

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT211 Química Aplicada**  
Período 2017-1

### 1. Identificación

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: Ing. Tania Lastra M.Sc

Correo electrónico del docente (Udlanet): [@udlanet.ec](mailto:@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 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 Analiza 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><br><b>Medio ( )</b><br><b>Final ( )</b> |
| 2 Aplica 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/o salidas de campo | 10 % |
| Ejercicios en clase y/o en casa              | 5 %  |
| Resúmenes y/o evaluaciones de lecturas       | 5 %  |
| Examen progreso 1                            | 15 % |
| Reporte de progreso 2                        | 35%  |
| Informes de laboratorio y/o salidas de campo | 10 % |
| Ejercicios en clase y/o en casa              | 5 %  |
| Resúmenes y/o evaluaciones de lecturas       | 5 %  |
| Examen progreso 2                            | 15 % |

|  |      |
|--|------|
| Evaluación final                             | 30%  |
| Informes de laboratorio y/o salidas de campo | 7 %  |
| Ejercicios en clase y/o en casa              | 3 %  |
| Proyecto grupal                              | 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.
- Resolución de ejercicios en clase y en casa 5%: Los estudiantes resolverán problemas en clase como parte de talleres evaluados, y en casa para reforzar los conocimientos adquiridos.
- 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.
- Examen escrito 15%: Los alumnos serán evaluados mediante un examen escrito de opción múltiple y respuestas a desarrollar.

### 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, y en casa para reforzar los conocimientos adquiridos.
- 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.
- Proyecto grupal 5 %: Los estudiantes deberán desarrollar de manera grupal y colaborativa un proyecto de aplicación de los principios de Química tratados durante el semestre.

## 7. Temas y subtemas del curso

| RdA   | Temas                  | Subtemas  |
|---|------------------------|---|
| 1 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química<br>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<br>1.2. Estequiometría<br>1.3. Reactivo limitante<br>1.4. Rendimiento de la reacción  |
| 1 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química<br>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<br>2.2. Constante de velocidad y su relación con la estequiometría<br>2.3. Ley de velocidad<br>2.4. Orden de reacción (primero, segundo y cero)<br>2.5. Mecanismo de reacción<br>2.6. Constante de velocidad y su dependencia de la energía de activación y de la temperatura - Ecuación de Arrhenius.<br>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<br>3.2. Constante de equilibrio<br>3.3. Equilibrio químico y su relación con la estequiometría<br>3.4. Equilibrio heterogéneo, homogéneo.<br>3.5. Información que proporciona la constante de equilibrio<br>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<br>4.2. Reacciones de precipitación<br>4.3. Solubilidad – reglas de solubilidad<br>4.4. Reacciones ácido base<br>4.5. Ácidos y bases de Brønsted<br>4.6. Bases fuertes y débiles - constante de ionización de una base<br>4.7. Ácidos fuertes y débiles - constante de ionización de un ácido<br>4.8. Ácidos dipróticos y polipróticos<br>4.9. Neutralización ácido – base<br>4.10. Propiedades ácido – base de las sales<br>4.11. Soluciones amortiguadoras. Efecto del ion común.<br>4.12. Titulaciones |
| 1 Identifica fenómenos biológicos con base a los conocimientos y herramientas de la química<br>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<br>5.2. Efecto de la concentración sobre la FEM de la Celda<br>5.3. Celdas electroquímicas - Baterías<br>5.4. Celdas de combustible<br>5.5. Celdas electroquímicas biológicas<br>5.6. Corrosión  |

## 8. Planificación secuencial del curso

| Semanas 1    |                        |   |   |  |  |
|--------------|------------------------|---|---|--|--|
| # RdA        | Tema                   | Sub tema  | Actividad/<br>metodología/clase   | Tarea/<br>trabajo autónomo   | MdE/Producto/<br>fecha de entrega  |
| 1y2          | 1. Reacciones químicas | 1.1. Fórmula empírica y molecular<br>1.2. Estequiometría<br>1.3. Reactivo limitante<br>1.4. Rendimiento de la reacción  | (1) Clase Magistral.<br><br>(1)(2) Propuesta de ejercicios y problemas y discusión.<br><br>(1)(2) Prácticas de laboratorio (P1) y/o salida de campo   | (2) Lecturas relacionadas con el tema en estudio.<br><br>(2) Resolución de ejercicios y problemas relativos al tema de estudio.<br><br>(2) Elaboración de informe de laboratorio | Rúbrica/ Resumen y/o evaluación de lectura/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación directa/ Ejercicios/ Fecha entrega a convenir<br><br>Rúbrica/ Entrega de Informe de laboratorio/ Fecha entrega a convenir                     |
| Semanas 3- 8 |                        |   |   |  |  |
| # RdA        | Tema                   | Sub tema  | Actividad/<br>metodología/clase   | Tarea/<br>trabajo autónomo   | MdE/Producto/<br>fecha de entrega  |
| 1 y 2        | 2. Cinética química    | 2.1. Velocidad de la reacción<br>2.2. Constante de velocidad y su relación con la estequiometría<br>2.3. Ley de velocidad<br>2.4. Orden de reacción (primero, segundo y cero)<br>2.5. Mecanismo de reacción<br>2.6. Constante de velocidad y su dependencia de la energía de activación y | (1) Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.<br><br>(1) Propuesta de ejercicios y problemas<br><br>(1) Discusión de ejercicios y problemas.<br><br>(1)(2) Prácticas de laboratorio (P2, P3 y P4) y/o salida de campo | (2) Lecturas relacionadas con el tema en estudio.<br><br>(2) Resolución de ejercicios y problemas relativos al tema de estudio.<br><br>(2) Elaboración de informe de laboratorio | Rúbrica/ Resumen y/o evaluación de lectura/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación directa/ Ejercicios/ Fecha entrega a convenir<br><br>Rúbrica/ Entrega de Informe de laboratorio/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación |

|                       |                       | de la temperatura -<br>Ecuación de Arrhenius.<br>2.7. Reacciones<br>exotérmicas -<br>endotérmicas y su<br>relación con la<br>termodinámica de la<br>reacción.  |  |  | directa/Examen Parcial<br>Progreso 1 /Fecha<br>entrega a convenir  |
|-----------------------|-----------------------|--|--|--|--|
| <b>Semanas 9 - 11</b> |                       |  |  |  |  |
| # RdA                 | Tema                  | Sub tema   | Actividad/<br>metodología/clase  | Tarea/<br>trabajo autónomo   | MdE/Producto/<br>fecha de entrega  |
| 1 y 2                 | 3. Equilibrio químico | 3.1. Significado del<br>Equilibrio químico en<br>una reacción<br>3.2. Constante de<br>equilibrio<br>3.3. Equilibrio químico<br>y su relación con la<br>estequiometria<br>3.4. Equilibrio<br>heterogéneo,<br>homogéneo.<br>3.5. Información que<br>proporciona la<br>constante de equilibrio<br>3.6. Principio de Le -<br>Chatelier: Efecto de la<br>concentración,<br>volumen, presión,<br>temperatura y<br>catalizadores sobre el<br>equilibrio químico | (1) Conferencias<br>teóricas con<br>participación de los<br>estudiantes<br><br>(1) Propuesta de<br>ejercicios y problemas<br><br>(1) Discusión de<br>ejercicios y problemas<br><br>(1)(2) Prácticas de<br>laboratorio(P5) y/o<br>salida de campo | (2) Lecturas<br>relacionadas con el<br>tema en estudio.<br><br>(2) Resolución de<br>ejercicios y problemas<br>relativos al tema de<br>estudio.<br><br>(2) Elaboración de<br>informe de laboratorio | Rúbrica/ Resumen y/o<br>evaluación de lectura/<br>Fecha entrega a<br>convenir<br><br>Calificación directa/<br>Ejercicios/ Fecha<br>entrega a convenir<br><br>Rúbrica/ Entrega de<br>Informe de<br>laboratorio/ Fecha<br>entrega a convenir |

| Semanas 12-14 |                          |  |   |  |  |
|---------------|--------------------------|--|---|--|--|
| 1 y 2         | 4. Equilibrio ácido-base | 4.1. Propiedades generales<br>4.2. Reacciones de precipitación<br>4.3. Solubilidad – reglas de solubilidad<br>4.4. Reacciones ácido base<br>4.5. Ácidos y bases de Bronsted<br>4.6. Bases fuertes y débiles - constante de ionización de una base<br>4.7. Ácidos fuertes y débiles - constante de ionización de un ácido<br>4.8. Ácidos dipróticos y polipróticos<br>4.9. Neutralización ácido – base<br>4.10. Propiedades ácido – base de las sales<br>4.11. Soluciones amortiguadoras. Efecto del ion común. | <b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.<br><br><b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas<br><br><b>(1)</b> Discusión de ejercicios y problemas.<br><br><b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio (P6) y/o salida de campo<br><br><b>(2)</b> Preparación de proyecto grupal | (2) Lecturas relacionadas con el tema en estudio.<br><br>(2) Resolución de ejercicios y problemas relativos al tema de estudio.<br><br>(2) Elaboración de informe de laboratorio<br><br>(2) Desarrollo del proyecto grupal | Rúbrica/ Resumen y/o evaluación de lectura/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación directa/ Ejercicios/ Fecha entrega a convenir<br><br>Rúbrica/ Entrega de Informe de laboratorio/ Fecha entrega a convenir |
| Semanas 15-16 |                          |  |   |  |  |
| 1 y 2         | 5. Electroquímica        | 5.1. Definición y características<br>5.2. Efecto de la concentración sobre la FEM de la Celda<br>5.3. Celdas electroquímicas - Baterías<br>5.4. Celdas de  | <b>(1)</b> Conferencias teóricas con participación de los estudiantes.<br><br><b>(1)</b> Propuesta de ejercicios y problemas<br><br><b>(1)</b> Discusión de   | (2) Lecturas relacionadas con el tema en estudio.<br><br>(2) Resolución de ejercicios y problemas relativos al tema de estudio.  | Rúbrica/ Resumen y/o evaluación de lectura/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación directa/ Ejercicios/ Fecha entrega a convenir   |



## Sílabo pregrado



|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  | combustible<br>5.5. Celdas electroquímicas biológicas<br>5.6. Corrosión | ejercicios y problemas.<br><b>(1)(2)</b> Prácticas de laboratorio (P7)<br><b>(2)</b> Preparación de proyecto grupal | (2) Elaboración de informe de laboratorio<br><br>(2) Desarrollo del proyecto grupal | Rúbrica/ Entrega de Informe de laboratorio/ Fecha entrega a convenir<br><br>Rúbrica/ Presentación de proyecto grupal/ Fecha entrega a convenir<br><br>Calificación directa/Examen Final/ Fecha entrega a convenir |
|--|--|---|---|---|---|

## 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 respeto hacia el profesor y los compañeros de clase. La falta 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.
- Se aceptará la entrega de informes o trabajos fuera del plazo establecido considerando una penalidad del 25%, si el retraso es de un día y del 50% si el retraso es de dos días. Entregas extemporáneas que cuenten con un certificado de enfermedad o calamidad doméstica no recibirán penalidad alguna.
- 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.
- Las evaluaciones son individuales y cualquier intento de fraude académico será sancionado con la invalidación de la misma y el reporte a las autoridades competentes. De igual manera los exámenes son acumulativos, es decir de toda la materia vista durante el período académico.
- La asistencia de los estudiantes será registrada dentro de los primeros 10 minutos de clase, pasado este tiempo los estudiantes pueden ingresar pero su asistencia no será registrada.
- 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.
- 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.) UnitedStates 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: Tania Elizabeth Lastra Bravo

Máster en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente con especialización en Depuración de Aguas Residuales por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Ingeniera Química por la Escuela Politécnica Nacional. Experiencia en el campo de investigación y educación universitaria.

Correo electrónico: [tanialastrab@gmail.com](mailto:tanialastrab@gmail.com)

Celular: 0984897222

Horario de atención al estudiante: a convenir