

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Ingeniería en Biotecnología
IBT641 Ingeniería Genética y Biotecnología de los Microorganismos
Período 2017-1

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;

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>Inicial ()</p> <p>Medio (X)</p> <p>Final ()</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%
Cuestionario de clase	5%
Participaciones	5%
Pruebas	5%
Trabajos	5%
Taller y exposición	7.5%
Examen	7.5%
Reporte de progreso 2	35%
Cuestionario de clase	5%
Participaciones	5%
Pruebas	5%
Trabajos	5%
Taller y exposición	7.5%
Examen	7.5%
Evaluación final	30%
Cuestionario de clase	5%
Informe de proyecto	5%

Defensa de proyecto	5%
Poster de proyecto	5%
Trabajos	5%
Examen	5%

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.

La metodología del curso se basará en el aprendizaje por procesos, el alumno inicia su proceso de aprendizaje a través de la adquisición de nueva información en su proceso de lectura previa a la clase, tras lo cual en la sesión con la docente realizará su proceso de transformación del conocimiento y resolución de inquietudes, para terminar con una pregunta evaluativa, para poder evaluar el proceso de aprendizaje. Las metodologías a emplearse dentro de las sesiones de clase serán:

- Clases magistrales, instrucción directa, demostración y modelaje de ejercicios: se presentarán los contenidos los cuales serán impartidos por la profesora con la ayuda de material audiovisual y/o en el pizarrón. 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 *participaciones*.
- Aprendizaje inductivo, aprendizaje basado en el descubrimiento, método socrático y trabajo en grupos: al alumno se le entregará o se le pedirá que traiga variedad de material didáctico con el cual pueda construir su conocimiento del tema de clase de forma inductiva y deductiva, siendo evaluada esta actividad como *trabajos*, tras lo cual presentarán los resultados como *participación* en algunos casos, la misma que será evaluada.
- Laboratorios: el alumno tendrá el escenario para aplicar los conocimientos adquiridos en la materia y serán evaluados mediante *informe de laboratorio*.
- Exposiciones: el alumno deberá exponer en los grupos designados el tema correspondiente y será evaluado con la rúbrica de exposiciones.

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

6.1 Escenario de aprendizaje presencial.

- Pruebas 5% (progreso 1 y 2): cada dos semanas (aproximadamente) se realizará una prueba en donde se evaluará el resultado del proceso de aprendizaje.
- 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 dos participaciones por progreso, de no ser así de igual manera se le promediará para dos. Esta actividad será evaluada por rúbrica ese mismo momento, si el alumno acumula más participaciones que dos, el promedio será sobre el total de participaciones acumuladas.
- Examen 7,5%(progreso 1 y 2) y 5% (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.
- Trabajos 5% (progreso 1, 2 y evaluación final): estos trabajos podrán ser realizados en la clase o como tarea-trabajo autónomo. Serán trabajos individuales o grupales de tipo práctico en los cuales los alumnos demostrarán la integración de los conocimientos de manera creativa y didáctica. Estos trabajos serán entregados y evaluados durante la clase. Si el grupo o alumno no trae el material la calificación será igual a cero y no tendrán opción a ningún tipo de reclamo.
- Taller y exposición 7,5% (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 será evaluado con la rúbrica de trabajos y la exposición con la de presentaciones orales.
- Defensa de proyecto 5% (evaluación final): la defensa de los resultados obtenidos presentados en un poster, será evaluado de manera grupal mediante la rúbrica de presentaciones orales.

6.2 Escenario de aprendizaje virtual

- Cuestionario de clase 5% (progresos 1, 2 y evaluación final): existirá un cuestionario por semana (de acuerdo a lo especificado en el sílabo). Cada estudiante deberá completar de acuerdo al sílabo la actividad correspondiente a la lectura del día de clase, el día anterior a la primera clase de la semana. Esta actividad se evaluará de manera automática por calificación directa, en algunos casos algunas preguntas podrán ser calificadas manual y no automáticamente.
- Informe de proyecto 5% (evaluación final): el proyecto se llevará a cabo en grupos por afinidad, los informes serán grupales y antes de ingresar a cada práctica se deberá responder el cuestionario correspondiente. 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.

6.3 Escenario de aprendizaje autónomo.

- Poster de proyecto 5% (evaluación final): los resultados obtenidos presentados en un poster, será evaluado de manera grupal mediante la rúbrica de trabajos.
- Informe de proyecto 5% (evaluación final): el proyecto se llevará a cabo en grupos por afinidad, los informes serán grupales y antes de ingresar a cada práctica se deberá responder el cuestionario correspondiente. 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.
- Trabajos 5% (progreso 1, 2 y evaluación final): estos trabajos podrán ser realizados en la clase o como tarea-trabajo autónomo. Serán trabajos individuales o grupales de tipo práctico en los cuales los alumnos demostrarán la integración de los conocimientos de manera creativa y didáctica. Estos trabajos serán entregados y evaluados durante la clase. Si el grupo o alumno no trae el material la calificación será igual a cero y no tendrán opción a ningún tipo de reclamo.

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.	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

<p>2. Distingue 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>		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.
<p>1. Integra técnicas y estrategias biotecnológicas que le permiten modificar diferentes tipos de microorganismos.</p> <p>3. Propone estrategias de modificación genética de microorganismos enfocadas a proyectos biotecnológicos.</p>	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.	8.1 Metabolitos primarios y enzimas
		8.2 Metabolitos secundarios

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 (12-16 septiembre)					
RdA	Tema	Subtema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
1	1. Introducción	1.1. Introducción a la biotecnología de los microorganismos.	<p>(1) Presentación del curso y del sílabo (1 hora).</p> <p>(1) Clase magistral (1 hora).</p> <p>(1) Instrucción directa (1 hora).</p>	<p>(2) Lectura 1: Granja, G. (2016). <i>"Ingeniería Genética, una herramienta transversal en el desarrollo de la Biotecnología"</i>. Economundo.</p> <p>(2) Lectura 2: Pro Ecuador. (2013). <i>"Biotecnología"</i>. Disponible en línea en: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/themes/proecuador/cam</p>	

				<p>bios2014/descargas/sectores/2/biotecnologia.pdf</p> <p>(2) Lectura 3: Constitución del Ecuador, artículos relacionados a Biotecnología.</p> <p>(2) Lectura 4: Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología (CIISB) Ecuador (2015). “Marco Nacional de Bioseguridad”. Disponible en línea en: http://www.biosseguridadecuador.gob.ec/</p> <p>(2) Videos:</p> <p>* Perspectivas de los transgénicos en el Ecuador http://www.congope.gob.ec/?page_id=3851</p> <p>* Opinión presidente actual: https://www.youtube.com/watch?v=TTerzreKfcM</p>	
			(1) Método socrático: Perspectivas de la Ingeniería Genética en el Ecuador (1 hora).		- Participación 1/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 2 (19-23 septiembre)					
1	2. Estrategias de bioprospección: aislamiento	2.1 Introducción y métodos tradicionales de aislamiento	(1) Clase magistral (1 hora).		

	to y selección.	de microorganismos.			
		2.2 Métodos actuales de aislamiento de microorganismos.	(1) Instrucción directa (30 minutos). (1) Aprendizaje inductivo: Ichip, cámaras de difusión y trampas microbiana (30 minutos). (1) Instrucción directa (30 minutos).	(2) Lectura 5: * Baltz, Davies & Demain, (2010). <i>"Isolation and Screening for secondary metabolites. - New approaches to microbial isolation"</i> , pp. 1-12; <i>"Enzymes from extreme environments"</i> , pp. 43-47, 53-57; <i>"Metabolomics for the discovery of Novel Compounds"</i> , 73-77. (2) Cuestionario 1 (Lectura 5).	- Trabajo 1/ Calificación directa / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 2/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Cuestionario 1 / Calificación directa / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 3/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 4/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. -Prueba 1 (1.1, 2.1, 2.2, 2.3 y 3.1) /Calificación directa/ ese mismos día.
	3. Métodos de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas.	2.3 Selección de microorganismos. 3.1 Métodos tradicionales de mejora.-mutantes naturales y recombinación.	(1) Clase magistral (30 minutos). (1) Clase magistral (40 minutos) (1) Prueba 1 (1.1, 2.1, 2.2, 2.3 y 3.1).		
Semana 3 (26-30 septiembre)					
1	3. Métodos de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas.	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	(1) Instrucción directa (1 hora). (1) Instrucción directa con ejercicios demostrativos de Mutagénesis dirigida por oligonucleótido (1 hora). (1) Instrucción directa con ejercicios demostrativos de mutagénesis dirigida por PCR (2 horas).	(2) Lectura 6: * Primrose & Twyman, (2006). <i>"Chapter 8: Changing genes: site-directed mutagenesis and Protein engineering"</i> , pp. 141-147. (2) Lectura 7: *Integrated DNA	-Trabajo 2 / Calificación directa / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 5/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 6/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.

Formato estándar sílabo versión #4
(Revisado enero 2016)

1,2,3	de mejora genética y desarrollo de cepas microbianas. 4. Ingeniería Genética en bacterias.	4.2.1 Selección del vector parte 1.	Mutagénesis, ejercicios y aplicaciones, con base a artículo científico (2 horas). (1) Clase magistral (2 horas).		entrega: ese mismo día. - Participación 9/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 6 (17-21 octubre)					
	4. Ingeniería Genética en bacterias	4.2.1 Selección del vector parte 1. 4.2.2 Selección del vector parte 2.	(1) Examen (2 horas). (1) Clase magistral (1 hora). (1) Clase magistral (1 hora).	(2) Lectura 10: * Primrose & Twyman, (2006). <i>"Chapter 4: Basic biology of plasmid and phage vectors"</i> , pp. 55-74. (2) Lectura 11: * Green & Sambrook. (2012). <i>"Cloning and Transformation with Plasmid Vectors"</i> , pp. 157-258. (2) Cuestionario 4 (Lectura 10 y 11).	-Examen 2/ Calificación directa/ ese mismo día. - Participación 10/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 11/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Cuestionario 4 (Lectura 10 y 11) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 7 (24-28 octubre)					
1,2,3	4. Ingeniería Genética en bacterias.	4.2.2 Selección del vector y unión del ADN de interés al vector.	(1) Trabajo en grupos. Taller y exposición 1 .- Mutagénesis, ejercicios y aplicaciones (2 horas). (1) Clase magistral (1 hora).	(2) Lectura 12: * Primrose & Twyman. (2006). <i>"Chapter 5: Cosmids, phasmids, and other advanced"</i>	-Taller y exposición 1 / Rúbrica / ese mismo día. - Participación 12/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.

				<p>vectors", pp. 75-96.</p> <p>(2) Lectura 13: *Green & Sambrook. (2012). <i>Working with Bacterial Artificial Chromosomes and Other High-Capacity Vectors</i>", pp. 281-344.</p> <p>(2) Cuestionario 5 (Lectura 12 y 13).</p>	<p>-Trabajo 4/Rúbrica/ ese mismo día</p> <p>- Participación 13/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p>
Semana 8 (7-11 noviembre)					
1,2,3	<p>4. Ingeniería Genética en bacterias.</p> <p>5. Ingeniería Genética en levaduras.</p> <p>6. Estrategias de Ingeniería Genética.</p>	<p>4.3 Transformación, selección, análisis y purificación.</p> <p>5.1 Células hospederas y selección del vector.</p> <p>5.2 Unión de ADN foráneo al vector, transfección, selección, análisis y purificación</p> <p>6.1 Estrategias de Ingeniería Genética en bacterias y levaduras.</p>	<p>(1) Instrucción directa con ejercicios demostrativos de análisis y purificación (1 hora)</p> <p>(1) Clase magistral (2 horas).</p> <p>(1) Clase magistral (30 minutos)</p> <p>(1) Prueba 3 (30</p>	<p>(2) Lectura 14: * Primrose & Twyman, (2006). <i>"Chapter 11: Cloning in Saccharomyces cerevisiae and other fungi"</i>, pp. 36-54.</p> <p>(2) Lectura 15: manual de vector <i>Pichia pastoris</i> y <i>S. cerevisiae</i>.</p> <p>(2) Cuestionario 5 (Lectura 14 y 15).</p>	<p>-Trabajo 5/Rúbrica/ ese mismo día.</p> <p>- Participación 14/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p> <p>- Cuestionario 5 (Lectura 14 y 15) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.</p> <p>-Prueba 3/</p>

			minutos)		calificación directa/ ese mismo día.
Semana 9 (14-18 noviembre)					
1,2,3	7. Ingeniería a metabólica.	7.1. Introducción y fundamentos de Ingeniería Metabólica. 7.2 Principales rutas biosintéticas de interés biotecnológico y aplicaciones.	(1) Clase magistral (3 horas). (1) Instrucción directa (1 hora)		- Participación 15/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. - Participación 16/ Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 10 (21-25 noviembre)					
1,2,3			(1) Trabajo en grupos. Taller y exposición 2: Problemas de Ingeniería genética continuación (2 horas).		- Taller y exposición 2/ Rúbrica/ ese mismo día.
Semana 11 (28 noviembre- 2 diciembre)					
1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería a Genética. 7. Ingeniería a metabólica.		(1) Examen Progreso 2 (2 horas). (1) Práctica de Laboratorio 1 purificación (1 hora). (1) Práctica de Laboratorio 1 cuantificación (1 hora).	(2) Cuestionario 6 (Práctica 1 y 2).	-Examen 2/ calificación directa/ ese mismo día. - Cuestionario 6 (Práctica 1 y 2) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. -Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
Semana 12 (5-9 diciembre)					
1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería a Genética. 7. Ingeniería a metabólica.		(1) Práctica de Laboratorio 3 ligazón y transformación (3 horas). (1) Retroalimentación (1 hora).	(2) Cuestionario 7 (Práctica 3).	- Cuestionario 7 (Práctica 3) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. -Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
Semana 13 (12-16 diciembre)					

1,2,3	6. Estrategias de Ingeniería Genética. 7. Ingeniería metabólica.		(1) Práctica de Laboratorio 4 análisis de colonias transformadas por PCR (3 horas). (1) Práctica de laboratorio 5 gel de agarosa PCR (1 hora). (1) Trabajo en grupos. Taller y exposición 2 : durante las prácticas de laboratorio.	(2) Cuestionario 8 (Práctica 4 y 5).	- Cuestionario 8 (Práctica 4 y 5) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. -Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto. -Taller y exposición 2 / Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 14 (2-6 enero)					
1,3	6. Estrategias de Ingeniería Genética. 7. Ingeniería metabólica.		(1) Práctica de Laboratorio 6 extracción, visualización y cuantificación de ADN plasmídico (3 horas). (1) Práctica de laboratorio 7 extracción de proteínas (1 hora).	(2) Cuestionario 9 (Práctica 6 y 7).	- Cuestionario 9 (Práctica 4 y 5) / Rúbrica / Fecha de entrega: ese mismo día. -Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
Semana 15 (9-13 enero)					
1,3	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.	8.1 Metabolitos primarios y enzimas. 8.2 Metabolitos secundarios	(1) Práctica de Laboratorio 8 Análisis de restricción de ADN plasmídico (3 horas). (1) Práctica de laboratorio 9 cuantificación de proteínas totales (1 hora).	(2) Lectura 16: * Glazer y Nikaido (2007). "Primary Metabolites: Organic Acids and Amino Acids", pp. 299-323. (2) Trabajo 6: Metabolitos primarios. (2) Lectura 17: * Glazer y Nikaido (2007). "Microbial Polysaccharides and Polyesters", pp. 267-298. (2) Trabajo 7: metabolitos secundarios.	-Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto. -Trabajo 6/ Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día. -Trabajo 7/ Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día.
Semana 16 (16-20 enero)					

1,3	8. Aplicaciones industriales de la biotecnología microbiana.		(1) Práctica de Laboratorio 9 SDS-PAGE y tinción (3 horas). Cambiar a viernes por lo largo.	(2) Cuestionario 10 (Práctica 9).	-Informe de Proyecto/ Rúbrica/ una semana después de terminado el proyecto.
Semana 17 (23-27 enero)					
Semana de recuperación. Defensa de proyecto (tipo poster) e Informe de proyecto					
Semana 18 (30 enero – 3 febrero)					
Evaluación final y examen de recuperación					
Semana 19 (6-10 febrero)					
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; 593 (2) 3981000 ext. 112.

Horario de atención al estudiante: por definir.