

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos
IAI390 Bioquímica
 Período 2017-2

1. Identificación

Número de sesiones: 48
 Número total de horas de aprendizaje: 120
 Número de créditos (malla actual): 3
 Profesor: Juan Patricio Castillo Domínguez
 Correo electrónico del docente: j.castillo@udlanet.ec
 Coordinador: María Raquel Meléndez
 Campus: SN (Queri)
 Pre-requisito: QUI200 Química Orgánica Co-requisito:
 Paralelo: 1
 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 es la ciencia básica que estudia la química de la célula, describe los mecanismos vitales a partir del conocimiento de la estructura y función biológica de las biomoléculas básicas, como proteínas, enzimas, glúcidos, lípidos y ácidos nucleicos. Los principios de la bioquímica se aplican, desde hace miles de años, para la elaboración de productos alimenticios y bebidas como el pan, el queso, el yogur, el vino, la cerveza, que implican transformaciones bioquímicas fundamentales. La bioquímica tiene una influencia trascendental en nuestra civilización: proporciona el conocimiento básico de los procesos relacionados con la vida; explica el origen de las enfermedades y busca cómo remediarlas; lucha por mejorar la alimentación humana, animal y vegetal; y, desarrolla nuevos métodos para resolver problemas industriales y sociales. En resumen, la Bioquímica estudia las propiedades estructurales y químico-físicas de las biomoléculas, sus funciones en los organismos, así como las metodologías y técnicas empleadas para su análisis y manipulación.

3. Objetivo del curso *(Sílabo maestro)*

Integrar eficientemente los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas en la ejecución de diferentes metodologías de estudio y análisis para biomoléculas de interés agroindustrial.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso *(Sílabo maestro)*

RdA de asignatura	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)	RdA Institucional
1. Clasifica las funciones y rutas metabólicas de las biomoléculas en organismos vivos de acuerdo con sus propiedades físico-químicas.	1. Aplica eficientemente 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 (x) Final ()	4. Demuestra autonomía 5. Trabaja de manera colaborativa
2. Discute aplicaciones de las biomoléculas en procesos agro-industriales.	7. Realiza investigaciones científicas básicas y aplicadas de desarrollo de productos y sus procesos tanto a nivel alimentario como no alimentario para la posible generación de agro-negocios.	Inicial (x) Medio () Final ()	8. Se comunica efectivamente

5. Sistema de evaluación *(Sílabo maestro)* (Docente completa subcomponentes de evaluación)

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdAs) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdEs). Por lo tanto la evaluación será continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo con el calendario académico:

Reporte de Progresos 1 y 2: 35%

Foros	4%
Informes de laboratorio	8%
Portafolio de ejercicios	4%
Talleres	4%
Prueba	4%
Prueba acumulada	11%

Evaluación final: 30%

Foros	4%
Informes de laboratorio	8%
Portafolio de ejercicios	4%
Proyecto final	7%
Prueba acumulada	7%

La nota acumulada de cada progreso (1 y 2) contempla diversos MdEs, como foros, pruebas, talleres, portafolio de ejercicios, informes de las prácticas de laboratorio y un examen general acumulado. Sin embargo, ninguna evaluación individual tiene más del 20% de la ponderación total de cada reporte de evaluación. Asimismo, se usarán rúbricas basadas en criterios específicos para la evaluación y retro-alimentación, que serán entregadas al estudiante previamente para que tenga claras indicaciones de cómo va a ser evaluado. La nota acumulada de la evaluación final incluirá un proyecto de investigación bibliográfica que presentarán, de manera escrita y oral, los grupos que opten además de un examen general, con su ponderación específica.

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 solo examen acumulado correspondiente al Progreso 1, al Progreso 2 o a la Evaluación final. Este examen de recuperación integrará 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. 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 *(Docente)*

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el aprendizaje, se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo colaborativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos de interés nacional e internacional.

La asignatura se impartirá mediante clases teórico prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana. De acuerdo con la naturaleza del curso, sus contenidos serán desarrollados en diferentes niveles de aprendizaje desde la adquisición de conocimientos básicos, su aplicación, análisis, síntesis y evaluación a través de actividades diseñadas para mejorar su aprendizaje, con ayuda del aula virtual; en especial las estrategias metodológicas se concretarán a través de:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial

- a) **Talleres y pruebas:** El estudiante participará de talleres teórico-prácticos y rendirá evaluaciones escritas al finalizar cada tema.
- b) **Prácticas de laboratorio:** Permitirán evidenciar el desarrollo del trabajo autónomo del estudiante; las 3 primeras prácticas serán totalmente guiadas por el docente y a partir de la cuarta se incrementarán las actividades autónomas teórico-prácticas, hasta la sexta en que se evaluará el logro de esta habilidad.
- c) **Examen final:** El estudiante rendirá una evaluación final que incluirá el contenido estudiado en todo el semestre.
- d) **Talleres grupales de avance del proyecto final:** En un ambiente colaborativo, los estudiantes buscarán al menos 3 artículos científicos relacionados con la aplicación industrial de una biomolécula o 3 casos de bioquímica ecológica, y entregarán el reporte parcial para su análisis y discusión.

- e) **Proyecto final:** El grupo de estudiantes presentará el trabajo escrito final, el cual incluirá las correcciones realizadas por el docente en los avances presentados. La calificación considerará una nota grupal y otra nota individual, la nota individual dependerá de la fluidez de la exposición oral, la capacidad de comunicación verbal y el dominio de conocimientos en la defensa del proyecto.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual

- a) **Entrega de resúmenes y ejercicios:** El estudiante entregará resúmenes y ejercicios desarrollados durante el estudio de cada tema.
- b) **Foro de discusión de la materia:** El estudiante participará en un foro de discusión inicial de cada tema y contribuirá con resúmenes escritos.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo

- a) **Portafolios de resúmenes y ejercicios:** El estudiante realizará lecturas preliminares del contenido de cada tema y al finalizar su estudio resolverá los ejercicios planteados por el docente y los subirá a la plataforma virtual.
- b) **Informes de laboratorio:** El estudiante desarrollará los temas planteados y elaborará, en grupo, los informes correspondientes, según el formato indicado.

Todos los elementos de evaluación contendrán su propia rúbrica que estará disponible en el aula virtual desde el inicio del curso.

7. Temas y subtemas del curso (Sílabo maestro)

RDA	Tema	Subtemas
1. Clasifica las funciones y rutas metabólicas de las biomoléculas en organismos vivos de acuerdo con sus propiedades físico-químicas	1. Introducción	1.1 Célula: Estructura celular y componentes moleculares
		1.2 Compuestos orgánicos: Grupos funcionales, nomenclatura y propiedades. Isomería
		1.3 Agua: Estructura y propiedades. Ácidos y bases, pH, pKa, pI, ecuación de Henderson y Hasselbalch. Soluciones amortiguadoras de pH
	2. Biomoléculas	2.1 Aminoácidos, péptidos y proteínas. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Manipulación y análisis
		2.2 Enzimas, coenzimas y vitaminas. Actividad enzimática y su papel en el metabolismo celular
		2.3 Glucósidos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Manipulación y análisis
		2.4 Ácidos grasos y lípidos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Manipulación y análisis
2. Discute aplicaciones de las biomoléculas en procesos agroindustriales.	3. Aplicaciones	2.5 Nucleótidos, nucleósidos y ácidos nucleicos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Biosíntesis de proteínas. Manipulación y análisis
		3.1 Aplicaciones de los compuestos peptídicos
		3.2 Aplicaciones de los compuestos enzimáticos
		3.3 Aplicaciones de los compuestos glucosídicos
		3.4 Aplicaciones de los compuestos lipídicos
		3.5 Aplicaciones de los compuestos nucleotídicos
		3.6 Las biomoléculas en la industria

8. Planificación secuencial del curso (Docente)

# RDA	Tema	Subtemas		Actividad/ metodología/ clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
Semanas 1 a 3 (2017-03-06 a 2017-03-24)						
1	1. Introducción	1.1	Célula: Estructura celular y componentes moleculares	- Lectura/video (V) - Clases magistrales (P) - Prueba de diagnóstico (P) - Talleres grupales (P)	- Revisión de video (P, TA) http://www.youtube.com/watch?v=R33xhKQWwtE - Lectura de capítulos 1, 2 del texto guía (Nelson y Cox, 2015, pp. 2-70) (TA) - Investigación sobre QO e isomería (TA) - Participación en foro con resumen de temas estudiados (V, TA) - Resolución de ejercicios (P, TA)	- Foro sobre investigaciones realizadas Progreso 1 (V): 2% Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea - Portafolio de ejercicios (P, grupal) Progreso 1: 2% Fecha de entrega: 24 de abril
		1.2	Compuestos orgánicos: Grupos funcionales, nomenclatura y propiedades. Isomería			
		1.3	Agua: Estructura y propiedades. Ácidos y bases, pH, pKa, pI, ecuación de Henderson y Hasselbalch. Soluciones amortiguadoras de pH			
		1.4	Preparación de soluciones. Normas de seguridad	-Práctica de laboratorio (P) - Coloquio (P)	Investigación sobre formas de expresar la concentración de las soluciones químicas y sobre la medición del pH. Normas de seguridad en un laboratorio bioquímico (TA)	Entrega de informe No. 1 (V, grupal) Progreso 1: 4% Fecha de entrega: 06 de abril vía TURNITIN (vT)
Semanas 4 a 6 (2017-03-27 a 2017-04-13)						
1	2. Biomoléculas	2.1	Aminoácidos, péptidos y proteínas. Estructura. Propiedades. Funciones. Catabolismo. Manipulación y análisis de proteínas	- Lectura/video (V) - Clases magistrales (P) - Talleres grupales (P) - Prueba (P) -Práctica de laboratorio (P) - Coloquio (P)	- Revisión de video (P, TA) http://www.youtube.com/watch?v=udpQMZO7MrE - Lectura de capítulos 3, 4, 5, 18 del texto guía (Nelson y Cox, 2015, pp. 76-105, 116-149, 158-187, 696-724) (TA) - Participación en foro sobre temas estudiados (V, TA) - Resolución de ejercicios (P, TA) - Investigación efecto del pH, la temperatura y la concentración de sales y detergentes en la estabilidad de proteínas globulares. (TA)	- Foro actualizado Progreso 1 (V): 2% Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea - Portafolio de ejercicios (P, grupal) Progreso 1: 2% Fecha de entrega: 24 de abril - Talleres teórico-prácticos (P, grupal) Progreso 1: 4% - Prueba (P, grupal) Progreso 1: 4% - Entrega de informe No. 2. (V, grupal) Progreso 1: 4% Fecha de entrega: 26 de abril (vT)
2	3. Aplicaciones	3.1	Aplicaciones de los compuestos peptídicos	- Taller grupal (P)	Investigación aplicaciones (TA)	Retroalimentación
Prueba para nota acumulada Progreso 1 (11%)						
* P=presencial, V=virtual, TA=Trabajo autónomo, vT=vía TURNITIN. Las fechas establecidas podrían cambiarse según las necesidades de avance del curso y previo acuerdo entre todos.						

Sílabo 2017-2 (Grado)

Semanas 7 a 12 (2017-04-17 a 2017-05-26)						
1	2. Biomoléculas	2.2	Enzimas, coenzimas y vitaminas. Actividad enzimática	- Lectura (V) - Clases magistrales (P) - Talleres grupales (P) - Prueba (P) - Prácticas de laboratorio (P) - Coloquios (P)	- Lectura de capítulos 6, 7 y 17 del texto guía (Nelson y Cox, 2015, pp. 189-233, 243-275, 799-824) (TA) - Participación en foro sobre temas estudiados (V, TA) - Resolución de ejercicios (P, TA) - Investigación sobre aislamiento, purificación y caracterización de enzimas esterásicas de origen animal (TA) - Investigación sobre aislamiento, purificación y caracterización de glucógeno (TA)	- 2 Foros actualizados (V) Progreso 2: 2%, 2% Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea - 2 Portafolios de ejercicios (P, grupal) Progreso 2: 2%, 2% Fecha de entrega: 5 de junio - 2 Pruebas-taller (P, grupal) Progreso 2: 4%, 4% - Entrega de informe No. 3. (V, grupal) Fecha de entrega: 18 de mayo-vT - Entrega de informe No. 4. (V, grupal) Fecha de entrega: 7 de junio (vT) Progreso 2: 2x4%
		2.3	Glucósidos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Manipulación y análisis			
2	3. Aplicaciones	3.2 3.3	Aplicaciones de los compuestos enzimáticos/ glucosídicos	- Talleres grupales (P)	Investigación aplicaciones (TA)	Retroalimentación
Prueba para nota acumulada Progreso 2 (11%)						
Semanas 13 a 16 (2017-05-29 a 2017-06-23)						
1	2. Biomoléculas	2.4	Nucleótidos, nucleósidos y ácidos nucleicos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Biosíntesis de proteínas. Manipulación y análisis	- Lectura (V) - Clases magistrales (P) - Talleres grupales (P) - Prácticas de laboratorio (P) - Coloquios (P)	- Lectura de capítulos 8, 9, 10-11 y 21 del texto guía (Nelson y Cox, 2015, pp. 281-310, 314-350, 357-394, 833-871) (TA) - Participación en foro sobre temas estudiados (V, TA) - Resolución de ejercicios (P, TA) - Preparación del proyecto final (TA) - Investigación sobre aislamiento y separación de fosfolípidos (TA) - Investigación sobre aislamiento y purificación de ácidos nucleicos (TA)	- 2 Foros actualizados (V) Nota final: 2%, 2% Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea - 2 Portafolios de ejercicios (P, grupal) Nota final: 2%, 2% Fecha de entrega: 3 de julio - Entrega de informe No. 5. (V, grupal) Fecha de entrega: 29 de junio (vT) - Entrega de informe No. 6. (V, grupal) Fecha de entrega: 5 de julio (vT) Nota final: 2x4%
		2.5	Ácidos grasos y lípidos. Estructura. Propiedades. Funciones. Metabolismo. Manipulación y análisis			
2	3. Aplicaciones	3.4 3.5	Aplicaciones de los compuestos lipídicos/ nucleotídicos	- Talleres grupales (P)	Investigación aplicaciones (TA)	Retroalimentación
		3.6	Las biomoléculas en la agroindustria	- Proyecto final (V,P)	Preparación de un proyecto de investigación bibliográfica (P, V, TA)	- Presentación (escrita-oral) Proyecto Nota final: 7% (vT) (P, V, grupal)
Prueba para nota acumulada de evaluación final (7%)						
* P=presencial, V=virtual, TA=Trabajo autónomo, vT=vía TURNITIN. Las fechas establecidas podrían cambiarse según las necesidades de avance del curso y previo acuerdo entre todos.						

9. Normas y procedimientos para el aula (Docente)

El/la estudiante conoce y acepta las Normativas que estipulan el Reglamento, la Guía del estudiante y el Código de comportamiento y ética de la UDLA vigentes, mediante las cuales se compromete a mantener puntualidad, estudio y trabajo permanentes, participación en las actividades programadas, lectura y discusión de temas afines, trabajo activo en los grupos dentro y fuera del aula, así como la entrega puntual de sus tareas e informes, a través de la plataforma virtual. Los trabajos que se entreguen fuera de los plazos establecidos tendrán una penalización del 50%. Cualquier caso que esté en contra de la honestidad académica será reportado a las autoridades de la universidad, para que se apliquen las sanciones pertinentes.

En caso de inasistencia, el/la estudiante tendrá la responsabilidad de igualarse en las actividades desarrolladas en clase y asegurarse de la entrega de tareas dentro de los plazos establecidos para todo el curso.

La asignatura contará con prácticas de laboratorio, seminarios de discusión de artículos científicos y talleres prácticos para la resolución de ejercicios. El incumplimiento de las Normas de seguridad y comportamiento en el laboratorio determinará que el estudiante infractor sea excluido de la realización de la práctica, por lo que no podrá entregar el informe correspondiente y pierda el 100% de la calificación. Las rúbricas de evaluación estarán disponibles en el aula virtual, desde el inicio del curso. Los informes y proyectos escritos serán revisados con el programa TURNITIN, cualquier no originalidad reportada de más del 15% invalidará el trabajo.

En el desarrollo de las clases presenciales, los equipos electrónicos, como celulares, tabletas o computadoras portátiles, podrán ser utilizados solo para fines académicos relacionados con la asignatura, siempre con la autorización del docente. Durante las evaluaciones o la realización de las prácticas experimentales los mencionados equipos deberán permanecer apagados y guardados, lejos del alcance del estudiante: su uso no autorizado será considerado como un acto contrario a la honestidad académica.

Si por motivos de fuerza mayor alguno de los MdE no puede ser aplicado, para la evaluación correspondiente se utilizará otro MdE apropiado o, en último caso, el porcentaje de la calificación se asignará al rubro que el profesor designe.

10. Referencias bibliográficas (Docente)

10.1. Referencias principales

Nelson, D. y Cox, M. (2015). *Lehninger. Principios de Bioquímica*. (6ta. Ed.). Barcelona: Omega.

Berg, J., Tymoczko, J. y Stryer, L. (2012). *Bioquímica*. (7ma. Ed.). Barcelona: Reverté.

McKee, T. y McKee, J. (2014). *Bioquímica: Las bases moleculares de la vida*. (5ta. Ed.). México: McGraw Hill

10.2. Referencias complementarias

McMurry, J. (2012). *Química Orgánica*. (8va. Ed.). México: Cengage Learning.

Murray, R., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., Rodwell, V., Weil, P. (2013). *Harper. Bioquímica Ilustrada*. (29a. Ed.). México: McGraw Hill.

Voet, D., Voet, J. y Pratt, C. (2007). *Fundamentos de bioquímica: la vida a nivel molecular*. (2da. Ed.). Buenos Aires: Panamericana.

11. Perfil del docente

Nombre de docente: Patricio Castillo

Profesor a contrato de la Universidad de las Américas. Ingeniero Químico graduado en la Escuela Politécnica Nacional (1983). Máster en Química Orgánica, mención en Síntesis no Convencional, obtenido en la Universidad de La Habana, Cuba (1999). Grado de Doctor en Ciencias de Cuarto Nivel (PhD.) alcanzado en la Escuela Politécnica Nacional (2003), con una disertación sobre Biotecnología de Enzimas. Ha participado y dirigido proyectos de investigación científica realizados con la Universidad de Upsala, Suecia, Universidad de La Habana y Universidad de Ciego de Ávila, Cuba. Ha dirigido y codirigido proyectos de titulación y es autor de varias publicaciones didácticas y científicas.

Contacto: j.castillo@udlanet.ec Teléfono móvil: 0987002825