

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT211, Química Aplicada**  
Período 2016-1

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48.

Número total de horas de aprendizaje: 120.

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: Dra. Gabriela Viteri, MSc. Alexey Llopiz

Correo electrónico del docente (Udlanet): [g.viteri@udlanet.ec](mailto:g.viteri@udlanet.ec), [a.llopiz@udlanet.ec](mailto:a.llopiz@udlanet.ec)

Coordinador: Dra. Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: QUI100/MAT110

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**

La química aplicada es una materia que se fundamenta en los principios de la química general orientada a los procesos fundamentales de la biotecnología desde un punto de vista químico.

La materia incluye información básica acerca de las reacciones químicas, la velocidad de reacción y los equilibrios químicos presentes en todas las reacciones químicas que ocurren a nivel molecular.

**3. Objetivo del curso**

Analizar de forma coherente los problemas inherentes a los procesos químicos relacionados con la biotecnología, mediante la experimentación en el laboratorio, y el análisis de las reacciones y procesos químicos.

#### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	1 Investiga, innova, crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas. 4.- Aplica técnicas de laboratorio para análisis, diagnóstico e investigación.	Inicial (X) Medio ( ) 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 %
Trabajos de laboratorio	10 %
Pruebas de evaluación	10 %
Examen progreso	15 %
Reporte de progreso 2	35%
Trabajos de laboratorio	10 %
Pruebas de evaluación	10 %
Examen progreso	15 %
Evaluación final	30%
Trabajos de laboratorio	10 %
Presentación de seminario de artículo científico	5 %
Examen Final	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

Los controles de lectura de cada uno de los temas se realizarán al finalizar cada uno de los subtemas impartidos en la materia. Anterior a estos los estudiantes habrán recibido una conferencia teórica y una clase de resolución de ejercicios y problemas. También habrá un espacio de intercambio en relación a los conceptos y teorías propios de la materia.

### 6.2. Escenario de aprendizaje virtual

Los informes de los laboratorios, así como las guías de las prácticas se encontrarán en el aula virtual de la materia. También podrán tener acceso a las conferencias, ejercicios y problemas, videos, así como otros materiales de interés, en las plataformas virtuales.

### 6.3. Escenario de aprendizaje autónomo

Se basa en la resolución de problemas que serán discutidos en talleres. Se realizará una presentación basada en un artículo científico que implicará un trabajo colaborativo donde explicarán un trabajo científico en base a los conocimientos adquiridos en la materia.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	1. Reacciones químicas	1.1. Fórmula empírica y molecular 1.2. Estequiometría 1.3. Reactivo limitante 1.4. Rendimiento de la reacción
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	2. Cinética química	2.1. Velocidad de la reacción 2.2. Constante de velocidad y su relación con la estequiometría 2.3. Ley de velocidad 2.4. Orden de reacción (primero, segundo y cero) 2.5. Mecanismo de reacción 2.6. Constante de velocidad y su dependencia de la energía de activación y de la temperatura - Ecuación de Arrhenius.

		2.7. Reacciones exotérmicas - endotérmicas y su relación con la termodinámica de la reacción.
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	3. Equilibrio químico	3.1. Significado del Equilibrio químico en una reacción 3.2. Constante de equilibrio 3.3. Equilibrio químico y su relación con la estequiometría 3.4. Equilibrio heterogéneo, homogéneo. 3.5. Información que proporciona la constante de equilibrio 3.6. Principio de Le - Chatelier: Efecto de la concentración, volumen, presión, temperatura y catalizadores sobre el equilibrio químico
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	4. Equilibrio ácido-base	4.1. Propiedades generales 4.2. Reacciones de precipitación 4.3. Solubilidad – reglas de solubilidad 4.4. Reacciones ácido base 4.5. Ácidos y bases de Brønsted 4.6. Bases fuertes y débiles - constante de ionización de una base 4.7. Ácidos fuertes y débiles - constante de ionización de un ácido 4.8. Ácidos dipróticos y polipróticos 4.9. Neutralización ácido – base 4.10. Propiedades ácido – base de las sales 4.11. Soluciones amortiguadoras. Efecto del ion común.
1 Analiza fenómenos biológicos en base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Aplica en el laboratorio herramientas y principios de la química para el	5. Electroquímica	5.1. Definición y características 5.2. Efecto de la concentración sobre la FEM de la Celda 5.3. Celdas electroquímicas - Baterías 5.4. Celdas de combustible 5.5. Celdas electroquímicas biológicas 5.6. Corrosión

estudio de los sistemas y procesos biológicos		
---	--	--

## 8. Planificación secuencial del curso

Semanas 1 - 2					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1 y 2	1. Reacciones químicas	1.1. Fórmula empírica y molecular 1.2. Estequiometría 1.3. Reactivo limitante 1.4. Rendimiento de la reacción	(1) Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.  (1) Propuesta de ejercicios y problemas  (1) Discusión de ejercicios y problemas.  (2) Prácticas de laboratorio	(3) Lectura (Chang, 2010, pp. 4-37, pp.88-94, pp.94-103, Chang, 2010, pp.103-109)  (3) Resolución de ejercicios y problemas 3.59-3.148 (Chang, 2010).  (3) Elaboración de informe de laboratorio	Control Reacciones Químicas 22/09/2015  Entrega de Informe de laboratorio 1 23/09/2015  Lección escrita/oral (antes o durante cada laboratorio)
Semanas 3 - 8					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1 y 2	2. Cinética química	2.1. Velocidad de la reacción 2.2. Constante de velocidad y su relación con la estequiometría 2.3. Ley de velocidad 2.4. Orden de reacción (primero, segundo y cero) 2.5. Mecanismo de reacción 2.6. Constante de velocidad y su dependencia de la	(1) Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.  (1) Propuesta de ejercicios y problemas  (1) Discusión de ejercicios y problemas.  (2) Prácticas de laboratorio	(3) Lectura (Chang, 2010, pp.558-565, pp.565-569, pp.569-582, pp.582-588, pp.588-601)  (3) Resolución de problemas 13.13-13.118 (Chang, 2010).  (3) Elaboración de informe de laboratorio	Control Cinética Química 05/10/2015  Entrega de Informe de laboratorio 2 15/10/2015  Lección escrita/oral (antes o durante cada laboratorio)  Examen progreso 1

		energía de activación y de la temperatura - Ecuación de Arrhenius. 2.7. Reacciones exotérmicas - endotérmicas y su relación con la termodinámica de la reacción.			16/10/2015
<b>Semanas 9 - 11</b>					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1 y 2	3. Equilibrio químico	3.1. Significado del Equilibrio químico en una reacción 3.2. Constante de equilibrio 3.3. Equilibrio químico y su relación con la estequiometría 3.4. Equilibrio heterogéneo, homogéneo. 3.5. Información que proporciona la constante de equilibrio 3.6. Principio de Le - Chatelier: Efecto de la concentración, volumen, presión, temperatura y catalizadores sobre el equilibrio químico	(1) Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.  (1) Propuesta de ejercicios y problemas  (1) Discusión de ejercicios y problemas.  (2) Prácticas de laboratorio	(3) Lectura (Chang, 2010, pp.602-615, pp.630-632, pp.632-637, pp.638-647)  (3) Resolución de problemas 14.13-14.118 (Chang, 2010).  (3) Elaboración de informe de laboratorio	Control Equilibrio molecular 18/11/2015  Entrega de Informe de laboratorio 3 19/11/2015  Lección escrita/oral (antes o durante cada laboratorio)
<b>Semanas 12-14</b>					

Sílabo 2016-1 (Pre-grado)

1 y 2	4. Equilibrio ácido-base	4.1. Propiedades generales 4.2. Reacciones de precipitación 4.3. Solubilidad – reglas de solubilidad 4.4. Reacciones ácido base 4.5. Ácidos y bases de Bronsted 4.6. Bases fuertes y débiles - constante de ionización de una base 4.7. Ácidos fuertes y débiles - constante de ionización de un ácido 4.8. Ácidos dipróticos y polipróticos 4.9. Neutralización ácido – base 4.10. Propiedades ácido – base de las sales 4.11. Soluciones amortiguadoras. Efecto del ion común.	<b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.  <b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas  <b>(1)</b> Discusión de ejercicios y problemas.  <b>(2)</b> Prácticas de laboratorio  Presentación magistral. Preparación seminarios de estudiantes.	(3) Lectura (Chang, 2010, pp.659-666, pp.659-681, pp.666-685, pp.689-701, pp.714-723, pp.714-748)  (3) Resolución de problemas 15.15-15.102, 16.5-16.58, 16.63-16.72. (Chang, 2010)  (3) Elaboración de informe de laboratorio	Control Equilibrio ácido-base 07/12/2015  Entrega de Informe de laboratorio 4 11/12/2015  Lección escrita/oral (antes o durante cada laboratorio)  Examen progreso 11/12/2015
<b>Semanas 15-16</b>					
1 y 2	5. Electroquímica	5.1. Definición y características 5.2. Efecto de la concentración sobre la FEM de la Celda 5.3. Celdas electroquímicas - Baterías 5.4. Celdas de combustible	<b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.  <b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas  <b>(1)</b> Discusión de ejercicios y problemas.	(3) Lectura (Chang, 2010, pp. 838-865)  (3) Elaboración de informe de laboratorio	Presentación seminario artículos electroquímica  Entrega de Informe de laboratorio 5 14/01/2016



Sílabo 2016-1 (Pre-grado)



		5.5. Celdas electroquímicas biológicas 5.6. Corrosión	<b>(2)</b> Prácticas de laboratorio		Lección escrita/oral (antes o durante cada laboratorio)  Examen Final 25/01/2016
--	--	--	-------------------------------------	--	---

## 9. Normas y procedimientos para el aula

- El estudiante debe estar comprometido completamente con la cátedra. Es responsabilidad de los estudiantes cumplir con sus obligaciones.
- Se exige permanentemente de parte de los estudiantes demostrar respeto hacia el profesor y sus compañeros. Las faltas a esta norma básica de convivencia tendrán como consecuencia la exigencia de abandonar el aula de clase y serán consideradas como una inasistencia. Por favor, no hable mientras alguien más lo hace. La discusión grupal de varios temas durante la clase es una forma importante de reforzar el aprendizaje y el momento correcto para este tipo de interacción será debidamente informado por el profesor.
- Durante la sesión de clases no está permitido el uso del celular ni otros artículos electrónicos. El uso de artículos de audio está prohibido durante las clases y sesiones de laboratorio. Las laptops, netbooks y tablets son permitidas siempre y cuando sean utilizadas como una herramienta en el aula y se usen solamente con este propósito bajo autorización del profesor. Las faltas a esta norma tendrán como consecuencia la exigencia de abandonar el aula de clase y será considerada como una inasistencia.
- No se permite comer durante las horas de clase.
- Es deber del estudiante presentarse a todas las pruebas y exámenes que sean requeridas. El contenido de la materia incluye todos los trabajos enviados.
- Las fechas para entrega de trabajos, pruebas y exámenes son definitivas.
- Los trabajos que se envíen a lo largo del semestre deberán ser entregados en las fechas indicadas, de lo contrario, no serán receptadas.
- Todos los estudiantes son responsables del material cubierto en clase, cambios realizados al contenido del curso o anuncios realizados, independientemente de su asistencia a clases.
- Las notas obtenidas en los exámenes son absolutas. No se harán curvas en la calificación.
- No se subirán puntos para aprobar la materia ni se enviarán trabajos adicionales para recuperar notas.
- Las rúbricas de evaluación serán entregadas a los estudiantes.
- No se permitirá el ingreso de personas después de 10 minutos de la hora de inicio de las clases.

### Normas generales laboratorio

- El alumno que no tiene el material necesario para el laboratorio (mandil, guantes, mascarilla, franela), no podrá entrar a clase y su nota será 1/10.
- Se debe seguir el formato de informe de laboratorio, adjunto en el aula virtual.
- Para la calificación, el informe de laboratorio debe estar subido al aula virtual.
- Escribir por lo menos, un objetivo general, tres objetivos específicos y 4 conclusiones.
- Debe nombrarse por lo menos 5 fuentes bibliográficas, mínimo un libro y mínimo un artículo científico.
- El marco teórico debe estar relacionado con la práctica, y debe abarcar los conceptos base de la materia.

- Está prohibido copiar textualmente del cuaderno de Prácticas de Laboratorio entregado por el docente.
- El porcentaje máximo de copia en el informe de laboratorio, según Turnitin, será el 20%; caso contrario su nota será 0/10.
- No se puede entregar informes de laboratorio atrasados.

Algunas partes de la metodología propuesta en el cuaderno de laboratorio, puede cambiar en la práctica experimental, por lo que el alumno deberá colocar estos cambios en el informe escrito.

El tiempo límite para la llegada a clases de laboratorio será de 5 minutos.

### **Integridad estudiantil**

El código de ética para la materia de Química Aplicada, 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**

Chang, R. (2008). *Química*. (9na. Ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

### **10.2. Referencias complementarias**

- Nelson, D. L. & Cox, M.M. (2008) *Lehninger Principles of Biochemistry* (5th ed.) United States of America: W.H. Freeman and Company.
- Brown, T., LeMay, E. & Bursten, B. (2004) *Química. La ciencia central* (9a ed.) México; Pearson Education
- McMurry, J. (2009). *Química General*. México; Pearson Education
- Harwood, W. & Petrucci, R. (1999) *Química Principios y Aplicaciones Modernas*. Madrid; Prentice Hall

## **11. Perfil del docente**

Nombre de docente: Alexey Llopiz

El docente es Máster en Biotecnología, del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (La Habana, Cuba). Además es licenciado en Bioquímica de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana.

Ha impartido clases de Química Orgánica y Bioquímica en la Universidad de Granma en pregrado y de Bioquímica Clínica en el postgrado de la Facultad de Medicina de Granma. También ha sido docente en la maestría de Biotecnología del Centro de Ingeniería

Genética y Biotecnología, en las materias Proteómica, Técnicas analíticas, Química de proteínas, Control de la calidad en las producciones Biotecnológicas y Publicación de Resultados científicos. Ha trabajado en la purificación y caracterización de diferentes especies moleculares para la realización de ensayos preclínicos, toxicológicos y estructurales. Cuenta con varias publicaciones en el campo de investigación en el que ha participado.

Contacto: [a.llopiz@udlanet.ec](mailto:a.llopiz@udlanet.ec)

Horario de atención al estudiante: Por determinar.

Nombre de docente: Dra. Gabriela Viteri Espinoza

Doctora en Ciencias con mención en Química (Pontificia Universidad Católica de Chile), postdoctorado en el Laboratory of Biochemistry, National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health, EEUU. Experiencia en Química de proteínas, envejecimiento celular, estrés oxidativo y enfermedades asociadas al envejecimiento.

Contacto: [g.viteri@udlanet.ec](mailto:g.viteri@udlanet.ec)

Horario de atención al estudiante: Por determinar.