

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Carrera Ingeniería Agroindustrial y de alimentos
IAI330/Microbiología general
Período 2017-1

1. Identificación

Número de sesiones: 48

Número de horas: Total de 120 h= 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Biol. Miguel Gualoto M.Sc., Ph.D(c).

Correo electrónico del docente (Udlanet): miguel.gualoto.onate@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Paola Posligua M.Sc.

Campus: Queri

Pre-requisito: IAI130

Co-requisito:

Paralelo: 4

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

La Microbiología estudia la diversidad microbiana responsable de los flujos de materia y energía entre los componentes biótico y abiótico de la Biósfera, describe su importancia para el hombre sus características morfológicas y fisiológicas, así como su influencia sobre la calidad ambiental en términos de descontaminación, enfermedades de plantas animales y humanas, deterioro de infraestructura productiva y de procesos de biomineralización y transformación de la materia orgánica. Aborda el estudio de los microorganismos genéticamente modificados, su

3. Objetivo del curso

Integrar metodologías eficaces para identificar, clasificar y manipular (uso y control) microorganismos de importancia en el campo de recursos naturales, agrícola-pecuario, biotecnológico y de desarrollo industrial.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Al completar en forma exitosa el curso de Microbiología general, los estudiantes estarán en la capacidad de:

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Reconoce el rol de los microorganismos en el ambiente e identifica aquellos que tienen importancia para las actividades humanas.	1. Aplica las tecnologías para la descontaminación y remediación de espacios degradados por las actividades humanas a través de la manipulación de microorganismos especializados, en calidad de Biorreactores e indicadores de calidad ambiental.	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 de importancia ambiental		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 está tomado en un 100% que representaría los 10 puntos totales del semestre, en tanto que la puntuación se reportará sobre un total de 10 puntos:

Aportes	MdE	Nota	% parciales	% Totales
Reporte de progreso 1	Examen	5	35%	35%
	Deberes	1		
	Trabajos	2		
	Prueba	2		
Reporte de progreso 2	Examen	5	35%	35%
	Deberes	1		
	Trabajos	2		
	Prueba	2		
Evaluación final	Trabajo final	10	10%	30%
	Examen	10	20%	

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 está enfocada a la aplicación de pensamiento crítico, donde los estudiantes deberán relacionar conceptos de distintas materias en la comprensión de los enunciados teóricos. Adicionalmente se incentivará al ejercicio del criterio personal sustentado en el conocimiento, aspecto que se evidenciará en las preguntas de las pruebas semanales, donde a partir del conocimiento de A y de la aportación de B, el estudiante deberá resolver el rol de C. En los aspectos prácticos, se estimulará la identificación de diferencias, analogías, convergencias entre las propiedades, estructuras y organismos estudiados. Los trabajos de evaluación se harán en clase, no habrá controles de lectura ni evaluaciones online, todos los trabajos se ejecutarán en el aula. Tan solo las indicaciones de los temas a leer los cuestionarios a resolver serán detalladas en la plataforma virtual Moodle.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

La disciplina se presta para hacer demostraciones prácticas, en laboratorio, campo y mediante videos. Especial atención se presta a las salidas de observación (2), donde se evaluará, la capacidad de observación y análisis de los procesos y fenómenos estudiados. El nivel de participación y aportación con ideas oportunas y constructivas. El manejo de materiales de laboratorio y el respeto irrestricto a las normativas de Bioseguridad (laboratorios). Semanalmente se hará una prueba de conocimientos teóricos de 20 minutos (cinco preguntas), para verificar los aprendizajes de la clase anterior, las preguntas serán de razonamiento y de ejercicio del criterio personal, sustentado por un ¿por qué?. En los laboratorios se evaluará, la calidad del informe, los resultados de las pruebas ejecutadas y la capacidad de interpretar los resultados.

Todas las preguntas de las pruebas semanales serán parte del cuestionario para la evaluación de los parciales y examen final.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Los talleres y trabajos grupales, se ejecutará mediante la búsqueda de información específica en Internet, biblioteca virtual universitaria y fondo bibliográfico del docente (Los talleres están definidos en la planificación).

Los talleres se ejecutarán en base a un cuestionario a ser respondido por cada grupo de trabajo. Se evaluará la capacidad de identificar lo pertinente de lo superfluo, contenidos que aporten a la información existente.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

Tareas de análisis e interpretación de las lecturas y documentos seleccionados, para evidenciar conocimientos y aspectos no tratados en clase. Identificación de particularidades fisiológicas, aplicaciones e importancia industrial y ambiental de los microorganismos.

El docente definirá el documento a ser analizado y los aspectos a ser evaluados.

7. Temas y subtemas del curso

RdA – Asignatura	Temas	Subtemas
1. Reconocer el rol de los microorganismos en el ambiente e identificar aquellos que tienen importancia para las actividades humanas.	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 ambientales y biotecnológicos.
		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. 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. Microorganismos y el ambiente	1.3.1. Interacciones de microorganismos con 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).
1. Manipular en laboratorio diferentes tipos de microorganismos de importancia para el ser humano.	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.
	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

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

		relación con el ciclaje de nutrientes en los ecosistemas.
	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 ambiental
		2.3.2. Métodos de Identificación y estudio de Hongos.
		2.3.3. Relación de los hongos con el ciclaje de nutrientes en los ecosistemas
3. Utilizar microorganismos para la aplicación en procesos biológicos.	3.1. Intervención de los microorganismos en Biotecnología ambiental, alimenticia farmacológica e industrial.	3.1.1. Microorganismos importantes en diferentes tipos de ecosistemas (microbiología de suelos, aguas; microorganismos usados en procesos de Biorremediación y producción de energía).
		3.1.2. Importancia de los microorganismos en actividades agropecuarias: MIPE, Controles biológicos y OGMs
		3.1.3. Uso de microorganismos en procesos agrobiotecnológicos (control biológico y programas de MIPE, OGM's, bioproductos).

udla

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1-5 (12/09-12/10)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de 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) Socialización de sílabo. (1) Diálogo socrático sobre importancia de la microbiología	Lectura previa obligatoria en Pepper et al. 2014. Cap 1, pgs. 3-8. Complementario Trivedi <i>et al.</i> 2010 Introduction pgs 1-3. (2) Elaboración de ensayo individual sobre la importancia de la microbiología y su aplicación en ingeniería ambiental	Control de lectura
		1.1.2. Historia de la Microbiología (descubrimientos principales y relación con otras ciencias).	(1) Clase magistral: "Historia y bases de la microbiología" (1) Trabajo en grupo: Discusión sobre las lecturas. (1) Prueba escrita	Lectura previa en Brock et al 2012 capítulo 1 pgs 2-16. (2) Elaboración de resumen escrito grupal (organizador gráfico): Principales descubrimientos de la microbiología y su relación con otras ciencias	Resumen escrito. Prueba escrita
		1.1.3. Generalidades sobre la taxonomía Microbiana/ distribución de los microorganismos en el mundo de los seres vivos	(1) Práctica de laboratorio 1: Introducción microbiología y bioseguridad en el Laboratorio de Microbiología (1) Trabajo en grupo de laboratorio	Lectura de guía de práctica 1 y rúbrica de calificación de informe. (2) Elaboración de informe de laboratorio 1	Práctica de laboratorio Informe individual de laboratorio 8 días después de la practica
			(1) Clase magistral: Taxonomía microbiana y distribución de los microorganismos en el mundo de los seres vivos. (1) Taller sobre tendencias modernas de clasificación.	Lectura previa en P.C. Trivedi.et al (2010). Cap IV Classification of microorganism. Pags:28-36 (2) Elaboración de informe del taller. Mapa conceptual de tendencias.	Control de lectura Informe, al final de la clase

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

			(1) Prueba escrita		Prueba escrita
	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) Práctica de laboratorio 2: Toma de muestras (1) Trabajo en grupo de laboratorio	(2) Elaboración de informe de laboratorio 2	Práctica de laboratorio Informe individual de laboratorio entrega 8 días después de la práctica.
			(1) Clase magistral: “Características y diferencias entre procariotas y eucariotas” (1) Prueba escrita.	Lectura previa: Pommerville, Jeffrey C.(2011).Alcamo’s Fundamentals of Microbiology. Jones and Bartlett Publishers, LLC. Cap.4. Cell Structure and Function in the Bacteria and Archaea. Pags. 97-104	Control de lectura Prueba escrita
1	1.3. Microorganismos y el ambiente	1.3.1. Interacciones de microorganismos con el ambiente (agua, suelo, aire).	Práctica de laboratorio 3 sobre Ecología Microbiana-Columna de Winogradsky (instalación de experimentos) (1) Trabajo en grupos de laboratorio	Lectura de guía de práctica 3, construcción de la Columna de Winogradsky (2) Elaboración de informe de laboratorio 3.	Informe individual de laboratorio a los ocho días de la misma.
		1.3.2. Ecología de virus, bacterias y hongos y sus relaciones con otros organismos.	(1) Clase magistral (1) Prueba escrita Salida de campo	Ensayo: Ian L. Pepper (2015). Environmental Microbiology. Part V Remediation of Organic and Metal Pollutants; Microbial interactions. Pags. 450-457.	Ensayo escrito grupal entregados, 8 días después de enviado, según Rúbrica de ensayo) Informe de salida

udla

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

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.	(1) Clase magistral (1)Control de lectura	Lectura: Pags: Alan J. Cann. (2005). Principios de virologia molecular. Cap. II. Partículas. 25-47	Control de lectura
			(1) Clase magistral (1) Prueba escrita	Resolver el cuestionario de examen	Prueba escrita Entrega del cuestionario el día del examen Examen I Parcial
Semana 6-11(17/10 al 23/11)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
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.	(1)Práctica de laboratorio: Aislamiento e identificación de bacterias (tinción) (1)Trabajo en grupos de laboratorio	Lectura: de Manual de laboratorio. Cappucino James (2014). Técnicas de aislamiento microbiano. (2) Elaboración de informe de laboratorio 5.	Control de lectura Informe individual de laboratorio, 8 días después de la práctica
			(1) Conferencia (1) Prueba escrita	Lectura: Pommerville, Jeffrey C.(2011).Alcamo’s Fundamentals of Microbiology. Jones and Bartlett Publishers, LLC . Concepts and Tools for Studying Microorganisms. Cap III. 3.2 Classifying Microorganisms , puntos 4,5,7 y 8.	Prueba escrita
2	2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de bacterias	2.2.2. Métodos de Identificación y estudio de bacterias.	Práctica de laboratorio: Métodos de laboratorio para identificación de bacterias. (1) Trabajo en grupos de laboratorio	(2) Elaboración de informe de laboratorio 6.	Control de lectura Informe individual de laboratorio, entregar 8 días después de la práctica.



Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

			(1) Clase magistral: (1) Prueba escrita	Lectura: de Manual de laboratorio. Cappucino James (2014). Técnicas de Identificación de microorganismos	Prueba escrita
2	2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de bacterias	2.2.2. Métodos de Identificación y estudio de bacterias. 2.2.3. Mecanismos evolutivos de las bacterias y su relación con sus hospederos.	Práctica de laboratorio: Métodos de laboratorio para identificación de bacterias. (1) Trabajo en grupos de laboratorio	(2) Elaboración de informe de laboratorio.	Control de lectura Entrega de informe 8 días después de la práctica.
			(1) Instrucción directa: (1) Prueba escrita	(2) Ensayo: Pommerville, Jeffrey C.(2011).Alcamo's Fundamentals of Microbiology. Jones and Bartlett Publishers, LLC. Cap 17. Eukaryotic Microorganisms: The Fungi. 17.2-4 y 5	Ensayo sobre la clasificación de hongos conforme a Rubrica . Prueba escrita
2	2.2. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de hongos	2.3.1. Clasificación y características de los grupos de hongos agrícolas.	(1) Práctica de laboratorio: Aislamiento e identificación de hongos (aislamiento) (1) Trabajo en grupos de laboratorio	(2) Elaboración de informe de laboratorio.	Control de lectura Informe de práctica entregar, 8 días después de la práctica
			(1) Conferencia magistral (1) Prueba escrita	Lectura: Atlas of fungi. Elaborar un mapa conceptual de la reproducción de hongos microscópicos	Prueba escrita
2	2.3. Clasificación y estudio de la ecología, morfología y fisiología de hongos.	2.3.2. Métodos de Identificación y estudio de hongos. 2.3.3. Relación de los hongos con su	(1) Práctica de laboratorio: Identificación de hongos (microscopia) (1) Trabajo en grupos de laboratorio	(2) Elaboración de informe de laboratorio.	Mapa conceptual Informe de práctica entregar, 8 días después de la práctica.

udla

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

		hospedero	(1) Clase magistral: "Taxonomía de hongos patógenos" (1) Prueba escrita	Lectura previa: Cap III. Jaap Bloem <i>et al.</i> (2006). Microbiological methods for assessing soil Quality. Soil Quality Monitoring and Microbiological Indicators. Pags. 24-34.	Prueba escrita
3	3.1. Intervención de los microorganismos en el procesamiento de alimentos (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).	(1) Clase magistral: "Métodos de monitoreo y manejo de microorganismos" (1) Prueba escrita	(2) Resolver del cuestionario de examen	Control de lectura Prueba escrita Entrega de cuestionario de examen Examen II Parcial
Semana 12-16 (12/12 al 18/01/ 2017)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	3.1. Intervención de los microorganismos en el procesamiento de alimentos (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).	(1) Clase magistral: "Uso de microorganismo en procesos biotecnológicos." (1) Clase magistral: Uso de microorganismos en Biotecnología ambiental. (1) Prueba escrita.	Lectura previa de artículos de carpeta docente. (2) Elaboración de Investigación documentada y presentación en grupo sobre uso de hongos y bacterias en procesos tecnológicos alimentarios e industriales. Lectura: OGMs aplicaciones y riegos ambientales.	Entrega de informe, 8 días después de la fecha de envío. Control de lectura Prueba escrita.



Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

		actividades agropecuarias: MIPE, Controles biológicos y OGM's 3.1.3. Uso de microorganismos en procesos agrobiotecnológicos (control biológico y programas de MIPE, OGM's, bioproductos).	Salida de campo.	Resolver el cuestionario de examen	Prueba escrita Informe de salida de campo Entrega de cuestionario de examen Examen final
--	--	--	------------------	------------------------------------	--

9. Normas y procedimientos para el aula

El estudiante desarrollará sus actividades académicas en marco de estricto cumplimiento 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:

- Ingresar a clase a la hora programada por la UDLA. Se tomará lista y los estudiantes deberán estar atentos y en orden para contestar el registro de asistencia y comenzar la clase. Los estudiantes que lleguen con retraso no serán admitidos y se registrará la inasistencia.
- La entrega de tareas se realizará en las plataformas correspondientes (aula virtual o turnitin) y en los plazos establecidos en la programación de la cátedra. No se permitirá la entrega tardía de tareas.
- La asistencia es obligatoria. Si el estudiante no asiste a una clase las tareas individuales y grupales que no se entreguen en esa hora, no serán tomados en cuenta para evaluación.
- 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

Frioni, L. (2011). *Microbiología: básica, ambiental y agrícola*. Orientación. Buenos Aires, Argentina.

[http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD ILS\\$002f17\\$002fSD ILS:17439/one?qu=Microbiolog%C3%ADa+agr%C3%A9cola&te=ILS&lm=BOOK](http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD ILS$002f17$002fSD ILS:17439/one?qu=Microbiolog%C3%ADa+agr%C3%A9cola&te=ILS&lm=BOOK)

Madigan, M. (2009). *Biología de los Microorganismos*. Addison-Wesley (2 ed.). Madrid, España.

<http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/results?qu=Microbiolog%C3%ADa&te=ILS&lm=BOOK&rt=false%7C%7C%7CSUBJECT%7C%7C%7CMateria>

Prescott, M. (2009). Microbiología. McGraw-Hill Interamericana. España

<http://site.ebrary.com/bibliotecavirtual.udla.edu.ec/lib/udlasp/detail.action?docID=10515235&p00=bioremediation>.

Tortora, G.J., Berdell, R., Funke, C. (2007). *Introducción a la microbiología*. Editorial Medica Panamericana (9 ed.). Argentina.

Sílabo 2016-2 (Pre-grado)

<http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/results?qu=Microbiolog%C3%ADa&te=ILS&lm=BOOK&rt=false%7C%7C%7CSUBJECT%7C%7C%7CMateria>

Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. (2008). *Microbiología de Prescott. Harley y Klein*. Editorial Mac Graw Hill (7 ed.). España.
<http://biblioteca.udla.edu.ec/client/default/search/results?qu=Microbiolog%C3%ADa&te=ILS&lm=BOOK&rt=false%7C%7C%7CSUBJECT%7C%7C%7CMateria>

10.2. Complementarias:

- Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, Terry J. Gentry. (2015). *Environmental Microbiology*. Third edition. Elsevier Inc.
- Rosa Acevedo, Carlos Severiche, Marlon Castillo (2013). *Biología y Microbiología Ambiental Prácticas de Laboratorio*. Primera edición. Cartagena de Indias, Colombia.
- Dinesh K. Maheshwari (2014). *Bacterial Diversity in Sustainable Agriculture*. Springer International Publishing Switzerland.
- Petersen, Jens H. (2012). *The Kingdom of Fungi*. Gyldendal A/S, Denmark.
- Enrique Flores and Antonia Herrero. (2014). *The Cell Biology of Cyanobacteria*. Caister Academic Press.
- Brian A. Whitton. (2012). *Ecology of Cyanobacteria II. Their Diversity in Space and Time*. Springer Science+Business Media B.V.
- T. A. Sarma (2013). *Handbook of Cyanobacteria*. Taylor & Francis Group.
- Eugene Rosenberg. (2014). *The Prokaryotes Actinobacteria*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Andrew M.Q. King, Michael J. Adams, Eric B. Carstens, and Elliot J. Lefkowitz. (2012). *Virus Taxonomy Classification and Nomenclature of Viruses*. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press.

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://bibliotecasdelecuador.blogspot.com/2011/03/repositorios-digitales-ecuador.html>

8. Perfil del docente

Nombre de docente: Miguel Ángel Gualoto Oñate

Biólogo, Msc, en Ciencias Biológicas (Universidad Estatal de Moldova, ex URSS), estudiante de Doctor (PhD) en Biología, Universidad de la Habana.

Director del Comité Asesor Científico DIGEIM-FUNDEMAR-INA. Director del Programa Antártico de la Universidad Técnica del Norte UTN. Promotor local de Proyecto ADN Ríos Amazónicos VLIR-NETWORK. Expedicionario de las XIV, XVI y XVII Expediciones científicas ecuatoriana a la Antártida. Perito ambiental en el área de Biorremediación. Miembro del Colegio de Peritos Profesionales de Pichincha.



Sílabo 2016-2 (Pre-grado)

Amplia experiencia en el campo de educación; así como transferencia de conocimiento. Especialista en manejo de microorganismos para biorremediación ambiental y producción de abonos orgánicos.

Contacto: Carrera de Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA)

Universidad de Las Américas – Ecuador

Sede QUERI: calle José QUERI – Bloque 4

Quito, Ecuador

Teléfono +593 (2) 3970000 Ext: 232

E-mail: miguel.gualoto.onate@udlanet.ec / miguel.g62@yandex.ru

Horario de atención al estudiante: Miércoles 08:00 a 09:00.

