

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT411 Bioquímica I**  
Período 2017-1

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120 h = 48 h presenciales + 72 trabajo autónomo

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: María Gabriela Granja Bastidas

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

Coordinador: Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: QUI200 / IBT211

Co-requisito: N/A

Paralelos: 1 y 2

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 Bioquímica se centra en el estudio de las propiedades estructurales y químico-físicas de las principales biomoléculas: proteínas, carbohidratos, ácidos nucleicos y lípidos; sus funciones en los organismos.

**3. Objetivo del curso**

Comprender las funciones de las principales biomoléculas existentes mediante el conocimiento de su estructura molecular y propiedades específicas, con el fin de analizarlas y manipularlas en el laboratorio.

#### 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 las principales características estructurales y funcionales de las biomoléculas empleadas en biotecnología.	1. Investiga, innova, y desarrolla productos y procedimientos enfocados a la aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas y sistemas tecnológicos globalizados.	Inicial ( X ) Medio ( ) Final ( )
2. Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la bioquímica para el estudio de los sistemas y procesos biológicos.	4. Demuestra pericia en la aplicación de técnicas de laboratorio para análisis, diagnóstico e investigación.	

#### 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%
Prueba	4%
Tareas	1%
Taller y exposición	5%
Informes de laboratorio	10%
Examen	15%
Reporte de progreso 2	35%
Prueba	4%
Tareas	1%
Taller y exposición	5%
Informes de laboratorio	10%
Examen	15%
Evaluación final	30%
Tareas	2.5%
Informe de laboratorio	7.5%
Taller y exposición	5%
Examen	15%

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 deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

### 6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

- Talleres y exposiciones 5 %. Los talleres serán llevados a cabo en grupos durante las sesiones de clase, estas actividades permitirán al estudiante la integración de los conocimientos adquiridos de manera paulatina y se evaluarán por calificación directa. En cuanto a las exposiciones, estas serán de manera grupal y serán calificadas de acuerdo a la rúbrica correspondiente, las preguntas se realizarán a cualquier miembro del grupo de manera indistinta.
- Examen 15%. Los exámenes contemplarán todos los aprendizajes alcanzados a través de las lecturas, tareas, talleres y clases. Los exámenes de los progresos 1 y 2 no serán acumulativos, el examen final si lo será.
- Pruebas 4%. Se realizará al menos una prueba parcial en los progresos 1 y 2. Estas pruebas podrán ser anunciadas o sorpresa y evaluarán todos los conocimientos adquiridos en la materia incluyendo lecturas de libro, artículos científicos, talleres, tareas y conocimiento adquirido en clase. En algunas ocasiones las pruebas podrán ser dentro del aula y en otras podrán ser un cuestionario en línea.

### 6.2. Escenario de aprendizaje virtual

- Informes de laboratorio 10 % (progreso 1 y 2) y 7.5% (progreso 3). Las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo en grupos, que serán designados por la profesora, el informe solo lo deberá subir una persona por grupo. La calificación de esta actividad se realizará de acuerdo a la rúbrica correspondiente y será subida a TURNITIN, no se aceptará ningún trabajo que posea más de 10% en similitud, este trabajo será evaluado con 0 de ser el caso. La persona que no asista a la actividad no podrá colocar su nombre en el informe, por lo que todos los alumnos deberán firmar una hoja de asistencia al final de cada laboratorio.

## Sílabo pregrado

- Pruebas 4%. Se realizará al menos una prueba parcial en los progresos 1 y 2. Estas pruebas podrán ser anunciadas o sorpresa y evaluarán todos los conocimientos adquiridos en la materia incluyendo lecturas de libro, artículos científicos, talleres, tareas y conocimiento adquirido en clase. En algunas ocasiones las pruebas podrán ser dentro del aula y en otras podrán ser un cuestionario en línea.

### 6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

- Tareas 1% (progreso 1 y 2), 2.5 % (evaluación final). Las tareas podrán comprender la resolución de ejercicios tanto de cálculo como de aplicación de bioquímica, así como trabajos prácticos. Estos ejercicios serán autoevaluados por los propios estudiantes con base a una rúbrica de ejercicios resueltos proporcionada por la profesora el día de la entrega. Todas las tareas serán efectuadas a mano, entregadas de forma física y subidas al aula virtual una semana después de asignada la tarea, y los alumnos tendrán una semana más para autoevaluarse de acuerdo a la rúbrica proporcionada. Cabe mencionar que en cualquier ocasión la profesora podrá revisar que la autoevaluación de la tarea concuerde con la realidad. En el caso de los trabajos prácticos, estos serán evaluados por la profesora con la rúbrica correspondiente. Los conocimientos adquiridos durante esta actividad serán evaluados durante los talleres, exámenes o pruebas del curso.
- Lecturas de texto y artículos científicos. Estas lecturas serán evaluadas en las pruebas y/o examen y deberán realizarse de manera paralela al avance de la clase por parte del alumno, el cual deberá leer los temas con antelación al tópico de clase que se va a dictar.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Identifica las principales características estructurales y funcionales de las biomoléculas empleadas en biotecnología.  2. Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la bioquímica para	1. Introducción a la Bioquímica.	1.1 Definición, fundamentos celulares, físicos, genéticos y evolutivos. 1.2 Fundamentos químicos. 1.3 El agua
	2. Proteínas.	2.1 Aminoácidos.- introducción, concepto y características principales
		2.2 Aminoácidos.- clasificación y propiedades químicas.
		2.3 Péptidos.-enlace peptídico
		2.4 Niveles de organización de las proteínas. - introducción y funciones.
		2.5 Niveles de organización de las proteínas. - estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria y proteínas intrínsecamente desordenadas.
		2.6 Métodos de manipulación y análisis de proteínas.

el estudio de los sistemas y procesos biológicos.		2.7 Enzimas.- introducción y estructura
		2.8 Enzimas.- nomenclatura y clasificación
		2.9 Enzimas.- mecanismos de acción y parámetros cinéticos
	3. Carbohidratos.	3.1 Monosacáridos.- introducción, clasificación y ciclamiento.
		3.2 Monosacáridos.- estereoisomería.
		3.3 Disacáridos
		3.4 Azúcares reductores
		3.5 Polisacáridos y Glucoconjugados.
	4. Ácidos nucleicos.	4.1 Nucleótidos.-introducción, características y componentes.
		4.2 Ácidos nucleicos. Nucleótidos.- conformación, nomenclatura y funciones.
		4.3 ADN
		2.2 ARN
	5. Lípidos.	5.1 Estructura, propiedades y funciones de los lípidos.
		5.2 Lípidos de almacenamiento
		5.3 Lípidos estructurales, de regulación y señalización.

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 (7-11 marzo)					
Rd A	Tema	Subtema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Product o/ fecha de entrega
1	1. Introducción a la Bioquímica.	1.1 Definición, fundamentos celulares, físicos, genéticos y evolutivos.  1.2 Fundamentos químicos.  1.3 El agua	(1) Presentación de la materia y sílabo (1hora).  (1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Instrucción directa (1 hora).	(2) Lectura 1: *Nelson y Cox, 2015, "Fundamentos de la Bioquímica", pp. 1-45.  (2) Lectura 2: *Nelson y Cox, 2015, "El agua" pp. 47-74.	
Semana 2 (14-18 marzo)					

1	2. Proteínas.	2.1 Aminoácidos.- introducción, concepto y características principales  2.2 Aminoácidos.- clasificación y propiedades químicas.	(1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Aprendizaje inductivo e instrucción directa (1 hora).  (1) Demostración y modelaje de ejercicios de titulación de aminoácidos (1 hora).	(2) Lectura 3: * Nelson y Cox, 2015, "Aminoácidos, péptidos y proteínas", pp. 75-89.  (2) Lectura complementaria 1: artículo científico (ojo buscar otra de aminoácidos).  (2) Tarea 1: ionización de aminoácidos, curvas de titulación y formación de enlace peptídico.	
<b>Semana 3 (21-25 marzo)</b>					
1	2. Proteínas.	2.3 Péptidos. - enlace peptídico	(1) Instrucción directa (40 minutos).  (1) Demostración y modelaje de ejercicios de enlace peptídico (20 minutos).  (1) Trabajo en grupos. Taller 1 (2 horas).		-Taller 1/Calificación directa/Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 4 (28 marzo - 1 abril)</b>					
1,2	2. Proteínas.		(1) Laboratorio 1: Curva de titulación de aminoácidos (2	(2) Informe de laboratorio 1 grupal.	-Informe de laboratorio 1/ Rúbrica/ Fecha de

**Comentario [GGB1]:** Carteles grandes de cada aminoácido y frases de las características de cada grupo, para que ellos los vayan clasificando y después puedan leer las propiedades de cada grupo.

			horas).		entrega: dos semanas después de realizada la práctica.
		2.4 Niveles de organización de las proteínas. - introducción y funciones.	(1) Prueba 1 (1 hora).		-Prueba 1/ Calificación directa/ Fecha de entrega: ese mismo día.
			(1) Instrucción directa (30 minutos).		
<b>Semana 5 (4-8 abril)</b>					
1,2	2. Proteí nas.	2.5 Niveles de organización de las proteínas. - estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria y proteínas intrínsecamente desordenadas.	(1) Aprendizaje basado en el descubrimiento y Exposición 1 (2 horas).	(2) Lectura 4: * Nelson y Cox, 2015, "Estructura tridimensional de las proteínas", pp. 115-157.  (2) Lectura complementaria 2: artículo científico	-Exposición 1/ Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día.
			(1) Laboratorio 2: Análisis de estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria y de homología de proteínas (1 hora).	(2) Informe de laboratorio 2 grupal.	-Informe de laboratorio 2/ Rúbrica/ Fecha de entrega: dos semanas después de realizada la práctica.
<b>Semana 6 (11-15 abril)</b>					
1	2. Proteí nas	2.6 Métodos de manipulación y análisis de proteínas.	(1) Instrucción directa y videos (1 hora).	(2) Videos de métodos de manipulación parte 1.	
			(1) Examen	(2) Lectura 5:	-Examen

**Comentario [GGB2]:** Cada grupo debe obtener los 4 niveles de organización de las proteínas con el material didáctico entregado. Deberán resaltar las principales características de cada uno y al final cada grupo expondrá a los demás lo que consiguieron.

			progreso 1 (2 horas).	* Nelson y Cox, 2015, "Trabajar con proteínas", pp. 89-112.	progreso 1 / calificación directa/ Fecha de entrega: mismo día.
<b>Semana 7 (18-22 abril)</b>					
1,2	2. Proteínas	2.6 Métodos de manipulación y análisis de proteínas.	(1) Instrucción directa y videos (1 hora).  (1) Trabajo en grupos. Taller 2 (1 hora).  (1) Retroalimentación (1 hora).	(2) Videos de métodos de manipulación parte 2.      (2) Tarea 2: métodos de manipulación de proteínas, enzimas, monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.	-Taller 2/Calificación directa/Fecha de entrega: ese mismo día.  - Tarea 2 / Rúbrica de autoevaluación / Fecha de autoevaluación: hasta día de examen 2.
<b>Semana 8 (25-29 abril)</b>					
1,2	2. Proteínas	2.7 Enzimas.- introducción y estructura.	(1) Aprendizaje basado en el descubrimiento (1 hora).  (1) Laboratorio 3: Extracción y cuantificación de proteínas (2 horas clase y 2 horas trabajo autónomo).	(2) Lectura 6: * Nelson y Cox, 2008, "Enzimas", pp. 189-242.  (2) Informe de laboratorio 3, 4 y 5 grupal.	- Laboratorio 3 y 4 / Rúbrica / Fecha Informe de entrega: una semana después de terminada la práctica 4.
<b>Semana 9 (2-6 mayo)</b>					
1	2. Proteínas	2.8 Enzimas.- nomenclatura y clasificación.	(1) Instrucción directa (1 hora).	(2) Lectura complementaria 3: artículo científico.	- Laboratorio 3 y 4/ Rúbrica / Fecha Informe de

**Comentario [GGB3]:** Resolver ejercicio de aislamiento y contestar que es cada técnica y para que sirve

**Comentario [GGB4]:** Cada grupo debe armar la estructura de una enzima, explicar cada parte y su función, así como explicar la definición y características de lo que hacen las enzimas. Tal vez requieran mi presentación de la clase, revisar libro que dice.



	Carbohidratos		(1) Laboratorio 4: SDS-PAGE de extractos proteicos. (2 horas clase y 2 horas de trabajo autónomo).		entrega: una semana después de terminada la práctica 4.
<b>Semana 10 (9-13 mayo)</b>					
1	3. Carbohidratos	2.9.1 Enzimas. - mecanismos de acción y parámetros cinéticos.  3.1 Monosacáridos. - introducción, clasificación y ciclamiento.	(1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Demostración y modelaje de ejercicios de ciclamiento (1 hora).	(2) Lectura 7: * Nelson y Cox, 2015, "Monosacáridos y disacáridos", pp. 243-254.	
<b>Semana 11 (16-20 mayo)</b>					
1	3. Carbohidratos	3.2 Monosacáridos. - estereoisomería.  3.3 Disacáridos.  3.4 Azúcares reductores.	(1) Instrucción directa (20 minutos).  (1) Instrucción directa (40 minutos).  (1) Aprendizaje basado en el descubrimiento. Laboratorio 5: Determinación de azúcares reductores por el método de Molisch (1 hora).  (1) Prueba 2 (30 minutos)		-Prueba 2/Calificación directa/ Fecha de entrega:

		3.5 Polisacáridos	(1) Exposición 2: Polisacáridos (30 minutos).	(2) Lectura 8: * Nelson y Cox, 2015, "Polisacáridos", "Glucos conjugados", "Trabajar con glúcidos", pp. 262-273.  (2) Lectura complementaria 4: artículo científico.	ese mismo día.  -Exposición 2 /Rúbrica/Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 12 (23-27 mayo)</b>					
1	3. Carbohidratos	3.3 Polisacáridos.	(1) Exposición 2: Polisacáridos (1 hora).  (1) Taller 2: Ciclamiento de monosacáridos, formación de disacáridos y polisacáridos; trabajar con glúcidos (2 horas).		-Exposición 2 /Rúbrica/Fecha de entrega: ese mismo día.  -Taller 2 /Rúbrica/Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 13 (30 mayo-3 junio)</b>					
1,2	3. Carbohidratos	3.4 Glucos conjugados	(1) Aprendizaje inductivo (1 hora).  (1) Examen progreso 2 (2 horas).		-Examen progreso 2 /Fecha de entrega: ese mismo día.
<b>Semana 14 (6-10 junio)</b>					
1	4. Ácidos nucleí	4.1 Nucleótidos.- introducción, características y	(1) Instrucción directa (1hora).	(2) Lectura 9: *Nelson y Cox, 2015,	

**Comentario [GGB5]:** Para que sepan formar cada uno de ellos material didáctico, y que puedan nombrar las funciones y definición.

	cos	componentes.  4.2 Ácidos nucleicos. Nucleótidos.- conformación, nomenclatura y funciones.	(1) Instrucción directa (1hora).  (1) Demostración y modelaje de ejercicios de nucleótidos (1 hora)	"Nucleótidos y ácidos nucleicos", pp. 281-312.  (2) Tarea 3: Glucoconjugados y Ácidos nucleicos.	- Tarea 3 / Rúbrica de autoevaluación / Fecha de entrega: hasta día de examen final.
<b>Semana 15 (13-17 junio)</b>					
1	4. Ácidos nucleicos	4.3 ADN          4.4 ARN	(1) Exposición 3: maqueta del ADN para explicar la estructura y el modelo de Watson y Crick ADN tipo B (1 hora).  (1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Taller 3: Glucoconjugados y ácidos nucleicos (1 hora).	(2) Video de replicación: <a href="http://www.bionova.org.es/animbio/anim/dna_replicacion/menu.swf">http://www.bionova.org.es/animbio/anim/dna_replicacion/menu.swf</a> , transcripción: <a href="http://www.bionova.org.es/animbio/anim/dna_replicacion/transcripcion.swf">http://www.bionova.org.es/animbio/anim/dna_replicacion/transcripcion.swf</a>	- Exposición 3/ Rúbrica/Fecha de entrega: ese mismo día.          -Taller 3/ Rúbrica/ Fecha de entrega: ese mismo día.

				<a href="http://mbio/anim/expresiondna/transmenu.s.swf">mbio/anim/expresiondna/transmenu.s.swf</a> y traducción: <a href="http://www.bionova.org.es/animbio/anim/expresiondna/transmenu.s.swf">http://www.bionova.org.es/animbio/anim/expresiondna/transmenu.s.swf</a>	
<b>Semana 16 (20-24 junio)</b>					
1	5. Lípidos	5.1 Introducción y lípidos de almacenamiento.  5.2 Lípidos estructurales.  5.3 Lípidos de regulación y señalización.	(1) Instrucción directa (1 hora).  (1) Aprendizaje inductivo (1 hora).  (1) Aprendizaje inductivo (1 hora).	(2) Lectura 10: Nelson y Cox, 2015, "Lípidos", pp. 357-384.	
<b>Semana 17 (27 junio- 1 julio)</b>					
Semana de recuperación					
<b>Semana 18 (4-8 julio)</b>					
Evaluación final y examen de recuperación					
<b>Semana 19 (11-15 julio)</b>					
Evaluación final y examen de recuperación					

**Comentario [GGB6]:**

**Comentario [GGB7]:** Que puedan ubicar el mapa conceptual y definir la estructura de cada grupo y funciones generales.

**Comentario [GGB8]:** Que puedan ubicar el mapa conceptual y definir la estructura de cada grupo y funciones generales.

## 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 sesión pero se esperarán los 10 primeros minutos antes de registrarla, los 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, formulario (enviado por la profesora, de lo contrario será retirado) 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

## Sílabo pregrado

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 laboratorio serán establecidos por la profesora, 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. Al entrar al laboratorio se tomará una pregunta escrita de la lectura de la guía, la misma que será el requisito para poder presentar el informe y tendrá ponderación dentro de la calificación del informe.
- Todos los trabajos que fueren entregados por Turnitin, únicamente serán calificados cuando estos posean un porcentaje menor al 10%, habiendo omitido todas las referencias citadas adecuadamente y la bibliografía. Cualquier trabajo que posea un valor mayor a 10% poseerá la calificación de 0.
- 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.

### Integridad estudiantil

El código de ética para la materia de Fisicoquímica, se rige a las normas de la UDLA. La copia durante exámenes o pruebas y/o de trabajos, informes o cualquier otra tarea presentada por los estudiantes tendrá una calificación de cero, sin opción a reclamos. El profesor solicitará a las autoridades de la Facultad, la aplicación de las máximas sanciones posibles para los casos de deshonestidad académica.

Se considera deshonestidad académica la copia y facilitación de la copia. La copia incluye la compra, robo u obtención fraudulenta de exámenes, pruebas, deberes, informes o trabajos, así como recibir información de otros durante los exámenes, referirse a notas no autorizadas u otra información electrónica o escrita.

Cualquier estudiante que participe deliberadamente en cualquier forma de deshonestidad académica será considerado tan culpable como el estudiante que acepta dicha ayuda.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

Lehninger, A., Nelson, D., & Cox, M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*. New York: Freeman.

## 10.2. Referencias complementarias.

Voet, D., & Voet, J. (2006). *Bioquímica*. Buenos Aires: Panamericana.

Berg, J., Tymoczko, J., & Stryer, L. (2007). *Biochemistry*. New York: Freeman.

## 11. Perfil del docente

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

Contacto: [mg.granja@udlanet.ec](mailto:mg.granja@udlanet.ec)

Teléfono: +593 2 3981000 ext. 112.

Horario de atención al estudiante: Martes de 10h15 a 12h20 y Viernes de 8h05 a 10h10.

Nombre de la docente: María Alejandra Cruz Salazar  
*Maestría en Ingeniería en Bioprocesos y Biotecnología (Universidad Federal de Paraná, Brasil), Ingeniera en Biotecnología (Escuela Politécnica de Ejército-ESPE)*. Experiencia en Investigación, Biotecnología industrial, ambiental y microbiología. Líneas de investigación, Biocombustibles, Bioprospección, Biomasa y Bioproductos.

Contacto: [cma.cruz@udlanet.ec](mailto:cma.cruz@udlanet.ec)

Teléfono: 0958919310

Horario de atención a los estudiantes: por determinar.