

### 1. Datos de identificación

Nombre de la institución y de la dependencia:	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas Biólogo
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Fisicoquímica
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	72
Horas extra aula, totales:	18
Modalidad:	Escolarizada
Tipo de periodo académico:	4° Semestre
Tipo de Unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Área Curricular:	ACFBP
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	03/04/2012
Fecha de última actualización:	01/06/2015
Responsable(s) del diseño:	Dr. Ramiro Quintanilla Licea

### 2. Presentación

La Fisicoquímica es la parte de la química que estudia las propiedades físicas y estructura de la materia, las leyes de la interacción química y las teorías que las gobiernan; donde se recaba primero todos los datos necesarios para la definición de las propiedades de los gases, líquidos, sólidos, soluciones y dispersiones coloidales, a fin de sistematizarlos en leyes y darles un fundamento teórico, para posteriormente pasar a establecer las relaciones de energía en las transformaciones físicas y químicas, tratar de predecir en que magnitud y con que velocidad se producen, determinándose cuantitativamente los factores reguladores. Los alumnos de la Carrera de Biólogo adquirirán en esta unidad de aprendizaje las competencias necesarias para entender que las biomoléculas que interaccionan dentro de todo ser vivo, como parte de la materia, no escapan a las leyes generales que rigen a la misma, así como para reconocer los cambios energéticos en las reacciones químicas y bioquímicas y aplicar los conceptos y leyes de la termodinámica para la explicación de los procesos biológicos.

### 3. Propósito(s)

El alumno desarrollará de esta Unidad de Aprendizaje las competencias necesarias para entender los conceptos fundamentales que rigen los cambios energéticos en las reacciones químicas y bioquímicas, los equilibrios de fase, el equilibrio químico y los fundamentos de la cinética química, así como para explicar los mecanismos de los procesos biológicos en base a las relaciones existentes entre las distintas formas de energía. Para la correcta adquisición de las competencias de esta Unidad de Aprendizaje el alumno deberá haber aprobado la Unidad de Aprendizaje de física debido a que en esta última se adquirirán

las competencias relacionadas con la aplicación de las leyes de la termodinámica en fenómenos naturales, posteriormente las competencias de esta unidad serán aplicadas en cursos tales como Ecología, Ambiente y Sustentabilidad y Biotecnología.

Esta unidad contribuye para el desarrollo de las competencias donde se aplican los métodos y técnicas tradicionales y de vanguardia en investigación para el desarrollo de su trabajo, interviene frente a los retos de la sociedad actual y será capaz de construir propuestas innovadoras para superar los retos del ambiente global. Con esta unidad de aprendizaje se sentarán las bases para que el estudiante pueda elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales que permitan un desarrollo sustentable.

#### **4. Competencias del perfil de egreso**

- Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

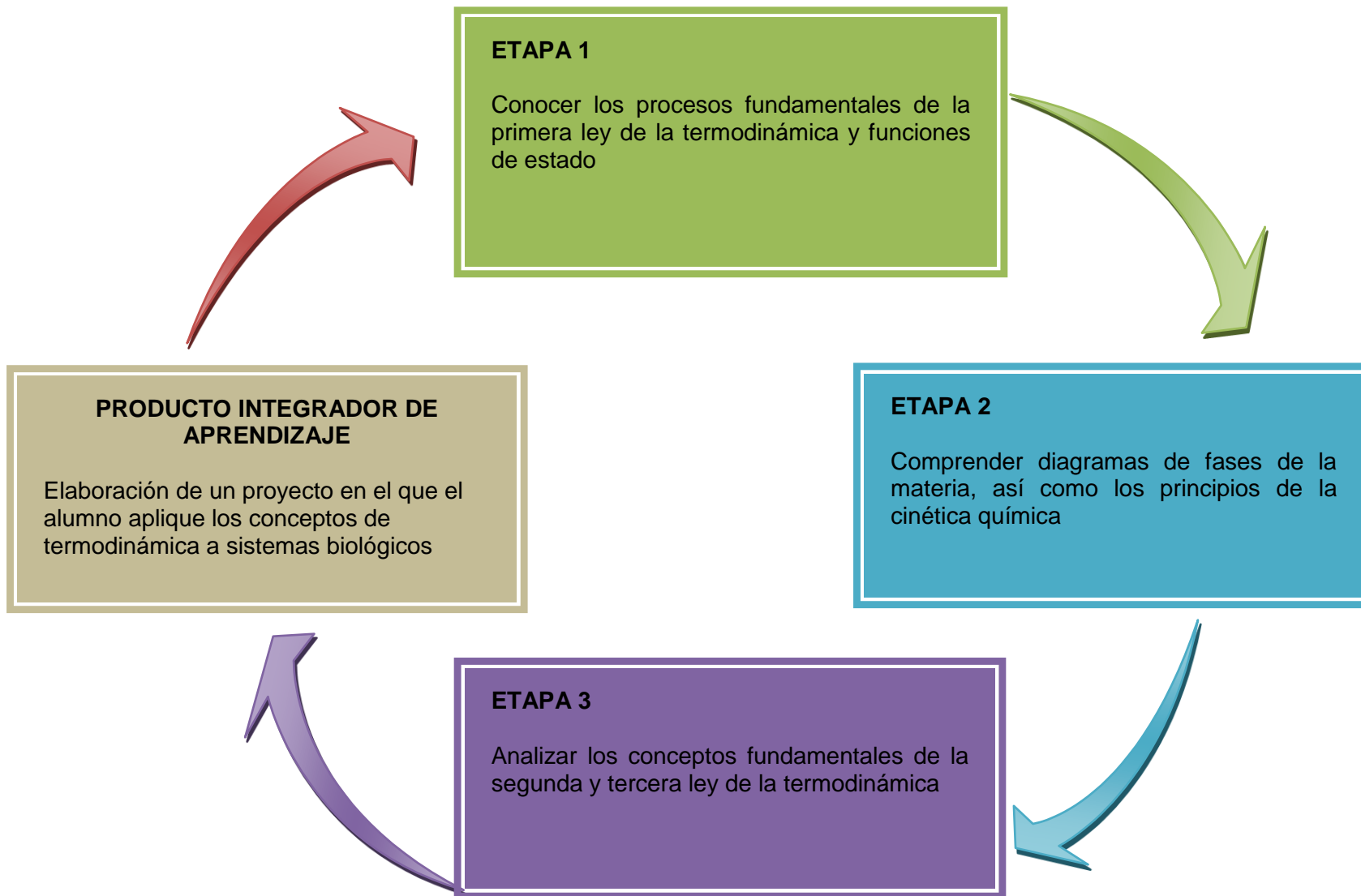
Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

- Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales a través de metodologías que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

## 5. Representación gráfica:



<b>6. Estructuración en etapas de la unidad de aprendizaje</b>				
<b>Etapas 1. Conceptos fundamentales, Primera ley de la termodinámica y Funciones de estado.</b>				
<b>Elemento de competencia.</b>				
Explicar la interrelación entre calor, trabajo, energía interna y entalpía como parte de las bases científicas aplicadas a los sistemas biológicos				
<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
<p><b>1. Reporte de solución de ejercicios.</b></p>	<p>El reporte de solución de ejercicios (aprendizaje basado en problemas). Debe contener: Título adecuado a la etapa 1, procedimientos, resultados, discusión que incluya reflexiones. Incluir referencias bibliográficas recientes en formato Harvard.</p>	<p>Exposición de los conceptos fundamentales de Termodinámica.</p> <p>Preguntas exploratorias sobre aplicaciones de la termodinámica en la vida cotidiana.</p> <p>Exposición de la primera ley de la termodinámica, energía interna, calor, trabajo y entalpía.</p>	<p>Clasificaciones de la materia</p> <p>Propiedades físicas y químicas de la materia</p> <p>Unidades de medida</p> <p>La naturaleza de la energía</p> <p>Primera ley de la termodinámica</p> <p>Entalpía</p> <p>Entalpías de reacción</p> <p>Calorimetría</p> <p>Ley de Hess</p> <p>Entalpías de formación</p> <p>Alimentos y combustible</p>	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de computo</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Plataforma Nexus</p>
<p><b>2. Reporte de Prácticas de laboratorio.</b></p>	<p>Los reportes se realizan de forma individual y deben contener: Portada, introducción, objetivo, competencia que se está adquiriendo, conclusiones y literatura consultada.</p>	<p>Exposición sobre aplicaciones de la primera ley de la termodinámica y sus diferentes representaciones.</p>		
<p><b>3. Reporte de estudio de caso:</b> Conforme una oruga sube por la ramita de un árbol, su energía potencial se incrementa. Indique lo siguiente. a) ¿Cuál es la fuente de energía para realizar este cambio de energía potencial? b) Si la oruga es el</p>	<p>El reporte de estudio de caso, debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard.</p> <p>Aspectos de fondo: Identificar el sistema de estudio. Aplicar la primera ley de la termodinámica y analizar todas las formas de energía que aplican a la resolución del problema.</p>	<p>Exposición sobre determinación teórica y experimental de <math>\Delta U</math> y <math>\Delta H</math> en las reacciones químicas</p> <p>Exposición sobre Termoquímica</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos de la primera ley de la termodinámica, así como los conceptos de calor, trabajo, energía interna y entalpía</p>		

<p>sistema, ¿Cuál es el signo de <math>q</math> a medida que la oruga sube por la ramita? c) ¿realiza la oruga trabajo al trepar por la ramita?</p> <p><b>4. PPA: Investigación teórica sobre las fuentes de energía de la célula, como unidad fundamental de los sistemas biológicos, para entender las bases científicas de la vida.</b></p> <p><b>5. Primer examen parcial:</b></p>	<p>Contestar las siguientes preguntas: ¿La energía es una propiedad intensiva o extensiva?. Para su evaluación es requisito subir el reporte a tiempo a la plataforma Nexus</p> <p>El reporte de PPA debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard.</p> <p>Contestar las siguientes preguntas: ¿La fisicoquímica te ayuda a entender el proceso?, ¿Por qué?, ¿Cuál es el sistema de estudio?, ¿Qué tipo de energías están involucradas en cada proceso?</p> <p>Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma Nexus</p>	<p>Diagrama de flujo para calcular la entalpía de formación y de disolución, en reacciones exotérmicas y endotérmicas</p> <p>Prácticas de laboratorio y Reporte de prácticas:</p> <p><b>Práctica no. 1</b> Reglas de seguridad y material de laboratorio</p> <p><b>Práctica no. 2</b> Principio de la conservación de la energía</p> <p><b>Práctica no. 3</b> Determinación de calores de combustión de alcoholes</p> <p><b>Práctica no. 4</b> Capacidad calorífica y entalpía de fusión</p> <p><b>Práctica no. 5</b> Coeficiente de expansión térmica</p>		
--	---	--	--	--

**Etapa 2. Fenómenos de superficie, Cinética química.**

**Elemento de competencia.**

Interpretar, científicamente, los diagramas de fases de la materia y los principios de la cinética química para aplicarlos a los sistemas biológicos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p><b>1. Reporte de solución de ejercicios.</b></p> <p><b>2. Reporte de Prácticas de laboratorio.</b></p> <p><b>3. Reporte de un caso de estudio:</b> El calor de combustión de la fructuosa (<math>C_6H_{12}O_6</math>) es -2812 KJ/mol. Calcular el contenido calorífico de una fresca y deliciosa manzana que pesa 120 g y contiene 16.0 g de fructuosa</p>	<p>El reporte de solución de ejercicios (aprendizaje basado en problemas). Debe contener: Título adecuado a la etapa 2, procedimientos, resultados, discusión que incluya reflexiones. Incluir referencias bibliográficas recientes en formato Harvard.</p> <p>Los reportes se realizan de forma individual y deben contener: Portada, introducción, objetivo, competencia que se está adquiriendo, conclusiones y literatura consultada.</p> <p>El reporte de estudio de caso, debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard. Aspectos de fondo: Identificar el sistema de estudio. Aplicar la segunda y tercera ley de la termodinámica y analizar todas las formas de energía que aplican a la resolución del problema.</p> <p>Contestar las siguientes</p>	<p>Exposición sobre fenómenos de superficie y estabilidad relativa de sólidos, líquidos y gases.</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos de fenómenos de superficie y estabilidad relativa de sólidos, líquidos y gases.</p> <p>Exposición sobre fenómenos de transporte de masa y energía.</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos de fenómenos de transporte de masa y energía.</p> <p>Prácticas en el laboratorio y Reportes de práctica:</p> <p><b>Práctica no. 6</b> Ley de Boyle</p> <p><b>Práctica no. 7</b> Ley de Charles y Gay-Lussac</p> <p><b>Práctica no. 8</b> Determinación de entalpías de disolución y de reacción</p>	<p>Características de los gases</p> <p>Presión</p> <p>Las Leyes de los gases</p> <p>La ecuación del gas ideal</p> <p>Otras aplicaciones del gas ideal</p> <p>Mezclas e gases y presiones parciales</p> <p>Teoría cinética molecular de los gases</p> <p>Efusión y difusión molecular</p> <p>Gases reales: desviación del comportamiento ideal</p> <p>Comparación molecular de los gases, líquidos y sólidos</p> <p>Fuerzas intermoleculares</p> <p>Propiedades de los líquidos</p> <p>Cambios de fase</p> <p>Presión de vapor</p>	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de computo</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Plataforma Nexus</p>

<p>4. PPA: Investigación teórica sobre las fuentes de energía de la célula, como unidad fundamental de los sistemas biológicos, para entender las bases científicas de la vida. (CONTINUACIÓN).</p> <p>5. Segundo examen parcial</p>	<p>preguntas:</p> <p>¿La fisicoquímica te ayuda a entender el proceso?, ¿Por qué?, ¿Cuál es el sistema de estudio?, ¿Qué tipo de energías están involucradas en cada proceso? Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma Nexus.</p> <p>El reporte de PPA debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard.</p> <p>Contestar las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo se aplica la segunda y tercera ley de la termodinámica para entender el proceso?, ¿Por qué?, ¿Cuál es el sistema de estudio?, ¿Qué tipo de energías están involucradas en cada proceso?</p> <p>Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma Nexus</p>	<p><b>Práctica no. 9</b> Procesos exotérmicos y endotérmicos</p> <p><b>Práctica no. 10</b> Taller de solución de problemas</p>	<p>Diagramas de fase</p> <p>Clasificación de los sólidos</p> <p>Estructuras de los sólidos</p> <p>Sólidos metálicos</p> <p>Sólidos iónicos</p> <p>Sólidos moleculares</p> <p>Sólidos poliméricos</p> <p>Nanomateriales</p> <p>Factores que influyen en las velocidades de reacción</p> <p>Velocidades de reacción</p> <p>Concentración y las leyes de las velocidades de reacción</p> <p>Cambio de la concentración con el tiempo</p> <p>Temperatura y velocidad e reacción</p> <p>Mecanismos de reacción</p> <p>Catálisis</p>	
--	--	--	--	--

**Etapa 3. Segunda y tercera leyes de la termodinámica.**

**Elemento de competencia.**

Identificar procesos reversibles, irreversibles, espontáneos para entender los procesos biológicos

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p><b>1. Reporte de solución de ejercicios.</b></p> <p><b>2. Reporte de Prácticas de laboratorio.</b></p> <p><b>3. Reporte de un caso de estudio:</b> La enzima ureasa cataliza la reacción de urea (<math>\text{NH}_2\text{CONH}_2</math>) para producir dióxido de carbono y agua. a) Investigue cuales son las velocidades de reacción en agua a <math>20^\circ\text{C}</math> con y sin la enzima. b) Escriba la ecuación balanceada para la</p>	<p>El reporte de solución de ejercicios (aprendizaje basado en problemas). Debe contener: Título adecuado a la etapa 2, procedimientos, resultados, discusión que incluya reflexiones. Incluir referencias bibliográficas recientes en formato Harvard.</p> <p>Los reportes se realizan de forma individual y deben contener: Portada, introducción, objetivo, competencia que se está adquiriendo, conclusiones y literatura consultada.</p> <p>El reporte de estudio de caso, debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard. Aspectos de fondo: Identificar el sistema de estudio. Aplicar la segunda y tercera ley de la termodinámica y analizar todas las formas de energía que aplican a la resolución del problema.</p>	<p>Exposición sobre el concepto de equilibrio químico</p> <p>Exposición sobre segunda y tercera ley de la termodinámica</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos y aplicación de la segunda ley de la termodinámica</p> <p>Exposición sobre el cálculo e implicaciones sobre la cuantificación de la entropía.</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos y aplicación de la tercera ley de la termodinámica</p> <p>Exposición sobre el cálculo e implicaciones del equilibrio químico, energía libre de Gibbs y constante de equilibrio</p> <p>Resolución de ejercicios asignados para reforzar los conceptos equilibrio químico y energía libre de Gibbs.</p>	<p>Concepto de equilibrio</p> <p>Constante de equilibrio</p> <p>Interpretar y trabajar con las constantes de equilibrio</p> <p>Equilibrios heterogéneos</p> <p>Cálculo de las constantes de equilibrio</p> <p>Aplicaciones de las constantes de equilibrio</p> <p>Principio de LE CHÂTELIER</p> <p>Procesos espontáneos</p> <p>Entropía y la segunda ley de la termodinámica</p> <p>Interpretación molecular de la entropía</p> <p>Tercera ley de la Termodinámica</p> <p>Cambios de entropía en las reacciones químicas</p> <p>Energía libre de GIBBS</p>	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de computo</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Plataforma Nexus</p>



<p>reacción catalizada por la enzima. c) Calcular la diferencia en las energías de activación para la reacción no catalizada y catalizada por la enzima</p>	<p>Contestar las siguientes preguntas:</p> <p>¿La fisicoquímica te ayuda a entender el proceso?, ¿Por qué?, ¿Cuál es el sistema de estudio?, ¿Qué tipo de energías están involucradas en cada proceso? Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma Nexus.</p>	<p>Prácticas en el laboratorio y Reportes de práctica:</p> <p><b>Práctica no. 11</b> Evaluación de factores que afectan la velocidad de reacción</p> <p><b>Práctica no. 12</b> Equilibrio químico: efecto de la temperatura y la concentración</p>	<p>Energía libre y temperatura</p> <p>Energía libre y la constante de equilibrio</p>	
<p><b>4. PIA: Investigación teórica sobre las fuentes de energía de la célula, como unidad fundamental de los sistemas biológicos, para entender las bases científicas de la vida. (FINAL).</b></p> <p>5. Tercer examen parcial.</p>	<p>El reporte de PIA debe contener: Título, antecedentes y procedimientos, incluir referencias bibliográficas recientes, en formato Harvard.</p> <p>Contestar las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo se aplica la segunda y tercera ley de la termodinámica para entender el proceso?, ¿Por qué?, ¿Cuál es el sistema de estudio?, ¿Qué tipo de energías están involucradas en cada proceso?</p> <p>Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma Nexus</p>	<p><b>Práctica no. 13</b> Cinética química: determinación del orden de reacción y de la constante de velocidad (método de velocidades iniciales)</p> <p><b>Práctica no. 14</b> Determinación de la constante de velocidad</p> <p><b>Práctica no. 15</b> Taller de solución de problemas</p>		

<b>7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).</b>				
PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	10	10	10	30
EXAMEN	10	10	20	40
PIA	10	10	10	30
<b>TOTAL (%)</b>	30	30	40	100

**Producto Integrador: Fuentes de energía de la célula**

**Instrucciones**

Investigación bibliográfica sobre las fuentes de energía de la célula, como unidad fundamental de los sistemas biológicos, para entender las bases científicas de la vida.

La vida sobre la Tierra, depende del flujo de energía procedente de las reacciones que tienen lugar en el corazón del Sol. Sólo una pequeña fracción de la energía solar que alcanza a la Tierra se transforma, por medio de una serie de procesos llevados a cabo por las células de las plantas y otros organismos fotosintéticos, en la energía que impulsa todos los procesos vitales de los seres vivos en la tierra.

**Primer parcial:** Investigación bibliográfica sobre la glucólisis y la respiración como procesos de degradación de sustancias químicas por los cuales las células de los seres vivos obtienen energía.

**Segundo parcial:** Investigación bibliográfica sobre reacciones metabólicas vía enzimática lo que permite a las células llevar a cabo sus actividades químicas con una notable eficiencia, en lo que concierne a la energía y a los materiales.

**Tercer parcial:** Investigación bibliográfica sobre el ATP como principal transportador de energía en la mayoría de las reacciones que tienen lugar en los sistemas vivos.

**Valor:** 30 % de la evaluación global del curso.

**Criterios de evaluación:** En cada parcial se entregará un reporte con base en los criterios incluidos en la rúbrica correspondiente.

**Modalidad:** Se trabajará en forma colaborativa.

**Medio de entrega:** Se entregará en forma impresa

**8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).**

Elaboración de un proyecto en el que el alumno aplique los conceptos de termodinámica a sistemas biológicos.

**9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).**

Libros de Texto:

- 1) Brown, LeMay, Burstein, Murphy y Woodward. 2014. Química, la ciencia central: Decimosegunda edición: Pearson Educación, México.
- 2) Atkins P. and J. de Paula. 2010. Physical Chemistry; Ninth Edition; Oxford University Press, England.
- 3) Engel T. y P. Reid. 2007. Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica; Primera edición; Pearson Educación, México.
- 4) Hammes G.G. 2007. Physical Chemistry for the Biological Sciences. John Wiley& Sons, Inc., USA.

Fuentes electrónicas:

- 1) [www.learnerstr.com](http://www.learnerstr.com)
- 2) Advances in Physical Chemistry (Open Access Journal) [www.hindwai.com/journals/apc](http://www.hindwai.com/journals/apc)
- 3) Journal of Biophysical Chemistry (O.A.J.) [www.scirp.org/journals/jbpc](http://www.scirp.org/journals/jbpc)
- 4) Open Journal of Physical Chemistry (O.A.J.) [www.scirp.org/journals/ojpc](http://www.scirp.org/journals/ojpc)
- 5) The Open Physical Chemistry Journal (O.A.J.) [www.benthamsience.com/open/topcj](http://www.benthamsience.com/open/topcj)

6) International Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry (O.A.J.) <http://urpjournals.com>

7) Advances in Biological Chemistry (O.A. J.) [www.scirp.org/journal/abc/](http://www.scirp.org/journal/abc/)

8) International Journal of Biology (O.A.J.) [www.ccsenet.org/journal/index.php/ijb](http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijb)