

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT211 Química Aplicada**  
 Período 2017-2

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: Ing. Fernando Rivas, M.Sc/ Ing. Mónica Vaca, M.Sc./Alexey Llopiz, M.Sc.

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

[monica.vaca@udlanet.ec](mailto:monica.vaca@udlanet.ec); [Alexey.llopiz@gmail.com](mailto:Alexey.llopiz@gmail.com)

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 se fundamenta en los principios de la química general orientada a los procesos biotecnológicos fundamentales.

La materia incluye información básica acerca de las reacciones químicas, la velocidad de reacción y los equilibrios químicos presentes en todas las reacciones implicadas en los procesos biotecnológicos más importantes.

### 3. Objetivo del curso

Analizar los aspectos relacionados 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 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química	2 Evalúa y diseña tecnologías biológicas aplicadas a procesos productivos, basados en normativas legales y de calidad, con el objetivo de optimizar los recursos y aumentar la productividad en empresas y laboratorios, con ética profesional.	<b>Inicial (X)</b> <b>Medio ( )</b> <b>Final ( )</b>
2 Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la química aplicada 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 %
Informes de laboratorio y salidas de campo	10 %
Ejercicios en clase y en casa	5 %
Resúmenes y evaluaciones de lecturas	5 %
Examen progreso 1	15 %
Reporte de progreso 2	35%
Informes de laboratorio y salidas de campo	10 %
Ejercicios en clase y en casa	5 %
Resúmenes y evaluaciones de lecturas	5 %

Examen progreso 1	15 %
Evaluación final	30%
Informes de laboratorio y salidas de campo	7 %
Ejercicios en clase y en casa	3 %
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

-Clases magistrales: Principalmente se trabajará con clases magistrales con participación de los estudiantes y talleres de resolución de ejercicios y problemas. También habrá un espacio de intercambio en relación a los conceptos y teorías propios de la materia.

-Resolución de ejercicios en clase y en casa 5%: Los estudiantes resolverán problemas en clase como parte de talleres evaluados.

-Prácticas de laboratorio e informes 10%: Se realizarán laboratorios con los estudiantes para que se familiaricen con las técnicas químicas y se complementará esto con salidas de campo, con sus respectivos informes.

### 6.2 Escenario de aprendizaje virtual

-El trabajo autónomo realizado por el estudiante será subido al aula virtual únicamente. Están prohibidas las entregas impresas.

-Las presentaciones y el material docente, tales como ejercicios, videos, entre otros se subirán al aula virtual como complemento a las charlas magistrales.

### 6.3 Escenario de aprendizaje autónomo

-Resolución de ejercicios en clase y en casa 5%: Los estudiantes resolverán problemas en clase como parte de talleres evaluados.

-Prácticas de laboratorio e informes 10%: Se realizarán laboratorios con los estudiantes para que se familiaricen con las técnicas químicas y se complementará esto con salidas de campo, con sus respectivos informes.

-Resúmenes de lecturas 5%: El estudiante hará lecturas complementarias de los temas vistos en clase y entregarán los resúmenes, los cuales serán evaluados según la rúbrica correspondiente.

-Presentación de seminario de artículo científico 5 %: 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 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la química aplicada 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 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la química aplicada 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 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química	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
2 Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la química aplicada 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 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.
1 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química 2 Reproduce en el laboratorio herramientas y principios de la química aplicada para el estudio de los sistemas y procesos biológicos	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

## 8. Planificación secuencial del curso

<b>Semanas 1 - 2 (06/03/2017 - 17/03/2017)</b>					
<b># RdA</b>	<b>Tema</b>	<b>Sub tema</b>	<b>Actividad/ metodología/clase</b>	<b>Tarea/ trabajo autónomo</b>	<b>MdE/Producto/ fecha de entrega</b>
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	<b>(1)</b> Clase Magistral.  <b>(1)(2)</b> Propuesta de ejercicios y problemas y discusión.  <b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio y/o salida de campo	(2) Lectura (Chang, 2010, pp. 4-37, pp.88-94, pp.94-103, Chang, 2010, pp.103-109)  (2) Resolución de ejercicios y problemas 3.59-3.148 (Chang, 2010).  (2) Elaboración de informe de laboratorio	Resumen y evaluación lectura/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 2  Entrega de Informe de laboratorio 1/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 2  Ejercicios/calificación directa/Fecha entrega:  Semana 2
<b>Semanas 3 - 8 (20/03/2017 - 27/03/2017)</b>					
<b># RdA</b>	<b>Tema</b>	<b>Sub tema</b>	<b>Actividad/ metodología/clase</b>	<b>Tarea/ trabajo autónomo</b>	<b>MdE/Producto/ fecha de entrega</b>
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	<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.	(2) Lectura (Chang, 2010, pp.558-565, pp.565-569, pp.569-582, pp.582-588, pp.588-601)  (2) Resolución de problemas 13.13-13.118 (Chang, 2010).	Resumen y evaluación lectura/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 3 Semana 4 Semana 5  Entrega de Informe de laboratorio

## Sílabo pregrado



		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.	<b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio  <b>(1)(2)</b> Salida de campo Vinculación con la comunidad (Semana 6)	(2) Elaboración de informe de laboratorio	1/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 4 Semana 5 Semana 6  Entrega de Informe de Salida de campo 1/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 7  Ejercicios/calificación directa/Fecha entrega:  Semana 6 Semana 7 Semana 8  Examen Parcial Progreso 1/Calificación directa/Fecha entrega  Semana 6
<b>Semanas 9 - 11 (02/05/2017 - 19/05/2017)</b>					
<b># RdA</b>	<b>Tema</b>	<b>Sub tema</b>	<b>Actividad/ metodología/clase</b>	<b>Tarea/ trabajo autónomo</b>	<b>MdE/Producto/ fecha de entrega</b>

## Sílabo pregrado



1 y 2	3. Equilibrio químico	<p>3.1. Significado del Equilibrio químico en una reacción</p> <p>3.2. Constante de equilibrio</p> <p>3.3. Equilibrio químico y su relación con la estequiometría</p> <p>3.4. Equilibrio heterogéneo, homogéneo.</p> <p>3.5. Información que proporciona la constante de equilibrio</p> <p>3.6. Principio de Le - Chatelier: Efecto de la concentración, volumen, presión, temperatura y catalizadores sobre el equilibrio químico</p>	<p><b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.</p> <p><b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas</p> <p><b>(1)</b> Discusión de ejercicios y problemas.</p> <p><b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio</p>	<p>(2) Lectura (Chang, 2010, pp.602-615, pp.630-632, pp.632-637, pp.638-647)</p> <p>(2) Resolución de problemas 14.13-14.118 (Chang, 2010).</p> <p>(2) Elaboración de informe de laboratorio</p>	<p>Resumen y evaluación lectura/Rúbrica/Fecha entrega</p> <p>Semana 10</p> <p>Entrega de Informe de laboratorio 1/Rúbrica/Fecha entrega</p> <p>Semana 11</p> <p>Ejercicios/calificación directa/Fecha entrega:</p> <p>Semana 11</p>
<b>Semanas 12-14 (22/05/2017 – 09/06/2017)</b>					
1 y 2	4. Equilibrio ácido-base	<p>4.1. Propiedades generales</p> <p>4.2. Reacciones de precipitación</p> <p>4.3. Solubilidad – reglas de solubilidad</p> <p>4.4. Reacciones ácido base</p> <p>4.5. Ácidos y bases de Bronsted</p> <p>4.6. Bases fuertes y débiles - constante de ionización de una base</p>	<p><b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.</p> <p><b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas</p> <p><b>(1)</b> Discusión de ejercicios y problemas.</p> <p><b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio</p>	<p>(2) Lectura (Chang, 2010, pp.659-666, pp.659-681, pp.666-685, pp.689-701, pp.714-723, pp.714-748)</p> <p>(2) Resolución de problemas 15.15-15.102, 16.5-16.58, 16.63-16.72. (Chang, 2010)</p>	<p>Resumen y evaluación lectura/Rúbrica/Fecha entrega</p> <p>Semana 13</p> <p>Entrega de Informe de laboratorio 1/Rúbrica/Fecha entrega</p> <p>Semana 14</p>



## Sílabo pregrado



		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>(2)</b> Presentación magistral. Preparación seminarios de estudiantes.	(2) Elaboración de informe de laboratorio	Ejercicios/calificación directa/Fecha entrega:  Semana 14  Examen Parcial Progreso 2/Calificación directa/Fecha entrega  Semana 13
<b>Semanas 15-16 (12/06/2017 - 23/06/2017)</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 5.5. Celdas electroquímicas biológicas 5.6. Corrosión	<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>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio	(2) Lectura (Chang, 2010, pp. 838-865)  (2) Elaboración de informe de laboratorio	Presentación seminario artículos/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 16  Entrega de Informe de laboratorio/Rúbrica/Fecha entrega  Semana 16  Examen Final/Calificación directa/Fecha entrega  Semana exámenes

## 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 con el reporte a las autoridades respectivas.
- 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.
- Bajo ninguna circunstancia se aceptará la entrega de informes o trabajos fuera del plazo acordado y previamente publicado por el profesor. Las Rúbricas de evaluación de los trabajos serán entregadas al estudiante con anterioridad a la entrega del trabajo por parte del profesor. Los trabajos y proyectos serán revisados con el programa *Turnitin* y cualquier copia de más del 10% invalidará el trabajo sin opción de apelación
- Los exámenes son individuales y cualquier intento de fraude académico será sancionado con la retirada del examen, la invalidación del mismo y el reporte a las autoridades competentes. Asimismo los exámenes son acumulativos, es decir de toda la materia vista durante el período académico
- No se permitirá el ingreso de personas después de 10 minutos de la hora de inicio de las clases **bajo ninguna circunstancia**. El uso de laptops, celulares y tablets está estrictamente prohibido durante el transcurso de la clase con excepción de algunas clases puntuales, donde será permitido el uso de tablets o laptops por parte de los alumnos con fines únicamente académicos. 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.
- Las fechas para entrega de trabajos, pruebas y exámenes son definitivas.
- 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.

### ***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 0/10.
- Para el trabajo en el laboratorio, los estudiantes tienen la obligación de dejar el laboratorio limpio, el material lavado y ordenado y los reactivos y soluciones ordenados así como debidamente etiquetados. El no cumplimiento de la disposición acarreará la pérdida de **3 (tres) puntos** en el informe o proyecto que esté desarrollando. La pérdida de puntos será para **todo el curso** (en el caso de una práctica de laboratorio) y para **todo el grupo** en el caso de un proyecto. La reincidencia de la falta acarreará la pérdida completa del puntaje del informe o proyecto y la suspensión de la entrada al laboratorio
- 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 académicas (libros, artículos científicos indexados, tesis). No se aceptarán ninguna bibliografía no académica (Wikipedia, portales de internet, blogs, páginas de información general)
- El marco teórico debe estar relacionado con la práctica, y debe abarcar los conceptos base de la materia.
- Está prohibido copiar textualmente de la guía de Prácticas de Laboratorio entregado por el docente.
- El porcentaje máximo de copia permitida en el informe de laboratorio, según Turnitin, será el 10%; caso contrario su nota será 0/10 y serán reportados a las autoridades competentes.
- No se puede entregar informes de laboratorio atrasados.

Algunas partes de la metodología propuesta en la guía 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. (2013). *Química*. (11va. 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 del docente: Fernando Rivas Romero

Maestría en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas por la Universidad Politécnica de Valencia, España, Ingeniero en Biotecnología por la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Experiencia en el campo de investigación y educación universitaria.

Contacto: [f.rivas@udlanet.ec](mailto:f.rivas@udlanet.ec)

No. Teléfono 3981000 ext. 601.

Horario de atención al estudiante: A determinar

Nombre del docente: Mónica Vaca Proaño

Maestría en Ingeniería de la Energía por la Pontificia Universidad Católica de Chile, Ingeniera Química por la Escuela Politécnica Nacional-Ecuador. Experiencia en el campo de investigación y educación universitaria.

Contacto: [monika\\_vp@hotmail.com](mailto:monika_vp@hotmail.com)

Horario de atención al estudiante: A determinar

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.