

| Criterios              | Porcentaje  |
|------------------------|-------------|
| Exámenes parciales     | 30%         |
| Participación en clase | 40%         |
| Círculos de estudio    | 10%         |
| Tareas                 | 20%         |
| <b>Total</b>           | <b>100%</b> |

### PERFIL DEL PROFESORADO

|                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maestría o Doctorado en Biología, Matemáticas, Química, Física o áreas afines, con especialización en la parte teórica de estas áreas de las ciencias básicas. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### REFERENCIAS

#### Básicas:

Stewart, J. Cálculo, conceptos y contextos. 4a edición. Ed. CENGAGE Learning. México, 2010.

Leithold, L. . El cálculo. 7a edición. Ed. Oxford University Press. México, 2007

Zill, D. Cálculo de una variable. Ed. McGraw-Hill. México, 2011.

Stewart, J. Cálculo de varias variables trascendentes tempranas. 7ª edición. Cengage Learning. México, 2012.

Stanley J. Miklavcic, An Illustrative Guide to Multivariable and Vector Calculus, SA, Australia, Springer, 2021.

Stewart, J. Calculus early transcendentals, ninth edition, Toronto, Canada, Cengage Learning, 2021.

Yunzhi Zou. Multi-Variable Calculus.Chengdu, People's Republic of China, DE GRUYTER, 2020.

#### Complementarias:

Swokowsky, E. W. 1979. Cálculo con geometría analítica. 2ª edición. Ed. Prindle-Weber-Smith. Estados Unidos.

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

|                                                                                                                                                   |                       |                        |                       |                                                                                                                                                                |                                       |                                              |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| <b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC)<br>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA) |                       |                        |                       |                                                                                                                                                                |                                       |                                              |                  |
| <b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular                                                |                       |                        |                       |                                                                                                                                                                |                                       |                                              |                  |
| <b>Unidad de aprendizaje:</b><br><b>Fisicoquímica</b>                                                                                             |                       |                        |                       | <b>Ciclo de formación:</b> Básico<br><b>Eje general de formación:</b> Teórico-técnica<br><b>Área de conocimiento:</b> Químico Biológicas<br><b>Semestre:</b> 2 |                                       |                                              |                  |
| <b>Elaborada por:</b><br>Dra. Nina Pastor Colón<br><b>Actualizada por:</b><br>Dra. Lina Andrea Rivillas Acevedo                                   |                       |                        |                       | <b>Fecha de elaboración:</b> agosto 2013<br><b>Fecha de revisión y actualización:</b> febrero 2020                                                             |                                       |                                              |                  |
| <b>Clave:</b>                                                                                                                                     | <b>Horas teóricas</b> | <b>Horas prácticas</b> | <b>Horas totales:</b> | <b>Créditos:</b>                                                                                                                                               | <b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b> | <b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b> | <b>Modalidad</b> |
| FI12CB04<br>0109                                                                                                                                  | 4                     | 1                      | 5                     | 9                                                                                                                                                              | Obligatoria                           | Teórico-práctica                             | Escolarizada     |
| <b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular                         |                       |                        |                       |                                                                                                                                                                |                                       |                                              |                  |

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

**Presentación:** La fisicoquímica es un área específica en el campo de la química y la bioquímica. Provee elementos teóricos y prácticos indispensables para el estudio y comprensión de la materia, sus propiedades y su comportamiento en distintos procesos. Es por lo tanto una pieza fundamental en la formación académica de las y los estudiantes para trabajar en cualquier área de investigación bioquímica, biofísica o biológica.

La UA aporta al perfil de la y el egresado la capacidad para continuar con su preparación para desarrollarse en la investigación científica como actividad profesional.

**Propósito:** Analice y comprenda los principios fisicoquímicos que rigen la termodinámica, a través de la revisión de conceptos básicos y la comprensión de sistemas biológicos para la solución de problemas sociales, con responsabilidad y ética.

**Competencias que contribuyen al perfil de egreso.**

#### Competencias genéricas:

- CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo.
- CG14 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- CG16 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- CG22 Participación con responsabilidad social.
- CG27 Compromiso ético.

#### Competencias específicas:

- CE5 Establece relaciones lógicas mediante el análisis y observación entre problemas químico-biológicos y conceptos termodinámicos para comprender sistemas complejos, de salud pública, ecológicos y ambientales contribuyendo a la mejora del entorno y el bienestar social.
- CE4 Relaciona la teoría con situaciones reales mediante el análisis y aplicación de conceptos físicos y matemáticos para atender y solucionar problemas biológicos a diferentes niveles de organización de materia y sociales promoviendo el desarrollo sustentable y ético de la sociedad.
- CE2 Realiza cálculos teóricos e interpreta los resultados mediante su contraste con información experimental para solucionar problemas científicos con responsabilidad ética y social.

### CONTENIDOS

| Bloques:                           | Temas:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. El estado gaseoso               | 1.1 Comportamiento de los gases<br>1.1.1 Distinción entre cinética química y física<br>1.2 Leyes de los gases<br>1.2.1 Ley de Boyle<br>1.2.2 Ley de Charles<br>1.2.3 Ley de Avogadro<br>1.3 El gas ideal<br>1.4 Mezcla de gases<br>1.5 Comportamiento de gases reales<br>1.5.1 Diagrama P.V.T<br>1.5.2 Ecuación de van der Waals |
| 2. Primera ley de la termodinámica | 2.1 Primera ley de la termodinámica                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 2.1.1 Energía interna<br>2.1.2 Entalpía<br>2.1.3 Capacidad calórica<br>2.1.4 Coeficiente de Joule<br>2.2 Coeficientes de expansión y compresibilidad<br>2.3 Procesos adiabáticos                                                                                                                                                                                                                       |
| 3. Segunda y tercera ley de la termodinámica | 3.1 Procesos espontáneos<br>3.2 Entropía<br>3.2.1 Definición<br>3.2.2 Entropía como función de estado<br>3.2.3 Desigualdad de Clausius<br>3.2.4 Segunda ley de la termodinámica<br>3.3 Cambios de entropía<br>3.3.1 Tercera ley de la termodinámica<br>3.3.2 Teoría de Nernst<br>3.3.3 Entropías absolutas<br>3.3.4 Cambios de entropía en reacciones químicas                                         |
| 4. Energía libre                             | 4.1 Energía libre de Gibbs<br>4.2 Energía libre de Helmholtz<br>4.3 Energía libre y espontaneidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Dinámica molecular                        | 5.1 Introducción Distinción entre Cinética y Dinámica<br>5.1.1 Escala de tiempo de eventos macromoleculares<br>5.1.2 Pertinencia de métodos de espectroscopía por irradiación                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Ecuaciones fundamentales                  | 6.1 Ecuación fundamental de la termodinámica<br>6.2 Relaciones de Maxwell<br>6.3 Propiedades de G                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7. Equilibrio químico y de fases             | 7.1 Criterio termodinámico de equilibrio<br>7.1.1 Potencial químico<br>7.1.2 Efecto de T y P<br>7.2 Equilibrio químico<br>7.2.1 K a partir de potenciales químicos<br>7.2.2 Dependencia de K con T y P<br>7.2.3 Principio de LeChatelier<br>7.3 Diagramas de fases<br>7.3.1 Ecuación de Clapeyron<br>7.3.2 Diagrama de fase de un componente<br>7.3.3 Regla de las fases<br>7.3.4 Transiciones de fase |

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

| <b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>                                                                                                        |       |                                               |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------|-------|
| Aprendizaje basado en problemas                                                                                                                               | ( x ) | Nemotecnia                                    | ( )   |
| Estudios de caso                                                                                                                                              | ( )   | Análisis de textos                            | ( )   |
| Trabajo colaborativo                                                                                                                                          | ( )   | Seminarios                                    | ( )   |
| Plenaria                                                                                                                                                      | ( x ) | Debate                                        | ( )   |
| Ensayo                                                                                                                                                        | ( )   | Taller                                        | ( )   |
| Mapas conceptuales                                                                                                                                            | ( )   | Ponencia científica                           | ( )   |
| Diseño de proyectos                                                                                                                                           | ( )   | Elaboración de síntesis                       | ( )   |
| Mapa mental                                                                                                                                                   | ( )   | Monografía                                    | ( )   |
| Práctica reflexiva                                                                                                                                            | ( )   | Reporte de lectura                            | ( )   |
| Trípticos                                                                                                                                                     | ( )   | Exposición oral                               | ( )   |
| Otros                                                                                                                                                         |       |                                               |       |
| <b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>                                                                                                          |       |                                               |       |
| Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente                                                                                            | ( x ) | Experimentación (prácticas)                   | ( )   |
| Debate o Panel                                                                                                                                                | ( )   | Trabajos de investigación documental          | ( )   |
| Lectura comentada                                                                                                                                             | ( )   | Anteproyectos de investigación                | ( )   |
| Seminario de investigación                                                                                                                                    | ( )   | Discusión guiada                              | ( x ) |
| Estudio de Casos                                                                                                                                              | ( )   | Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)      | ( )   |
| Foro                                                                                                                                                          | ( )   | Actividad focal                               | ( )   |
| Demostraciones                                                                                                                                                | ( )   | Analogías                                     | ( )   |
| Ejercicios prácticos (series de problemas)                                                                                                                    | ( x ) | Método de proyectos                           | ( )   |
| Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).                                                         | ( )   | Actividades generadoras de información previa | ( )   |
| Organizadores previos                                                                                                                                         | ( )   | Exploración de la web                         | ( )   |
| Archivo                                                                                                                                                       | ( )   | Portafolio de evidencias                      | ( )   |
| Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)                                                                                      | ( )   | Enunciado de objetivo o intenciones           | ( )   |
| Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): |       |                                               |       |

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

| <b>Criterios</b>   | <b>Porcentaje</b> |
|--------------------|-------------------|
| Exámenes parciales | 80%               |
| Quices             | 20%               |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b>       |

**PERFIL DEL PROFESORADO**

El profesorado debe de tener grado de licenciatura en química, QFB o áreas afines. Idealmente contar con título de maestría o doctorado en Química o Ciencias.

**REFERENCIAS****Básicas:**

Brown, T. (2008). Chemistry, the central science. USA: Pearson.  
 Atkins, P. (2018). Elements of Physical Chemistry. Gran Bretaña: Oxford University Press.  
 Atkins, P. (2018). Physical Chemistry Thermodynamics, Structure, and Change. USA: W. H.

|                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Freeman and Company                                                                                                                                                      |
| <b>Complementarias:</b><br>Atkins, P. (2006). Chemistry for the Life Sciences. USA: W. H. Freeman and Company<br>Levine, I. (2002). Physical Chemistry. USA: McGraw-Hill |
| <b>Otras:</b> Artículos y otros materiales orientados por el profesor.                                                                                                   |

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

|                                                                                                                                                   |                           |                            |                          |                                                                                                         |                                              |                                                          |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC)<br>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA) |                           |                            |                          |                                                                                                         |                                              |                                                          |                  |
| <b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular                                                |                           |                            |                          |                                                                                                         |                                              |                                                          |                  |
| <b>Unidad de aprendizaje:</b><br><b>Laboratorio de bioquímica</b>                                                                                 |                           |                            |                          | <b>Ciclo de formación:</b> Básico<br><b>Eje general de formación:</b> En contexto<br><b>Semestre:</b> 2 |                                              |                                                          |                  |
| <b>Elaborada por:</b><br>Dr. Iván Martínez Duncker<br>Dra. Roberta Salinas Marín<br>M. en C. Angélica Ortega García                               |                           |                            |                          | <b>Fecha de elaboración:</b> enero 2021                                                                 |                                              |                                                          |                  |
| <b>Clave:</b>                                                                                                                                     | <b>Horas<br/>teóricas</b> | <b>Horas<br/>prácticas</b> | <b>Horas<br/>totales</b> | <b>Créditos</b>                                                                                         | <b>Tipo de<br/>unidad de<br/>aprendizaje</b> | <b>Carácter<br/>de la<br/>unidad de<br/>aprendizaje:</b> | <b>Modalidad</b> |
| LB13CB020<br>307                                                                                                                                  | 2                         | 3                          | 5                        | 7                                                                                                       | Obligatoria                                  | Teórico-<br>práctica                                     | Escolarizada     |
| <b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular                         |                           |                            |                          |                                                                                                         |                                              |                                                          |                  |

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Presentación:</b> En esta unidad de aprendizaje el estudiantado conocerá y manejará las principales técnicas utilizadas en Bioquímica en el estudio de Biomoléculas. De manera gradual la y el estudiante estudia el fundamento de cada técnica y la lleva a la práctica para la resolución de un problema específico a través del método científico. Es el primer contacto con aplicaciones prácticas en su formación en Ciencias Bioquímicas representando un reto para aplicar conceptos teóricos a la práctica y además de comprender las características profesionales que se requieren para realizar un proceso o técnica validada.</p> <p>Para el cumplimiento del perfil, se desarrollan los valores de respeto por el medio ambiente tendientes a la puesta en práctica del desarrollo sustentable, en cada una de las áreas científicas y tecnológicas para la toma de decisiones, así como la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p><b>Propósito:</b> Realice actividades prácticas empleando técnicas básicas y especializadas de Bioquímica, conociendo en detalle las bases teóricas, metodológicas y experimentales de cada una de las técnicas, así como sus alcances y limitaciones para aplicarlas como herramientas experimentales y como demostración de hipótesis de trabajos a través del método científico.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|