicar a la profesora de manera oportuna. El alumno que no participe del informe no tendrá derecho a calificación dentro de ese grupo.
- No es posible recuperar el laboratorio, esta nota se ve reflejada en el informe y si el alumno no asistió a la práctica no estará autorizado a presentar el informe, sin ninguna excepción.
- Bajo ninguna circunstancia se aceptarán justificaciones con certificados médicos externos. Solamente para trabajos en clase, pruebas y/o exámenes, se considerarán certificados del centro médico de la UDLA, o certificados de hospitalización

validados, ningún otro tipo de certificado será válido, ni el alumno deberá insistir en justificar.

## 10. Referencias bibliográficas

### a. Principales

Baltz, R.H.; Demain, A.L. and Davies, J. E. (2010). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology* (3rd Edition). Washington, DC, USA: ASM Press.

Green M.R. and Sambrook J. (2012). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (4th ed.), Three-volume set. New York. U.S.A.: Cold Spring Harbor Laboratory Press.

### b. Referencias complementarias

Glazer, A., & Nikaido, H. (2007). *Microbial Biotechnology: Fundamentals of applied microbiology*. Cambridge: John Wiley & sons.

Primrose, M., & Twyman, R. (2006). *Principles of gene manipulation and genomics*. Oxford: Blackwell Publishing. Disponible en línea en: <https://pharmareview.files.wordpress.com/2015/04/principle-of-gene-manipulation-and-genomics-by-sandy-b-primrose-richard-twyman.pdf>

## 11. Perfil del docente

Nombre de la docente: María Gabriela Granja Bastidas

*Maestría en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina con especialidad en Patología Molecular (Universidad Autónoma de Barcelona- UAB)*. Ingeniera en Biotecnología (Escuela Politécnica del Ejército-ESPE). Experiencia laboral y líneas de investigación en biología molecular diagnóstica e investigativa en: enfermedades infecciosas, cáncer, síndrome metabólico; manejo de técnicas avanzadas de biología molecular e ingeniería genética, microbiología, cultivo celular, bioquímica. Experiencia docente en las materias de Bioquímica e Ingeniería Genética y Biotecnología de los Microorganismos.

Contacto: [mg.granja@udlanet.ec](mailto:mg.granja@udlanet.ec); 593 (2) 3981000 ext. 112.

Horario de atención al estudiante: por definir.