

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS
IAI840 AGROTECNOLOGÍA
Período 2017-2

1. Identificación

Número de sesiones: 32

Número de horas: 32 + 48 (horas autónomas) = 80 horas totales

Créditos: 2

Profesor: Lic. Viviana del Rocío Yáñez Mendizábal M.Sc., Ph.D.

Correo electrónico del docente (Udlanet): v.yanez@udlanet.ec

Coordinador: María Raquel Meléndez, M.Sc.

Campus: Queri

Pre-requisito: IAI330

Co-requisito: NA

Paralelo: 1, 2 y 3

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 agrotecnología, como su nombre lo indica, es el uso de la tecnología en la producción agrícola. Esta tecnología comprende herramientas de ramas de biotecnología, ingeniería genética, microbiología, nanotecnología, entre otras; con el fin de mejorar, conservar y transformar recursos agrícolas y pecuarios en el campo industrial (alimentario y no alimentario). Los contenidos del curso ponen énfasis en capacitar al estudiante en el uso de técnicas biotecnológicas actuales para el manejo de los recursos naturales respetando la biodiversidad y el ecosistema; y la legislación nacional vigente.

3. Objetivo del curso

Desarrollar las capacidades del estudiante de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, para proponer alternativas de uso de las herramientas tecnológicas

presentadas en clase. Por esa razón, se brinda a los estudiantes una base sólida de los procesos más utilizados y se espera que puedan aplicarlos en la industria.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Identifica herramientas biotecnológicas para el manejo y/o mejoramiento de los recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	1. Aplica las tecnologías para la industrialización de materia prima agrícola y pecuaria, realizando transformaciones bioquímicas y físico-químicas en procesos alimentarios y no alimentarios.	Inicial () Medio () Final (X)
2. Selecciona herramientas biotecnológicas para desarrollo de procesos alimentarios y no alimentarios a partir de los recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	6. Vincula los aspectos legales, financieros, económicos y administrativos en la gestión y dirección de empresas agroindustriales.	Inicial () Medio (X) Final ()
	7. Realiza con rigor científico, investigaciones básicas y aplicadas de desarrollo de productos y sus procesos tanto a nivel alimentario como no alimentario para la generación de negocios.	Inicial () Medio (X) Final ()

5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA, la evaluación se realizará para evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Los logros del aprendizaje serán evaluados dentro del mecanismo específico estipulado por la UDLA con la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico (sistema de ponderación): reporte de progreso 1 de 35%; reporte de progreso 2 de 35% y evaluación final de 30%. El porcentaje detallado esta tomado en un 100% que representaría los 10 puntos totales del semestre, en tanto que la puntuación se reportara sobre un total de 10 puntos:

MdE	Porcentaje (%)	Puntuación
Individuales: controles parciales (no recuperables), lecturas (artículos)- foros y/o cuestionarios; investigaciones documentadas en bases de datos-ensayos.	12	3.4
Grupales: lecturas-análisis de casos; investigaciones documentadas-trabajos colaborativos en clase y/o exposiciones, informes de laboratorio	8	2.3
Examen parcial 1 (recuperable)	15	4.3
PROGRESO 1	35	10

MdE	Porcentaje (%)	Puntuación
Individuales: controles parciales (no recuperables), lecturas (artículos)- foros y/o cuestionarios; investigaciones documentadas en bases de datos-ensayos.	12	3.4
Grupales: lecturas-análisis de casos; investigaciones documentadas-trabajos colaborativos en clase y/o exposiciones,	8	2.3

informes de laboratorio		
Examen parcial 2 (recuperable)	15	4.3
PROGRESO 2	35	10
MdE	Porcentaje (%)	Puntuación
Proyecto final (físico-impreso)	15	5.0
Examen final oral (recuperable)	15	5.0
EVALUACIÓN FINAL	30	10
Observación de 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.		

Las calificaciones dentro de progreso 1 y 2 representarán la suma-promedio de actividades y tareas realizadas por el estudiante. Cada tarea y actividad individual o grupal se valorará bajo el sistema de rúbricas sobre diez puntos (10/10). La inasistencia a cualquier examen parcial o final implicará una calificación de 1.0, misma que será promediada con el resto de subcomponentes de la evaluación correspondiente. Los estudiantes que rindieron examen y obtuvieron una calificación menor a uno se registrará la nota de 1.1. Si un estudiante no asiste a un control parcial o no presenta dentro de los plazos establecidos trabajos asignados, será calificado con 1.1. En circunstancias particulares y con autorización de coordinación y justificación aprobada a través de secretaría académica, el docente podrá aceptar la entrega de los trabajos asignados con retraso, a que no podrá en ningún caso sobrepasar los siete días calendario. Estos trabajos aceptados con retraso no podrán tener una nota superior a 9.0 y para ellos el docente podrá asignar criterios más estrictos de plazo y calificación.

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que: habiendo cumplido con más del 80% de asistencia total de las sesiones programadas de la materia, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (sólo examen parcial 1, 2 o final). Este examen es de carácter complejo (integrando todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico) y de alta exigencia, por lo que el estudiante necesita prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen solicitado. 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 curso está diseñado para que el estudiante demuestre su destreza en la búsqueda actualizada de información científica y el análisis crítico de esa información. Adicionalmente se espera que el análisis fomente el cuestionamiento sobre el papel de la biotecnología, el mejoramiento genético, la nanotecnología, entre otras; en el proceso de producción agroindustrial y de alimentos.

La evaluación dependerá de la participación en debates, foros y lecturas que el estudiante realice. Adicionalmente se realizarán exámenes en cada progreso. A pesar de que la asistencia no será calificada, en cada clase se tomarán lecciones orales aleatorias que no podrán ser recuperadas.

Todas las actividades presentadas a continuación, serán evaluadas de acuerdo a rúbricas presentadas previamente a los estudiantes.

Conforme al modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la

participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos nacionales e internacionales. La evaluación será continua, formativa y sumativa. Para capacitar, evaluar y retroalimentar a los estudiantes, a lo largo del curso, las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

6.1 Escenario de aprendizaje presencial.

El aprendizaje presencial se realizará principalmente en el aula asignada, laboratorio y en la biblioteca de la universidad. Se utilizarán metodologías participativas y de trabajo colaborativo para la integración de los conocimientos en microbiología como: método socrático con clases magistrales dialogadas, foros y debates en clase, prácticas de laboratorio; talleres prácticos con preparación y exposición de trabajos cooperativos en grupo, análisis de caso y aprendizaje basado en proyectos (ABP) evaluados con rúbrica.

6.2 Escenario de aprendizaje virtual

El aprendizaje virtual, se realizará en parte como trabajo autónomo individual o colaborativo mediante lecturas previas, investigaciones documentadas, chats académicos, foros, pruebas parciales, escritura de ensayos y exámenes. Todos socializados previamente por el profesor (lineamientos y rúbricas, plazos de cumplimiento, calificación y retroalimentación).

6.3 Escenario de aprendizaje autónomo.

Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades para el aprendizaje independiente e individual del estudiante. Para estas actividades los estudiantes bajo la guía y retroalimentación del profesor realizarán lecturas previas, indagación en bases de datos, análisis de material bibliográfico, búsqueda de información, elaboración de trabajos, ensayos, proyectos, informes y exposiciones sobre los contenidos de microbiología aplicada a agroindustrias especificados y evaluados en las secciones 5 y 8.

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Identificar herramientas biotecnológicas para el manejo y/o mejoramiento de los recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	Bases de biotecnología	1. Introducción a la Biología Molecular
	Biotecnología microbiana	2. Las Ómicas: desde generales (genómica-proteómica) a las aplicadas (patobolómica-metabolómica)
		3. Aislamiento y selección de microorganismos
		4. Bases de procesos de producción y formulación (conservación) de microorganismos y sus metabolitos
		5. Transformación de microorganismos y legislación nacional e internacional vigentes
	Biotecnología en la	6. Cultivo <i>in vitro</i>

	agricultura	7. Micropropagación y climatización
		8. Mejoramiento de cultivos
	Biotecnología en animales de consumo	9. Mejoramiento tradicional de especies
		10. Clonación y mejoramiento mediado por ingeniería genética
2. Seleccionar herramientas biotecnológicas para desarrollo de procesos alimentarios y no alimentarios a partir de los recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	Nuevas tecnologías	11. Nanotecnología
		12. Microencapsulación
	Desarrollo de procesos biotecnológicos	13. Prospección de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).
		14. Caracterización de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).
		15. Desarrollo de procesos alimentarios y no alimentarios a partir de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1-3 (06/03/2017-22/03/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	Bases de la biotecnología	1.Introducción a la Biología Molecular	[1]Presentación de la asignatura y revisión del syllabus. [1]Charla magistral. [2] Foro virtual	[2]Lectura de “The Unusual Origin of PCR” [2]Búsqueda y lectura de artículos científicos para sustentar su posición frente al uso de la biotecnología en la agroindustria.	Control de lectura/Semana 2 Foro virtual/Rúbrica/Semana 2
		2.Las Ómicas	[1]Taller para construir un mapa conceptual sobre las ómicas.	[2]Búsqueda y lectura de artículos científicos que demuestren la participación de las ómicas en la agroindustria y la ciencia de los alimentos para la elaboración de un ensayo. [2]Visualización de The Future of Food y redacción del ensayo.	Lección oral/Semana 3 Ensayo/Rúbrica/Semana 4
Semana 4-6 (27/04/2017-12/04/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	Biotecnología microbiana	3.Aislamiento y selección de microorganismos	[1]Charla magistral. [1]Práctica de laboratorio	[2]Elaboración del informe de laboratorio.	Lección oral/Semana 4 Ensayo/Rúbrica/Semana 5
		4.Procesos y productos basados en microorganismos	[1]Charla con método socrático. [1]Examen Progreso 1	[2]Consulta de microorganismos genéticamente modificados utilizadas en la agroindustria y su posible aplicación en el mercado ecuatoriano para la elaboración de un review.	Lección oral/Semana 5 y 6 Review/Rúbrica/Semana 6 Examen/Semana 6
		5. Transformación de microorganismos	[1]Retroalimentación Progreso 1 [1]Charla magistral.	[2] Búsqueda y lectura de artículos científicos sobre microorganismos de importancia agroindustrial transformados.	Lección oral/Semana 5 y 6
Semana 7-9 (17/04/2017-04/05/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	Biotecnología en la agricultura	6.Cultivo <i>in vitro</i>	[1] Charla magistral [1] Práctica de laboratorio [1] Control de lectura subtema 5	[2] Elaboración del informe de laboratorio. [2] Búsqueda y lectura de artículos científicos sobre especies de importancia industrial difíciles de micropropagar, para foro virtual.	Control de lectura/Semana 8 Informe de laboratorio/Rúbrica/Semana 10

		7.Micropropagación y climatización	[1] Charla magistral [2] Foro virtual	[2] Elaboración de un mapa mental sobre hormonas	Trabajo colaborativo/Semana 9 Mapa mental/Rúbrica/Semana 10
		8.Mejoramiento de cultivos	[1] Método socrático [1] Práctica de laboratorio	[2] Ensayo sobre el uso de marcadores moleculares para el mejoramiento de cultivos. [2] Informe de laboratorio PCR	Lección oral/Semana 9 y 11 Ensayo/Rúbrica/Semana 12 Informe/Rúbrica/Semana 13
Semana 10-11 (08/05/2017-31/05/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	Biotecnología en animales de consumo	9. Mejoramiento tradicional de especies animales	[1] Método socrático [1] Examen Progreso 2	[2] Búsqueda de artículos científicos para el estudio de caso: ¿Generación de un beef sin una vaca?	Lección oral/Semana 12 Estudio de caso/Rúbrica/Semana 15 Examen/Semana 12
		10. Clonación y mejoramiento mediado por ingeniería genética	[1] Retroalimentación Progreso 2 [1] Método socrático	[2] Búsqueda y lectura de artículos científicos para foro virtual	Lección oral/Semana 13
Semana 12-13 (22/05/2017-31/05/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	Nuevas tecnologías	11. Nanotecnología	[1] Trabajo en grupos sobre artículos de aplicaciones nanotecnológicas [2]Foro virtual sobre clonación [1] Exposiciones	[2] Preparación para exposiciones sobre aplicaciones nanotecnológicas	Lección oral/Semana 14 y 15 Exposición/Rúbrica/Semana 15
		12. Microencapsulación	[1]Taller [1] Examen Final	[2] Consulta sobre productos presentes en el Ecuador que son o que podrían ser microencapsulados con la finalidad de mejorarlos	Lección oral/Semana 16 Consulta/Rúbrica/Semana 16 Examen/Semana 16
Semana 14-16 (05/06/2017-21/06/2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega



#2	Desarrollo de procesos biotecnológicos	13. Prospección de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	[1] Trabajo en grupos sobre artículos de bioprospección de recursos genéticos agroindustriales [2] Foro virtual sobre clonación [1] Exposiciones	[2] Preparación para exposiciones sobre bioprospección de recursos genéticos agroindustriales	Trabajo colaborativo para planteamiento de proyecto final/Semana 14 y 15 Exposición/Rúbrica/Semana 15
		14. Caracterización de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	[1] Trabajo en grupos sobre caracterización de recursos genéticos agroindustriales [2] Foro virtual sobre clonación [1] Exposiciones	[2] Desarrollo de proyecto práctico sobre uso de recursos genéticos agroindustriales para el desarrollo de procesos biotecnológicos alimentarios y no alimentarios	Trabajo colaborativo para (proyecto final/Semana 15 y 16 Exposición/Rúbrica/Semana 15
		15. Desarrollo de procesos alimentarios y no alimentarios a partir de recursos genéticos agroindustriales (animales, vegetales y microbianos).	[1] Taller [1] Examen Final	[2] Procesamiento de resultados experimentales, escritura de ensayo tipo artículo científico y defensa de proyecto.	Proyecto final /Semana 16 Examen final oral/Semana 16

9. Normas y procedimientos para el aula

El estudiante desarrollará sus actividades académicas en marco de las normas y procedimientos que responden a las disposiciones del código de comportamiento y ética de la Universidad de las Américas. El estudiante mantendrá estricto cumplimiento de:

- La asistencia es obligatoria. El ingreso a clase será a la hora programada por la UDLA. Se tomará lista y los estudiantes deberán estar atentos para contestar el registro de asistencia. Los estudiantes que lleguen con retraso no serán admitidos y se registrará la inasistencia.
- La entrega de tareas se realizará a través del aula virtual y físico en clase; en los plazos establecidos en la programación de la cátedra. No se permitirá la entrega tardía de tareas. Si el estudiante no asiste clase las tareas individuales y grupales que no se entreguen en esa hora, no serán calificadas con 1.1 según el reglamento.
- No se permitirá comer o tomar bebidas durante la clase, a excepción de agua. En caso de inobservancia se podrá solicitar que el estudiante salga de la clase.
- El uso de celulares, tablets u otros objetos electrónicos en el aula de clase no está permitido a menos que la profesora lo autorice.
- Participar activamente en clases. El uso de la palabra será respetado por todos, de tal manera que cuando una persona esté hablando, todos escuchan.
- Durante prácticas de laboratorio-campo respetar y hacer respetar las normas de comportamiento y manejo seguro de material e instalaciones.
- Respetar y hacer respetar las normas de honestidad académica para presentación de trabajos y exámenes. Los trabajos y exámenes producto de la copia o plagio, serán sancionados de acuerdo al numeral 3.6 de normas de la UDLA.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales libros disponibles en la biblioteca de la UDLA sede Queri

<http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/results?qu=biotecnolog%C3%ADa&qu=--&qu=industria&qu=--&qu=procesos&te=ILS&lm=BOOK>

Flickinger M. (2013). *Upstream industrial biotechnology: expressions systems and process development*. New Jersey: Wiley vol.1.

Klug W. (2013). *Conceptos de genética*. Madrid: Pearson

Lodish, H. (2016). *Biología celular y molecular*. Buenos Aires: Panamericana

Neal C., Stewart, J.P. (2008). *Plant biotechnology an genetics: principles, techniques, and applications*. New Jersey: Wiley.

Ondarza R. (2013). *Bioética y biotecnología*. México Trillas 2013.

Reddy S.M. (2012). *Basic Industrial Biotechnology*. New Delhi New Age International Publishers.

Soetaert W. (2010). *Industrial Biotechnology*. Wiley-VCH

Waites M.J. (2009). *Industrial microbiology an introduction*. Osney Mead Blackwell Science.

Karp, Gerald. (2006). *Biología Celular y Molecular*. McGraw-Hill.

10.2. Complementarias:

- American Public Health Association (2012). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association (22 ed.). Washington, USA.
- Frioni L. (2011). *Microbiología: básica, ambiental y agrícola*. Orientación. Buenos Aires, Argentina.
- Ray B. (2010). *Fundamentos de microbiología de los alimentos*. McGraw-Hill (4 ed.). México.
- García, G. (1993). *Biotecnología Alimentaria*. México: Limusa.
- Yáñez-Mendizábal V., Usall J., Viñas I., Casals C., Marín S., Solsona C., Teixidó N. (2011). Potential of a new strain of *Bacillus subtilis* CPA-8 to control the major postharvest diseases of fruit. *Biocontrol Science and Technology*, 21: 409–426 <http://dx.doi.org/10.1080/09583157.2010.541554>
- Yáñez-Mendizábal V., Viñas I., Usall J., Cañamás T., Teixidó N. (2012) Endospore production allows using spray-drying as a possible formulation system of the biocontrol agent *Bacillus subtilis* CPA-8 *Biotechnology Letters*, 34: 729-735 <http://www.springerlink.com/content/v47l74j377x3302x/>
- Yáñez-Mendizábal V., Viñas I., Usall J., Torres R., Abadias M., Solsona C., Teixidó N. (2012) Formulation development of the biocontrol agent *Bacillus subtilis* CPA-8 by spray-drying. *Journal of Applied Microbiology*, 112: 954–965. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2012.05258.x/abstract>
- Yáñez-Mendizábal V., Viñas I., Usall J., Torres R., Solsona C., Teixidó N. (2012) Production of the postharvest biocontrol agent *Bacillus subtilis* CPA-8 using low cost commercial products and by-products. *Biological Control*, 60: 280–289. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964411003276>
- Yáñez-Mendizábal V., Zerriouh H., Viñas I., Torres R., Usall J., de Vicente A., Pérez-García A., Teixidó T. (2012) Biological control of peach brown rot (*Monilinia* spp.) by *Bacillus subtilis* CPA-8 is based on production of fengycin-like lipopeptides. *European Journal of Plant Pathology*, 132: 609-619 <http://www.springerlink.com/content/71125107q5441424/>

10.3. Recomendada (bibliotecas, bases de datos y revistas científicas virtuales)

Base de datos Scielo <http://search.scielo.org/index.php>
Base de datos Science Direct <http://www.sciencedirect.com/>
Repositorios digitales de las bibliotecas en el Ecuador
<http://bibliotecasdeecuador.blogspot.com/2011/03/repositorios-digitales-ecuador.html>

11. Perfil del docente

Nombre de docente: Viviana del R. Yáñez Mendizábal

Doctor (PhD) en Ciencia y Tecnología Agraria y Alimentaria con mención *summa cum laude*, Máster en Ciencias (MSc.) del Control Biológico, Máster en Ciencias (MSc.) de Sistemas de producción agroalimentarios, Licenciado en Biología Pura. Docente Investigador gestor de proyectos nacionales e internacionales.

Amplia experiencia en el campo de educación; así como transferencia de conocimiento. Especialista en manejo de microorganismos benéficos y sistemas de producción y formulación de biopesticidas.

Contacto: Carrera de Agroindustrias y Alimentos

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA)

Universidad de Las Américas – Ecuador

Sede QUERI: calle José QUERI – Bloque 4 / Oficina Investigadores-CIEDI

Quito, Ecuador

Teléfono +593 (2) 3970000 Ext: 7442

E-mail: v.yanez@udlanet.ec / Viviana.yanez@udla.edu.ec

Horario de atención al estudiante: Lunes 12:25 a 13:25 Miércoles 10:15 a 11:15