

## PROGRAMA DE CURSO

### 1. Datos de identificación

<b>CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA</b>	<b>Departamento:</b> Ciencias Químico – Biológicas	
<b>BACHILLERATO CURRÍCULO 2018</b>	<b>Area Académica:</b> Química	
	<b>Nombre de la materia:</b> Físicoquímica y Bioquímica Básicas	<b>Tipo de asignatura:</b> Complementaria
	<b>Clave de la materia:</b> 26886	<b>Modalidad en que se imparte:</b> Presencial
	<b>Créditos:</b> 6	<b>Área Curricular:</b> Ciencias Experimentales
	<b>Total de horas:</b> 80	
	<b>Semestre:</b> Quinto Semestre	
	<b>Periodo en que se imparte:</b> Agosto – Diciembre	<b>Nivel de complejidad:</b> 3
	<b>Validado por la academia de:</b> Química	<b>Fecha de validación del programa:</b> Junio 2024

### 2. Fundamentación

En la sociedad del conocimiento y la información, el saber entendido como fuerza que impulsa de manera determinante el desarrollo tanto individual como social, constituye una condición necesaria para el crecimiento, la democracia, la equidad y la libertad.

En la actualidad el desarrollo de la ciencia y la tecnología son una constante, se demanda una participación activa y crítica de los ciudadanos que lleve al logro de sociedades más humanas: justas, democráticas y solidarias. Dicha condición, representa un gran reto, particularmente, en el caso de los jóvenes, quienes están llamados a desempeñar un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad. De esta manera, las instituciones educativas deberán enfrentar los distintos problemas que pudieran impedir el logro de este gran propósito: educar a los jóvenes *en y para* la ciencia.

La educación científica deberá estar presente en la formación del estudiante de bachillerato, ya que es aquí donde se construyen y consolidan las bases que permitirán el logro de estudios disciplinares en el nivel de licenciatura. La materia de Físicoquímica y Bioquímica Básicas, aporta al logro del perfil de egreso del bachiller, lo que corresponde a las competencias ubicadas en el área de Ciencias Experimentales. Se favorecen competencias tanto disciplinares como genéricas que permitan al estudiante construir un marco conceptual con el que habrá de interpretar la realidad referida a los fenómenos naturales; realizar actividades propias de la investigación experimental; conocer conceptos y procedimientos, emplear la terminología científica y reflexionar sobre el desarrollo de la ciencia, su impacto en la sociedad y la construcción de su propio aprendizaje. Se encuentra en un nivel de complejidad 3, donde el estudiante muestra desempeños de calidad, responsables y reflexivos que implican un grado de independencia de las orientaciones e instrucciones del profesor.

En este curso el estudiante aplica de manera reflexiva, crítica y sistemática la lógica del proceso de investigación científica; propone alternativas para la solución de problemas y desarrolla proyectos personales y en equipo con un espíritu emprendedor; asume una actitud de compromiso ante la problemática ambiental; describe conceptos relacionados con el equilibrio químico, el Principio de Le Chatelier y predice los efectos en una reacción química; explica la Primera Ley de la Termodinámica y calcula la energía libre de Gibbs; describe conceptos de bioquímica y explica la estructura y composición de carbohidratos, proteínas, lípidos, enzimas y ácidos nucleicos. Se promueve el logro de competencias, para que el estudiante construya sus conocimientos mediante el trabajo colaborativo en el aula, adquiera aprendizajes significativos y desarrolle habilidades, valores y actitudes en un entorno favorable.

Es necesario que el estudiante tenga saberes previos, tales como: conocimientos de química inorgánica y orgánica, además de conocimientos de física, tecnologías de la información y comunicación, pensamiento lógico-matemático que lo emplee de forma rigurosa y precisa, que razone, emita juicios críticos en la solución de problemas, en el desarrollo de proyectos personales, en equipo y que transfiera sus aprendizajes para interpretar fenómenos y situaciones en el contexto de otras disciplinas.

### 3. Competencias a desarrollar

#### Competencias Genéricas

CG 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

CG 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos

8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

CG9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

9.6. Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente

CG11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente

#### Competencias Disciplinarias de Ciencias Experimentales

CDCE 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

CDCE 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

CDCE 11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

#### Competencias Disciplinarias Extendidas

CDECE 5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.

CDECE 14. Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.

CDECE 15. Analiza la composición, cambios e interdependencia entre la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno

Unidad de aprendizaje: 1 Físicoquímica básica					Horas: 30
Propósito de la unidad.					
Relacionar los conceptos termodinámicos con los procesos como combustión, cambio de fase y eficiencia de los mismos.					
Adquirir y aplicar los conocimientos básicos de la termodinámica y la termoquímica en la relación teórico-experimental de algunos problemas.					
Competencia genérica y disciplinar básica y extendida	Contenido central	Contenidos específicos			Aprendizaje esperado
		Declarativo	Procedimental	Actitudinal	
CG 5 5.1 5.3 CG 8 8.3 CG 9 9.6 CG 11 11.1 11.2	Equilibrio químico y termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de acción de masas.</li> <li>▪ Equilibrio químico, equilibrio homogéneo y heterogéneo, velocidad de reacción y parámetros que influyen en ésta.</li> <li>▪ Principio de Le Chatelier.</li> <li>▪ Efectos de los cambios en concentración de los reactivos, temperatura y presión, durante una reacción química.</li> <li>▪ Aplica la primera ley de la termodinámica en la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica los conceptos de: equilibrio químico, equilibrio homogéneo y heterogéneo, velocidad de reacción y sus parámetros.</li> <li>▪ Predice los efectos de los cambios en concentración de los reactivos, temperatura y presión, durante una reacción química.</li> <li>▪ Primera ley de la termodinámica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliza el concepto de equilibrio químico para resolver problemas.</li> <li>▪ Distingue los efectos de los factores que modifican el equilibrio químico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicar los fundamentos y naturaleza del equilibrio químico que alcanzan algunas reacciones químicas del entorno y su clasificación en equilibrios homogéneos y heterogéneos.</li> <li>▪ Procesar e interpretar información que permite definir la constante de equilibrio de diversas reacciones químicas del entorno y su relación con la velocidad de reacción.</li> <li>▪ Predecir la respuesta de una reacción química en equilibrio basándose en los diversos factores que intervienen en ella y de acuerdo con el principio de</li> </ul>

<p>11.3</p> <p>CDCE 4</p> <p>CDCE 11</p> <p>CDECE 5</p> <p>CDECE 15</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpreta los procesos endotérmicos, exotérmicos, endergónicos y exergónicos.</li> <li>▪ Aplica los conceptos de entropía y entalpía en la solución de problemas hipotéticos y reales.</li> <li>▪ Explica la ley de Hess y la aplica en la solución de problemas.</li> <li>▪ Comprueba la espontaneidad de una reacción mediante la ecuación de energía libre de Gibbs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos endotérmicos, exotérmicos, endergónicos y exergónicos</li> <li>▪ Conceptos de entropía y entalpía.</li> <li>▪ Ley de Hess.</li> <li>▪ Ecuación de energía libre de Gibbs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica el efecto de los cambios de energía en una reacción química.</li> </ul>	<p>Le Chatelier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar la variación de energía libre con la constante de equilibrio como forma de predecir el estado de equilibrio en reacciones gaseosas ideales.</li> </ul>
---	--	--	--	---	---

Unidad de aprendizaje 2: Introducción a la Bioquímica; Carbohidratos y lípidos					Horas: 25
<b>Propósito de la unidad.</b> Obtener las bases para comprender la estructura y composición molecular de los carbohidratos y lípidos, así como su comportamiento y funcionamiento en los procesos bioquímicos, además de la relación que existe entre ellos.					
Competencia genérica y disciplinar básica y extendida	Contenido central	Contenidos específicos			Aprendizaje esperado
		Declarativo	Procedimental	Actitudinal	
CG 5 5.1 5.3 CG 8 8.3 CG 11 11.1 11.2 11.3 CDCE 2 CDCE 4	Introducción a la Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceptos bioquímica, bioelementos, biomoléculas, monómeros y polímeros.</li> <li>▪ Concepto de quiralidad del carbono.</li> <li>▪ Importancia biológica y diferencias de las estructuras D y L.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describe los conceptos de: bioquímica, bioelementos, biomoléculas (orgánicas y agua) monómeros y polímeros.</li> <li>▪ Explica la quiralidad del carbono y elabora modelos moleculares de centros quirales.</li> <li>▪ Explica la diferencia e importancia de los compuestos D y L.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue los conceptos básicos de la Bioquímica</li> <li>▪ Identifica moléculas y centros quirales</li> <li>▪ Analiza los efectos negativos y positivos de las moléculas D y L.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce la intervención de los carbohidratos y lípidos en la composición de la estructura de los sistemas vivos y su importancia funcional.</li> <li>▪ Conoce la estructura y las características de los carbohidratos y lípidos</li> <li>▪ Reconoce la importancia y las repercusiones del estudio de la bioquímica dentro de los campos de la salud, la industria y la alimentación</li> </ul>

<p>CDECE 5</p> <p>CDECE 14</p>	<p>Carbohidratos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura y composición de los carbohidratos.</li> <li>▪ Clasificación de los carbohidratos.</li> <li>▪ Proyecciones de Fisher y Estructuras de Haworth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describe las características de los carbohidratos.</li> <li>▪ Describe la clasificación de los carbohidratos por su estructura química, tamaño de la molécula y función biológica.</li> <li>▪ Explica las proyecciones de Fisher y Estructuras de Haworth.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue estructural y funcionalmente los distintos carbohidratos.</li> <li>▪ Diferencia las proyecciones de Fisher y Haworth.</li> </ul>	
	<p>Lípidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura y composición de los lípidos.</li> <li>▪ Acilgliceroles, glicolípidos, fosfolípidos, esfingolípidos, cerebrósidos, esteroides (colesterol, hormonas esteroides), sales biliares, vitaminas liposolubles y pigmentos.</li> <li>▪ Concepto de grasas, aceites y ceras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica la estructura y composición de los lípidos.</li> <li>▪ Diferencia por su estructura y función a los acilglicéridos, glicolípidos, fosfolípidos, esfingolípidos, cerebrósidos, esteroides (colesterol, hormonas esteroides), sales biliares, vitaminas liposolubles y pigmentos.</li> <li>▪ Diferencia entre grasas, aceites y ceras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue estructural y funcionalmente los distintos lípidos.</li> <li>▪ Clasifica los lípidos simples y complejos de acuerdo con su composición.</li> </ul>	

Unidad de aprendizaje 3: Proteínas y ácidos nucleicos					Horas: 25
<b>Propósito de la unidad.</b> Obtener las bases para comprender la estructura y composición molecular de las proteínas, enzimas y ácidos nucleicos, así como su comportamiento y funcionamiento en los procesos bioquímicos, además de la relación que existe entre ellos.					
Competencia genérica y disciplinar básica y extendida	Contenido central	Contenidos específicos			Aprendizaje esperado
		Declarativo	Procedimental	Actitudinal	
CG 5 5.1 5.3 CG 8 8.3 CG 11 11.1 11.2 11.3 CDCE 2 CDCE 4 CDECE 5  CDECE 14	Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Composición y estructura de las proteínas.</li> <li>▪ Enlace peptídico.</li> <li>▪ Clasificación de las proteínas.</li> <li>▪ Concepto de enzima biológica, composición y clases principales.</li> <li>▪ Factores que intervienen en la actividad enzimática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica la composición y estructura de las proteínas a partir de los aminoácidos.</li> <li>▪ Describe el enlace peptídico.</li> <li>▪ Describe la clasificación de las proteínas por su estructura química, solubilidad y función biológica.</li> <li>▪ Describe la composición y funciones de las enzimas.</li> <li>▪ Describe los factores que intervienen en la actividad enzimática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clasifica los aminoácidos y distingue sus componentes.</li> <li>▪ Identifica las características del enlace peptídico</li> <li>▪ Construye el enlace peptídico a partir de los monómeros correspondientes.</li> <li>▪ Identifica y clasifica las enzimas de acuerdo con su función y estructura</li> <li>▪ Analiza los factores que intervienen en la actividad enzimática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce la intervención de las proteínas y ácidos nucleicos en la composición de la estructura de los Sistemas vivos y su importancia funcional.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto de ácido nucleico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica la composición y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue la composición</li> </ul>	



	Ácidos nucleicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura y funciones del ADN y del ARN.</li> </ul>	<p>estructura de los ácidos nucleicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferencia la estructura y funciones del ADN y del ARN</li> </ul>	<p>y estructura de los ácidos nucleicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica y clasifica a los ácidos nucleicos con base a su estructura y función.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce la estructura y las características de las proteínas y ácidos nucleicos.</li> <li>▪ Reconoce la importancia y las repercusiones del estudio de la bioquímica dentro de los campos de la salud, la industria y la alimentación</li> </ul>
--	------------------	---	---	--	--

#### 4. Metodología de enseñanza

El curso se desarrolla a lo largo de 80 sesiones, cada sesión con una duración de 50 minutos. La perspectiva del curso es la del manejo integral de las competencias a fin de lograr los aprendizajes esperados.

En cuanto a la modalidad en que se imparte, si bien se trata de un curso presencial, se implementan algunas experiencias de aprendizaje en línea. Las metodologías que se recuperan para el diseño de las experiencias de aprendizaje son las denominadas activas o centradas en el aprendizaje (ABP, Método de Proyectos, Estudios de Caso, etc.) así como métodos convencionales entre los que se encuentran la exposición y la investigación. Durante el semestre se podrá desarrollar un producto integrador que involucre la transversalidad con la asignatura de educación para la salud.

Entre los recursos de apoyo didáctico se encuentran: los mapas conceptuales, esquemas, fichas de trabajo, reportes de investigación, la plataforma educativa, kahoot y educare, entre otras.

El trabajo en este curso se realiza en un clima reflexivo, de colaboración, respeto y la comprensión de que el error es un elemento constructivo en el aprendizaje.

El papel del profesor estriba en diseñar verdaderas oportunidades de aprendizaje para los estudiantes, apoyar su implementación en el aula, dar seguimiento al desarrollo de competencias, ofrecer una retroalimentación oportuna y precisa y verificar el logro de los aprendizajes esperados. Se acepta igualmente, la posibilidad de que el profesor incorpore alguna otra estrategia o recursos de apoyo didáctico que considere oportunos para salvar situaciones no previstas en la planeación inicial. Por su parte, el estudiante participará de manera activa y significativa en las distintas actividades, tanto de aprendizaje como de evaluación.

#### 5. Evaluación de competencias

Se realizan tres tipos de evaluación:

- **Evaluación diagnóstica**: Al inicio del curso y con la finalidad de identificar los contenidos declarativos de los estudiantes se aplicará una prueba objetiva con la que se determinará el nivel de logro con el que ingresan respecto a la materia. Lo anterior permitirá planear algunas actividades iniciales.
- **Evaluación formativa**: A lo largo de todo el proceso de aprendizaje y a partir de los desempeños y producciones de los estudiantes, se ofrecerá una retroalimentación, precisa y oportuna y se reorientará el proceso de enseñanza en lo que corresponda. Además, se favorecerán prácticas de autoevaluación y coevaluación.
- **Evaluación sumativa**: Se realiza al término de cada periodo parcial, tomando en cuenta los desempeños, producciones y pruebas objetivas, que favorecen prácticas de heteroevaluación; con lo que se valorará el logro de competencias, particularmente en algunos de sus contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales.

Para realizar las evaluaciones mencionadas anteriormente se utilizarán instrumentos de evaluación tales como: rúbricas, listas de cotejo, quiz y listas de control.

Al término del semestre y para fundamentar la promoción del estudiante se consideran tanto los resultados de las pruebas objetivas como la entrega de evidencias de aprendizaje en tiempo y forma.

Se realizarán tres evaluaciones parciales con la siguiente ponderación: **primera evaluación 30%, segunda evaluación 35% y tercera evaluación 35%**; de la calificación final del curso.

Los aspectos y valores asignados para cada una de las tres evaluaciones parciales son los siguientes.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIA			PONDERACION
	DESEMPEÑOS Y/O PRODUCCIONES (PRODUCTOS ESPERADOS)	GENÉRICA	DISCIPLINAR	DISCIPLINAR EXTENDIDA	(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos global, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</li> <li>▪ Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</li> <li>▪ Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</li> <li>• Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.</li> </ul>	Portafolio de evidencia o de trabajo (puede incluir el Proyecto Integrador y actividades de Aprendizaje que involucran los contenidos actitudinales).	CG 5 5.1 5.3 CG 8 8.3 CG 9 9.6 CG 11 11.1 11.2 11.3	CDCE 2 CDCE 4 CDCE 11	CDECE 5 CDECE 14 CDECE 15	40%
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</li> <li>▪ Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</li> <li>▪ Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</li> </ul>	Examen escrito	CG 5 5.1 5.3 CG 11 11.1	CDCE 4 CDCE 11	CDECE 14 CDECE 15	60 %
<b>TOTAL</b>					<b>100%</b>

## 6. Cronograma.

<b>Mes/Periodo de la semana</b>	<b>Semana 1 (12-16)</b>	<b>Semana 2 (19-23)</b>	<b>Semana 3 (26-30)</b>		
<b>Agosto</b>	UNIDAD 1	UNIDAD 1	UNIDAD 1		
<b>Mes/Periodo de la semana</b>	<b>Semana 4 (2-6 sep.)</b>	<b>Semana 5 (9 -13)</b>	<b>Semana 6 (17-20) Evaluación 1</b>	<b>Semana 7 (23-27) Evaluación 1</b>	
<b>Septiembre</b>	UNIDAD 1	UNIDAD 1	UNIDAD 1	UNIDAD 2	
<b>Mes/Periodo de la semana</b>	<b>Semana 8 (30 sept – 4 oct)</b>	<b>Semana 9 (7-11)</b>	<b>Semana 10 (14-18)</b>	<b>Semana 11 (21-25) Evaluación 2</b>	<b>Semana 12 (28-1) Evaluación 2</b>
<b>Octubre</b>	UNIDAD 2	UNIDAD 2	UNIDAD 2	UNIDAD 2	UNIDAD 3
<b>Mes/Periodo de la semana</b>	<b>Semana 13 (4-8)</b>	<b>Semana 14 (11-15)</b>	<b>Semana 15 (18-22)</b>	<b>Semana 16 (25-29)</b>	
<b>Noviembre</b>	UNIDAD 3	UNIDAD 3	UNIDAD 3	UNIDAD 3	
<b>Mes/Periodo de la semana</b>	<b>Semana 17 (2-6)</b>	<b>Semana 18(10-13)</b>			
<b>Diciembre</b>	<b>Evaluación Unidad 3</b>	<b>Evaluación Unidad 3</b>			

## 7. Fuentes de consulta.

### 1) Básicas.

#### a) Bibliográficas.

1. Brown, T. L., Lemay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E. & Woodward, P. M. (2014). *Química*. México. Pearson.
2. Martínez, M. E. (2018) Temas selectos de Química 1, México, CENGAGE Learning.
3. Timberlake, K C. (2013). *Química. General, Orgánica y Biológica*. México. Pearson
4. Murray R. K. (2001) *Bioquímica de Harper México*, Ed. El manual moderno

### 2) Complementarias.

#### a) Bibliográficas.

- Angulo R., Galindo U. Avendaño P. y Pérez A. (2009) *Bioquímica*, México, Editorial DGEP
- Burns, R. A. (2003). *Fundamentos de Química*. (4ª ed.). México: Pearson/Prentice Hall.
- Burton, D. J. y Routh, J L. (2001). *Química Orgánica y Bioquímica*. México: Mc Graw Hill.
- Conn, E. (2007). *Bioquímica Fundamental*. México: Editorial Limusa
- Daub, G. W. y otros. (2000). *Química*. México: Prentice Hall Hispanoamérica.
- Hicks, J.J. (2006). *Bioquímica*. México: Mc Graw Hill Interamericana
- Horton, R.H. (2007). *Principios de Bioquímica*. México: Pearson/Prentice Hall
- Peña, D. A. (2009). *Bioquímica*. México: Editorial Limusa
- Recio, F. H. (2008). *Química Inorgánica*. (8ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- Tymoczko, J. L., Berg, J. M., Stryer, L. (2014). *Bioquímica*. México. Editorial Reverté.

#### b) Linkográficas.

- Equilibrio Químico. Disponible en: [http://www.fisicanet.com.ar/quimica/q1\\_equilibrio\\_quimico.php](http://www.fisicanet.com.ar/quimica/q1_equilibrio_quimico.php)
- Termodinámica. Disponible en: [http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f2\\_termodinamica.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f2_termodinamica.php)
- Bioquímica Básica. Disponible en: <http://medicina.usac.edu.gt/bioquimica/biobas.pdf>
- Bioquímica Básica Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/macromolecules>
- Bioquímica Básica Disponible en <http://objetos.unam.mx/biologia/moleculasOrganicas/index.html>
- Bioquímica Básica Disponible en <http://www.ehu.eus/biomoleculas/cibert.htm>