

**1. Datos de identificación:**

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Fisicoquímica</b>
Total de horas aula teoría y práctica:	<b>100 horas</b>
Horas aula por semana:	<b>5 horas</b>
Total de horas extra-aula:	<b>20 horas</b>
Tipo de modalidad:	<b>Escolarizada</b>
Número y tipo de periodo académico:	<b>2° Semestre</b>
Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Obligatoria</b>
Ciclo:	<b>Primero</b>
Área curricular:	<b>Formación Inicial de Introducción a la Profesión (ACFI-IP)</b>
Créditos UANL:	<b>4</b>
Fecha de elaboración:	<b>03/06/2021</b>
Responsable(s) de elaboración:	<b>Dr. Ramiro Quintanilla Licea Dra. Claudia T. Gallardo Rivera Dr. Eduardo Sánchez García</b>
Fecha de última actualización:	<b>No aplica</b>
Responsable(s) de actualización:	<b>No aplica</b>

**2. Presentación:**

En esta unidad de aprendizaje el estudiante aprenderá en una primera fase a identificar y analizar los sistemas termodinámicos, así como la interacción de éstos con el entorno utilizando leyes y fundamentos teóricos asociados con las funciones de estado. En una segunda fase el estudiante analizará la teoría de las reacciones químicas (que incluye mecanismos de reacción y catálisis) en base a las características generales de los sólidos, líquidos y gases, así como el comportamiento de soluciones. Como tercera fase el estudiante analizará los fenómenos de transferencia de masa y calor aplicados a procesos químicos y biológicos, los equilibrios químicos en sistemas de reacción homogéneos y heterogéneos, así como la ocurrencia de procesos espontáneos considerando una descripción cualitativa y cuantitativa. El PIA para este curso consiste en la preparación de presentaciones en un informe por equipo sobre temas en el que los estudiantes apliquen los conceptos de termodinámica, cinética y equilibrio químicos a sistemas químicos y/o biológicos.



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico**  
**Bacteriólogo Parasitólogo**  
**Programa analítico**



### 3. Propósito:

La finalidad de la Unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante sea capaz de diferenciar los mecanismos de los procesos químico-biológicos con base en las relaciones existentes entre las distintas formas de energía. Los fundamentos fisicoquímicos aplicados a los sistemas biológicos permiten comprender los procesos asociados y desarrollar métodos de investigación que impactan en el desempeño académico y proporciona los principios para desarrollar la capacidad de diseñar, evaluar y supervisar las condiciones adecuadas de manejo, almacenamiento y procesamiento de alimentos.

Esta unidad requiere de las competencias básicas adquiridas por el estudiante en la UA Matemáticas del primer semestre, dado que las leyes de la fisicoquímica presentan también una formulación matemática. Esta unidad integra también las competencias básicas adquiridas en la UA Química inorgánica del primer semestre de donde el estudiante conecta los principios básicos que rigen la estructura atómica y molecular de la materia, la periodicidad de los elementos, los enlaces químicos y la estequiometría de las reacciones químicas, así como de la transformación de la materia para caracterizar y clasificar a la materia por sus propiedades físicas, químicas y su relación con los sistemas biológicos; antecedentes necesarios para la interpretación de la naturaleza de los sistemas termodinámicos y la estimación de sus propiedades. Esta UA contiene las bases requeridas para las siguientes UA de los diferentes programas educativos: Biodiversidad microbiana (Biólogo) del tercer semestre ya que se hará uso de los conocimientos relaciona con la estructura molecular de materia así las propiedades de la materia; Técnicas básicas en microbiología (LCA) del tercer semestre y Microbiología (LCA) del cuarto semestre para explicar cómo ocurre la transferencia de energía en los procesos de conservación de los alimentos, así como también, durante su manejo y almacenamiento, para garantizar la calidad e inocuidad de éstos, así como también aporta a la UA de Operaciones unitarias (LCA) del cuarto semestre ya que requiere de los fundamentos de transferencia de masa y energía para resolver balances de materia y energía, dinámica de fluidos y el conocimiento para comprender el principio de funcionamiento de algunas operaciones unitarias o procesos industriales; Bioquímica estructural (LBG) del tercer semestre y la UA Bioquímica metabólica (LBG) del cuarto semestre para explicar como ocurre la transferencia de energía en los procesos bioquímicos; Química analítica (QBP) ya que esta UA requiere de los fundamentos de transferencia y transformación de masa y energía para entender los análisis químicos que serán desarrollados durante el curso.

La UA ayuda al desarrollo de las competencias generales de la UANL al lograr que el estudiante examine con el estudio del sistema termodinámico y su entorno, problemáticas relacionadas con su profesión mediante el desarrollo de actividades y la presentación de propuestas de solución utilizando en forma adecuada y eficiente software especializado (3.2.3). El estudiante establece una postura crítica expresando sus ideas o comentarios ante los hechos o acontecimientos locales y globales (por ejemplo el calentamiento global y el desarrollo de energías limpias), mostrando sensibilidad hacia las necesidades de los demás aportando ideas claras en beneficio



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico**  
**Bacteriólogo Parasitólogo**  
**Programa analítico**



de la sociedad (10.2.3). Identifica fortalezas y debilidades de la metodología propuesta para la resolución innovadora de una necesidad o reto que pueda aportar el campo de la fisicoquímica (12.2.3).

Aporta al desarrollo de las competencias específicas del programa educativo de Biólogo ya que aprende a estimar el impacto ecológico mediante la investigación de los mecanismos químicos, físicos y biológicos involucrados en la evolución de las especies y a evaluar los riesgos en el medio ambiente que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas (E2-B).

Aporta al desarrollo de las competencias específicas del programa educativo de Licenciado en Ciencia de Alimentos ya que utiliza el conocimiento teórico, metodológico e instrumental dentro del contexto químico-biológico, aplicando herramientas de las ciencias exactas para comprender la interacción de los seres vivos con el medio ambiente para gestionar la conservación de los alimentos (E1-LCA) y optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos (E2-LCA).

Aporta al desarrollo de las competencias específicas del programa educativo de Licenciado en Biotecnología Genómica ya que utiliza el conocimiento teórico, metodológico e instrumental dentro del contexto químico-biológico, aplicando herramientas de las ciencias exactas para comprender la interacción de los seres vivos con el medio ambiente para diseñar protocolos experimentales (E1-LBG), desarrollar diagnósticos moleculares con la ayuda de los conceptos que rigen los sistemas termodinámicos (E2-LBG), diseñar estrategias de detección de genomas tomando en cuenta las distintas formas de energía (E3-LBG) y diseñar medicamentos y tratamientos clínicos gracias a la generación y asimilación del conocimiento de métodos de investigación (E4-LBG).

Aporta al desarrollo de las competencias específicas del programa educativo de Químico Bacteriólogo Parasitólogo ya que utiliza el conocimiento teórico, metodológico e instrumental dentro del contexto químico-biológico, aplicando herramientas de las ciencias exactas para comprender la interacción de los seres vivos con el medio ambiente (E1-QBP) e implementar metodologías para aplicarlas a la problemática en diversas áreas de su desempeño donde la física explique los procesos químicos (E2-QBP) asegurando la calidad con la cual son estudiados (E4-QBP) para contribuir al diagnóstico de enfermedades por medio de estudios físico-químicos (E3-QBP).

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

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:



Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,  
Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico  
Bacteriólogo Parasitólogo  
Programa analítico



*Competencias instrumentales:*

3. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

*Competencias personales y de interacción social*

10. 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.

*Competencias integradoras*

12. 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.**

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Biólogo

2. Estimar el impacto ecológico de los ecosistemas en el ámbito local, regional y nacional a través de la investigación de los mecanismos biológicos involucrados en la evolución de las especies y poblaciones en relación con los factores de riesgo ambiental que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas con la finalidad de asegurar que los programas de conservación conduzcan a su persistencia como poblaciones viables y autosostenibles en la naturaleza.

Licenciado en Ciencia de Alimentos



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico**  
**Bacteriólogo Parasitólogo**  
**Programa analítico**



1. Gestionar la conservación de los alimentos de manera proactiva, mediante la utilización de técnicas fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.
2. Optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos, mediante la supervisión y evaluación del efecto de las condiciones de proceso sobre las características físicas, químicas y biológicas de las materias primas y productos, trabajando de forma multidisciplinar, con respeto al medio ambiente para contribuir a la mejora de la productividad de las empresas en la industria alimentaria.

**Licenciado en Biotecnología Genómica**

1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.
2. Desarrollar diagnósticos moleculares a través de la identificación de organismos patógenos, aplicando técnicas tradicionales y de vanguardia de manera eficaz, así como el uso de herramientas innovadoras en su detección, que le permitan el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas en los ámbitos sanitario, económico y social.
3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.
4. Diseñar medicamentos y tratamientos clínicos, mediante la selección de microorganismos con rutas metabólicas productivas en el mercado de prebióticos, probióticos y aditivos, así como genomas virales de aplicación biotecnológica en los sectores agrícola, pecuario, industrial y ambiental que le permitan desarrollar productos y procesos en la prevención de enfermedades.

**Químico Bacteriólogo Parasitólogo**

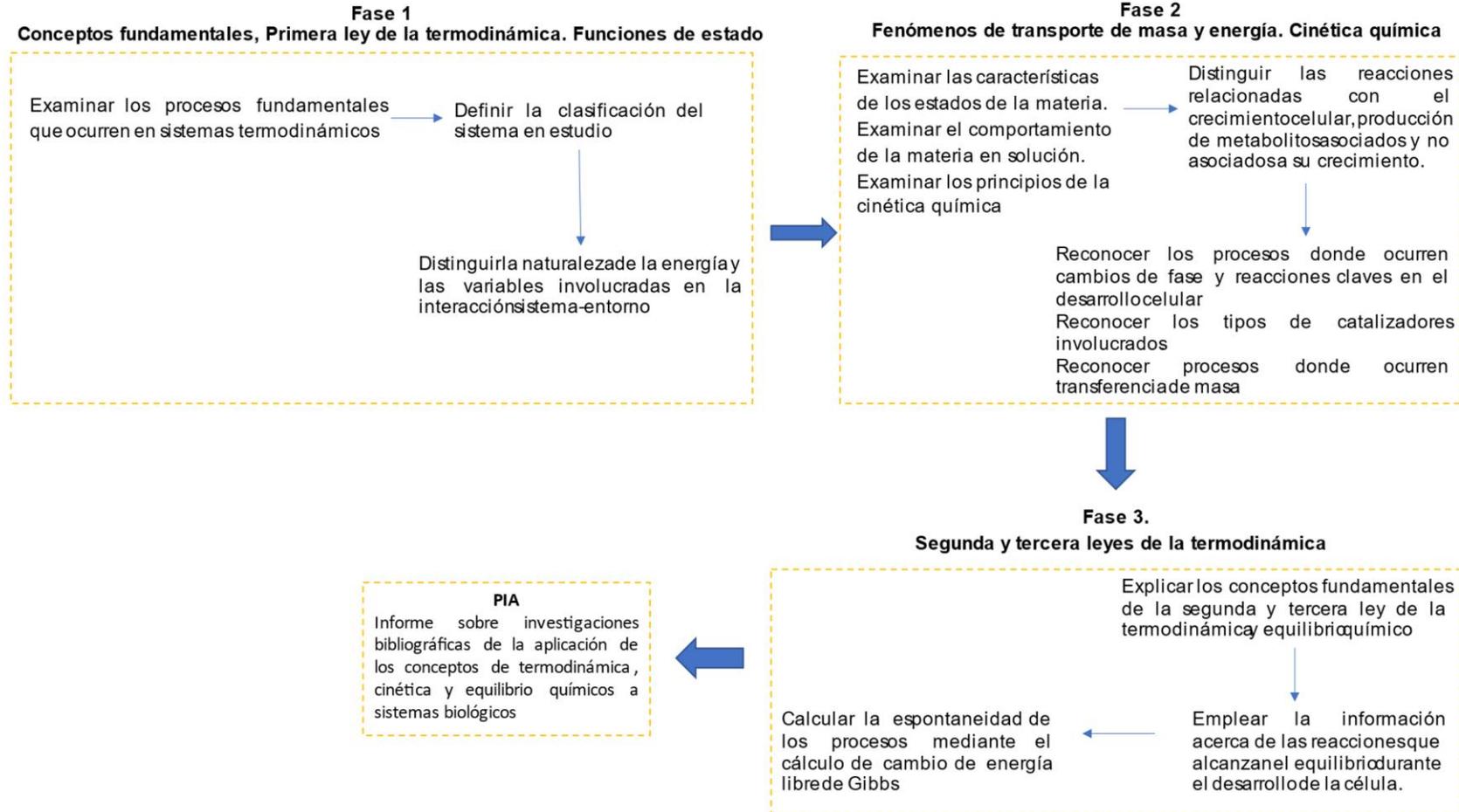


**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico**  
**Bacteriólogo Parasitólogo**  
**Programa analítico**



1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.
2. Implementar metodologías analíticas en los laboratorios químicos-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos que se apliquen a problemáticas biomédicas, agropecuarias, industriales y/o ambientales, para aportar resultados respaldados por la validación de los procesos empleados, en beneficio de la salud y la economía de la comunidad.
3. Contribuir al diagnóstico de enfermedades autoinmunes, metabólicas e infecciosas a través del estudio bioquímico de la respuesta celular en los seres vivos, para coadyuvar en el tratamiento que garantice un estado óptimo de salud.
4. Desarrollar sistemas de mejora continua y aseguramiento de la calidad de procesos químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos, aplicando la normatividad vigente nacional e internacional mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos, para determinar de forma rigurosa y objetiva las propiedades de los productos obtenidos, para bien de la sociedad.

**5. Representación gráfica:**



## 6. Estructuración en fases:

### Fase 1 Conceptos fundamentales, Primera ley de la termodinámica y Funciones de estado.

Elemento de competencia: Examinar el sistema termodinámico así como la interrelación entre calor, trabajo, energía interna y entalpía para comprender el desarrollo de los procesos químicos y biológicos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Reporte de prácticas de laboratorio sobre la interpretación de la primera ley de la termodinámica.	<p>Redacta reporte(s) en computadora con ortografía y puntuación correcta. Debe incluir: Portada con nombre de todos los integrantes y grupo, nombre de la unidad de aprendizaje, nombre de la práctica y fecha de entrega. Bibliografía en formato APA donde utiliza letra Times New Roman 12 interlineado 1.</p> <p>La estructura de las prácticas incluye el análisis de la interacción sistema-entorno mediante su ejemplificación en:</p> <p>A) Primera ley de la termodinámica (Calorímetro),</p> <p>B) El análisis de una reacción de combustión</p>	<p>El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico, haciendo énfasis en los criterios de evaluación, etiqueta y calendarización de entrega de evidencias. Utilizando Nearpod y una Infografía realizada en la plataforma Genially.</p> <p>El estudiante responde una evaluación diagnóstica sobre las expectativas del curso usando la plataforma de mentimeter.com. También realiza ejercicios de repaso sobre generalidades de la materia, clasificación, unidades del sistema internacional y conversión de unidades.</p>	<p>Propiedades físicas y químicas de la materia.</p> <p>Relación entre la física, la química y la fisicoquímica.</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>Plataforma Teams.</p> <p>Pizarra</p> <p>Padlet</p> <p>Power point</p> <p>Google forms</p> <p>OneNote</p> <p>(De Voe ,2020a) <a href="http://www2.chem.umd.edu/thermobook/v10-screen.pdf">http://www2.chem.umd.edu/thermobook/v10-screen.pdf</a></p> <p>(De Voe ,2020b) <a href="http://www2.chem.umd.edu/thermobook/SolnsMan.pdf">http://www2.chem.umd.edu/thermobook/SolnsMan.pdf</a></p> <p>(“Determinación de calor”, 2020)</p>

**Programa analítico**

	<p>(Calores de combustión de alcoholes). C) Ley de Boyle</p> <p>Debe cumplir con los elementos siguientes: Portada, introducción, objetivo general, objetivo específico, metodología donde interpreta la información aportada en los videos (incluir diagrama de flujo), discusión (comparar los resultados obtenidos en el video con la información bibliográfica), conclusiones y bibliografía de la (s) práctica (s) realizada (s) en la etapa 1. Adicionalmente contesta un cuestionario que forma parte de la evaluación en cada práctica cuya ponderación se especifica en la guía instruccional.</p>	<p>El estudiante investiga sobre conceptos de sistema termodinámico y ejemplifica sus tipos con la búsqueda de imágenes representativas (abierto, cerrado, aislado).</p> <p>El profesor realiza preguntas exploratorias sobre el tema investigado (sistema termodinámico y sus tipos), complementa los conceptos con ejemplos y las suposiciones implícitas usando power point.</p> <p>El profesor explica las diversas fuentes de energía (energía potencial, energía cinética, energía interna, trabajo y calor) y su relación a través de un balance de energía. A partir del cual se deriva la primera ley de la termodinámica.</p> <p>El estudiante analiza videos sobre el cálculo del calor, trabajo, cambio en energía interna y cambio en entalpia para complementar la</p>	<p>Características de los gases.</p> <p>La ecuación del gas ideal.</p> <p>Mezclas de gases y presiones parciales.</p> <p>Teoría cinético-molecular de los gases.</p> <p>Efusión y difusión molecular.</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Rjw9u5cdOI">https://www.youtube.com/watch?v=Rjw9u5cdOI</a></p> <p>(Gallardo,2020) <a href="https://uanledu.sharepoint.com/sites/FSQ-AD-2020/_layouts/15/Doc.aspx?OR=teams&amp;action=edit&amp;sourcedoc={AD54CF17-50EE-4B77-96C1-196CFAD215C5}">https://uanledu.sharepoint.com/sites/FSQ-AD-2020/_layouts/15/Doc.aspx?OR=teams&amp;action=edit&amp;sourcedoc={AD54CF17-50EE-4B77-96C1-196CFAD215C5}</a></p> <p>(“Thermodynamics”, 2020) <a href="https://thermo.pressbooks.com/">https://thermo.pressbooks.com/</a></p> <p>(“Procesos exotérmicos”, 2020) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jOAOz1WhmUQ">https://www.youtube.com/watch?v=jOAOz1WhmUQ</a></p>
--	---	--	---	---

**Programa analítico**

información proporcionada durante la clase virtual.

El profesor orientará al estudiante en la resolución de problemas tipo sobre la primera ley de la termodinámica utilizando sistemas diversos y reacciones químicas.

El estudiante refuerza su habilidad en la resolución de problemas sobre calorimetría, cálculo de cambio de entalpía de reacción (exotérmica/endotérmica), ley de Hess y contenido calórico, resolviendo actividades interactivas utilizando Nearpod.

El profesor imparte la introducción del tema sobre gases y sus modelos matemáticos (ley de Boyle, ley de Charles y ley de Avogadro) para describir su comportamiento (usando Sway). Utilizando como

**Programa analítico**

referencia la ecuación de gas ideal.

El estudiante participará en foros de discusión organizados por el profesor, con base en los videos de libre acceso que explican los fundamentos de la ley de Boyle y las fuentes de consulta web.

El estudiante investiga sobre la teoría cinético molecular de los gases en bibliografías citadas en el programa analítico y elabora un resumen de media cuartilla. El profesor aleatoriamente solicita a los estudiantes compartan su resumen en clase para retroalimentar.

El estudiante presenta en forma individual el examen teórico correspondiente a la Etapa 1 por medio de la plataforma TEAMS

El estudiante presenta en forma individual el examen práctico de la Etapa 1 en la

**Programa analítico**

		<p>plataforma TEAMS donde a través de problemas analiza un sistema termodinámico y la viabilidad de aplicación de la primera ley</p> <p>El estudiante entrega el (PPA1) el cual consiste en la entrega de informe sobre los procesos químico biológicos de células vegetales y animales en el contexto de la primera ley de la termodinámica.</p>		
--	--	---	--	--

**Fase 2. Fenómenos de transporte de masa y energía. Cinética química.**

Elemento de competencia: Interpretar los diagramas de fases de la materia y los principios de la cinética química para aplicarlos a los cambios en los sistemas químicos y biológicos.

<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
Reporte de Prácticas de laboratorio sobre diagramas de fase de la materia y cinética química	Redacta reporte(s) en computadora con ortografía y puntuación correcta. El estudiante debe incluir: Portada con nombre de todos los integrantes y grupo, nombre de la unidad de aprendizaje, nombre de la práctica y fecha de entrega. Bibliografía en formato APA	El profesor expone sobre fenómenos de superficie y estabilidad relativa de sólidos, líquidos y gases, mediante presentaciones de Power Point.  El estudiante complementará la información provista por el	Comparación molecular de los gases, líquidos y sólidos.  Fuerzas intermoleculares.  Propiedades de los líquidos.  Cambios de fase.  Presión de vapor.	Aula.  Laboratorio.  Proyector.  Equipo de cómputo.  Calculadora.

**Programa analítico**

	<p>donde utiliza letra Times New Roman 12 interlineado 1.</p> <p>La estructura de las prácticas incluye el análisis de la interacción sistema-entorno mediante su ejemplificación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estados de la materia</li> <li>b) Propiedades de la materia en solución</li> <li>c) Cinética química</li> </ul> <p>Debe cumplir con los elementos siguientes: Portada, introducción, objetivo general, objetivo específico, metodología donde interpreta la información aportada en los videos (incluir diagrama de flujo), discusión (comparar los resultados obtenidos en el video con la información bibliográfica), conclusiones y bibliografía de la (s) práctica (s) realizada (s) en la etapa 1.</p>	<p>profesor revisando el video Leyes de los Gases.</p> <p>El estudiante revisará la infografía “diagrama de Fases del Agua”.</p> <p>Los estudiantes en equipo resuelven ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos de fenómenos de superficie y estabilidad relativa de sólidos, líquidos y gases.</p> <p>El profesor expone sobre fenómenos de transporte de masa, energía así como de cinética química, mediante presentaciones de Power Point.</p> <p>El estudiante revisará la información del recurso web “factores que afectan la cinética química” para complementar la información proporcionada por el profesor</p> <p>Los estudiantes en equipo resuelven casos de aplicación de la teoría de las reacciones químicas (que incluye</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 de red covalente.</p> <p>Sólidos poliméricos.</p> <p>Nanomateriales.</p> <p>Propiedades de las disoluciones.</p> <p>Soluciones saturadas y solubilidad.</p> <p>Factores que afectan la solubilidad.</p> <p>Concentración de soluciones.</p> <p>Propiedades coligativas de las soluciones.</p>	<p>Programa Analítico.</p> <p>Plan Áulico.</p> <p>Guías instruccionales e Instrumentos de Evaluación para las evidencias de la Fase 2.</p> <p>Biblioteca.</p> <p>Plataforma Nexus.</p> <p>Elementos Propios <u><a href="#">Diagrama de Fases del Agua</a></u> <u><a href="#">Diagrama de Fases del Agua por esagrcia2674 en Genially</a></u></p> <p>Videos de libre acceso</p> <p><u><a href="#">Leyes de los Gases</a></u> <u><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BVES2mPBtP0">https://www.youtube.com/watch?v=BVES2mPBtP0</a></u></p>
--	---	---	--	--

**Programa analítico**

	<p>Adicionalmente contesta un cuestionario que forma parte de la evaluación en cada práctica cuya ponderación se especifica en la guía instruccional.</p>	<p>mecanismos de reacción y catálisis) en base a las características generales de los sólidos, líquidos y gases, así como el comportamiento de soluciones.</p> <p>El estudiante participará en foros de discusión organizados por el profesor, con base en los videos de libre acceso y las fuentes de consulta web.</p> <p>El estudiante presenta en forma individual el segundo examen de laboratorio por escrito.</p> <p>El estudiante presenta en forma individual el segundo examen teórico por escrito.</p> <p>El estudiante entrega el (PPA2) el cual consiste en la entrega de un informe sobre los procesos involucrados en el desarrollo de la célula vegetal o animal.</p>	<p>Cinética química</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> <p>Transporte de masa. Coeficientes de fugacidad de las sustancias puras.</p> <p>Transporte de calor y masa aplicados a los procesos biológicos.</p>	<p><u>Fuerzas intermoleculares</u> <u>Fuerzas intermoleculares - YouTube</u></p> <p>Fuentes de consulta web <u>Factores que afectan la cinética química</u> <u>Factores que afectan la velocidad de reacción – CINÉTICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO (utp.edu.co)</u></p> <p>Material e instrumentos generales del laboratorio de fisicoquímica.</p>
--	---	---	---	--

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

**Elementos de competencias.** Diferenciar entre procesos reversibles, irreversibles y espontáneos en sistemas químicos y biológicos para establecer las relaciones sistema-entorno, de acuerdo con la segunda y tercera ley de la termodinámica.

<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
Reporte de Prácticas de laboratorio sobre la interpretación de la segunda y tercera ley de la termodinámica.	<p>Redacta reporte(s) en computadora con ortografía y puntuación correcta. El estudiante debe incluir: Portada con nombre de todos los integrantes y grupo, nombre de la unidad de aprendizaje, nombre de la práctica y fecha de entrega. Bibliografía en formato APA donde utiliza letra Times New Roman 12 interlineado 1.</p> <p>La estructura de las prácticas incluye el análisis de la interacción sistema-entorno mediante su ejemplificación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Equilibrio químico</li> <li>b) Segunda y tercera ley de la termodinámica</li> <li>c) Entropía y Energía libre de Gibbs</li> </ul>	<p>El estudiante responde a una evaluación diagnóstica previa de conocimientos del segundo y tercer principio de la termodinámica. Realizada con MS Forms.</p> <p>El profesor expone sobre el concepto de equilibrio químico, mediante presentaciones de Power Point</p> <p>El estudiante complementará la información proporcionada por el profesor sobre el equilibrio químico, revisando la fuente de consulta web proporcionada en el PA.</p> <p>El profesor expone sobre la segunda y tercera ley de la termodinámica, mediante presentaciones de Power Point</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>Aula.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Proyector.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Programa Analítico.</p> <p>Plan Áulico.</p> <p>Guías instruccionales e Instrumentos de Evaluación para las evidencias de la Fase 3.</p> <p>Biblioteca.</p> <p>Plataforma Nexus.</p>

	<p>Debe cumplir con los elementos siguientes: Portada, introducción, objetivo general, objetivo específico, metodología donde interpreta la información aportada en los videos (incluir diagrama de flujo), discusión (comparar los resultados obtenidos en el video con la información bibliográfica), conclusiones y bibliografía de la (s) práctica (s) realizada (s) en la etapa 1. Adicionalmente el estudiante contesta un cuestionario que forma parte de la evaluación en cada práctica cuya ponderación se especifica en la guía instruccional.</p>	<p>El estudiante revisa la fuente de consulta web “leyes de la termodinámica” así como el video correspondiente al tema para que el estudiante participe en foros de discusión organizados por el profesor.</p> <p>Los estudiantes en equipo resuelven ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos y aplicación de la segunda ley de la termodinámica.</p> <p>Los estudiantes en equipo resuelven de ejercicios asignados para reforzar los conceptos teóricos y aplicación de la tercera ley de la termodinámica.</p> <p>El profesor expone sobre el cálculo e implicaciones sobre la cuantificación de la entropía y Energía libre de Gibbs, mediante presentaciones de Power Point.</p>	<p>Tercera ley de la Termodinámica.</p> <p>Cambios de entropía en las reacciones químicas.</p> <p>Energía libre de GIBBS.</p> <p>Energía libre y temperatura. Energía libre y la constante de equilibrio.</p>	<p>Recursos Propios <u>Evaluación Autogestiva</u> <u>Evaluación Autogestiva por Eduardo Sánchez en Genially</u></p> <p>Videos de libre acceso</p> <p><u>Leyes de la termodinámica</u> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc">https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc</a></p> <p>Fuentes de consulta web <u>Equilibrio químico EQUILIBRIO QUÍMICO (mec.es)</u></p> <p><u>Leyes de la Termodinámica</u> <u>Leyes de la Termodinámica - Concepto y características</u></p> <p>Material e instrumentos</p>
--	--	--	---	---

		<p>Los estudiantes en equipo resuelven los ejercicios asignados para reforzar los conceptos Entropía y energía libre de Gibbs.</p> <p>El estudiante presenta en forma individual el tercer examen de laboratorio por escrito.</p> <p>El estudiante presenta en forma individual el tercer examen teórico por escrito.</p> <p>El estudiante entrega el (PPA3) el cual consiste en la entrega de un informe y presentación en Power Point sobre el análisis termodinámico del desarrollo de células vegetales o animales.</p>		<p>generales del laboratorio de fisicoquímica.</p>
--	--	---	--	--

**7. Evaluación de los aprendizajes:**

FASE	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	PONDERACIÓN
	Evaluación Diagnóstica	Requisito
<b>Primera Fase (25%)</b>	Actividad ponderada. Examen de laboratorio de fase 1, individual y por escrito.	5
	Actividad ponderada. Examen teórico de fase 1, individual y por escrito.	10
	Evidencia 1. Reporte de laboratorio.	6

	Actividad ponderada. PPA1	4
<b>Segunda Fase (33%)</b>	Actividad ponderada. Examen de laboratorio de fase 2, individual y por escrito.	5
	Actividad ponderada. Examen teórico de fase 2, individual y por escrito.	15
	Evidencia 2. Reporte de laboratorio	7
	Actividad ponderada. PPA2	6
<b>Tercera Fase (42%)</b>	Actividad ponderada. Examen de laboratorio de fase 3, individual y por escrito.	5
	Actividad ponderada. Examen teórico de fase 3, individual y por escrito.	20
	Evidencia 3. Reporte de laboratorio	7
	Actividad ponderada. PPA3	10
	Producto integrador de aprendizaje	20*
	<b>Total puntos</b>	<b>100</b>

\* Se evalúa progresivamente durante las fases (por medio de los PPA), así que ya se encuentra su valor parcial sumado en cada fase. De modo que su valor total sería de 20 puntos.

### **8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje.**

Reporte de investigación sobre las fuentes de energía de la célula, para describir las bases científicas de la vida que se basa en investigaciones bibliográficas de la aplicación de los conceptos de termodinámica, cinética y equilibrio químicos a sistemas biológicos. Ver Anexo 1

### **9. Fuentes de apoyo y consulta.**

Advances in Biological Chemistry. ABC. (2020). [online] Available at: <http://www.scirp.org/journal/abc/>. [Accessed 15 sep 2020]

Atkins, P., de Paula, J., and Keeler, J. (2018). Atkins' Physical Chemistry; 11th ed.

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., and Bursten, B. E. (2018). Chemistry: the central science. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Capparelli, A. (2017). Tópicos de fisicoquímica. Series: Libros de Cátedra.



Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Biólogo, Licenciado en Biotecnología Genómica,  
Licenciado en Ciencia de Alimentos y Químico  
Bacteriólogo Parasitólogo  
Programa analítico



De voe (2020b) Solutions Manual for thermodynamics and chemistry. Recuperado de:  
<http://www2.chem.umd.edu/thermobook/SolnsMan.pdf>. Accedido el 23 de julio del 2020

De Voe, H. (2020a). Thermodynamics and chemistry. Mryland, Prentice Hall Inc. Recuperado de:  
<http://www2.chem.umd.edu/thermobook/v10-screen.pdf> Accedido el 23 de julio del 2020

Determinación de calor de combustión (2020). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Rjw9u5cdCOI>.  
Accedido el 23 de julio del 2020

*Determinación de entalpia de disolución y reacción.* (2020) Recuperado de:  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_HUL4PkmSZE](https://www.youtube.com/watch?v=_HUL4PkmSZE). Accedido el 23 de julio del 2020  
Suzuki, T., Takemae, H. y Yoshida, M. (2013) Interpretación termodinámica de la individualidad morfológica de los cristales individuales de apatita natural y sintetizada. Revista de proceso y tecnología de cristalización, 3, 119-122.  
<http://dx.doi.org/10.4236/jcpt.2013.34019>

Gallardo, C.T. (2020). Material didáctico sobre generalidades de sistemas termodinámicos. Recuperado de:  
[https://uanledu.sharepoint.com/sites/FSQ-AD-2020/\\_layouts/15/Doc.aspx?OR=teams&action=edit&sourcedoc={AD54CF17-50EE-4B77-96C1-196CFAD215C5}](https://uanledu.sharepoint.com/sites/FSQ-AD-2020/_layouts/15/Doc.aspx?OR=teams&action=edit&sourcedoc={AD54CF17-50EE-4B77-96C1-196CFAD215C5})

*Procesos exotérmicos y endotérmicos* (23 de julio del 2020). APA Style Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=iOAOz1WhmUQ>

Thermodynamics (21 de julio 2020) APPA style. Recuperado de: <https://thermo.pressbooks.com/>

## Anexo 1. Guía instruccional para el PIA

Producto integrador de aprendizaje: Informe sobre investigaciones bibliográficas de la aplicación de los conceptos de termodinámica, cinética y equilibrio químicos a sistemas biológicos.

Instrucciones:	El PIA consiste en la elaboración de informes parciales en cada fase de una Investigación bibliográfica sobre las fuentes de energía de la célula, para entender las bases científicas de la vida. Adicionalmente realizará los informes pertinentes de los avances de la investigación que serán evaluados en cada fase del curso.
Valor:	20 % de la evaluación global del curso.
Criterios de evaluación:	<p><b>Primer parcial (PPA1):</b>  Título adecuado a la Fase.  La introducción debe incluir generalidades del funcionamiento celular y su interacción con el entorno, reacciones típicas asociadas con su crecimiento (identificación de reacciones endotérmicas y exotérmicas, así como reacciones multifases).  Metodología: Elaborar un diagrama de flujo (bloques) que muestre en forma concisa los aspectos más relevantes investigados en las generalidades. Indicar en el diagrama el sistema de estudio, su clasificación (sistema abierto, cerrado, aislado), fuente generadora de energía (naturaleza de la energía), variables involucradas en la interacción sistema-entorno (generación de gases, excreción de líquidos etc.), haciendo énfasis en que punto del proceso biológico se encuentra la transformación de la energía, cumpliendo así el Primer Principio.  Discusión: Fundamente la elección de las fases para el análisis termodinámico. De acuerdo con la situación real y determine si se cumple la primera ley de la termodinámica y sugiera al menos 2 suposiciones para que esto ocurra.  Realizar conclusiones.</p> <p><b>Segundo parcial (PPA2):</b>  Informe sobre los procesos involucrados en el desarrollo de la célula vegetal o animal.  Título adecuado a la Fase.  La presentación debe incluir la información relevante corregida del PPA1.  La introducción incorpora especificaciones puntuales de las reacciones relacionadas con el crecimiento celular, producción de metabolitos asociados y no asociados a su crecimiento (características físicas: sólido, gel, líquido, gas). Incluir procesos donde ocurren cambios de fase y ejemplifique reacciones claves en el desarrollo celular, los tipos de catalizadores involucrados y los procesos donde ocurren transferencia de masa (pueden incluir procesos de cambio de fase, osmóticos y/o térmicos).</p>

Metodología: Elaborar un diagrama de flujo (bloques) que incorpore los aspectos relevantes del desarrollo celular citados arriba. Incluya la descripción de la función de cada fase incorporada y se debe mencionar que parte del sistema se ve afectado por los cambios propuestos en el informe  
Discusión: Con base en el diagrama complemente la conclusión del PPA1 y fundamente la elección de las fases donde realizó el análisis termodinámico. Realizar conclusiones.

**Tercer parcial (PPA3):**

Informe sobre el análisis termodinámico del desarrollo de células vegetales o animales.

Título adecuado a la Fase.

El informe debe incluir la información relevante corregida del PPA1 y PPA2, solicitando la de los trabajos (PPA1 y PPA2) determinando la asociación del primer principio y del segundo principio en la cinética química.

Incorporar en Introducción información acerca de las reacciones que alcanzan el equilibrio durante el desarrollo de la célula. Identificación de la espontaneidad de los procesos y determinación cuantitativa de estos mediante el cálculo de cambio de energía libre de Gibbs.

Metodología: Incluir en el diagrama de flujo d PPA1 y PPA2 la sección correspondiente al análisis termodinámico desde el punto de vista de equilibrio, análisis cualitativo y cuantitativo de la espontaneidad de los procesos asociados con el desarrollo celular.

Realizar una discusión dirigida hacia las principales suposiciones que sustentan la ejemplificación que permitió el desarrollo del análisis termodinámico del sistema (célula).

Modalidad:

Se trabajará en forma colaborativa por equipo