

Facultad: FICA
Carrera: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Código del curso: IAI 330 MICROBIOLOGÍA GENERAL
Período 2016-2

1. Identificación

María Raquel Meléndez
Ingeniera Agrónoma
Máster en Protección Vegetal y Fitofarmacia
m.melendez@udlanet.ec

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 48 horas presenciales + 72 horas de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: María Raquel Meléndez

Correo electrónico del docente (Udlanet): m.melendez@udlanet.ec

Coordinador: María Raquel Meléndez

Campus: Queri

Pre-requisito: BIOLOGÍA GENERAL Co-requisito: NINGUNO

Paralelo:

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	X
Unidad 2: Formación Profesional	
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

Formato estándar sílabo versión #4
(Junio 2015)

La microbiología estudia a los microorganismos. Los microorganismos influyen en los ecosistemas y en todas las formas vivas del planeta tierra, Por tanto, estos seres considerados como indispensables en el equilibrio de la biosfera. La microbiología gira en torno a dos temas fundamentales, uno básico y otro aplicado. El básico proporciona algunas herramientas de investigación para estudiar la naturaleza de los procesos vitales y como aplicado, la microbiología trata de muchos problemas prácticos importantes en la agricultura y la industria y el medio ambiente.

3. Objetivo del curso

Integrar metodologías adecuadas y eficaces para identificar, clasificar y manipular microorganismos de importancia en procesos biológicos e industriales, útiles para el ser humano. Para este fin se integrará la parte práctica en la metodología de aprendizaje en el curso. El estudiantes tendrá herramientas básicas para la manipulación y manejo de microorganismos en su carrera.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Reconocer el rol de los microorganismos en el ambiente e identifica aquellos que tienen aplicación para el ser humano.	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 (X) Medio () Final ()
2. Manipula en laboratorio diferentes tipos de microorganismos de importancia para el ser humano.		Inicial () Medio (X) Final ()
3. Utiliza microorganismos para la aplicación en procesos biológicos		Inicial () Medio (X) Final ()

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%

Sub componentes:

Controles de clase y tareas	5%
Informes de prácticas de laboratorios	15%
Examen parcial 1	15%

Reporte de progreso 2 35%

Sub componentes:

Controles de clase y tareas	5%
Informes de prácticas de laboratorios	15%
Examen parcial 2	15%

Evaluación final 30%

Sub componentes:

Controles, deberes e informes	10%
Proyecto final	10%
Examen final	10%

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 y mecanismos de evaluación de acuerdo a los diferentes escenarios de aprendizaje:

6.1. Escenario de Aprendizaje presencial:

Las clases serán impartidas en la medida de lo posible de acuerdo a un método socrático para promover la participación activa de los estudiantes y construyan el conocimiento. Se

trabajarán en grupos trabajos pequeños de laboratorio en cada práctica del curso para fomentar el trabajo colaborativo y la discusión de nociones expuestas en clase. Los métodos de evaluación de clase serán discusiones sobre temas del curso, controles de clase y exámenes escritos.

6.2. Entorno de aprendizaje autónomo virtual:

Los estudiantes tendrán acceso a un aula virtual donde se expondrán materiales de apoyo para el curso, se realizarán talleres de análisis de textos y foros de discusión en línea para fomentar el análisis de textos o temas vinculados al curso de Microbiología General. El trabajo autónomo se completa con la elaboración de informes de las prácticas de laboratorio que se entregarán en la plataforma Turnitin. Estos informes científicos /técnicos pretenden que los estudiantes aprendan a organizar, analizar y resumir información generada por ellos mismos en las sesiones prácticas del curso.

Otros MdEs que serán realizados de manera virtual son investigaciones bibliográficas y controles cortos sobre contenidos de la clase.

6.3. Entorno de aprendizaje autónomo:

Los estudiantes como se menciona antes, disponen de material de lectura y estudio en el aula virtual. Deben ser responsables de revisar los documentos de apoyo de clase para revisar conceptos y profundizar el conocimiento con otros recursos.

El conocimiento se debe profundizar utilizando el libro principal de referencia para este curso, así como el resto de recursos de bibliográficos que se presentan en este sílabo. Los recursos de la biblioteca de la UDLA están disponibles para consulta y trabajo autónomo de los estudiantes de la Universidad.

Todos los trabajos o métodos de evaluación que no tengan una evaluación simple y directa, contarán con una rúbrica que estará accesible para el estudiante en el aula virtual del curso.

7. Temas y subtemas del curso

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	TEMAS	SUBTEMAS
1. Reconocer el rol de los microorganismos en el ambiente e identificar aquellos que tienen aplicación para el ser humano.	1.1. INTRODUCCIÓN: Conceptos e importancia de la Microbiología Historia y Taxonomía (generalidades)	1.1.1. Definiciones, importancia y aplicaciones de la microbiología en procesos industriales. 1.1.2. Historia de la Microbiología (descubrimientos principales y relación con otras ciencias). 1.1.3. Generalidades sobre la taxonomía Microbiana/ distribución de los microorganismos en el mundo de los seres vivos 1.2.1. Estructura de los procariotas

	<p>1.2. Generalidades sobre los procariotas y eucariotas</p> <p>1.3. Microorganismos y el ambiente</p>	<p>1.2.2. Estructura de los eucariotas y Archaea.</p> <p>1.2.3. Ecología Microbiana/importancia de los microorganismos en los ecosistemas (generalidades).</p> <p>1.3.1. Interacciones de microorganismos con el ambiente (agua, suelo, aire).</p> <p>1.3.2. Ecología de virus, bacterias y hongos y sus relaciones con otros organismos.</p> <p>1.3.3. Aplicaciones de microorganismos (control de contaminación, bio-remediación y agrobiotecnología).</p>
<p>2. Manipula en laboratorio diferentes tipos de microorganismos de importancia para el ser humano.</p>	<p>2.1. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de virus, viroides y priones.</p> <p>2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de bacterias</p> <p>2.3. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de hongos.</p>	<p>2. 1.1. Estructura de los virus, viroides y priones.</p> <p>2.1.2. Clasificación de los virus, viroides y priones.</p> <p>2.1.3. Métodos de detección y estudio de los virus.</p> <p>2.2.1. Clasificación y características de los grupos bacteriano más importantes.</p> <p>2.2.2. Métodos de Identificación y estudio de Bacterias.</p> <p>2.2.3. Mecanismos evolutivos de las bacterias y su relación con sus hospederos.</p> <p>2.3.1. Clasificación y características de los grupos de hongos de importancia agrícola.</p> <p>2.3.2. Métodos de Identificación y estudio de Hongos.</p> <p>2.3.3. Relación de los hongos con su hospedero.</p>
<p>3. Utiliza microorganismos para la aplicación en procesos biológicos</p>	<p>3.1. Intervención de los microorganismos en el procesamiento de alimentos (Aplicación general de la microbiología en la agroindustria y en los</p>	<p>3.1.1. Microorganismos importantes en diferentes tipos de ecosistemas (microbiología de suelos, aguas; microorganismos usados en procesos energéticos).</p> <p>3.1.2. Importancia de los microorganismos en actividades agropecuarias: MIPE, Controles biológicos y OGMs</p>

	procesos ambientales).	3.1.3. Uso de microorganismos en procesos biológicos e industriales.
--	------------------------	--

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 - 5.					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1.1. INTRODUCCIÓN: Conceptos e importancia de la Microbiología Historia y Taxonomía (generalidades)	1.1.1. Definiciones, importancia y aplicaciones de la microbiología en procesos industriales. 1.1.2. Historia de la Microbiología (descubrimientos principales y relación con otras ciencias). 1.1.3. Generalidades sobre la taxonomía Microbiana/ distribución de los microorganismos en el mundo de los seres vivos.	Método socrático Desarrollo de talleres de texto sobre aplicaciones de la Microbiología Trabajo colaborativo. Discusiones grupales sobre Videos que tratan de la importancia de los Microbiología. Desarrollo de talleres de texto sobre clasificación de Microorganismos.	Preparación del taller de lectura sobre aplicaciones de la Microbiología. Participación en foro de discusión. Lectura sobre clasificación de microorganismos. Preparación de temas síntesis.	Foro de discusión sobre importancia, historia y aplicación de la Microbiología (semana 2) Pruebas cortas (Semana 2 y 4) Exposiciones Orales grupales sobre ecología microbiana (semana 5) (10%) (PROGRESO 1) Examen parcial 1 (semana 6) (10%) (PROGRESO 1)
	1.2. Generalidades sobre los procariotas y eucariotas	1.2.1. Estructura de los procariotas 1.2.2. Estructura de los eucariotas y Archaea. 1.2.3. Ecología Microbiana/importancia de los microorganismos en los ecosistemas (generalidades). 1.3.1. Interacciones de microorganismos con el ambiente	Método socrático. Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje basado en aplicación práctica de conceptos (clases prácticas): Características generales de los microorganismos (tamaños y estructuras)	Preparación de prácticas de laboratorio. Desarrollo de informes de laboratorio (Estructura y tamaño de Microorganismos).	Portafolio de informes de laboratorio) (semana 4) (15%) (PROGRESO 1)

	1.3. Microorganismos y el ambiente	(agua, suelo, aire). 1.3.2. Ecología de virus, bacterias y hongos y sus relaciones con otros organismos. 1.3.3. Aplicaciones de microorganismos (control de contaminación, bio-remediación y agrobiotecnología).	Método socrático Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje basado en aplicación práctica de conceptos (clases prácticas): Columna de Winogradsky	Desarrollo de exposiciones orales sobre aplicaciones específicas de microorganismos en sistemas productivos o naturales (Microbiología de suelos, agua, alimentos) Preparación de Práctica de laboratorio: Columna de Winogradsky.	
2	2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de bacterias	2.2.1. Clasificación y características de los grupos bacteriano más importantes.	Aprendizaje basado en aplicación práctica de conceptos (clases prácticas) Clasificación de Bacterias: Tinción Diferencial. Preparación de medios de cultivo y crecimiento bacteriano.	Preparación de clases prácticas: Clasificación de las bacterias	Parte del portafolio de informes de laboratorio del PROGESO 1 (Semanas 3-5)
Semana 3 - 14.					
2	2.1. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de virus, viroides y priones	2.1.1. Estructura de los virus, viroides y priones. 2.1.2. Clasificación de los virus, viroides y priones. 2.1.3. Métodos de detección y estudio de los virus.	Método socrático. Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en resolución de problemas.	Preparación de exposiciones orales sobre virus de importancia para el ser humano (casos de estudio). Análisis de videos sobre los virus y su efecto sobre el ser humano	Talleres de texto guiado sobre priones y viroides (preguntas y respuestas) (semana 4) y exposiciones orales (semana 5)(10%) (PROGRESO 2)

Sílabo 2016-2 (Pre-grado)



	2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de bacterias	2.2.1. Clasificación y características de los grupos bacteriano más importantes. 2.2.2. Métodos de Identificación y estudio de Bacterias. 2.2.3. Mecanismos evolutivos de las bacterias y su relación con sus hospederos.	Método socrático. Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en aplicación práctica de conceptos (clases prácticas): Aislamiento de bacterias en cultivos puros. Efecto de los Biocidas sobre el crecimiento bacteriano. Informe 6: Métodos inmunológicos para detección de bacterias.	Preparación de talleres de texto sobre bacterias de importancia para el ser humano. Preparación de prácticas de laboratorio:	Portafolio de prácticas de laboratorio (semana 7 a 12) (15%) Examen parcial 2 (20%). (Semana 12) (PROGRESO 2)
	2.3. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de hongos.	2.3.1. Clasificación y características de los grupos de hongos de importancia agrícola. 2.3.2. Métodos de Identificación y estudio de Hongos. 2.3.3. Relación de los hongos con su hospedero	Método socrático. Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en problemas: Exposiciones y discusión sobre ciclos de vida y manejo de hongos de importancia agrícola e industrial. Aprendizaje basado en aplicación práctica de conceptos (clases prácticas): Postulados de Koch (enfermedades poscosecha de frutos y verduras).	Preparación de talleres de texto sobre bacterias de importancia para el ser humano. Preparación de prácticas de laboratorio.	Parte del Portafolio de laboratorios

3	3.1. Intervención de los microorganismos en el procesos biológicos (Aplicación general de la microbiología en situaciones reales de la agroindustria y en los procesos ambientales).	3.1.1. Microorganismos importantes en diferentes tipos de ecosistemas (microbiología de suelos, aguas; microorganismos usados en procesos energéticos). 3.1.2. Importancia de los microorganismos en actividades agropecuarias: MIPE, Controles biológicos y OGMs	Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en proyectos. Desarrollo de proyectos grupales sobre utilización de microorganismos en procesos biológicos aplicados a la carrera.	Planteamiento de un proyecto final de clase orientado a la manipulación de microorganismos y aplicado a la carrera del estudiante	Adelanto de proyecto final de curso (Semana 12) Evaluación formativa (PROGRESO 3)
Semana 6 - 16.					
3	3.2. Intervención de los microorganismos en procesos biológicos (Aplicación general de la microbiología en la agroindustria y en los procesos ambientales).	3.1.1. Microorganismos importantes en diferentes tipos de ecosistemas (microbiología de suelos, aguas; microorganismos usados en procesos energéticos). 3.1.2. Importancia de los microorganismos en actividades agropecuarias: MIPE, Controles biológicos y OGMs 3.1.3. Uso de microorganismos en procesos biológicos e industriales.	Método socrático Aprendizaje colaborativo (talleres de texto sobre aplicaciones de la microbiología en diferentes campos) Aprendiza	Preparación de lecturas Ejecución de un proyecto final de clase orientado a la manipulación de microorganismos y aplicado a la carrera del estudiante.	Talleres de texto sobre aplicación de la microbiología, Informes de laboratorios y Pruebas cortas (10%) (PROGRESO 3) Informe de Proyecto final de clase (10%) (PROGRESO 3) Evaluación de examen final de clase (10%) (Semana 16) (PROGRESO 3)

9. Normas y procedimientos para el aula Las normas generales de respeto y comportamiento en el curso responden a las disposiciones de conducta y ética de la Universidad de las Américas.

Algunas disposiciones a considerar en el Aula de clase:

1. Una vez que se ha tomado lista en el salón de clase, ningún otro estudiante podrá ingresar al aula.
2. La entrega de deberes se realizará en las plataformas correspondientes (aula virtual o turnitin) y no se permitirá la entrega tardía de tareas o trabajos.

3. La comunicación entre los participantes del curso se realizará mediante el aula virtual o el correo electrónico de la universidad: udlanet.
3. La asistencia a laboratorios o salidas de campo son obligatorias. Si el estudiante no asiste a una clase práctica o a una salida de campo, no podrá entregar el informe correspondiente y por lo tanto recibirá una nota de 1.1/10.
4. Durante las sesiones de laboratorio se deberá proceder con respeto por el trabajo de los demás, honestidad y orden. Los estudiantes deben presentar resultados generados durante la práctica en los informes de laboratorio.
5. La hora de llegada a los laboratorios y a clases debe ser puntual, porque una vez que se tome lista, ya no se admitirá el ingreso de estudiantes ni se admitirán llegadas tardías. Para poder realizar la práctica de trabajo el estudiantes debe haber consultado sobre el tema de la práctica de acuerdo a las preguntas entregadas y al procedimiento de laboratorio.
6. Se calificará con una sanción de -3 puntos los trabajos que en la plataforma Turnitin muestran una similitud mayor al 15%. Los trabajos que presentan una similitud mayor a 40% no serán evaluados y el trabajo recibirá una nota de 1.1/10.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales.

- Wiley, Joanne M. (2008). Microbiology. Prescott, Harley, and Kelin's microbiology. New York, USA. 1008 p.
- Madigan, M. Martinko, J. Parker, J. Brock. (2009). *Biología de los Microorganismos*. Ed. Pearson.
- Saxena, S. (2015). Applied Microbiology. Springer. India. ISBN: 978-8-322-2259-0. DOI: 10.1007/978-322-2259-0. 201 p.
- Singh, U. Kapoor K. (2010). Introductory Microbiology. Oxford Book Company. India. ISBN: 9789350431238. 325 p.

10.2. Referencias complementarias.

- Agrios G. (2005). *Fitopatología*. México, Ed. LIMUSA. 530 p.
- Gamazo, C., López I., Díaz R. (2005). *Manual Práctico de Microbiología*. Barcelona España. 3a Ed. Masson.
- Frioni L. (1999). *Procesos Microbianos*. Argentina. Editorial U.N.R.C. 330 p.
- Forbes B., Sahm F., Weissfeld A. (2009). *Diagnóstico Microbiológico de Bailey & Scott*. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana. 12a Edición. 1160 p.
- Prescott L. (2002). *Microbiology*. Ed. Pearson. 5ta Edición.
- Toro, D. (2005). *Manual para Introducción al laboratorio de Microbiología*. 118 p.
- Ferrari C., Torres E. (1998). *Contaminación de los alimentos por virus: un problema de salud pública poco Comprendido*. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 3(6). P 359-366.
- Flores R. (2011). *Descendiendo por la escala biológica hacia la frontera y el origen de la vida: los viroides*. Artículo de revisión. Valencia, España. 9 p.

- Guédez C., Cañizález L, Castillo C., Olivar R. (2009). *Efecto antagónico de Trichoderma harzianum sobre algunos hongos patógenos postcosecha de la fresa (Fragaria spp)*. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 29:34-38.
- Hibbett D., Binder M., Bischoff J., Blackwell M, Cannon P, Eriksson O., Huhndorf S., James T., Kirk P., Cking R., Thorsten H., Lutzoni F., Matheny P., Mclaughlin D., Powell M., Redhead S., Schoch C., Spatafora J., Stalpers J., Vilgalys R., Aime M, Aptroot A., Bauer R., Begerow D., Benny G., Castlebury L., Crous P., Dai Y., Gams W, Geiser G, Griffith G., Gueidan G., Hawksworth D., Hestmark G., Hosaka K., Humber R., Hyde H., Ronside J., Kořál J., Kurtzman C., Larsson K., Lichtwardt R., Longcore J., Mialikowska J., Miller A., Moncalvo J., Mozley-standridge S., Oberwinkler F., Parmasto E., Reeb V., Rogers J., Roux C., Ryvarden L., Sampaio J., Schuëbler A., Sugiyama J., Thorn R., Tibell L., Untereiner W., Walker C., Wang Z., Weir A., Weiss M., White M., Winka K., Yao Y., Zhang N. (2007). *A higher-level phylogenetic classification of the Fungi*. Elsevier. 39 p.
- Layton C., Maldonado E., Monroy L., Corrales L., Sánchez L. (2011). *Bacillus spp.; perspectiva de su efecto biocontrolador mediante antibiosis en cultivos afectados por fitopatógenos*. Bogotá, Colombia. NOVA - Publicación Científica EN CIENCIAS BIOMÉDICAS. pp. 177-187.
- Nonzioli A. sf. Virus en Alimentos. Alimentos Argentinos. Pp. 55-60.
- Ramos M., Pérez M. (2004). Manual de Prácticas de Microbiología General. México. 118 p.
- Reddy K., Salleh B. (2011). Co-Occurrence of Moulds and Mycotoxins in Corn Grains used in Animal feeds in Malaysia. Journal of Animal and Veterinary Advances. Medwell Journals. 10(5):668-673.
- Rodicio M., Mendoza M. sf. Identificación bacteriana mediante secuenciación del ARNr 16S: fundamento, metodología y aplicaciones en microbiología clínica. Universidad de Oviedo. España. PUESTA AL DÍA EN MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO. Pp.81-87.
- Rojas R., González T. (2006). Detección e Identificación de Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos mediante la reacción en cadena de la Polimerasa. México. Bioquímica. Redalyc. Pp. 69-76.
- Ruiz J., Ramírez A. (2009). *Elaboración de yogurt con probióticos (Bifidobacterium spp. y Lactobacillus acidophilus) e inulina*. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 26: 223-242
- Serrano H., García M. (2002). Priones: la causa de la enfermedad de las vacas locas. UAM. Departamento de Ciencias de la Salud y Biología. División CBS. ContactoS 44, 15-24.
- Stockwell V., Stack J. 2007. *Using Pseudomonas for Integrated Biological Control. Symposium. The nature and Application of Biocontrol Microbes III. Pseudomonas spp.* PHYTO. Vol 97. No. 2. 244-2 p.49.
- Tortora, Funke, Case. (2007). *Introducción a la Microbiología*. Ed. Médica Panamericana.
- Ulloa M., Hanlin R. (2000). Illustrated Dictionary of Mycology. Minnesota, USA. APS Press. 448 p.
- Universidad de California. Microbiology and Immunology On Line. 2013. En: <http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm>
- Valderrama A., Arango R., Lucía Afanador I., Afanador L. (2005). TRANSFORMACIÓN DE PLANTAS MEDIADA POR *Agrobacterium*: "INGENIERÍA GENÉTICA NATURAL APLICADA". Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín.Vol.58, No.1.p.2569-2585.'

11. Perfil del docente

Nombre de docente: María Raquel Meléndez

Máster en Protección Vegetal y Fitofarmacia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de Gembloux, Universidad de Lieja, Bélgica.

Ingeniera Agrónoma de la Universidad EARTH de Costa Rica.

Contacto: m.melendez@udlanet.ec . Teléfono: 3970 000 y extensión: 378

Horario de atención al estudiante: Lunes a jueves 8:00 a 12:30 y 14:00 a 17:00.