

SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Subsecretaría de Educación Media Superior

BACHILLERATO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE ESTUDIOS  
ACUERDO SECRETARIAL 653

**BIOLOGÍA**

**Biología**

**Ecología**

**Temas de Biología  
Contemporánea**

**Temas de Ciencias  
de la Salud**

México, 2013.



## **DIRECTORIO**

***Lic. Emilio Chuayffet Chemor***

Secretario de Educación Pública

***Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez***

Subsecretario de Educación Media Superior

***Lic. Juan Pablo Arroyo Ortiz***

Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

***Ing. Ramón Zamanillo Pérez***

Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

***Dr. César Turrent Fernández***

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

***Lic. Martha Patricia Ibarra Morales***

Coordinadora Nacional de Organismos Estatales Descentralizados de los CECyTEs

***Dirección General de Educación Tecnológica Industrial***

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE BIOLOGÍA  
BACHILLERATO TECNOLÓGICO  
COMPONENTES DE FORMACIÓN BÁSICA Y PROPEDÉUTICA**

**Asignaturas:** Biología, Ecología, Temas de Biología Contemporánea y Temas de Ciencias de la Salud.

**AUTORES**

**Tania Jiménez Nájera** /CBTA No 35, Estado de México, **Vicente Ledesma Muñoz** /CETIS 29, Distrito Federal, **Héctor Luévano Prieto** /CECyTECh, La Junta, Chihuahua, **Hugo Orozco González** / CBTA No 90, Chihuahua, **Lucia Rodríguez Guerrero** / CBTA No 96, Estado de México y **Dagoberto Juárez Juárez**.

**LECTORAS**

**Carmen Socorro Ibarra Félix**/ CBTIS 45 Huamuchil, Sinaloa y **María Libertad Cárdenas Córdova**/CETMAR 15 Coatzacoalcos, Veracruz.

**COORDINACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO**

**Luz María Álvarez Escudero**

**REVISIÓN Y CORRECCIÓN TÉCNICA**

**Dagoberto Juárez Juárez**

**APOYO EN CORRECCIÓN DE ESTILO**

**Irasema Ochoa Fernández**  
**Sandra Olivia Arana Hernández**

**DISEÑO DE PORTADA**

**Edith Nolasco Carlón**

**COORDINACIÓN DE DISEÑO CURRICULAR**

**María Penélope Granados Villa**

**ÁREAS INSTITUCIONALES DE APOYO**

**Asesor en Innovación Educativa**  
**Ana Margarita Amezcua Muñoz**

**Subdirección de Divulgación**  
**Julia Martínez Becerril**

**Departamento de Tecnología de la Información**  
**Paulo Sergio Camacho Cano**  
**Guillermo Aguirre Torres**

Secretaría de Educación Pública  
Mayo de 2013.

# CONTENIDO

<b>Presentación</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Propósitos formativos por competencias</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Relación entre <i>Biología</i> y otras asignaturas</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2. Relación de <i>Biología</i> con el perfil de egreso de la Educación Media Superior</b> .....	<b>11</b>
1.2.1. Tabla de articulación de competencias genéricas y competencias disciplinares básicas .....	11
1.2.2. Competencias disciplinares básicas y extendidas de Ciencias Experimentales que se abordan en <i>Biología</i> ....	14
1.2.3. Ejemplos de relación competencias genéricas y competencias disciplinares de las Ciencias Experimentales .	15
1.2.4. Ejemplo de interrelación de competencias genéricas, disciplinares básicas y disciplinares extendidas del campo de las Ciencias Experimentales .....	16
<b>2. Estructura de <i>Biología</i></b> .....	<b>17</b>
<b>2.1. Contenidos conceptuales</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2. Contenidos actitudinales</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3. Estructura conceptual de la asignatura de <i>Biología</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.4. Estructura conceptual de la asignatura de <i>Ecología</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.5. Estructura conceptual de <i>Temas de Biología Contemporánea</i></b> .....	<b>24</b>
<b>2.6. Estructura conceptual de la asignatura de <i>Temas de Ciencias de la Salud</i></b> .....	<b>25</b>
<b>3. Operación del programa</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1. La planeación didáctica</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2. Trabajo colegiado</b> .....	<b>27</b>
<b>3.3. Evaluación</b> .....	<b>27</b>
<b>3.4. Actividades de laboratorio o de campo</b> .....	<b>31</b>
<b>3.5. Fomento a la lectura</b> .....	<b>31</b>
<b>3.6. Ejemplos metodológicos</b> .....	<b>34</b>
3.6.1. Estrategia didáctica de la Asignatura de <i>Biología</i> .....	34
3.6.2. Estrategia didáctica de la Asignatura de <i>Ecología</i> .....	41
<b>ANEXOS</b> .....	<b>51</b>
<b>Fuentes de consulta</b> .....	<b>67</b>

## Presentación

---

Para el ingreso de planteles al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), las instituciones de este nivel educativo asumen el compromiso de adoptar el Marco Curricular Común (MCC)<sup>1</sup> y por tanto, de instaurar los mecanismos necesarios para fortalecer el desempeño académico de los alumnos y garantizar el desarrollo del perfil del egresado.

En el nivel de concreción institucional de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), en colaboración con la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECYTM), la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y la Coordinación Nacional de Organismos Estatales Descentralizados de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTEs), ha llevado a cabo un proceso de evaluación y actualización de la estructura curricular y los programas de estudio del Bachillerato Tecnológico, efectuando cambios enfocados a mejorar su pertinencia y por tanto los resultados de la formación, considerando las modificaciones recientes realizadas al Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico<sup>2</sup> y la separación de los campos disciplinares de Humanidades y Ciencias Sociales, con la definición de sus respectivas competencias básicas y extendidas<sup>3</sup>.

La modificación de la estructura curricular contempla:

- La incorporación de dos asignaturas básicas: Lógica y Ética.
- La integración de contenidos de las asignaturas de Ciencia, tecnología, sociedad y valores (CTSyV) en una sola.
- La organización de las asignaturas de Matemáticas en el orden disciplinar clásico, mediante la incorporación de la asignatura de Cálculo Integral y la reubicación de Probabilidad y Estadística.
- La adición del área propedéutica de Humanidades y ciencias sociales con cuatro asignaturas: Temas de Filosofía, Literatura, Historia y Temas de Ciencias Sociales.
- El enriquecimiento de la oferta en las tres áreas propedéuticas restantes, con las asignaturas de Matemáticas Aplicadas en el área Físico-Matemática, Temas de Ciencias de la Salud en el área Químico-Biológica e Introducción al Derecho en el área Económico-Administrativa.
- La explicación requerida para la asignación del área propedéutica a los estudiantes, especificando que estas 12 asignaturas no tienen prerequisites de asignaturas o módulos previos ni están relacionadas con las carreras de formación profesional, por lo que un estudiante puede cursar cualquier área propedéutica independientemente de la carrera en la que esté inscrito.

En cuanto a la actualización de los programas de estudio, nuevamente se ha procurado avanzar en el despliegue de una educación centrada en el aprendizaje; además de tomar en cuenta las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas que conforman el MCC<sup>4</sup> y que corresponden a la oferta académica del Bachillerato tecnológico, se analizaron los saberes y procedimientos imprescindibles de cada campo de conocimiento

---

<sup>1</sup> ACUERDO número 442 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 26 de septiembre de 2008.

<sup>2</sup> ACUERDO Número 653 de la SEP por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico, publicado en el DOF el 4 de septiembre de 2012.

<sup>3</sup> ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.

<sup>4</sup> ACUERDO número 444 de la SEP, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Publicado en el DOF el 21 de octubre de 2008.

con el fin de establecer los conceptos fundamentales y subsidiarios que se proponen en las distintas asignaturas, para propiciar la construcción de aprendizajes significativos.

De tal manera que los nuevos programas se han enriquecido, destacando la mejora en los siguientes elementos:

- La descripción de la relación de las asignaturas del programa de estudios con el resto de las asignaturas de la estructura curricular, así como con las competencias genéricas y disciplinares.
- La inclusión de ejemplos para establecer la articulación entre las competencias y los contenidos de las asignaturas.
- La actualización de las estructuras de conceptos fundamentales y subsidiarios.
- La incorporación de las competencias disciplinares extendidas<sup>5</sup> en las asignaturas de áreas propedéuticas.
- La incorporación de las competencias filosóficas del campo disciplinar de Humanidades<sup>6</sup> en las asignaturas básicas y propedéuticas relacionadas con esa disciplina.
- La enunciación de propuestas para fomentar la lectura y la comprensión lectora desde el abordaje de las asignaturas.
- La ampliación de las orientaciones para el diseño de las actividades de aprendizaje y la instrumentación de las estrategias didácticas.
- El fortalecimiento de las recomendaciones para realizar la evaluación de los aprendizajes bajo el enfoque de competencias.
- La propuesta de registro del desarrollo de competencias.
- La presentación de nuevos ejemplos metodológicos para el desarrollo de competencias a través de estrategias didácticas.
- La actualización y organización de las fuentes bibliográficas básicas y complementarias.

Es pertinente señalar que los programas de estudio de las nuevas asignaturas del área de Humanidades y ciencias sociales, tanto de formación básica como propedéutica, contienen elementos y apartados comunes, pero se han diseñado en documentos individuales con el fin de profundizar en las orientaciones que contribuyan a facilitar su instrumentación.

Las modificaciones descritas en esta presentación entrarán en vigor para los alumnos de primer ingreso, a partir del ciclo escolar 2013-2014, por lo que los estudiantes inscritos en el Bachillerato Tecnológico en ciclos escolares previos, continuarán su formación bajo lo establecido en los planes y programas de estudio vigentes en la fecha de su ingreso.

En el ámbito del diseño curricular, es una responsabilidad institucional realizar un proceso de revisión de los planes de estudios al concluir el periodo establecido de la trayectoria de una estructura curricular, que en el Bachillerato Tecnológico es de seis semestres, mientras que los programas de estudio deben transitar ese proceso cada ciclo escolar, dada la exigencia permanente de atender las necesidades de pertinencia y calidad de la educación.

---

<sup>5</sup> ACUERDO número 486 de la SEP por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. Publicado en el DOF el 30 de abril de 2009.

<sup>6</sup> ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.

**Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico<sup>7</sup>**  
(Semestres, asignaturas, módulos y horas por semana)

1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Lógica 4 horas	Módulo I 17 horas	Módulo II 17 horas	Módulo III 17 horas	Módulo IV 12 horas	Módulo V 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

Áreas propedéuticas			
Físico-matemática	Económico-administrativa	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1. Temas de Física 2. Dibujo Técnico 3. Matemáticas Aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a la Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología Contemporánea 9. Temas de Ciencias de la Salud	10. Temas de Ciencias Sociales 11. Literatura 12. Historia



Componente de formación básica



Componente de formación propedéutica



Componente de formación profesional

\* Las asignaturas propedéuticas no tienen prerrequisitos de asignaturas o módulos previos.

\* Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.

\*\* El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

<sup>7</sup> ACUERDO Número 653 de la Secretaría de Educación Pública por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 2012.

## Introducción

---

El programa de estudios de *Biología* tiene su fundamento en la Reforma Integral de la Educación Media Superior. Por tanto, al concretarse la trayectoria académica del estudiante espera lograr el despliegue de las competencias disciplinares básicas y extendidas del campo de las Ciencias Experimentales.

En esta propuesta de concepción de la materia de *Biología*, el conocimiento se estructura de manera jerárquica en conceptos fundamentales, subsidiarios, y la constelación de conceptos de tercer nivel. El concepto fundamental para la asignatura de *Biología* es el **Sistema Vivo**; en *Ecología* es la **Biosfera**; el **Sistema Celular** para *Temas de Biología Contemporánea* y **Salud** en el caso de la asignatura de *Temas de Ciencias de la Salud*, la cual se ha agregado para fortalecer la formación propedéutica en el área químico-biológica.

La organización del programa de estudios no responde a la lógica de organización de unidades, temas y subtemas, sino que sea abierta, flexible y dinámica para facilitar la posibilidad de que el docente plantee múltiples construcciones de Estrategias Educativas Centradas en el Aprendizaje (ECAs), acordes con su contexto. De tal forma el programa se estructura partir de redes conceptuales.

Así mismo, el programa establece los contenidos fácticos, procedimentales y actitudinales a lograr por parte de los estudiantes. El docente tiene la libertad de transitar a través de los conceptos subsidiarios para llegar al concepto fundamental. Además, cada una de las asignaturas tiene conceptos transversales, que en el caso de *Biología*, *Temas de Biología Contemporánea* y *Temas de Ciencias de la Salud*, son *homeostasis* y *autopoiesis*<sup>8</sup>, mientras que para *Ecología* es *evolución*.

El proceso de enseñanza aprendizaje en el modelo basado en competencias privilegia las actividades realizadas por el estudiante acompañado del docente. Las investigaciones escolares, el aprendizaje basado en proyectos, la inmersión temática o integración de contenidos, el aprendizaje basado en problemas, los casos simulados entre otras son estrategias de enseñanza centradas en el estudiante y son válidas para la planificación e implementación de las estrategias didácticas en las diferentes asignaturas de la materia de *Biología*.

La inclusión de las asignaturas *Temas de Biología Contemporánea* y *Temas de Ciencias de la Salud* en el componente propedéutico proporciona al estudiante los elementos teóricos metodológicos necesarios para continuar con estudios de nivel superior en el área Químico-Biológica.

---

<sup>8</sup> Del griego αυτο-, *auto*, 'sí mismo', y ποιησις, *poiesis*, 'creación' o 'producción'. Este neologismo fue propuesto en 1971 por los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela para designar la organización de los sistemas vivos.



## 1. Propósitos formativos por competencias

Materia/Asignatura		Que el estudiante:
Materia	<i>Biología</i>	Desarrolle las habilidades, las destrezas, las actitudes y el pensamiento científico necesarios para interpretar la realidad, mediante su participación en actividades que impliquen el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis y la planificación de experimentos en forma individual y colaborativa. En estas actividades experimentales, además de controlar variables se podrán hacer mediciones, operar instrumentos de medición, recopilar datos, divulgar los conocimientos, compartir los puntos de vista, asumir una actitud crítica y reflexiva ante las argumentaciones de diversas posturas
	<i>Biología</i>	Comprenda y valore el conocimiento de las teorías científicas que explican a los sistemas vivos; la diversidad de los procesos vitales vinculados con las diferentes estructuras que los conforman, además de la organización especializada que tienen para mantener su homeostasis y autopoiesis dentro de los ambientes donde han evolucionado. Es decir, que el estudiante comprenda cuales han sido los factores que determinaron la complejidad y la diversidad de los sistemas vivos, así como los cambios que han experimentado a través del tiempo.
Asignatura	<i>Ecología</i>	Construya una red cognitiva amplia e integral del concepto de biósfera, bioma y ecosistema (en orden descendente de complejidad); de tal manera que pueda analizar las múltiples relaciones existentes entre la biocenosis y el biotopo. Además, que analice el impacto que tienen las actividades humanas sobre los procesos de la biosfera que a su vez repercuten en el funcionamiento de los niveles ecológicos de organización, así como en su vida cotidiana y que desarrolle competencias que le permitan participar en el cuidado y rescate de su entorno natural, dentro de un contexto ético y estético.
	<i>Temas de Biología Contemporánea</i>	Fortalezca su formación propedéutica a través de un estudio más profundo del sistema celular basado en el conocimiento de las teorías científicas contemporáneas para construir una red conceptual mediante la cual vincule los procesos: bioquímicos (metabolismo), vitales (reproducción) y evolutivos (recombinación génica), para que comprenda la complejidad de dicho sistema, las implicaciones resultantes de ese conocimiento en el desarrollo biotecnológico, así como las normas, disposiciones o acuerdos que regulan su accionar en un marco bioético.
	Temas de Ciencias de la Salud	Valore la importancia del cuidado de la salud a través del conocimiento de la anatomía y fisiología del cuerpo humano, su relación con las enfermedades, las formas para su prevención, los factores de riesgo que pueden afectarle, además de su atención a través del análisis e interpretación de información obtenida a partir de textos científicos, instrumentos de medición y registro de signos vitales, entre otros.

### 1.1. Relación entre *Biología* y otras asignaturas

Las asignaturas de la materia de *Biología* (*Biología*, *Ecología*, *Temas de Biología Contemporánea* y *Temas de Ciencias de la Salud*), se interrelacionan a través de los **conceptos transversales**:

- a) *Homeostasis*, entendida como la condición de equilibrio dinámico que tienen que cumplir todos los niveles de organización de la materia viva (célula, organismo unicelular, tejido, órgano, aparato, sistema, organismo pluricelular, población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera) para poder mantener la organización interna, desde la célula hasta la biósfera.
- b) *Autopoiesis*<sup>9</sup>, que es la capacidad que tiene los sistemas vivos para auto reconstruirse y auto reproducirse, mediante un complejo sistema de auto referencia.

<sup>9</sup> Del griego *auto-*, *auto*, 'sí mismo', y *ποιησις*, *poiesis*, 'creación' o 'producción'. Este neologismo fue propuesto en 1971 por los investigadores chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela para designar la organización de los sistemas vivos.

**Ejemplo de interrelación conceptual entre las asignaturas de Biología**

Para el programa de Temas de Ciencias de la Salud:

- la asignatura de Biología le proporciona conocimientos acerca de las características morfológicas y fisiológicas de los sistemas vivos y su evolución, así como de los microorganismos responsables de múltiples enfermedades;
- Ecología aporta lo correspondiente a las relaciones que guardan los sistemas vivos entre sí y con los sistemas inertes, dentro de la biosfera del planeta, con lo cual se pueden hacer aproximaciones a los conceptos de homeostasis y autopoiesis, como procesos del sistema vivo (cuerpo humano) que tratan de mantener la salud; y
- Temas de Biología Contemporánea, estudia la unidad funcional y estructural de la vida, la célula, así como los factores de desequilibrio o enfermedad que tienen su origen en los procesos celulares. De esta forma se propicia que el estudiante conozca la complejidad de los sistemas vivos y que comprenda la relación de los conceptos: salud y enfermedad.

Asignatura	Relación de Biología con otras asignaturas
<b>Física</b>	<p>Puede ser de dos tipos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando las nociones de Física se aplican a la comprensión y utilización de instrumentos tecnológicos que permiten identificar, medir, observar, interpretar, y evaluar, la organización y funcionalidad de los procesos biológicos. Por ejemplo, los principios y el manejo del microscopio, termómetro, baumanómetro, potenciómetro, espectrofotómetro, centrifuga, entre otros, y</li> <li>2. cuando la Física apoya la comprensión de los conceptos biológicos, como el proceso de transporte activo y pasivo (osmosis y difusión) que tiene relación con el movimiento Browniano (energía y movimiento ondulatorio).</li> </ol> <p>La interrelación entre ambos campos de conocimiento también se da, cuando se analiza la pérdida de la homeostasis y autopoiesis en un sistema vivo, en sus diferentes niveles de complejidad, lo cual provoca caos, desorganización y entropía, que se explica mediante la segunda ley de la termodinámica, causante de diversas manifestaciones como: enfermedad, muerte, desequilibrio ecológico y extinción.</p>
<b>Química</b>	<p>Química aporta referentes teóricos - metodológicos para conocer la organización, estructura y función de las biomoléculas y los bioelementos que constituyen a los sistemas vivos y no vivos, entre los que se encuentran; los ciclos biogeoquímicos, la fotosíntesis y el metabolismo, la química del carbono, los enlaces químicos y los sistemas dispersos, entre otros.</p> <p>Otro ejemplo son los mecanismos de acción de las hormonas esteroides o proteicas que regulan el accionar del proceso reproductivo, de la irritabilidad, la digestión, y la respiración del ser humano. De esta forma, es posible entender como la deficiencia estructural de la hormona proteica denominada insulina producida por las células <math>\beta</math> del páncreas, impide su interacción con las proteínas receptoras a nivel de membrana, dando lugar a la manifestación sistémica de la enfermedad conocida como <i>diabetes mellitus dos</i>, de graves repercusiones en la salud del ser humano.</p>
<b>Matemáticas</b>	<p>La Estadística permite a la <i>Biología</i> realizar el análisis del comportamiento de una población en un ecosistema y determinar las posibles causas que propician el crecimiento incontrolado (o el peligro de extinción) de una especie. Es un valioso apoyo para la <i>Biología</i> al permitir inferir en un estudio epidemiológico las causas de que una enfermedad infecto-contagiosa se propague como una pandemia, o bien como epidemia.</p>
<b>LEOyE, Inglés y TIC</b>	<p>La comunicación es esencial para la construcción de las redes conceptuales en <i>Biología</i>, donde se involucran el manejo del lenguaje oral y escrito en más de una lengua, la comprensión y construcción de textos, la selección, el análisis, el procesamiento y la sistematización de la información, así como el uso de diversas formas de comunicación electrónica (chat, correo, videoconferencias y bitácoras en línea como blog) y producción de multimedios informativos (presentaciones, bases de datos, etc.).</p>

## 1.2. Relación de *Biología* con el perfil de egreso de la Educación Media Superior

Las competencias del campo de las ciencias experimentales, están orientadas a que los estudiantes se introduzcan en la forma de aplicar los métodos y procedimientos para la resolución de problemas cotidianos en un ambiente ético. Es posible vincular a las competencias genéricas con las disciplinares básicas y extendidas, a través de actividades que generen productos evaluables, por medio de los cuales el estudiante podrá demostrar su nivel de aprendizaje en términos de competencia.

Es posible manejar las competencias de manera articulada, sin pretender desarrollar de manera simultánea una gran cantidad de atributos y competencias porque su evaluación sería muy complicada en el aula. Así mismo, no debe pretender lograr el desarrollo y evaluación de todas las competencias con una sola estrategia didáctica, o en una sola asignatura, dado que su logro es un objetivo multidisciplinario.

En trabajo colegiado, es fundamental que los docentes establezcan la jerarquización y prioridad de competencias que podrán desplegar y evaluar, de acuerdo al propósito de cada estrategia didáctica.

### 1.2.1. Tabla de articulación de competencias genéricas y competencias disciplinares básicas

Competencias Genéricas	Competencias Disciplinares Básicas del Campo de Ciencias Experimentales <sup>10</sup>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</b>														
Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.		B	B	B	B		B	B		B	B		B	
Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.				B	B	B		B						

<sup>10</sup>

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias Genéricas	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales <sup>10</sup>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.				B	B			B			B			
Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	B			B	B			B		B	B	B		
Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.				B	B			B			B		B	
Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.				B	B			B			B			
<b>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</b>														
Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.									B			B		
Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.												B		
Participa en prácticas relacionadas con el arte.												B		
<b>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</b>														
Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.												B		
Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.												B		
Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.												B	B	
<b>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</b>														
Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.	B	B	B	B	B		B	B	B	B				
Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.	B	B	B	B	B		B	B	B					
Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.		B		B	B	B								
Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.					B									
Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.			B	B	B		B	B	B					
<b>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</b>														
Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.			B	B	B				B					B
Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.				B	B									
Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	B		B							B	B		B	
Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.			B	B	B				B	B				
Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.			B	B	B									
Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.				B	B				B					
<b>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</b>														
Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	B		B	B	B	B				B				
Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.				B	B	B	B							
Conoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	B	B	B	B	B	B	B							
Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.			B		B		B							
<b>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</b>														

Competencias Genéricas	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales <sup>10</sup>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.			B	B	B				B					
Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.			B									B		
Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	B	B		B		B						B	B	
<b>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b>														
Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.			B	B	B				B					
Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.			B	B	B	B		B	B					
Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.			B			B			B					
<b>9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</b>														
Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.		B			B	B								
Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.	B		B	B	B									B
Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.	B	B		B							B			
Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.	B													
Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.	B	B	B	B							B			
Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.	B										B		B	
<b>10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</b>														
Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.	B	B				B			B					
Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.	B	B				B	B		B		B			
Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.		B				B			B		B			
<b>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</b>														
Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.		B	B	B	B		B				B			B
Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.	B	B											B	
Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.	B		B	B	B		B				B			

### 1.2.2. Competencias disciplinares básicas y extendidas de Ciencias Experimentales que se abordan en *Biología*

Competencias disciplinares del Campo de Ciencias Experimentales	
Disciplinar básica	Disciplinar extendida
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</li> <li>2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</li> <li>3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</li> <li>4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</li> <li>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</li> <li>6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.</li> <li>7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.</li> <li>8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.</li> <li>9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</li> <li>10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</li> <li>11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</li> <li>12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.</li> <li>13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.</li> <li>14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.</li> <li>2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</li> <li>3. Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.</li> <li>4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.</li> <li>5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</li> <li>6. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.</li> <li>7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales</li> <li>10. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.</li> <li>11. Propone y ejecuta acciones comunitarias hacia la protección del medio y la biodiversidad para la preservación del equilibrio ecológico.</li> <li>12. Propone estrategias de solución, preventivas y correctivas, a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social, para favorecer el desarrollo de su comunidad.</li> <li>13. Valora las implicaciones en su proyecto de vida al asumir de manera asertiva el ejercicio de su sexualidad, promoviendo la equidad de género y el respeto a la diversidad.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>16. Aplica medidas de seguridad para prevenir accidentes en su entorno y/o para enfrentar desastres naturales que afecten su vida cotidiana.</li> <li>17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</li> </ol>

**1.2.3. Ejemplos de relación competencias genéricas y competencias disciplinares de las Ciencias Experimentales**

Competencia genérica	Competencia disciplinar básica	Explicación de la relación	Contenidos relacionados		
			Fácticos	Procedimentales	Actitudinales
<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p><b>Atributo</b> Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</p>	<p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p>	<p>A partir de la contrastación de resultados de una investigación o experimento, el estudiante construye argumentos a manera de conclusión, que le permiten transmitir los hallazgos a otros estudiantes investigadores. Dicha argumentación deberá ser analizada, evaluada y contrastada a partir de las evidencias mostradas, para verificar la confiabilidad y validez científica del experimento, así como de la argumentación de las conclusiones.</p>	<p>Concepto fundamental: Sistema vivo Conceptos subsidiarios: Procesos vitales Organización</p> <p>Construir conceptos subsidiarios a partir de la experimentación o investigación, permiten a su vez construir el concepto fundamental desde la perspectiva de la ciencia.</p>	<p>Competencia disciplinar: Indagar las causas posibles de un proceso, problema, fenómeno a partir de contrastar información desde diferentes puntos de vista. Triangula datos obtenidos en diferentes momentos del trabajo experimental. Competencia genérica: Elaborar y argumentar conclusiones del experimento o investigación a partir de premisas. Desarrolla argumentos utilizando conectores entre premisas y entre premisas y conclusiones. Detecta las premisas y conclusiones en un argumento.</p>	<p>Muestra interés y sensibilidad por la confiabilidad de la información. Respeta las normas de higiene y seguridad en el laboratorio. Colabora en la contrastación de información para verificar su validez. Valora las opiniones de los demás para estructurar o reestructurar sus aportaciones. Participa en la evaluación de argumentos. Aporta puntos de vista de manera propositiva.</p>
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos</p> <p><b>Atributo</b> Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	<p>4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</p>	<p>El desarrollar habilidades y estrategias para obtener, procesar y sistematizar información derivada de la investigación para dar respuestas a las hipótesis planteadas.</p>	<p>Concepto fundamental: Sistema celular Concepto subsidiario: Fotosíntesis Respiración celular Transporte A partir de la experimentación o investigación realizada, se favorece la construcción de uno o más conceptos.</p>	<p>Competencia disciplinar: Identificar información de acuerdo a ciertos criterios, y en relación a la hipótesis por probar. Agrupar información de acuerdo a ciertas características específicas. Identificar los rasgos relevantes de la información. Ordenar y jerarquizar la información. Competencia genérica: Establecer hipótesis. Diseñar experimento. Implementa trabajo de investigación o experimento.</p>	<p>Honestidad en la recolección de información. Disposición para ordenar y sistematizar la información. Responsabilidad para obtener información confiable. Participa aportando puntos de vista propositivo. Valora las opiniones de los demás para estructurar o reestructurar sus aportaciones. Participa en la planeación y ejecución del experimento.</p>

**1.2.4. Ejemplo de interrelación de competencias genéricas, disciplinares básicas y disciplinares extendidas del campo de las Ciencias Experimentales<sup>11</sup>**

Competencia genérica	Competencia disciplinar básica	Competencias disciplinar extendida	Ejemplo de actividad o producto evaluable en la estrategia didáctica	Explicación de la evaluación e instrumento de evaluación propuesto
<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>§ 4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>	<p>9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</p>	<p>7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.</p>	<p>Argumentación individual sobre el infoartrópodo, fundamentada en cuatro procesos vitales (respiración, reproducción, excreción y nutrición).</p> <p>La construcción del mapa filogenético con etiquetas explicativas.</p>	<p>Para evaluar se utiliza una escala valorativa por rangos.</p> <p>Evaluar los conceptos y las competencias mediante la imaginación de procesos y estructuras utilizando la iconografía y los mapas filogenéticos, lo que permite retomar a los iconos para evaluar el grado de relación de procesos y estructuras, utilización y localización de simbología.</p> <p>Nociones del medio interno, homeostasis, razonamiento sobre medio externo e interno. Así mismo, la identificación de relaciones y la validez, conexiones cruzadas, la conceptualización válida. Palabras conectoras que permiten dar cuenta de la relación que establece entre nodos. Las posibles conexiones.</p> <p>Las palabras conectoras insertas en los vínculos brindan connotaciones singulares y los grados de diferenciación.</p> <p>Puede ser evaluada mediante el desarrollo heurístico basado en la elaboración de esquemas; permitirá extraer las interpretaciones en torno a los conceptos de respiración, reproducción y homeostasia y la vinculación con sentido, directa o cruzada, entre conceptos y con la influencia del ambiente.</p> <p>Se pueden detectar vínculos válidos y otros pueden marcar situaciones de confusión.</p>

<sup>11</sup> Ejemplo de integración de desarrollo y evaluación competencias genéricas, disciplinares básicas y disciplinares extendidas en la estrategia didáctica “contaminación y evolución” que aparece en los ejemplos de estrategias didácticas de este programa de estudios



## 2. Estructura de *Biología*

Los conceptos que se presentan en el programa de estudios de *Biología*<sup>12</sup>, permiten al estudiante la comprensión del concepto fundamental y de los conceptos subsidiarios que lo conforman, pero no indican el orden en que deben ser abordados durante el curso; el programa se estructura de forma abierta a partir de una red de conceptos, de forma distinta con los programas de estudio basados en objetivos que cuentan con una estructura conformada por un listado rígido y lineal de contenidos. Con base en lo anterior, el profesor tiene la libertad de organizar rutas de aprendizaje, con distinto orden y combinación, para el abordaje de los conceptos.

### 2.1. Contenidos conceptuales

La estructura conceptual de la **asignatura de Biología** parte del concepto fundamental *Sistema vivo*. La comprensión de este concepto requiere de la apropiación previa de tres conceptos subsidiarios: *Organización*, *Procesos vitales* y *Evolución*; en el entendido de que los sistemas vivos constituyen sistemas biológicos de gran complejidad, cuyo funcionamiento es el resultado de la interacción de los sistemas celulares y microsistemas biológicos que se especializan en forma y función, se organizan y dan origen a estructuras más complejas, como tejidos, órganos, aparatos, sistemas y, finalmente, a organismos pluricelulares adaptados al medio que los rodea.

El concepto fundamental *sistema vivo* se construye a partir de la integración de los **conceptos transversales**, **autopoiesis y homeostasis**.

*Biosfera, bioma y ecosistema*, son los conceptos fundamentales de la **asignatura de Ecología**. Su comprensión requiere de la apropiación previa de los conceptos subsidiarios: *biocenosis, biotopo, homeostasis y autopoiesis*, a partir del concepto integrador *evolución*. Cada concepto requiere de la construcción de una red de conceptos de tercer nivel que se relacionan entre sí, abordados en las estrategias didácticas de tal forma que den cuenta de la complejidad de sus relaciones, además del papel que tienen en los procesos de *Homeostasis y Autopoiesis*.

La *biocenosis* se vincula con la constelación de conceptos que permiten la construcción del concepto *biotopo*: factores limitantes (clima, suelo, pH, luz solar, etc.), los *ciclos biogeoquímicos* y los fenómenos naturales como “el niño”, “la niña”, los huracanes, terremotos, deriva continental, etc., vinculados íntimamente con la producción de biomasa, sucesión ecológica, estrategias reproductivas R y K, y la resiliencia, entre otras.

A su vez, la construcción conjunta de los conceptos o *biotopo y biocenosis*, requiere el abordaje de *autopoiesis y homeostasis*, que se ubican al mismo nivel de importancia (elipse media). La *homeostasis* se encuentra en las múltiples y complejas relaciones entre *biotopo y biocenosis*, pues requiere que el sistema (*biosfera, bioma y ecosistema*) mantenga una regulación interna de los parámetros y de mecanismos de estabilidad y sostenibilidad dentro y entre sistemas (por ejemplo, la densa dependencia en la población de depredadores y presas).

---

<sup>12</sup> El programa de la materia de *Biología* y todas sus asignaturas, es abierta, flexible y dinámica, y contempla la posibilidad de que cada docente reinterprete el programa de acuerdo al contexto, así como a las necesidades de aprendizaje que se le presente. De esta manera es posible que cada docente elabore múltiples diseños para la operación y el despliegue de los programas, dentro de los criterios establecidos para el diseño de las estrategias didácticas.

Es fundamental que el estudiante logre la comprensión de los vínculos entre los conceptos y los procesos, para que desde una perspectiva científica, analice y evalúe las actividades que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades a partir de la explotación de la *biosfera*, así como el impacto directo de esa acción en la sostenibilidad, en los ciclos biogeoquímicos, en la *homeostasis* y *autopoiesis* de los sistemas vivos, de tal forma que comprenda la importancia de colaborar en la conservación de los factores abióticos y bióticos de los diferentes biomas.

La **asignatura de Temas de Biología Contemporánea** introduce al estudiante en la comprensión del *sistema celular* a partir de los conceptos: *estructura, bioquímica, procesos vitales y evolución*, y se considera a la tecnología como una vía de acceso a temáticas derivadas del conocimiento del *sistema celular*; cuya construcción implica considerar los conceptos subsidiarios de forma interrelacionada, como ocurre en todo sistema vivo.

El concepto de *Bioquímica* puede ser comprendido a partir del conocimiento de bioelementos y de las biomoléculas, que conforman las estructuras celulares participantes en las diversas rutas bioquímicas que efectúan los diversos *sistemas celulares*. Hay que tener cuidado de no abordar el conocimiento de la estructura química y sus propiedades de manera profunda, debido a que ello es objeto de estudio en la asignatura *Temas de Bioquímica*, sino de manera que el estudiante integre tanto las *estructuras* moleculares con las *estructuras* celulares, con su función en los *procesos vitales*, en la regulación homeostática y en los procesos autopoieticos. El concepto de bioquímica debe ser abordado desde la óptica de la *evolución*, como origen de la integración de sistemas moleculares y de las diversas rutas bioquímicas que se presentan en los *procesos vitales* de los diversos *sistemas celulares*.

El programa de **Temas de Ciencias de la Salud**, involucra la construcción del concepto fundamental *salud* a partir de la interrelación de conceptos subsidiarios como el *cuerpo humano*, el cual representa el objeto de estudio de manera analítica, la *enfermedad*, que describe la pérdida del bienestar físico y social, la *prevención y atención* como procesos e instituciones que pueden evitar el estado de enfermedad o bien la posibilidad del retorno al estado de salud. Todos estos conceptos deben estudiarse de manera articulada, no como unidades independientes, pues la noción acerca de la anatomía y fisiología del cuerpo humano por parte del estudiante, pierde significatividad si no se estudia relacionándolo con los factores de riesgo a los que está expuesto, además de las formas posibles de realizar la prevención y atención. Además, deben dar cuenta de la complejidad de sus relaciones y el papel que tienen en los procesos de *homeostasia* y *autopoiesis*.

Esta asignatura constituye un espacio propicio en el que se pueden conjuntar diversas disciplinas como la Bioquímica, la Física, las Matemáticas y Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, entre otros, que contribuirá a que los estudiantes valoren a la ciencia de la Biología como una herramienta que les permite mejorar su comprensión del mundo y sus transformaciones.

El concepto subsidiario, el *cuerpo humano*, considera la anatomía y fisiología de las diferentes estructuras de los aparatos o sistemas: respiratorio, digestivo, circulatorio, locomotor, inmunológico, tegumentario, excretor, endocrino, nervioso, sensorial y reproductor, sin pretender hacer un estudio exhaustivo, de tal forma que el abordaje de cada aparato sea considerando las enfermedades y los factores de riesgo a los que está expuesto el estudiante, así como las medidas de prevención y atención para mantener la *homeostasia* y *autopoiesis* general del sistema.

El concepto *enfermedades*, permite conocer cuáles son el grupo de enfermedades que la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica como las más recurrentes en las afectaciones a la salud del ser humano como son: infecciosas, parasitarias, neoplasias, del sistema circulatorio, del sistema inmunológico, endocrinas, del

sistema nervioso central (desórdenes mentales), de los órganos sensoriales, del sistema respiratorio, del sistema digestivo, de la piel, del aparato locomotor, del sistema genitouterino, las relacionadas con el embarazo, parto y puerperio, con el feto, el recién nacido, de tipo congénitas, así como las derivadas de malformaciones y alteraciones cromosómicas, incluyendo la de los síntomas y observaciones clínicas o de laboratorio, las anormales no clasificadas, lesiones, heridas y otros factores externos; también otras causas de mortandad y morbilidad, caídas, golpes, accidentes diversos, efectos secundarios y factores que afectan al estado sanitario. Sin embargo, se recomienda abordar aquellas que se consideren de mayor incidencia en el contexto del estudiante porque es importante que logre un mayor conocimiento integral de los aparatos y sistemas del cuerpo, y que desarrolle las competencias inherentes establecidas en el Marco Curricular Común.

El concepto *enfermedades* es posible entenderlo si además se consideran los factores de riesgo para la salud, que pueden ser atribuibles a la persona o la sociedad, entre los que se encuentran: la nutrición, las adicciones, y la sexualidad, cuyos desórdenes representarán en los próximos años, las principales causas de mortandad en el mundo. Por ejemplo, dentro de la nutrición es conveniente estudiar temas relacionados con trastornos de la alimentación como: anorexia, bulimia, obesidad, vigorexia y desnutrición, así como las estrategias para lograr una dieta balanceada.

La sexualidad se estudiará como factor de riesgo para la salud cuando se ejerce sin responsabilidad, lo que puede derivar en embarazos no deseados o de alto riesgo, abortos y enfermedades de transmisión sexual; para ello se abordarán contenidos sobre métodos anticonceptivos y aparato reproductor, así como la manifestación de los caracteres sexuales secundarios, propios de la edad biológica de los estudiantes del nivel medio superior.

Las adicciones se pueden analizar a través del estudio de su clasificación (lícitas, como alcoholismo y tabaquismo, o ilícitas, como marihuana, cocaína, y drogas de síntesis), siendo importante dar a conocer a los estudiantes los efectos causados por el consumo de drogas, las consecuencias sociales y, sobretodo, propiciar actitudes de responsabilidad y respeto así mismo, a partir del conocimiento de los daños que las adicciones pueden causar en sus vidas.

La inclusión de sólo tres factores de riesgo en la organización conceptual de la asignatura no debe representar una limitante temática para el docente, porque puede incorporar múltiples factores que alteran el estado de salud del cuerpo humano, atendiendo a las particularidades de los distintos contextos locales.

### **Contenidos procedimentales<sup>13</sup>**

En esta materia se propone realizar actividades que desarrollen la capacidad cognitiva del estudiante, mediante ejercicios experimentales, como: el manejo del microscopio óptico compuesto, en el cual podrá observar algunas estructuras de las células procarióticas y eucarióticas; aplicar diferentes técnicas de tinción para identificar las características morfológicas de los diferentes dominios; aplicar procedimientos para identificar los compuestos químicos orgánicos como carbohidratos, proteínas y lípidos presentes en los alimentos; realizar la separación de sedimentos mediante el uso de la centrífuga; analizar la actividad fotosintética de una planta a partir del uso de un indicador biológico o por medio de aparatos eléctricos, entre otros.

**Biología** se enfoca en dotar al estudiante de elementos teórico-prácticos necesarios para que sea capaz de desarrollar, entre otros contenidos procedimentales, los siguientes:

---

<sup>13</sup> Para más detalle sobre los contenidos procedimentales consulte el anexo 1 al final del programa de estudios.

- Plantear preguntas o problemas de carácter científico
- Diseñar experimento o investigación científica
- Obtener datos
- Procesar datos recabados
- Comunicar resultados de su experimento o investigación científica

De esta forma el estudiante será capaz de argumentar la importancia que tiene la aplicación de los conocimientos científicos del área de la biología a partir de los cuales, se puede determinar cuál es la interrelación biológica, la evolución, el hábitat, los factores limitantes, y la ubicación geográfica de algunas especies vegetales cuyo principio activo (biomoléculas) es utilizado en la producción de medicamentos destinados para la cura, de “enfermedades” como el dengue, la malaria y la ascariasis, entre muchas otras.

La lista de contenidos procedimentales puede ser mayor y serán identificados por el docente según las competencias a desarrollar.

La **Ecología**, como ciencia experimental, debe promover la mejora de la capacidad cognitiva y de la formación científica de los estudiantes a partir del desarrollo de actividades como: elaborar gráficos, analizar datos, elaborar tablas, realizar trabajo de campo, comprobar hipótesis, planear, aplicar experimentos, elaborar e interpretar gráficos, realizar cálculos estadísticos, aplicar procedimientos para la recolección, identificación, y preservación de muestras biológicas, la exposición de trabajos de investigación.

Además, el desarrollo de su capacidad crítica y evaluativa para que sea capaz de tomar decisiones argumentadas en la implementación de acciones dirigidas a la resolución de los problemas del entorno que incidan en su vida cotidiana la tala de una zona boscosa, la contaminación de ríos, lagunas, y mares por el vertimiento de aguas residuales, la construcción de desarrollos turísticos en zonas consideradas como reservas ecológicas, la instalación de centros comerciales, gasolineras, refineras, fábricas, aeropuertos, en la zona urbana, entre otros.

Algunos contenidos procedimentales relacionados con el programa de estudios de **Temas de Ciencias de la Salud**, son:

- Cálculo del índice de masa corporal.
- Diseño de un régimen alimenticio acorde a las características de la población mexicana (plato del buen comer).
- Uso adecuado de los métodos anticonceptivos.
- Procedimientos de higiene de aparatos y sistemas.
- Implementación de medidas preventivas para contrarrestar los diversos riesgos a la salud.
- Procedimientos de los primeros auxilios.
- Gestión adecuada ante los sistemas de salud.
- Inferir que se ha perdido el estado de salud y que es necesario acudir con un profesional.
- Plantear preguntas o problemas de carácter científico.
- Diseñar experimento o investigación científica.
- Obtener información electrónica acerca de las adicciones y los riesgos para la salud.
- Analizar procesar y sistematizar la información acerca de las enfermedades y las adicciones.
- Comunicar resultados de su experimento o investigación científica

## 2.2. Contenidos actitudinales

Los contenidos actitudinales tienen como propósito coadyuvar al desarrollo del saber ser y convivir con los demás, así como contribuir al desarrollo integral del estudiante, proporcionando los conocimientos para que sea capaz de valorar los principios bioéticos que norman el impacto de los avances científico-tecnológicos en el ámbito natural, y las repercusiones de ello en su vida cotidiana. Mediante la operación del programa se pueden desarrollar los siguientes:

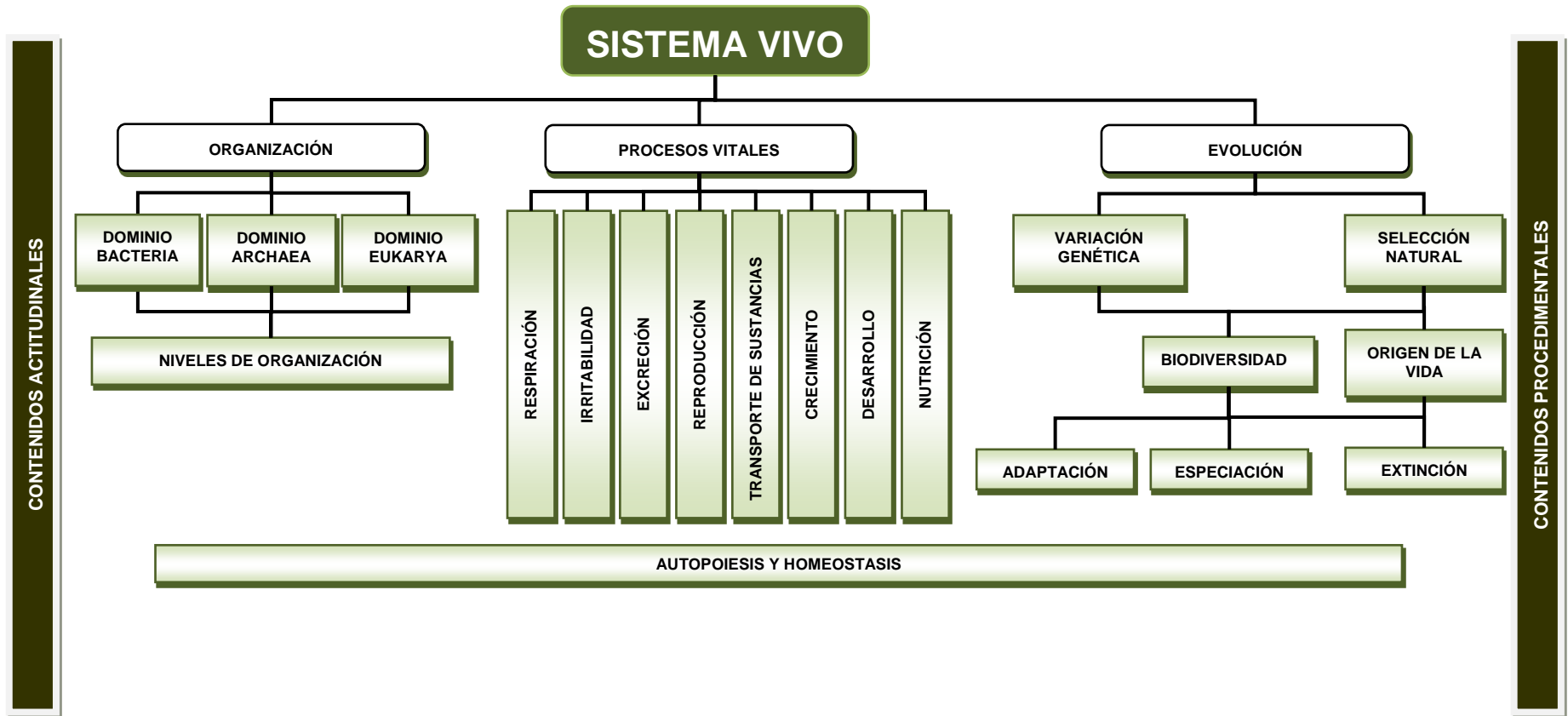
- Respetar y apreciar la existencia y conservación de los sistemas vivos, su identidad y diversidad.
- Mostrar tolerancia a las diferentes formas de pensar.
- Mostrar interés por participar de manera colaborativa y en equipos diversos.
- Tener creatividad en el diseño de modelos, esquemas, experimentos.
- Actuar con honestidad, responsabilidad y disposición para recolectar, ordenar y sistematizar información veraz.
- Participar con interés en la planeación y realización de experimentos.

Para el conocimiento de las características morfológicas, fisiológicas y evolutivas de la célula, así como la manipulación que ha experimentado a través del desarrollo de la ciencia y la tecnología, resulta indispensable fomentar en el estudiante actitudes críticas, reflexivas argumentativas y propositivas, acerca de las implicaciones que tiene ese desarrollo en su vida cotidiana y en el entorno, al propiciar cambios significativos como por ejemplo, la creación de organismos modificados genéticamente que han dado lugar a diversos productos que se consumen socialmente en forma de alimento, de vestido, como medicamentos, como combustible, entre otros.

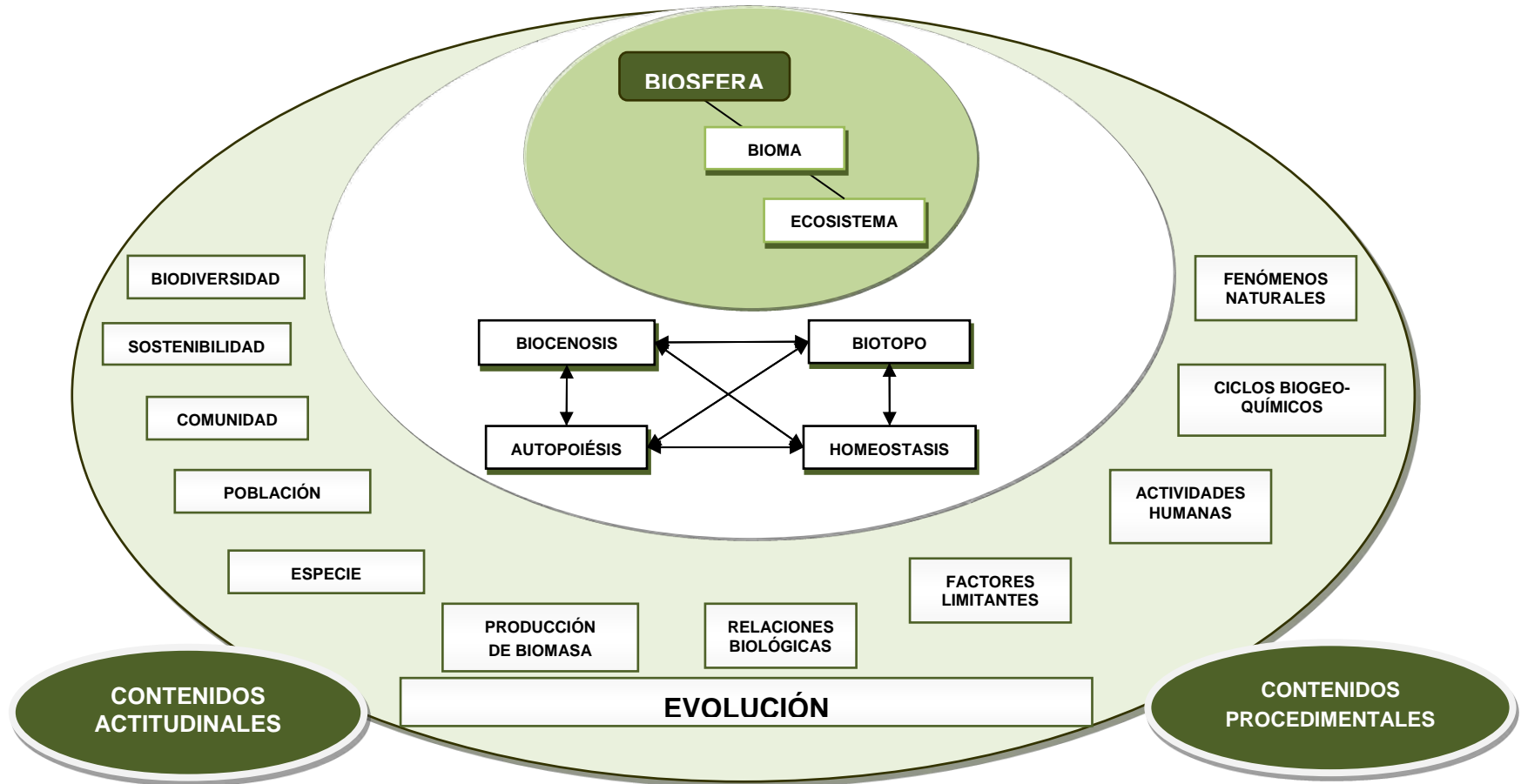
El conocimiento de contenidos fácticos y procedimentales de la asignatura de *Temas de Ciencias de la Salud*, pierde sentido en tanto no se logre una transformación actitudinal del estudiante. Aunque es posible favorecer actitudes de manera espontánea y sin intención, es conveniente promover aquellas que por la naturaleza de la asignatura permiten un mayor grado de apropiación. Es recomendable organizar actividades (foro, debate, simposium) que posibiliten la confrontación del estudiante con su forma de ser y actuar ante los problemas de salud ocasionados por comportamientos irracionales ante el riesgo, como lo son las adicciones, la transmisión de las enfermedades infecto-contagiosas o la negligencia en la aplicación de medidas preventivas pertinentes. Por lo anterior se sugiere desarrollar al menos los siguientes contenidos actitudinales.

- Practicar una higiene adecuada para prevenir enfermedades infecto-contagiosas.
- Identificar y asumir la responsabilidad en el consumo de sustancias que causan adicciones, a partir del conocimiento de los factores de riesgo y las enfermedades que producen.
- Asumir la responsabilidad ante consecuencias derivadas de acciones propias que pongan en riesgo la salud humana.
- Otorgar primeros auxilios en las situaciones que lo ameriten, a partir de una capacitación previa.
- Identificar las instituciones públicas que ofrecen servicios de salud.
- Consultar y difundir información confiable sobre enfermedades y adicciones que afectan al ser humano.

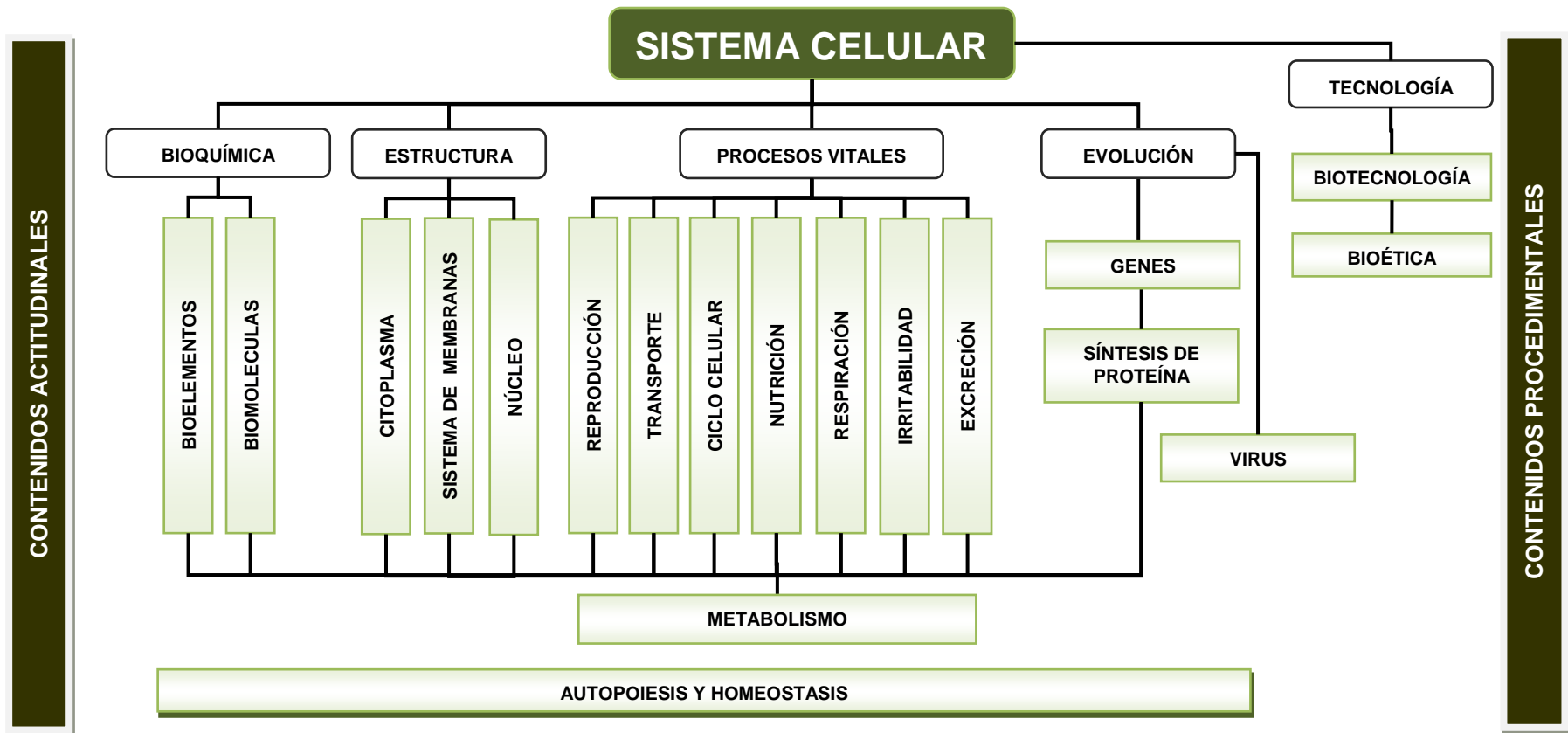
### 2.3. Estructura conceptual de la asignatura de *Biología*



## 2.4. Estructura conceptual de la asignatura de *Ecología*

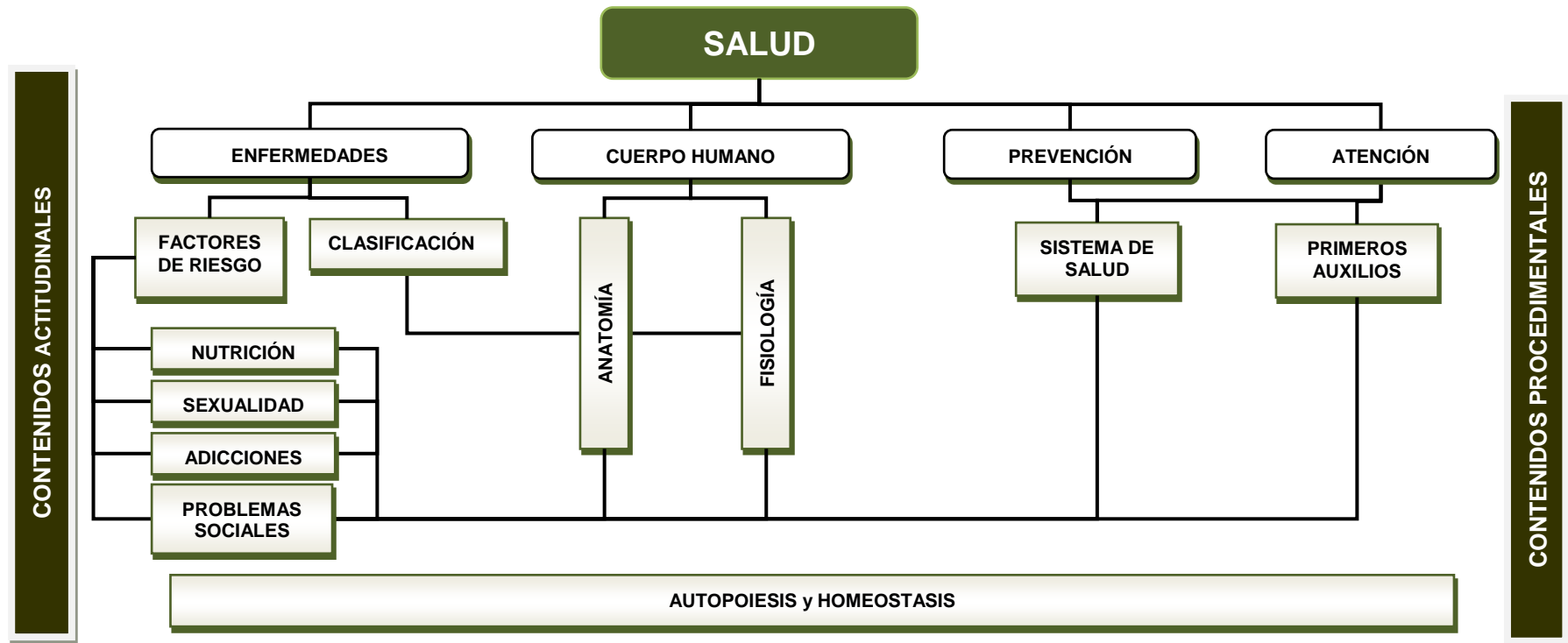


## 2.5. Estructura conceptual de *Temas de Biología Contemporánea*





## 2.6. Estructura conceptual de la asignatura de *Temas de Ciencias de la Salud*



### 3. Operación del programa

---

#### 3.1. La planeación didáctica

La estrategia didáctica (ECA) es un instrumento a partir del cual se efectúa la planeación<sup>14</sup> del trabajo a desarrollar en el aula. Por esa vía el docente debe diseñar rutas que permitan la construcción de aprendizajes significativos a través de un trato dialógico, donde el docente es un mediador que ayuda a educandos a construir conocimiento, así como a construir múltiples relaciones entre el conocimiento y la realidad. En este papel, el docente funge en algunos momentos como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros más como informador. El estudiante asume un papel activo y constructor del conocimiento en donde debe desplegar la curiosidad, la imaginación, la fantasía y la capacidad de interrogarse e interrogar a la realidad (Sosa y Toledo, 2004).

Las actividades a desarrollar en las estrategias didácticas se organizan en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre: en la **apertura** para identificar y recuperar las experiencias, las preconcepciones, saberes y conocimientos previos del estudiante; en el **desarrollo** para introducir los nuevos conocimientos científico-técnicos, con la finalidad de que el estudiante los confronte con lo expresado en sus conocimientos previos. Se pueden desarrollar actividades como: el resaltado de las ideas relevantes en un texto acerca del tema de estudio y la argumentación de su significado, así como el diseño de un proyecto de investigación, el desarrollo de un ejercicio experimental, el diseño y el desarrollo de prácticas de laboratorio, de hipótesis, de prototipos didácticos, el desarrollo de mapas mentales, mapas conceptuales, andamios cognitivos, líneas de tiempo, análisis de videos, entre otros. En el cierre el estudiante de forma individual efectúa una síntesis de las actividades realizadas en las fases de apertura y desarrollo, de tal forma que muestre la interrelación entre los conceptos fundamentales y subsidiarios, además de los procedimientos (por ejemplo el análisis, procesamiento y sistematización de la información, la argumentación de ideas, el desarrollar estrategias para la realización de ejercicios experimentales, entre otros) y el desarrollo de actitudes como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, a través de actividades como: el trabajo colaborativo, diseño de foros, debates, mesas redondas, trabajo en binas, exposición de trabajos, presentación de gráficos, etc..

Es importante que la planeación didáctica, así como las formas y medios de la enseñanza no sean fragmentadas, cerradas ni rígidas como la de las cartas descriptivas que no dan lugar a la diferencia ni a la multiplicidad de construcciones, sino a una homogeneidad que pretende tanto la objetividad del estudiante, del docente, de la enseñanza y del aprendizaje como la previsión de todos los eventos que pudieran llegar a suceder en el aula. Se propone una planeación, así como formas y medios de enseñanza integradoras, abiertas y flexibles para dar lugar a la diferencia, porque sin diferencia no hay sujeto ni construcción posible. (Sosa y Toledo, 2004). En función de lo anterior, las actividades prácticas, estrategias o acciones que los jóvenes estudiantes realicen deben ser coherentes por el significado que tengan en su vida misma, esto es las prácticas ordinarias de la cultura. De esta forma, la autenticidad de una práctica educativa puede determinarse por el grado de *relevancia cultural* de las actividades en que participa el estudiante, así como mediante el tipo y nivel de *actividad social* que éstas promueven (Díaz-Barriga Arceo, 2003).

---

<sup>14</sup> La planeación didáctica debe fomentar que el estudiante transite por circuitos de forma individual a lo grupal y viceversa (es decir entre sí mismo, por pares, por equipo o grupo) a través del trabajo colaborativo. También debe permitir el tránsito de lo simple a lo complejo, de lo cercano a lo lejano, de lo concreto a lo abstracto, de lo cotidiano a lo científico, entre otros.

Con la finalidad de lograr la operatividad del programa, el material didáctico estará acorde a las necesidades planteadas en los ejemplos metodológicos y podrán ser diseñados por los docentes, llevados por los alumnos o proporcionados por el plantel. Siendo importante en esta materia el trabajo en talleres y laboratorios con sus respectivos equipos y materiales. Como elementos básicos adicionales de apoyo didáctico se encuentran proyectores multimedia, equipos de cómputo, pizarrones, rotafolios, impresoras, entre otros.

### **3.2. Trabajo colegiado**

La mejor estrategia para lograr desarrollar las competencias es efectuar un trabajo colegiado, a partir del cual se determinen cuáles son las competencias más viables a desarrollar en cada campo de conocimiento y realizar estrategias inter, multi y transdisciplinarias que faciliten su desarrollo de acuerdo a los propósitos y contenidos de la asignatura. Se sugiere que en el diseño de la estrategia de aprendizaje, solamente se considere una competencia genérica, una disciplinar básica y una extendida, previo análisis de su interrelación, así como la relevancia que tienen en el proceso de aprendizaje y su viabilidad para ser desarrolladas con la estrategia.

Ciertamente se pueden establecer relaciones conceptuales con más de una competencia en sus diferentes tipos, sin embargo la labor docente se complica en el momento en que requiere efectuar el proceso de evaluación, para conocer si se logró el desarrollo de las mismas. Es decir se debe tener en cuenta las condiciones en las que se desarrolla la labor docente, los recursos disponibles y las limitaciones para el desarrollo de la estrategia. Se trata de agilizar y no entorpecer el proceso de aprendizaje por medio de competencias.

Un punto importante en el desarrollo de las estrategias didácticas por Integración de contenidos, es la elección del tema integrador que permite articular los aprendizajes, evitando la forma aislada y fragmentada de los conocimientos disciplinares. Es decir, propicia la integración del conocimiento de manera interdisciplinaria, transdisciplinaria y la multidisciplinaria, así como el desarrollo de contenidos procedimentales y actitudinales. Además, el tema integrador permite la contextualización de las actividades de aprendizaje a desarrollar en la estrategia didáctica.

La elección e instrumentación del tema integrador, debe ser de común acuerdo con los estudiantes y los docentes que integran las academias que participan en este tipo de estrategia didáctica. Por tanto se deben consensuar acciones colegiadas para que el propósito del tema integrador se cumpla.

El tema integrador se vuelve un pretexto a partir del cual el docente puede involucrar al estudiante en el estudio de temas científicos que tengan relación con su vida cotidiana. Ejemplo de ello serían: temas relacionados con el estrés, con deficiencias nutricionales, con alimentos transgénicos, con la contaminación ambiental, con los recursos naturales, con la familia, el deporte, las adicciones, entre otros. Cabe aclarar que la selección de los temas integradores se debe realizar considerando el propósito y el contenido conceptual de las asignaturas.

### **3.3. Evaluación**

En un aprendizaje a través de competencias con un enfoque constructivista se requiere considerar indicadores que permitan la evaluación objetiva del accionar del estudiante al participar en el desarrollo de una estrategia centrada en el aprendizaje. Para ello se requiere seleccionar los instrumentos

de evaluación con los cuales identificar de forma cualitativa, o cuantitativa el nivel de desempeño logrado por los estudiantes durante su participación en la estrategia didáctica. Para lograrlo el docente seleccionará las tareas a realizar y con la colaboración de los estudiantes definirá los criterios de evaluación para determinar si se desarrolló la competencia. Por lo anterior se debe tener mucho cuidado en la redacción de los criterios de desempeño, donde se describirán lo que debe hacerse, se determinará el cómo se debe hacer, cuáles serían los criterios que ejemplificarían qué está bien realizado, además de especificar y delimitar los aspectos que puedan ser obvios. Implica evitar ambigüedades en su propuesta de redacción, de tal forma que permitan ejercer una evaluación objetiva, donde el estudiante también sepa que se le evaluará. Por ejemplo, evitar el uso de expresiones de frecuencia aisladas como “casi todos”, “la mayoría”, “solo algunos”, sin ponderar dichos rubros con los criterios de desempeño, es decir sí se utiliza el “casi todo” deberá desglosarse y vincularse.

Es necesario evaluar si los estudiantes construyeron y no memorizaron los conceptos derivados del tema de estudio que desarrollaron, la forma como lo hicieron de acuerdo al conocimiento adquirido y finalmente la identificación en cambios de actitud, los más evidentes, que se lograron en ellos, por ejemplo, después del análisis de algunos problemas cotidianos en el ámbito escolar como son el síndrome metabólico, la obesidad, la anorexia, la bulimia, las adicciones, las ETS, los embarazos no deseados, el estrés, la desnutrición, como los más representativos, es decir, evaluar cuál es el cambio de actitud de los estudiantes, acerca de la importancia de modificar hábitos alimenticios y tener una mejor nutrición a partir del consumo de alimentos mediante dietas balanceadas para evitar la manifestación del síndrome metabólico.

Por ejemplo, al evaluar el desempeño del estudiante después de haber desarrollado una estrategia didáctica relacionada con el síndrome metabólico, se debe considerar la parte conceptual o de conocimiento y evaluar la capacidad de describir las características estructurales y funcionales de las principales biomoléculas relacionadas con ese problema de salud, su interrelación a nivel celular y sistémico, así como los problemas de salud derivados de esa disfuncionalidad. En lo correspondiente al aprendizaje procedimental, se puede evaluar mediante el diseño experimental que realicen y que permita interpretar la relación del conocimiento adquirido en el aula con ese problema de salud que se manifiesta en su vida cotidiana, así como la importancia de implementar acciones tendientes a contrarrestar o prevenir la manifestación de ese síndrome. Finalmente en la parte actitudinal se debe contemplar si los estudiantes mostraron un cambio de actitud propositiva y activa en el momento de participar en el desarrollo de las actividades, si participaron de manera colaborativa con sus compañeros al asumir el compromiso y la responsabilidad durante la realización de los trabajos asignados, así como mostrar el respeto a las aportaciones por parte de sus compañeros, en un marco de tolerancia.

La evaluación del trabajo desarrollado durante las actividades no debe constituirse solamente como un instrumento para la asignación de calificaciones objetivas y fragmentadas del proceso de aprendizaje, determinado por la aplicación de exámenes, y tampoco debe conceptualizarse como el final del proceso educativo. La evaluación constructivista es un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumativa) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica.

- En la evaluación diagnóstica se identifican los saberes previos y las dificultades que tienen los estudiantes en el proceso de aprendizaje, para establecer las estrategias que permitan resolver esas dificultades.

- En la evaluación formativa, se debe sistematizar la información para obtener los avances, estancamientos y retrocesos de los estudiantes a través del acompañamiento del docente, quienes al estar acompañados durante dicha evaluación, se dan a la tarea de ir corrigiendo sus preconcepciones en saberes significativos.
- La evaluación sumativa deberá ofrecer información sobre los resultados obtenidos a través de las diferentes etapas del proceso de aprendizaje, y se puede hacer utilizando escalas numéricas (1, 2, 3, 4, 5) escalas nominales (mal, regular, bien) u otro tipo de escala previamente establecida. De esta manera, el docente puede identificar cuáles fueron los aciertos y errores de la planeación didáctica, el momento en que se presentaron y a partir de ello aplicar las medidas preventivas o correctivas para su mejora, mientras que el estudiante logra comprender cuales deben ser los cambios para mejorar su desempeño. (Magalys, 2003)

La evaluación constructivista permite garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación mediante acciones de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

- La autoevaluación es asertiva, cuando él estudiante se da cuenta de sus saberes previos y de cuales han sido sus aprendizajes significativos, es decir, hay metacognición, en esta etapa el docente fomenta en el estudiante el aprender a través de las revisiones de sus trabajos, el descubrir por sí mismo sus aciertos y errores además de lograr plantearse hipótesis sobre las causas de los errores, así como llegar a conclusiones de porque logro dicho aprendizaje.
- La coevaluación propicia la reflexión colectiva y compartida en el grupo, con la finalidad de que los estudiantes adquieran conciencia de sus procesos de aprendizaje, es decir, se genera un ambiente colectivo y respetuoso de aprendizaje, comúnmente se hace entre pares o equipos pequeños de alumnos, y esta evaluación a su vez se complementa con la autoevaluación.
- La heteroevaluación, éste es un proceso que requiere de instrumentos de evaluación bajo criterios de desempeño objetivos y congruentes, los cuales se observarán en las actividades y en el propósito que se planteó en la estrategia didáctica, que deberán vincularse con la valoración de los saberes, siendo recomendable que sean definidos de manera colegiada con otros profesores, así como agentes externos, realizan de los desempeños de los alumnos, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, Exani I y II, entre otras.

Las actividades que se desarrollen durante la estrategia didáctica deben generar productos que puedan ser evaluados. El docente aplicará instrumentos de evaluación que muestren los criterios de desempeño a evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Registro de competencias**

Como parte del trabajo colegiado, los profesores de cada escuela deberán acordar la forma en que se asegurarán de que todas las competencias del Marco Curricular Común sean abordadas y desarrolladas en las diferentes asignaturas que contempla el plan de estudios, de tal manera que al finalizar el bachillerato los egresados tengan el perfil deseado en este nivel educativo.

Por tanto, es necesario que cada profesor lleve el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes. Los grupos colegiados podrán determinar los instrumentos idóneos para tal fin.

A continuación se presenta una tabla en la que se propone una forma de realizar dicho registro, aunque seguramente los docentes podrán proponer otros instrumentos que faciliten la tarea:

<b>REGISTRO DE COMPETENCIAS</b>				
<b>Asignatura:</b>				
<b>Grupo:</b>				
Nombre del Alumno	Competencia <sup>15</sup> :			
	Nivel de Logro del Atributo <sup>16</sup> :			
	Bueno	Regular	Suficiente	Insuficiente
<b>Alumno 1</b>				
<b>Alumno 2</b>				
<b>Alumno 3</b>				
<b>Alumno n</b>				
Nivel de Logro	Descripción			
<b>Bueno<sup>17</sup></b>				
<b>Regular<sup>18</sup></b>				
<b>Suficiente<sup>19</sup></b>				
<b>Insuficiente<sup>20</sup></b>				

<sup>15</sup> Anotar el nombre de la competencia desarrollada en las estrategias didácticas.

<sup>16</sup> Anotar el nombre del atributo abordado mediante las estrategias didácticas.

<sup>17</sup> Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue bueno.

<sup>18</sup> Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue regular.

<sup>19</sup> Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue suficiente.

<sup>20</sup> Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue insuficiente.

### **3.4. Actividades de laboratorio o de campo**

El ejercicio experimental debe enfocarse a que el educando desarrolle el pensamiento categorial mediante el cual sea capaz de interrelacionar las dimensiones fáctica, procedimental y actitudinal, que construya su propio conocimiento acerca de los temas tratados en las prácticas y, sobre todo, que determine la intencionalidad y viabilidad de su desarrollo, de acuerdo a las necesidades y características operativas del plantel y de su entorno.

Se debe modificar la forma en la que se han desarrollado tradicionalmente las prácticas de laboratorio en el campo de las ciencias experimentales (Biología, Física, y Química), concebidas como recetas de cocina destinadas al logro de resultados previamente establecidos,

El ejercicio experimental debe partir del interés del alumno con la finalidad de que desarrolle un aprendizaje significativo al percibir la relación del conocimiento científico con las experiencias de la vida cotidiana. El diseño actual de las actividades experimentales debe transformar la práctica tradicional donde el estudiante se limitaba a seguir instrucciones proporcionadas por el docente, a corroborar un resultado esperado y a complementar la teoría analizada en el aula, sin hacer ningún tipo de análisis e inferencias sobre el diseño experimental o menos aún sobre el proceso de generación del conocimiento científico.

El trabajo de laboratorio debe propiciar el conocimiento de la Biología a través del método científico para que los estudiantes se involucren de manera gradual en procesos de investigación con la finalidad de que a futuro sean capaces de concebirse como productores del conocimiento científico. En este sentido, el enfoque de las actividades experimentales debe ser abierto y flexible, de manera que fomente en el estudiante la creatividad, y la innovación, para que pueda plantear diseños experimentales que den solución a diversos problemas.

### **3.5. Fomento a la lectura**

En las estrategias centradas en el aprendizaje es posible incluir textos que generen expectativas relacionadas con los contenidos del programa y que sean amenos e interesantes a los estudiantes. Se sugiere que el docente elabore encuestas o tablas PNI (positivo, negativo e interesante), para que a través de estas el docente pueda identificar aquellas lecturas que satisfagan las inquietudes de los estudiantes. En lo referente al análisis crítico de un texto el docente puede propiciar una reflexión que conduzca al estudiante a evaluar lo que lee, a través de técnicas de comprensión lectora, por ejemplo, que den pauta a la evaluación de la veracidad de la fuente y de la editorial, identificar los hechos e inferencias, así como las opiniones que propone el autor, identificar de qué tipo de texto se trata (expresivos como los diarios, crónicas, en los escritos informativos referenciales al resumen, toma de notas, la presentación de la información).

En el análisis de lecturas, el docente se puede apoyar, por ejemplo, en el uso de técnicas de exploración de textos como:

- la denominada "hojeado en forma general", que consiste en revisar el título, nombre del autor, fecha de publicación, índice o los títulos de los capítulos y la bibliografía en la que se apoya el autor;
- el hojeado de textos cortos, consistente en leer el título, el primer párrafo completo, la primera oración de los párrafos intermedios, y el último párrafo completo;
- la denominada "hojear y examinar un texto", a partir de la cual se define el objetivo que delimita la información que se requiere, así como la forma como se daría respuesta al objetivo planteado. Ello permite la búsqueda rápida de las respuestas a través del hojeado general del texto y la examinación de la información específica, sin hacer una comprensión profunda del texto.

Es necesario potencializar las capacidades de los estudiantes a partir de actividades que permitan mejorar su capacidad lectora a través de productos reelaborados por los interlocutores –estudiantes-docentes-estudiantes. Lo fundamental es definir la forma como será evaluada la técnica, qué instrumentos de evaluación se aplicaran (rúbricas, listas de cotejo, tablas, portafolios de evidencias, dossiers, etc.); para evaluar los productos elaborados como fichas, esquemas, tablas, dibujos, etc..

Los cuestionamientos: *¿Cómo, cuándo cuánto, dónde, por qué, para qué llevaremos los controles?* Es decir centrarse en *¿Cómo buscar y qué se hizo para subrayar el texto?, ¿Qué se sabe del tema?, ¿Qué expresa el título?, ¿Cómo, dónde, cuándo por qué se elaboran las fichas de trabajo, ¿Cómo y cuándo se usan los diccionarios y las enciclopedias?, ¿Cómo y cuándo auxiliarse del material bibliográfico presente en las bibliotecas y a través del Internet?, y no limitar la evaluación a un simple monitoreo de su actuación* propician que los estudiantes se puedan comunicar con otros interlocutores y se genere un ambiente de aprendizaje a través de técnicas de trabajo en grupo, donde el interlocutor pueda interiorizar su aprendizaje y transmitirlo a otros. Es decir, que sea capaz de reelaborar su trabajo en diferentes momentos y ambientes, mediante su ejemplificación a partir de: analogías, resúmenes, argumentaciones, planteamiento de soluciones a problemas de su contexto, sustentados en un trabajo multidisciplinario e interdisciplinario, en los cuales se desplieguen las dimensiones del aprendizaje: fácticas, procedimentales y axiológicas, expresándolo de manera oral o escrita.

Como alternativa de estrategia de comprensión lectora está la denominada *SQ6R*<sup>21</sup> (*S* survey-inspección, *Q* question- cuestionamiento y *6 R* read-leer, reflect-reflexionar, review-revisar, rehash-repetir o re argumentar, rethink-repensar, reevaluate-reevaluar.) modificado (Williams, 2005<sup>22</sup>), en donde el estudiante debe considerar lo siguiente:

- En *primer lugar* explorar los encabezados, leer el resumen del texto y posteriormente elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico con los títulos, subtítulos o encabezados, y para concluir esta etapa reescribe el título del texto.
- En *segundo lugar*, plantear una serie de cuestionamientos como: *¿de qué trata la información del texto?, o ¿Qué es lo que se piensa que se va a tratar en el texto?, ¿Por qué esta información puede ser importante para ti?, ¿Cómo o cuándo puedes usar esta información?* Después debe hacer una lectura del texto y anotar las ideas que se captaron, con lo cual elaborar un resumen para cada encabezado o subtítulo; el resumen debe tener formato de puntos y una redacción original por parte del estudiante en donde cada, sección de puntos muestre la síntesis de la información. Además, debe elaborar un registro, en forma de lista de ideas y de palabras desconocidas (glosario), así como analizar las tablas, diagramas o figuras para interpretar de forma sintética la información que se presenta en el texto suplementario.
- En *segundo lugar*, el estudiante debe hacer una reflexión y, acerca de la información leída, emitir un comentario u opinión.
- En *tercer lugar* realizará la revisión de encabezados, resumen o síntesis; y elabora o reelabora un esquema (mapa conceptual, red semántica, mapa mental, etc.) con estos componentes.
- En la *cuarta parte* reargumenta el contenido de su trabajo a partir de haber compartido con los integrantes de su equipo o con el grupo las interpretaciones, resúmenes u opiniones propuestas, elaborando posteriormente un listado de las ideas enunciadas por sus compañeros.
- En el *quinto momento* se ponderan las opiniones emitidas, dando pauta a reelaborar lo que se hizo en un principio y escribir un nuevo texto.

---

<sup>21</sup> S survey-inspección, Q question- cuestionamiento y 6 R read-leer, reflect-reflexionar, review-revisar, rehash-repetir o reargumentar, rethink-repensar, reevaluate-reevaluar.

<sup>22</sup> Williams, S (2005). Guiding students through the jungle of research based literature. College Teaching, 53 (4): 137-139).



El efectuar el análisis de un texto relacionado con los sistemas vivos y las biomoléculas podría dar pauta a los siguientes cuestionamientos fundamentales: *¿Cómo ingresan estos componentes a los organismos vivos? ¿De dónde salen? ¿Qué relación tienen con la fertilidad o la pobreza de un suelo? ¿Cuál es la dinámica increíble de la interacción entre las plantas, los hongos y las bacterias? ¿Por qué estas cuestiones son objeto de investigaciones en todo el mundo? Y, por último, ¿Qué significado guardan para nosotros los bioelementos y biomoléculas?*

#### **Un ejemplo:**

**TEXTO:** «... *“Si algo compartimos con otros bichos, plantas y bacterias es que estamos formados por las mismas moléculas básicas y elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Desde la atmósfera inicial de la Tierra hasta la colonización del ambiente y la evolución de los animales, este libro traza un recorrido del intercambio entre especies, incluida la especie humana. De una vez por todas, los lectores descubrirán si los hongos se ríen, si Frankenstein tuvo una hermana bacteria y si los suelos curan”... »* Wall, Luis G. (2005). *Plantas, bacterias, hongos, mi mujer, el cocinero y su amante. Ciencia que ladra... Serie Clásica. Siglo XXI Editores. Sobre interacciones biológicas, los ciclos de los elementos y otras historias. Obteniéndose un resumen en formato de puntos a partir de los siguientes rubros:*

- 1) *Compartimos con otros sistemas vivos las mismas moléculas básicas y los bioelementos.*
- 2) *Existe una sucesión de sistemas vivos en la colonización de la Tierra, y*
- 3) *Los hongos son parientes de las bacterias.*

La selección de textos, artículos y libros de divulgación, como los libros de la colección la ciencia para todos del Fondo de Cultura Económica, pueden ser utilizados en las asignaturas para desarrollar aprendizajes y fomentar la lectura. A continuación algunos ejemplos:

La Colección Pangea Viajeros del conocimiento, así como la Colección Ciencia que Ladra, dirigida por el Dr. Diego Golombek Copyright 2010, Siglo XXI Editores Argentina S.A. son recomendables para introducir a los estudiantes en el estudio de aportaciones científicas transcendentales por parte de grandes personajes cuyos estudios coadyuvaron al avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología de la actualidad. Son apoyos bibliográficos, como cazadores de microbios de Paul de Kruif, que de forma amena describen las vicisitudes por las que pasaron científicos de diferentes siglos como Charles Darwin (La evolución y la Selección natural); Alexander Fleming (precursor del descubrimiento de la penicilina a través del moho Penicillium, (Robert Koch (bacilo del ántrax, bacilo de la tuberculosis); Jean Baptiste de Lamarck, (ideas acerca de la evolución de los sistemas vivos y formas de clasificación) Gregor Mendel (Bases de la genética), Alexander I. Oparin (teoría acerca del origen de la vida) Louis Pasteur (Procesos fermentativos, aspectos inmunológicos, elaboración de vacunas); Alfred Russel Wallace (Evolución) James Watson y Francis Crick (Descubrimiento de la estructura helicoidal del DNA) , entre otros.

La revista de divulgación científica *¿Cómo ves?*, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es un apoyo académico que ofrece temas relacionados con la Biología como: bacterias, virus, células escaróticas, biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos), fotosíntesis, evolución, biotecnología, procesos vitales (excreción, reproducción, metabolismo, nutrición, en el campo de la ecología la descripción de temas relacionados con la biosfera, ciclos biogeoquímicos, biocenosis, biotopos, biomas, productividad, recursos naturales, contaminación. Propicia la reflexión y cambio de actitud ante los problemas de salud que aquejan al ser humano como son: el síndrome metabólico, el estrés, el cáncer, los alimentos transgénicos, el uso de las células madre, el cambio climático, entre otros<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Página electrónica <http://www.comoves.unam.mx> Revisado 10 de febrero 2012. También se puede revisar al portal de la revista ciencias de la UNAM <http://www.journals.unam.mx/index.php/cns>, y al Sistema de información científica Redalyc en la página <http://redalyc.uaemex.mx> revisados el 10 de febrero del 2012.

### 3.6. Ejemplos metodológicos

#### 3.6.1. Estrategia didáctica de la Asignatura de *Biología*<sup>24</sup>

<b>INSTRUMENTO DE REGISTRO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>					
<b>IDENTIFICACIÓN</b>					
Dirección General o Académica:					
Plantel:			Profesor(es):		
Asignatura	<i>Biología</i>	Semestre	3	Carrera	Todas
Periodo de aplicación:					Fecha:
Horas:					20
<b>INTENCIONES FORMATIVAS</b>					
Propósito: Que el estudiante analice y valore críticamente el papel del ambiente en la selección natural como parte del hecho evolutivo y el desarrollo y adaptación de los diversos niveles de organización en los sistemas vivos para llevar a cabo sus procesos vitales (respiración, homeostasia y reproducción), de manera que compare su propio cuerpo con el de otros organismos, acercándose a los conceptos de biodiversidad, extinción y especiación.					
Tema integrador:	Contaminación	Otras asignaturas, módulos o submódulos que trabajan el tema integrador:	<i>Química 1</i> <sup>25</sup> Compuestos binarios: óxidos básicos, óxidos ácidos, hidruros, hidrácidos y sales haloideas. Compuestos terciarios: hidróxidos, oxiácidos y oxisales. <i>Química 2</i> : Nomenclatura orgánica, reacciones oxido reducción <i>CTSyV</i> : Desarrollo sustentable <i>Física</i> <sup>26</sup> , <i>Matemáticas</i> <sup>27</sup> y <i>LEOyE</i> <sup>28</sup>		
<b>Contenidos fácticos</b>					
<b>Concepto fundamentales:</b> Sistema vivo		<b>Conceptos subsidiarios:</b> Evolución: variación genética, selección natural, biodiversidad, adaptación y especiación, extinción y origen de la vida Procesos: Respiración, reproducción, excreción nutrición Organización: órgano, aparato, organismo pluricelular, población			
<b>Contenidos procedimentales</b>					
Elabora gráficas con información generada por el mismo y del grupo. Establece relaciones entre evolución, organización y procesos.					

<sup>24</sup> Los instrumentos de evaluación para esta estrategia didáctica se presentan en el anexo 2 de este documento.

<sup>25</sup> Por ejemplo Reacciones REDOX, manejo de Materiales de laboratorio

<sup>26</sup> Por ejemplo Propiedades de la energía y la Materia

<sup>27</sup> Por ejemplo Conteo, notación científica y estadística descriptiva

<sup>28</sup> Por ejemplo Elaboración y comprensión de textos

<b>INTENCIONES FORMATIVAS</b>
Interpreta situaciones de la vida real donde se manifiestan los mecanismos de la evolución. Busca de información en diversas fuentes. Categoriza los conceptos de evolución. Establece la relación entre la modificación del ambiente por la contaminación y sus efectos en la evolución de la biodiversidad. Emplea las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para resolver problemas científicos.
<b>Contenidos actitudinales</b>
Genera una cultura científica y ética dentro del marco del desarrollo sustentable. Muestra Interés por conocer y dar explicaciones a situaciones cotidianas relacionadas con la contaminación ambiental en los mecanismos de la evolución, del afecto en los sistemas vivos y, en especial al hombre, en virtud de que su actuar puede perjudicar seriamente a futuras generaciones y al planeta en general. Valora el progreso científico en el conocimiento de la evolución, en los procesos y organización de los sistemas vivos. Valora el cuidado del medio para conservar la biodiversidad.
<b>Competencias genéricas y atributos</b>
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Atributo: (1) Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas (para hacer referencia a este atributo se utilizara la clave CG 4.1) 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Atributo: (2) Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones (para hacer referencia a este atributo se utilizara la clave CG5.2). 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Atributo (4) Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética (para hacer referencia a este atributo se utilizara la clave CG 6.4).
<b>Competencias disciplinares básicas (CDB) y extendidas (CDE)</b>
CDB 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. CDE 7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>				
<b>Apertura</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Competencias</b>		<b>Producto de Aprendizaje</b>	<b>Evaluación</b>
	<b>Genérica y sus atributos</b>	<b>Disciplinares</b>		
<p>El estudiante realiza un recorrido por el plantel o los alrededores, para que observe a los seres vivos que encuentre y registre las características observadas (20 min.). Con las observaciones registradas, en forma individual llena las columnas 1 a la 5 del andamio cognitivo 1, para comparar los sistemas vivos (20 minutos)</p> <p>De forma individual, el estudiante contesta ampliamente en su cuaderno la pregunta generadora: ¿Por qué no somos iguales?<sup>29</sup> (5 minutos)</p> <p>En equipo discute y mejora las respuestas del andamio (en una cartulina) y la respuesta a la pregunta generadora<sup>30</sup> (60 minutos)</p> <p>El docente invita a la reflexión mediante la presentación de algunas imágenes del impacto de la contaminación sobre los sistemas vivos (mutación, muerte, cambio de tamaño, etc.), del cambio climático (derrame petrolero en el golfo de México, Chernóbil y otros ejemplos) en los seres vivos (10 minutos)</p> <p>A partir de sus conocimientos previos, los estudiantes escriben y comentan las respuestas a las siguientes preguntas:  <i>¿Influyen en la sobrevivencia de los organismos los efectos del cambio climático y la contaminación?</i>  <i>¿Cuáles de los organismos que ves en las imágenes crees que sobrevivirán y cuáles no?</i>  <i>¿Cómo impacta a los sistemas vivos?</i>  <i>¿Crees que todos los sistemas vivos morirían por efecto de la contaminación o el calentamiento global? ¿Por qué?</i>  <i>¿Qué es lo que ha pasado para que surjan esas diferencias y semejanzas entre los organismos? (15 minutos)</i></p> <p>Socializan las respuestas por equipo.            Con las respuestas del equipo, responden individualmente en la columna 6 del andamio cognitivo y luego lo discuten en equipo para llegar a un acuerdo, publicando su andamio en una cartulina y revisa los de otros equipos tomando nota de lo que consideran más relevante para enriquecer su andamio. (40 minutos).</p>	<p>CD 4.1 y CD 5.2</p>		<p>Andamio 1</p>          <p>Andamio por equipo (Anexo A.1)</p> <p>Apuntes del cuaderno</p> <p>Tabla de frecuencias Gráfica y su análisis<sup>31</sup></p>	<p>Matriz de evaluación 1 (Ver anexo 2, B.1)</p> <p>Heteroevaluación Formativa</p>

<sup>29</sup> De forma individual, el estudiante se hará través de un proceso conflictual y obtiene sus conocimientos previos de la evolución para contestarse la pregunta directa: porque no somos iguales.

<sup>30</sup> Aprender a escuchar las ideas de los demás, con respeto y tolerancia y complementar las propias y desarrolla la competencia 8.2

<sup>31</sup> Aquí el estudiante aun no debe analizar solo debemos saber lo que conoce del tema. Esta actividad se sugiere que se realice en el desarrollo. Lo que analizará son precisamente sus conocimientos previos.

Desarrollo				
Actividad	Competencias		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinares		
<p>A cada estudiante se le asigna una letra (A, B, C o D), de manera que habrá más de dos estudiantes con la misma letra, quienes conforman cada equipo.</p> <p>El estudiante utiliza el andamio 3 para conocer el proceso vital que le tocará investigar acorde a la letra que le tocó (excreción, respiración, nutrición o reproducción). La investigación será en libros y/o internet enfocando el proceso y organización, su diversidad encontrada en los organismos mencionados en el mismo andamio 3. De manera que se especializará en la fisiología y anatomía (organización del sistema) de un proceso vital (Tarea extra clase).</p> <p>Una vez que tiene la información, se organizan por equipos de tres o cuatro elementos, procurando que investigaron los mismos procesos (con la misma letra que se les asignó previamente, toman en cuenta en cuenta el andamio 3).</p> <p>Por equipo, los estudiantes explicarán las similitudes y diferencias en la fisiológica y organización de los sistemas en diversos organismos, para ello utiliza lo organizaran y compararán en una hoja de rotafolio (60 minutos)</p> <p><i>Actividad Opcional:</i> el equipo elabora un prototipo o modelo que ejemplifique los procesos que se les asignaron (extra clase).Exposición de prototipos o modelos (60 min).</p> <p>Los estudiantes organizan un debate entre equipos para argumentar porque los procesos que a ellos les toco investigar son los más importantes para los sistemas vivos (50 min)</p> <p>Mediante la técnica de rejilla<sup>32</sup>, se organizan en equipos de cuatro personas con diferente letra (A, B, C, D), de manera que tengan conocimiento de todos los procesos vitales abordados.</p> <p>A cada equipo se le asigna un organismo (mamífero, bacteria, hongo, planta, insecto o paramecio), para que se especialicen en la integración de la organización de los sistemas y de los procesos vitales en dicho organismo. Lo compararan con el virus (10 minutos). Integran en un dibujo o diagrama el vínculo entre los procesos y la organización<sup>33</sup> (120 minutos)</p> <p>Para argumentar las causas que originan tanta diversidad de estructuras, de fisiologías, los estudiantes leerán el capítulo: evolución (Teresa Audesirk). Llenan la co-</p>	<p>CD 4.1</p> <p>CD 5.2</p>	<p>Andamio cognitivo 2 Individual y grupal (Anexo A.2)</p> <p>Andamio cognitivo 3 (Anexo A.3)</p>	<p>Matriz de evaluación 2 (Ver anexo 2, instrumento B.2).</p> <p>Heteroevaluación Formativa Sumativa</p> <p>Matriz de evaluación 3 (Ver anexo 2, instrumento B.3)</p> <p>Heteroevaluación Matriz de evaluación 4 (Ver anexo</p>	

<sup>32</sup> Permite el desarrollo de expertos en un tema específico, promueve la investigación bibliográfica, y al compartir la información con un equipo diferente al suyo promueve la responsabilidad, y el trabajo en equipo.

<sup>33</sup> Para lograr integración de los sistemas analizados, y se promueve la competencia disciplinar 13.

Desarrollo				
Actividad	Competencias		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinares		
<p>lumna uno en el andamio 2 (trabajo extra clase). A partir del video “Vida” de Discovery Channel <sup>34</sup> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=W2beVjiniHDY">http://www.youtube.com/watch?v=W2beVjiniHDY</a> el estudiante de manera individual llena la columna dos del andamio cognitivo 2, donde identifica ejemplos de: Adaptación, selección natural, fuerzas de selección natural, Deriva genética, Posa genética, Especiación, Extinción, Variación genética, Biodiversidad, tipos de reproducción, el comportamiento y su papel en la adaptación y evolución (90 minutos) Lectura complementaria: Evolución del color de la piel. Revista ¿Cómo ves? Llenan la columna tres en el andamio dos. (Trabajo extra clase) En equipo se comparten y discuten las respuestas y se enriquecen las preguntas de la actividad anterior reelaborando el andamio dos. (60 minutos) Los equipos en función de los datos de la tabla comparativa del andamio cognitivo 3 y del andamio 2, vinculan los conceptos, de manera que explique el papel de la evolución en el desarrollo de las diversas morfologías y fisiologías de los procesos de respiración, homeostasia y reproducción. (60 minutos) Cada equipo elige una forma de presentarlo al grupo <sup>35</sup> (mapa conceptual, mental, video, presentación de presentaciones, etc.). (trabajo extra clase) La exposición de los trabajos se lleva a cabo frente al grupo. (10 a 15 minutos por equipo, 240 minutos) Práctica de laboratorio: disección individual de Chapulín donde identificará las estructuras del sistema respiratorio, digestivo, excretor y reproductor y explicará su función.</p>	CD 4.1	CDE 7	<p>Presentación de categorización, vinculo de evolución y su papel en la diversidad de la morfología y fisiología de los procesos de respiración, reproducción y homeostasis.</p> <p>Presentación de categorización, vinculo de evolución y su papel en la diversidad de la morfología y fisiología de los procesos de respiración, reproducción y homeostasis.</p>	<p>2, instrumento B.4). Coevaluación Formativa Sumativa</p> <p>Matriz de evaluación (Ver anexo 2, instrumento B.5) Coevaluación Guía de observación 1 (Ver anexo 2, instrumento B.6). Coevaluación y Heteroevaluación Formativa, Sumativa</p> <p>Instrumento de evaluación anexo B.8 (matriz de evaluación 5 para el mapa filogenético y argumentaciones)</p>

<sup>34</sup> A través de la observación el joven desarrolla su aprendizaje visual, auditivo y kinésético, a la vez que realiza abstracciones de la información.

<sup>35</sup> Manejo de las TIC, confianza en sí mismo, manejo de la información, permitiendo socializar al resto del grupo sus resultados.

Cierre				
Actividad	Competencia		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinar		
<p>El estudiante de manera individual demuestra el proceso de selección natural auxiliándose del simulador<sup>36</sup> de infoartrópodos: <a href="http://www.homowebensis.com/bichos4.html">http://www.homowebensis.com/bichos4.html</a> (si hay laboratorio de computo con acceso a internet puede llevarse el trabajo en la clase, si no es posible, entonces se encarga como tarea extra clase).</p> <p>Para llevar a cabo esta actividad, el estudiante selecciona uno de los seis fenotipos de infoartrópodos que muestra el simulador. Para ello considerará un ambiente imaginario en el que viven.</p> <p>Establece por escrito las características ambientales hipotéticas de su artrópodo: bióticos y abióticos.</p> <p>Al seleccionar al infoartrópodo en cada generación, debe reflexionar sobre el efecto del ambiente y las características del organismo elegido que considera importante para la supervivencia del infoartrópodo.<sup>37</sup> Este proceso lo realiza de manera repetida durante al menos 25 “generaciones” de infoartrópodo (una generación es cuando se elige a un progenitor que dará origen a una nueva generación de infoartrópodos).</p> <p>El estudiante imprime al menos tres imágenes del infoartrópodo en diferentes momentos del proceso (el primero, el número 12 y el último) de selección y elaborará una argumentación en cada uno de ellos de manera escrita, donde aborda el porqué de las características elegidas en el infoartrópodo en los tres momentos, le permite sobrevivir y tener descendencia en el ambiente (hipotético) en el que vive.</p> <p>La argumentación está fundamentada en los tres procesos vitales que se han revisado (respiración, reproducción, nutrición y excreción), el estudiante utiliza al menos los conceptos manejados en los andamios 2 y 3.</p> <p>Se organizan por equipos de tres o cuatro estudiantes, y cada equipo y se presentan las argumentaciones para mejorarlas, de manera que incluya los conceptos del andamio 2 y 3 y que se ajusten al ambiente hipotético que imaginaron.</p> <p>El facilitador comunica a cada equipo que en el ambiente hipotético que ellos imaginaron, acaba de ser objeto de un cambio repentino (derrame de petróleo, lluvia acida, calentamiento global, contaminación por plomo, cadmio, mercurio, caída de un meteorito, etc.).</p>	CD 4.1 CD 5.2		Texto con la argumentación y la impresión del infoartrópodo	Lista de cotejo 2 (Ver anexo 2, instrumento B.7). Coevaluación y heteroevaluación Formativa Sumativa
	CD 5.2		Texto de la argumentación del equipo para seleccionar el infoartrópodo más adaptado Árbol filogenético del equipo	Lista de cotejo 2 (Ver anexo 2, instrumento B.7). Coevaluación y heteroevaluación Formativa Sumativa

<sup>36</sup> El uso de simuladores de selección natural nos pueden ayudar a entender las adaptaciones y supervivencia de organismos así como la desaparición de otros. En la web podemos encontrar distintos simuladores que pueden utilizarse para este propósito, ejemplo de algunos de ellos se encuentran en: <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=203047>, <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=210836>, <http://science.discovery.com/games-and-interactives/charles-darwin-game.htm>, <http://www.phy.syr.edu/courses/mirror/biomorph/>, <http://www.phy.syr.edu/courses/mirror/biomorph/>, entre otras.

<sup>37</sup> Manejo de TIC y de conocimientos adquiridos en el desarrollo de la secuencia, creatividad, argumentación de hipótesis, análisis, conclusiones, promoviendo la competencia 5.2 y la disciplinar 13.

Cierre				
Actividad	Competencia		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinar		
<p>El equipo discute y elige al infoartrópodo que consideren sería el único sobreviviente. La discusión se realiza a partir de las características que consideren ventajosas o que al menos le permitan sobrevivir a ese cambio ambiental.</p> <p>Una vez elegido al sobreviviente, en equipo elaboran una argumentación en su cuaderno utilizando al menos los conceptos del andamio 2y 3. Así mismo elabora y coloca etiquetas informativas con sustento científico que muestren y expliquen el vínculo entre ambiente, organización (morfología) y fisiología o procesos (respiración, reproducción, reproducción y nutrición) del infoartrópodo.</p> <p>El equipo construye un árbol filogenético <sup>38</sup> de las especies del equipo, señalando a las especies extintas y las adaptadas y argumentará el papel de las condiciones ambientales y su relación con la morfología (organización) y de los procesos de respiración, homeostasia y reproducción de su infoartrópodo.</p> <p>Cada equipo intenta convencer al grupo, con argumentos, que su infoartrópodo es el mejor adaptado. El grupo selecciona al infoartrópodo sobreviviente del grupo basado en la solidez de las argumentaciones respecto a sus características sobresalientes.</p> <p>Opcional: El grupo construye un árbol filogenético global en algún espacio abierto (patio escolar, cancha deportiva), utilizando todos los árboles filogenéticos de los equipos, donde quedan las especies sobrevivientes y los extintos, ubicando al ancestro común.</p> <p>Pueden contrastar con un árbol filogenético de algún libro.</p> <p>Los equipos: presentar los trabajos a la comunidad escolar mediante una galería científica.</p>		<p>CDB 9 CDE 7</p>	<p>Árbol filogenético grupal Argumentación en cuaderno.</p>	<p>Matriz de evaluación 5 de mapa filogenético y argumentación (ver anexo 2. Instrumento B.8) Lista de cotejo 5 (Ver anexo 2, instrumento B.6)). Formativa Sumativa</p>

RECURSOS		
Equipo	Material	Fuentes de información
Cañón Computadora Internet	Cartulinas Marcadores o plumones Cinta adhesiva Gises	<p>Audesirk teresa. 2004. Biología, ciencia y naturaleza. Evolución. Pearson educación, México.</p> <p>Capsulas del Video "Vida" del Discovery Channel <a href="http://www.youtube.com/watch?v=W2beVjniHDY">http://www.youtube.com/watch?v=W2beVjniHDY</a></p> <p>El cerebro de Darwin.: un divulgativo y escéptico paseo por la evolución y el cerebro. Consultado en <a href="http://cerebrodarwin.blogspot.com/">http://cerebrodarwin.blogspot.com/</a> el 24 de junio del 2010</p> <p>José Manuel García Ortega. s/f. El agente secreto de la evolución. Revista Como ves? No. 97, p. 14. UNAM. Consultado en <a href="http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/97/el-agente-secreto-de-la-evolucion">http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/97/el-agente-secreto-de-la-evolucion</a></p> <p>Lydia Rivaud y Julia Tagüeña. Sf. Naturaleza con vestido azul. Revista Como ves? UNAM</p>

<sup>38</sup> Dedución, trabajo en equipo, la construcción de árbol le permite crear un esquema mental, para llevarlo al plano físico, como una conclusión de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la secuencia, promoviendo la competencia 8.2



RECURSOS		
Equipo	Material	Fuentes de información
		La evolución del color de la piel. Consultado el 12 febrero de 2013 en: <a href="http://www2.uah.es/evo_humana_paramayores/pdf/evolucion%20del%20color%20de%20la%20piel.pdf">http://www2.uah.es/evo_humana_paramayores/pdf/evolucion%20del%20color%20de%20la%20piel.pdf</a> Efectos de la contaminación. Artículo consultado el 24 de junio del 2010 en <a href="http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/08/htm/sec_12.html">www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/08/htm/sec_12.html</a>
VALIDACIÓN		
Elabora:  Profesor(es)	Recibe:	Avala:

### 3.6.2. Estrategia didáctica de la Asignatura de *Ecología*<sup>39</sup>

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR									
INSTRUMENTO DE REGISTRO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS									
IDENTIFICACIÓN									
Institución:									
Plantel:					Profesor(es):				
Asignatura	<i>Ecología</i>	Semestre:	4	Carrera:		Período de aplicación:		Fecha:	
							Duración en horas:	20 horas	

INTENCIONES FORMATIVAS			
Propósito de la estrategia didáctica por Asignatura ó Competencia Profesional del Módulo: Identificar los efectos que ocasionan el uso y abuso de los detergentes domésticos en las condiciones reguladoras que permiten la existencia de los sistemas vivos en diferentes comunidades de un ecosistema. <i>¿Tendrán el mismo efecto de limpieza los detergentes de uso domestico en la casa como en el ambiente?</i>			
Tema integrador:	El agua	Otras asignaturas, módulos o submódulos que trabajan el tema integrador:	Química, CTSyV, <i>Biología</i> y Matemáticas.
		Asignaturas, módulos y/o submódulos con los que se relaciona:	Carreras del componente profesional de las áreas <i>químico-biológico</i> y <i>económica administrativa</i> .
Contenidos fácticos:			
Conceptos Fundamentales:	Biosfera	Conceptos Subsidiarios:	Biocenosis, biotopo, homeostasis, biodiversidad, comunidad, ciclos bio-geoquímicos, factores limitantes, relaciones biológicas, actividades hu-

<sup>39</sup> Los instrumentos de evaluación para esta estrategia didáctica se presentan en el anexo 3 de este documento.

			manas, sostenibilidad.
<b>Contenidos procedimentales:</b>			
El diseño y planteamiento del experimento a partir de la hipótesis propuesta. La obtención, análisis y sistematización de la información. La interpretación de gráficos. La exposición oral y escrita de los resultados obtenidos del ejercicio experimental. La argumentación de conclusiones.			
<b>Contenidos actitudinales:</b>			
La tolerancia hacia las ideas opuestas a su forma de pensar y actuar acerca del uso de los materiales y productos de limpieza utilizados en el ambiente. La argumentación de ideas acerca de la importancia de conservar las condiciones de homeostasia del medio ambiente. La participación activa a través de acciones enfocadas a prevenir o contrarrestar el efecto dañino de los productos utilizados en la limpieza doméstica en los elementos bióticos de los ecosistemas como son en los productores, consumidores y degradadores.			
<b>Competencias genéricas y atributos:</b>			
No. 6. <i>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</i> <i>Atributos: Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</i> No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i> <i>Atributo: Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i>			
<b>Competencias disciplinares:</b>			
de Ciencias Experimentales Básica: 5. <i>Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</i> Extendidas: 1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas. 4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas. 17. <i>Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</i>			

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>				
<b>Apertura</b>				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p><b>Para desarrollar esta etapa se estima un tiempo de 3 sesiones presenciales (6 horas) y tiempo extraclase.</b></p> <p><b>Actividad No 1:</b> El docente solicita a los estudiantes que de manera individual de respuesta al siguiente planteamiento: a. Describe cuales son los materiales y los productos que se utilizan en la limpieza de su casa. <b>Tiempo aproximado: 10 minutos.</b></p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i> <i>Atributo: Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y</i></p>	<p>Básica de Ciencias Experimentales: 5. <i>Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclu-</i></p>	<p>Tabla CQA, con la descripción (actividad a) responderán o completaran la primera columna (¿Qué conozco?) con el análisis del comic y la compara-</p>	<p>Lista de cotejo: criterio de evaluación: 1) Lograron encontrar la frecuencia de los productos más usados y menos utilizados en la limpieza de su casa. 2) Lograron encontrar la</p>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE				
Apertura				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p>b. En binas analizan un comic. <a href="http://blogs.que.es/2634/2008/03/04/hay-limpiar-mas-casa-so-guarro/">http://blogs.que.es/2634/2008/03/04/hay-limpiar-mas-casa-so-guarro/</a> y posteriormente complementen información de cómo limpian su casa, anotando diferencias y similitudes entre ellos y complementan la segunda columna de la Tabla CQA. <b>Tiempo: 20 minutos</b></p> <p>c. A partir de una lluvia de ideas, el docente y los estudiantes escriben en el pizarrón <i>¿Cuáles son los materiales y los productos que más y menos se utilizan en la limpieza de una casa?</i> <b>Tiempo: 10 minutos</b></p> <p>d. Con la información anterior el estudiante de manera individual graficará la información generada en una tabla comparativa de lo más y menos usado como producto de limpieza en el hogar. <b>Tiempo: 10 minutos</b></p> <p>e. Los estudiantes a través del ejercicio expresarán sus conocimientos previos y se hará a través de solicitar la elaboración de esquemas o dibujos así como definiciones de Biosfera, Bioma, ecosistema, Biocenosis, biotopo, homeostasis, biodiversidad, comunidad, ciclos biogeoquímicos, factores limitantes, relaciones biológicas, actividades humanas, sostenibilidad.. En binas o equipos comparar lo que argumentaron a través de los dibujos o esquemas y reestructurarán su argumentación. <b>Tiempo: 20 minutos.</b></p>	<p><i>sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p>	<p>siones. Extendida: 17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</p>	<p>ción completaran la segunda columna de la tabla <i>¿Qué descubri?</i> (actividad b). Con la información que se obtuvo en la actividad b a partir de la actividad grupal (lo anotado en el pizarrón), los estudiantes completan de manera individual la tercera columna de la tabla CQA <i>¿Qué aprendí?</i> (actividad c) A partir de un análisis grupal. Después de manera individual se obtendrá una grafica o una tabla comparativa de los materiales y productos de limpieza más y menos utilizados, a partir de la información obtenida (actividad d). Ejercicio examen resuelto y calificado (actividad e y f). Bitácora, individual.</p>	<p>frecuencia de los materiales más usados y menos utilizados en la limpieza de su casa. 3) Presenta una grafica o una tabla comparativa de acuerdo a la información analizada. Lista para la redacción de Análisis de textos Autoevaluación y coevaluación.</p>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE				
Apertura				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p><b>Actividad No 2.</b> Aplicarán una encuesta sobre detergentes, con tres personas de la escuela, además de aplicarla en su casa y en con otras personas o cuatro lugares o personas cercanas a su casa, actividad extra clase (<i>anexo No. E1</i>). <b>Tiempo: 20 minutos</b></p> <p><b>Actividad No 3.</b> Para esta actividad el docente deberá elegir junto con sus estudiantes un texto de divulgación que aborde tópicos sobre los ecosistemas acuáticos como arrecifes, manglares, lagos, ríos, y lo relacionen con los ciclos biogeoquímicos. <b>Tiempo: 30 minutos</b></p> <p>Los estudiantes, por binas, en un texto describirán ideas acerca de: a) Como se clasifica a los ecosistemas acuáticos y menciona al menos dos ejemplos de cada uno de ellos, presentes en la República Mexicana, b) Cuales son las condiciones requeridas para la existencia de los sistemas vivos que ahí habiten. c) Cuales son los sistemas vivos que habitan en cada uno de los ejemplos que mencionó. d) Como los productos de limpieza domestica alteran las condiciones de equilibrio del medio acuático. e) A que sistemas vivos afectan en primera instancia esos productos de limpieza y cómo repercute en los demás sistemas vivos que ahí habitan. f) Qué relación tiene lo que leyeron con las características del bioma, biocenosis, biotopo y su regulación. g) Qué relación tiene el texto con la formación de los ciclos biogeoquímicos, factores limitantes y relaciones biológicas, además del efecto de las actividades humanas y la sustentabilidad.</p> <p><b>Actividad No 4. Extra clase</b> h) Responder a las siguientes inquietudes <i>¿A dónde se va el agua después de usarla en casa? ¿Conoces las leyes y</i></p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i> Atributo: <i>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p>	<p>de Ciencias Experimentales Básica: 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones. Extendida: 17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</p>	<p>Texto escrito sobre donde se encuentra y distribuye el agua en diferentes partes. Un análisis grupal e individual, en texto de 4 a 6 líneas a partir de la información de las encuestas con gráficas y tablas para contrastar la información. En grupo o en equipo se realiza la resolución y comparación de las respuestas escritas a la serie de preguntas extra clase. Leyes y normas institucionales del uso y cuidado del agua. Bitácora, individual.</p>	<p>Lista de cotejo para la redacción de Análisis de textos Autoevaluación y Coevaluación Respuestas escritas del cuestionario extra clase Conclusión oral y escrita</p>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE				
Apertura				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p><i>normas que rigen el uso del agua en México? ¿Qué es la LGEEPA? ¿Qué es la SEMARNAT? ¿Cuánta agua se utiliza para fabricar un pantalón de mezclilla o un automóvil? ¿Cómo se distribuye el agua en el cuerpo humana? ¿Cómo está distribuida el agua en los sistemas vivos? ¿Cómo se distribuye el agua en el norte de México? ¿Cómo se distribuye el agua en el sur de México? ¿Cómo crees que el detergente afecta al biotopo? ¿Cómo crees que el detergente afecta a la biocenosis?</i></p> <p><b>Tiempo: 60 minutos</b></p> <p><b>Actividad No 5.</b></p> <p>Revisión de la actividad <i>Extra clase</i> <b>Tiempo: 60 minutos.</b></p> <p>Durante la revisión de la actividad extra clase relacionan y contextualizan las funciones de un ecosistema y la vida cotidiana de los estudiantes basándose en el efecto de los detergentes en el medio, a partir del texto leído y las respuestas a las preguntas contestadas extraclase; lo anterior se utilizará para realizar la actividad: <b>“Resolución y comparación de las respuestas escritas a la serie de preguntas”.</b></p> <p>En el grupo el docente acompañará a los estudiantes, a través de una dinámica (ronda de preguntas, foro, debate, discusión, lluvia de ideas u otra dinámica) con la finalidad de generar un ambiente de reflexión sobre el material que trabajó en la sesión anterior; por equipo emitirán su conclusión, tanto de manera oral como escrita.</p>				

Desarrollo				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p><b>Para desarrollar esta etapa se estima un tiempo de 5 sesiones presenciales (10 horas) y tiempo extra clase.</b></p> <p><b>Actividad No. 6.</b></p> <p><b>Acompañamiento del docente (4 horas) con actividades extra clase.</b></p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i></p> <p>Atributo: <i>Reconoce y comprende las implicaciones</i></p>	<p>Básica de Ciencias Experimentales:</p> <p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica</p>	<p>Texto reestructurado sobre donde se encuentra y distribuye el agua en diferentes partes.</p> <p>Un análisis grupal e</p>	<p>Lista de cotejo para la redacción de Análisis de textos</p> <p>Autoevaluación y Coevaluación.</p> <p>Relación escrita de los</p>

Actividades	Desarrollo			Evaluación
	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p>El estudiante por la técnica de rejilla analizará la lectura<sup>40</sup> referente a los conceptos de ecosistemas biocenosis y biotopo, así como lo concerniente a los ecosistemas acuáticos proporcionados por el docente.</p> <p>El estudiante reestructurará lo descrito en su texto inicial y representará mediante gráficos la forma como están estructurados los ecosistemas de agua dulce y marinos.</p> <p>Relacionará los conceptos de biosfera, bioma, homeostasis, biodiversidad, comunidad, ciclos biogeoquímicos, factores limitantes, relaciones biológicas, actividades humanas, sostenibilidad con el análisis de la lectura y determina una pregunta o problema, a partir de lo cual expresa una hipótesis, acerca de la manera en la que los productos de limpieza doméstica alteran el equilibrio de cada uno de los ecosistemas estudiados.</p> <p>Los estudiantes plantean su hipótesis e Interpreta la manera como los productos de limpieza de uso doméstico alteran el equilibrio de cada uno de los ecosistemas estudiados y emite su conclusión.</p>	<p><i>biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p>	<p>sus conclusiones.</p> <p>Extendida: 17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</p>	<p>individual, en texto de 4 a 6 líneas a partir de la información de las encuestas con gráficas y tablas para contrastar la información.</p> <p>En grupo o en equipo se realiza la resolución y comparación de las respuestas escritas a la serie de preguntas extra clase.</p> <p>Planteamiento de sus hipótesis e interpretación del uso y abuso de los limpiadores domésticos, así como su conclusión.</p> <p>Leyes y normas institucionales del uso y cuidado del agua.</p> <p>Bitácora individual.</p>	<p>conceptos con la problemática con la hipótesis e interpretación del uso y abuso de los limpiadores domésticos y las respuestas escritas del cuestionario extra clase.</p> <p>Conclusión oral y escrita.</p>
<p><b>Actividad No. 7.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase.</b></p> <p>Dinámica del Barquito-camiseta (<i>anexo No. E2</i>) Acompañamiento del docente para que el estudiante pueda adquirir sus compromiso para el cuidado del ecosistema.</p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i> Atributo: <i>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p>	<p>Básica de Ciencias Experimentales : 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p>	<p>Bitácora individual Tabla de Positivo, negativo e interesante (PNI)</p>	<p>Conclusión oral y escrita. Y tabla PNI</p>
<p><b>Actividad No. 8.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase.</b></p> <p>El docente solicita a los estudiantes realizar en equipo una revisión bibliográfica de manera escrita, o electrónica (páginas Web, Multimediales) de los temas: sobre el uso y componentes de los filtros</p>	<p>No. 6. <i>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia gene-</i></p>	<p>Extendida: 17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instru-</p>	<p>Manejo de la información de los textos revisados. Selección de textos sobre el uso y componentes de los filtro</p>	<p>Lista de cotejo para las fichas bibliográficas según la norma. Rúbrica Autoevaluación</p>

<sup>40</sup> Rivas, Hernández Armando. Manejo sustentable y diseño hidráulico y biológico de humedales para control de la contaminación en Lago de Pátzcuaro, México. Armando Rivas Hernández. Consultado 24 de octubre del 2011. <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/patzcua.pdf>

Desarrollo				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p>para potabilizar el agua, las normas que regulan su fabricación, con las que se regulan la fabricación de los filtros, así como de las normas para la potabilización del agua así como las normas concernientes a la producción de detergentes que se utilizan en la limpieza de la casa.</p> <p>Para ello, utiliza algunas técnicas de lectura y comprensión de textos descritas en el anexo No. 3. (<i>Anexo No. E3</i>)</p> <p>Los estudiantes, en equipo, escribirán en su bitácora las ideas más relevantes acerca de los temas investigados.</p> <p>Revisar vídeos en internet.</p> <p>El docente acompaña en la elección final de los textos a utilizar por los estudiantes</p> <p><b>Actividad No. 9.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase.</b></p> <p>El estudiante analizará textos que incluyan información sobre temas concernientes a biosfera, bioma, ecosistema, biocenosis, biotopo, homeostasis, biodiversidad, comunidad, ciclos biogeoquímicos, factores limitantes, relaciones biológicas, actividades humanas, sostenibilidad.</p> <p><b>Actividad No. 10.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase.</b></p> <p>El estudiante reflexiona e indaga como los organismos viven en la dinámica de un ecosistema y como los factores bióticos conviven con el medio ambiente a través de una actividad experimental que le permita al estudiante tomar decisiones para disminuir el uso de detergentes altamente contaminantes.</p> <p>El docente solicita a los estudiantes realizar en equipo un ejercicio experimental en donde <i>diseñen un filtro natural</i> que les permita comprobar cómo se podría reutilizar el agua jabonosa que se produce como desecho de la limpieza del hogar, en el proceso de germinación de diferentes semillas de vegetales, empleadas como alimento.</p> <p>Para ello el docente hace entrega a los estudiantes de la tabla de Indagación Científica, como un elemento de apoyo para que en equipo construyan los modelos experimentales acordes a lo solici-</p>	<p><i>ral, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</i></p> <p><i>Atributos: Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</i></p>	<p>mentos y equipos en cualquier contexto.</p>	<p>para potabilizar el agua, las normas con las que se regulan la fabricación de los filtros, de la potabilización del agua así como las normas concernientes a la producción de detergentes que se utilizan en la limpieza de la casa.</p> <p>Materiales bibliográficos propuesto por los estudiantes.</p> <p>Tablas CQA de los vídeos observados.</p> <p>Fichas bibliográficas bajo una norma.</p> <p>Bitácora, individual.</p>	
	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i></p> <p><i>Atributo: Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p> <p>No. 6. <i>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</i></p> <p><i>Atributos: Evalúa argu-</i></p>	<p>de Ciencias Experimentales Básica:</p> <p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>Extendida:</p> <p>1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.</p> <p>4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico,</p>	<p>Reporte escrito de la actividad experimental.</p> <p>Reporte en presentación de los resultados en la actividad experimental.</p> <p>Planteamiento de una hipótesis.</p> <p>Planteamiento de conclusiones.</p> <p>Congreso</p> <p>Debate</p> <p>Bitácora</p>	<p>Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica.</p> <p>Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación.</p> <p>Anexo No. 6 E6 Rúbrica de evaluación de la exposición oral.</p>

Desarrollo				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinar(es)		
<p>tado en el párrafo anterior</p> <p>El docente acompañará a los estudiantes en el desarrollo de las actividades desde el punto no 01 al 14, propuestas en la Tabla de Indagación Científica, dando las pautas de mejora desde una perspectiva crítica y reflexiva, sin influir en su decisión (s) final. (Anexo No. E3, E4 y E6)</p>	<p><i>mentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</i></p> <p><i>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</i></p>	<p>químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.</p> <p>17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</p>		

Cierre				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinare(s)		
<p><b>Para desarrollar esta etapa se estima un tiempo de 2 sesiones presenciales (4 horas) y tiempo extra clase.</b></p> <p><b>Actividad No. 11.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase para la preparación y acompañamiento de la presentación.</b></p> <p>En plenaria, o en un congreso o en mesa redonda se efectúa la presentación por equipo.</p> <p>Presentación del ejercicio experimental desarrollado por cada equipo de acuerdo a los lineamientos planteados en la Tabla de Indagación Científica. <b>Anexo No. E5</b></p> <p><b>Actividad No. 12.</b> <b>Acompañamiento del docente (1 hora) con actividades extra clase.</b></p> <p>El grupo evalúa al equipo que expuso a través de un formulario de evaluación (coevaluación). Se hace a través de una rúbrica con criterios de desempeño para evaluar el trabajo colaborativo, la exposición oral u otros desempeños.</p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i></p> <p>Atributo: <i>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p> <p>No. 6. <i>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</i></p> <p>Atributos: <i>Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y</i></p>	<p>Básica de Ciencias Experimentales :</p> <p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>Extendida:</p> <p>1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.</p> <p>4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presen-</p>	<p>Reporte escrito de la actividad experimental</p> <p>Reporte en presentación de los resultados en la actividad experimental</p> <p>Planteamiento de una hipótesis</p> <p>Planteamiento de conclusiones</p> <p>Congreso</p> <p>Debate</p> <p>Bitácora</p>	<p>Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica.</p> <p>Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación.</p> <p>Anexo No. 6 E6 Rúbrica de la exposición oral.</p> <p>Rubrica con criterios de desempeño para evaluar el trabajo colaborativo, la exposición oral u otros desempeños</p>



Cierre				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinare(s)		
<p>En una sesión extra clase el estudiante escribirá un texto donde argumentara la reflexión de la actividad. Para ello deberá responder a las siguientes interrogantes guía <i>¿Cuáles fueron las reacciones de la clase?, y ¿Cuáles fueron las de mi equipo sobre nuestra indagación? Interesantes.</i></p> <p>Sí es necesario podrá con el acompañamiento del docente modificar sus argumentos <i>¿Cómo puedo cambiar/mejorar mi investigación a base de las opiniones de la clase?</i> Se hace a través de una rúbrica con criterios de desempeño para evaluar el texto.</p>	<p><i>falacias.</i></p> <p><i>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</i></p>	<p>tes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.</p> <p>17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.</p>		
<p><b>Actividad No. 13.</b> <b>Acompañamiento del docente (1 hora) con actividades extra clase.</b></p> <p>En equipos de cinco integrantes, los estudiantes, de 5 personas, elaborarán un tríptico de la información para la comunidad obtenida bajo el acompañamiento del docente de acuerdo a lo indicado en el <b>Anexo No. E5 p 11.</b></p> <p>Después de la revisión de los borradores del diseño y contenido del tríptico por equipo, se procede a pasarlo en limpio y reproducirlo para compartirlo con sus compañeros.</p> <p><b>Actividad No. 14.</b> <b>Acompañamiento del docente (2 horas) con actividades extra clase.</b></p> <p>Los estudiantes, a través de una dinámica de grupo acompañados del docente, darán a conocer a cada equipo la información del tríptico. Un integrante del equipo funge como representante para explicar cómo su equipo diseñó el tríptico y el equipo explicará la información que contiene dicho producto.</p> <p><b>Actividad No. 15.</b> <b>Actividades extra clase y acompañamiento del docente para su revisión (2 horas)</b></p> <p>El estudiante, de manera individual realizará a través de un texto la presentación de un caso producto de lo que conoció y aprendió</p>	<p>No 11. <i>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</i></p> <p>Atributo: <i>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas, y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</i></p> <p>No. 6. <i>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</i></p> <p>Atributos: <i>Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</i></p> <p><i>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</i></p>	<p>Básica de Ciencias Experimentales:</p> <p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>Extendida:</p> <p>1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.</p> <p>4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.</p> <p>17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y</p>	<p>Bitácora</p> <p>Textos revisados</p> <p>Trípticos en boceto y revisados</p> <p>Lectura y reporte de la lectura</p>	<p>Lista o guía de observación con criterios centrados en:</p> <p>Relación de conceptos, toma de decisiones, claridad en el procedimiento, para abordar el problema, coherencia en la propuesta planteada.</p> <p>Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación</p> <p>Anexo No. 6 E6 Rúbrica de la exposición oral</p> <p>Rúbrica con criterios de desempeño para evaluar el trabajo colaborativo, la exposición oral u otros desempeños.</p>

Cierre				
Actividades	Competencia(s)		Producto(s) de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica(s) y sus atributos	Disciplinare(s)		
en las sesiones anteriores y el tríptico, con ello deberá dar respuesta a los requerimientos propuestos por él para realizar los compromisos planteados.		manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.		

RECURSOS		
Equipo	Material	Fuentes de información
Porta hojas de rotafolio. Cañón o proyector digital. Computadora Equipo de laboratorio. Pantalla.	Hojas de rotafolio, hojas tamaño carta, plumones, lápices, semillas, envases, servilletas, aguas residuales de casa, indicadores, papel pH, textos, cuaderno, vernier, papel milimétrico.	Consultadas el 14 de febrero del 2013 <a href="http://blogs.que.es/2634/2008/03/04/hay-limpiar-mas-casa-so-guarro/">http://blogs.que.es/2634/2008/03/04/hay-limpiar-mas-casa-so-guarro/</a> <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/181ssa18.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/181ssa18.html</a> ; <a href="http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_00/filtrosagua.pdf">http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_00/filtrosagua.pdf</a> ; <a href="http://www.docstoc.com/docs/893412/Contaminacion-y-detergentes">http://www.docstoc.com/docs/893412/Contaminacion-y-detergentes</a> ; <a href="http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/lago-patzcuaro/patzcuaro.htm">http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/lago-patzcuaro/patzcuaro.htm</a> Rivas, Hernández Armando. Manejo sustentable y diseño hidráulico y biológico de humedales para control de la contaminación en Lago de Pátzcuaro, México. Armando Rivas Hernández <a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/patzcua.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/patzcua.pdf</a>

VALIDACIÓN		
Elabora: Profesor(es)	Recibe:	Avala:

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **Contenidos procedimentales desarrollados que son comunes a las asignaturas de la Materia de *Biología***

##### **Plantear preguntas o problemas de carácter científico**

- Plantear preguntas acerca de por qué se da un proceso, acción, una situación o un hecho, para qué se da, y cuáles son sus consecuencias en el contexto de los sistemas vivos, organización, procesos vitales y evolución.
- Formular preguntas que sirvan como guías de investigación.
- Establecer hipótesis a partir de las preguntas generadas y del conocimiento sobre el campo a investigar.
- Diseñar experimentos que respondan a las preguntas y las hipótesis planteadas.
- Identificar información que necesita recabar de acuerdo a ciertos criterios, y la hipótesis a probar.
- Proponer criterios y, con base en ellos, evaluar sus preguntas de investigación.
- Identificar qué sabe y qué necesita saber para dar respuesta al problema.

##### **Diseñar experimento o investigación científica**

- Diseñar procedimientos de recopilación de datos para verificar, refutar o corregir y mejorar las hipótesis planteadas.
- Tomar en cuenta los recursos de tiempo y materiales.
- Establecer criterios y, con base en ellos determina cuándo, con que, como y quien recopilara los datos.
- Proponer criterios para recopilar y procesar datos.
- Evaluar los diseños experimentales que ha realizado para probar hipótesis.
- Describir las estrategias que siguió para diseñar su indagación.

##### **Obtener datos**

- Diseñar procedimientos para recolección de evidencias que permitan probar hipótesis.
- Agrupar información de acuerdo a ciertas características específicas.
- Poner de manifiesto ciertos rasgos de la información proporcionada.
- Determinar los datos o información que se van a ordenar y el criterio de ordenamiento.
- Seleccionar fuentes confiables de información.
- Analizar documentos y obtiene datos de ellos.
- Evaluar el proceso de recopilación de datos.
- Describir las estrategias que siguió para recopilar datos.

##### **Procesar datos recabados**

- Indagar las causas posibles de un fenómeno o situación a partir de contrastar información.
- Contrastar diferentes puntos de vista o información sobre una misma realidad o del fenómeno estudiado.
- Triangular datos obtenidos en diferentes momentos de la evaluación.
- Seleccionar, organizar y jerarquizar los datos que obtuvo durante la recopilación.
- Evaluar la pertinencia y adecuación de los datos.
- Hacer distinciones de ideas o conceptos, y establece conexiones entre ellos.
- Establecer criterios para clasificar ideas, y los aplica.
- Establecer relaciones: parte/todo, causa/efecto, etc..
- Buscar fuentes expertas, aunque entre en conflicto con sus propios supuestos.
- Elegir las fuentes considerando procedimientos confiables, actualización de fuentes documentales, así como condiciones adecuadas de observación y experimentación, e instrumentos adecuados.
- Dar razones para aceptar conclusiones y las evalúa con diferentes criterios.
- Estimar las probabilidades de ocurrencia de un hecho.
- Verificar o refuta hipótesis con base en evidencias, o deja sin determinar cuando no tiene evidencia suficiente.
- Inferir o generalizar a partir de casos y experiencias particulares, o deduce conclusiones de un conjunto de ideas.
- Construir explicaciones.

##### **Comunicar resultados de su experimento o investigación científica**

- Enunciar la conclusión a que quiere llegar.
- Elaborar conclusiones a partir de premisas establecidas en el experimento o investigación realizada.

- Emplear conectores entre premisas y conclusiones en la elaboración de los argumentos.
- Utilizar formas de expresión oral, escrita o gráfica para construir un argumento.
- Detectar las premisas y conclusiones en un argumento.
- Identificar términos clave en su informe.
- Mencionar las fuentes que ha consultado.
- Expresar y compartir los resultados de su investigación.
- Responder a los cuestionamientos derivados de su comunicación.
- Reconocer lo que ignora.
- Trazar cursos posibles para continuar la investigación.
- Narrar el proceso seguido al comunicar su indagación.
- Evaluar la forma en que realizó las estrategias de comunicación.
- Describir las estrategias que siguió para comunicar su indagación.
- Elaborar una lista de estrategias aplicables para comunicar indagaciones.

**ANEXO 2**

**PRODUCTOS**

**Instrumento A.1**

**Complemento para la estrategia didáctica de la asignatura de *Biología***

ANDAMIO COGNITIVO 1							
1 Organismo observado	2 Adaptación interesante	3 Diferencias con los otros organismos	4 Semejanzas a los otros organismos	5 ¿A qué le atribuyes las diferencias y semejanzas?	6 Considerando las columnas 2 y 3, contesta la siguiente pregunta: ¿influye en la sobrevivencia de los organismos los efectos de la contaminación y el cambio climático?		
					Si	No	¿Por qué?

**Instrumento A.2**

**Complemento para la estrategia didáctica de la asignatura de *Biología***

ANDAMIO COGNITIVO DOS			
Conceptos	Capítulo evolución de Teresa Audesirk	Capsulas del Video "Vida" de Discovery Channel	Lecturas complementarias
Adaptación			
Variabilidad de especies			
Reproducción diferencial			
Mecanismos Selección natural			
Deriva genética			
Acervo genético			
Especiación			
Biodiversidad			
Variación genética			
Extinción			
Mecanismos de la evolución			
Genes y las características de los individuos			
Cambio de frecuencia de genes en una población			
Tipos de selección natural			
Principio equilibrio genético de la población de Hardy-Weinberg			

**Instrumento A.3**

ANDAMIO COGNITIVO 3								
		1 planta	2 humano	3 hongo	4 bacteria	5 Insecto Chapulín	6 paramecio	7 virus
<b>A</b>	<b>Respiración</b> Fisiología							
	Organización (estructuras)							
<b>B</b>	<b>Nutrición</b> Fisiología							
	Organización (estructuras)							
<b>C</b>	<b>Reproducción</b> Fisiología							
	Organización (estructuras)							
<b>D</b>	<b>Excreción</b> Fisiología							
	Organización (estructuras)							

**ANEXOS B**

**Instrumento B.1**

Matriz de evaluación 1. Para revisión del andamio cognitivo 1 individual y grupal de etapa de apertura y desarrollo

GRUPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:			
PONDERACIÓN		CALIFICACIÓN	

Objetivo: Este instrumento está orientado a la evaluación de la competencia 4.1 y 5.2 en el estudiante, a partir del producto de aprendizaje "andamio cognitivo 1"

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el estudiante participen en el trabajo individual y en equipo en la construcción del andamio cognitivo 1. Se aplicara en la modalidad de coevaluación y heteroevaluación.

INSTRUCCIONES: Escribe en una lista de evaluación el nivel de logro observado en cada estudiante para cada indicador.

Competencia y atributo	Evidencias Indicadores = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
5.2	Relaciona las diferencias y semejanzas entre organismos.	Relaciona las características observadas de manera coherente.	Presenta algunos errores de coherencia en la relación descritas.	No establece una relación coherente.
5.2	Relaciona de manera congruente sus deducciones (columna 4) con el concepto de la evolución (columna 5)	Relaciona las características observadas de manera congruente.	Presenta algunos errores de congruente.	No establece una relación congruente.
4.1	Gráfica: Expresa información mediante grafica	La grafica cuenta con todos los elementos: título principal título en los ejes datos de los ejes presenta tabla de frecuencias	La grafica cumple parcialmente con los elementos necesarios Utiliza una gráfica adecuada a lo que quiere representar. Le faltan elementos	La grafica no cumple con los requisitos.
4.1	Escribe la interpretación	Cumple con todos los siguientes aspectos: existe coherencia con la	Cumple con tres de los siguientes aspectos: existe coherencia con la gráfi-	Cumple solo con dos o menos de los siguientes aspectos: existe coherencia con la

**3. Operación del programa**

Competencia y atributo	Evidencias Indicadores = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
		gráfica, su presentación es adecuada es clara está completa	ca, su presentación es adecuada es clara Está completa.	gráfica, su presentación es adecuada es clara está completa
4.1	Expresa conceptos de manera escrita	Registra concisamente toda la información requerida. La información está organizada con párrafos bien redactados, en un orden lógico y correcta ortografía	Cumple con tres de los siguientes aspectos: Registra concisamente parte de la información requerida. La información está organizada con párrafos redactados, en un orden lógico y Correcta ortografía.	Solo cumple con dos de los siguientes aspectos: Registra concisamente toda o parte de la información requerida La información está organizada con párrafos medianamente redactados, en un orden lógico y algunos errores ortográficos.
5.2	Establece relaciones que ordenan los elementos cualitativos (en el mapa mental o semántico)	Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones	Explica el tipo de relación identificada y su importancia	Solo identifica relaciones obvias o establece relaciones de manera incompleta o poco significativas.
	Puntaje	18	12	6

**Instrumento B.2**

MATRIZ DE EVALUACIÓN 2 PARA EL ANDAMIO COGNITIVO DOS			
GRUPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:		CALIFICACIÓN	
PONDERACIÓN			

Objetivo: Este instrumento está orientado a la evaluación de la construcción del producto de aprendizaje “andamio cognitivo 2”

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el estudiante participen en el trabajo individual en la construcción del andamio cognitivo 2. Se aplicara en la modalidad de heteroevaluación.

INSTRUCCIONES: Escribe en una lista de evaluación el nivel de logro observado en cada estudiante para cada indicador.

MATRIZ PARA EVALUAR EL ANDAMIO COGNITIVO 2				
Competencia y atributo	Indicadores = evidencias = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
5.2	Identifica los conceptos en cada una de las fuentes de información (lecturas y video)	Todos los conceptos están escritos en el espacio correspondiente según la matriz mostrada por el maestro.	Cumple con al menos nueve de conceptos según la matriz propuesta por el maestro.	Cumple con menos de nueve de conceptos según la matriz propuesta por el maestro.
5.2	Registro de conceptos	Toda la información es correcta	La información es correcta en al menos 9 de los conceptos.	La información es correcta en menos de 8 conceptos
4.1	Expresa ideas de manera escrita	La redacción está organizada con párrafos bien redactados y correcta ortografía	La redacción está organizada con párrafos con errores de redacción y pocos errores de ortografía.	La redacción está organizada con párrafos con mala redacción y muchos errores ortográficos.
	Puntaje	9	6	3

**ANEXO B.3**

MATRIZ DE OBSERVACIÓN 3 PARA EL TRABAJO DE GRUPO DE EXPERTOS CG 4.1.
--

ASIGNATURA <i>BIOLOGÍA</i>			
GRUPO:			
NOMBRE DEL ALUMNO(A):			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:		CALIFICACIÓN	

Objetivo: Este instrumento está orientado para la recopilación de evidencias de los conocimientos sobre la morfología y fisiología de la reproducción, respiración y homeostasis de los organismos dados.

Condiciones de aplicación: La aplicación de este instrumento de evaluación requiere que el alumno, por equipos, exponga sus puntos de vista basado en sus conocimientos sobre morfología y fisiología de la reproducción, respiración y homeostasis de los organismos dados.

Heteroevaluación

MATRIZ PARA EVALUAR <b>COMPETENCIA GENÉRICA 4.1</b> EN LOS GRUPOS DE EXPERTOS, QUE SE REUNIRÁN PARA REALIZAR UN ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y ENCONTRAR LA MEJOR SOLUCIÓN DE ACUERDO A SU PUNTO DE VISTA EN ARMONÍA CON SU ENTORNO.			
ASPECTO	CRITERIOS		
	3 BASE DE DATOS ENTE	2 CUMPLIÓ BIEN	1 REQUIERE MEJORA
PREPARACIÓN DEL TEMA	Buen proceso de preparación muestra profundidad en el desarrollo del tema. Muestra evidencias que sustenten el tema	Cumplido en la presentación de recapitulaciones, hace aclaraciones. Hay algunas evidencias que sustenten el tema pero faltan otras.	Presentan el resumen y la actividad planeada sin profundizar. No hay evidencias que sustenten el tema
EXPRESA LA SUSTENTACIÓN TEÓRICA	Dominan el tema, logran conectarlo y explicarlo en sus diferentes aspectos. Logran analizar el tema.	Logran explicar el tema relacionando los diferentes aspectos de éste.	Conocen el tema superficialmente, logra explicar los aspectos planteados.
MANEJO DE LA DISCUSIÓN	Bien liderada, suscita controversia y participación.	Es organizada, puede responder diferentes interrogantes.	La dirigen, no resaltan los puntos importantes, no llegan a conclusiones.
PARTICIPACIÓN	Pertinente. Activa, es fundamental para el buen desarrollo de cada uno de los aspectos del tema.	Oportuna. Aportan buenos elementos, prestan atención a las distintas participaciones.	Están presentes. Prestan poca atención a las participaciones.
TOTAL	12	6	6
Observaciones:			

#### Instrumento B.4

MATRIZ DE EVALUACIÓN 4 PARA EL ANDAMIO COGNITIVO TRES			
GRUPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:		CALIFICACIÓN	
PONDERACIÓN			

Objetivo: Este instrumento está orientado a la evaluación de la construcción del producto de aprendizaje “andamio cognitivo 3”

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el estudiante participen en el trabajo en equipo en la construcción del andamio cognitivo 3. Se aplicara en la modalidad de Coevaluación

INSTRUCCIONES: Escribe en una lista de evaluación el nivel de logro observado en cada estudiante para cada indicador.

MATRIZ PARA EVALUAR EL ANDAMIO COGNITIVO 3				
Competencia y atributo	Indicadores = evidencias = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
5.2	Identifica los conceptos en cada una de las fuentes de información (lecturas y video)	Todos los conceptos están escritos en el espacio correspondiente según la matriz mostrada por el maestro.	Cumple con al menos nueve de conceptos según la matriz propuesta por el maestro.	Cumple con menos de nueve de conceptos según la matriz propuesta por el maestro.
5.2	Registro de conceptos	Toda la información es correcta	La información es correcta en al menos 9 de los conceptos.	La información es correcta en menos de 8 conceptos
4.1	Expresa ideas de manera lingüística	La redacción está organizada con párrafos bien redactados y correcta ortografía	La redacción está organizada con párrafos con errores de redacción y pocos errores de ortografía.	La redacción está organizada con párrafos con mala redacción y muchos errores ortográficos.
	Puntaje	9	6	3

**ANEXO B.5**

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA COEVALUAR LA EXPOSICIÓN AL GRUPO CG 4.1			
GRUPO:			
NOMBRE DEL EQUIPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:		CALIFICACIÓN	
PONDERACIÓN			

Objetivo: Este instrumento está orientado para la recopilación de evidencias de los la expresión de ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas y graficas sobre la morfología y fisiología de la reproducción, respiración y homeostasis de los organismos dados en la exposición grupal, de manera que permitan.

Condiciones de aplicación: La aplicación de este instrumento de evaluación requiere que el alumno, por equipos, exponga sus conocimientos sobre morfología y fisiología de la reproducción, respiración y homeostasis de los organismos dados.

Evalúa CG4.1	Alumno											
	1		2		3		4		5		6	
Indicadores	Si	No	Si	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Muestra tranquilidad para expresar sus ideas y conceptos												
Expresa con claridad las relaciones entre conceptos												
Habla pausadamente (ni muy rápido ni muy lento)												
No repite frases ni palabras												
Se entiende el tema que expone												
Muestra algunos ejemplos y datos en forma de tablas, gráficos o mapas para expresar mejor sus ideas												
Los gráficos, tablas o esquemas son claros, tiene títulos acordes a lo que muestran y apoyan la explicación												
La relación de conceptos se muestra claramente en el esquema grafico												
SUMA TOTAL												



Número de estudiante	Nombre de los miembros del equipo
1	
2	
3	
4	
5	
6	

**Instrumento B.6**

LISTA DE COTEJO 5. para evaluar la argumentación en equipo de evolución y el árbol filogenético del Info artrópodo en la actividad de cierre CG 5.2			
GRUPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	

Objetivo: Este instrumento está orientado a la recopilación de evidencias por producto de la argumentación que realiza el estudiante para explicar evolución aplicando los procesos (respiración, homeostasia y reproducción) después de aplicarlo en un simulador de info artrópodos.

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el alumno entregue al profesor el info artrópodo y la argumentación, producto del uso del simulador de internet y la aplicación de los conceptos adquiridos en etapa de desarrollo.

Se asigna un valor de 1 si cumple con la condición y 0 si no cumple.

COMPETENCIA GENÉRICA 5.2	Estudiante																				
		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE			
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
Argumento	Jerarquiza y aplica los conceptos en la explicación de la evolución del info artrópodo																				
Andamio cognitivo 2	Registra correctamente todos los conceptos del andamio cognitivo 2.																				
Argumento Filogenético	Relaciona correctamente conceptos en la explicación de la evolución.																				
	SUMA TOTAL																				

**Instrumento B.7**

LISTA DE COTEJO 2. PARA EVALUAR LA ARGUMENTACIÓN DE EVOLUCIÓN DEL INFO ARTRÓPODO DE LA ACTIVIDAD DE CIERRE			
GRUPO:			
NOMBRE(S) DEL PROFESOR(ES):			
FECHA DE APLICACIÓN:		CALIFICACIÓN	

Objetivo: Este instrumento está orientado a la recopilación de evidencias por producto de la argumentación que realiza el estudiante para explicar evolución aplicando los procesos (respiración, homeostasia y reproducción) después de aplicarlo en un simulador de info artrópodos.

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el alumno entregue al profesor el info artrópodo y la argumentación, producto del uso del simulador de internet y la aplicación de los conceptos adquiridos en etapa de desarrollo.

PRODUCTO	REACTIVOS	CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		CUMPLE		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Argumento 5.2	Jerarquiza y aplica los conceptos en la explicación de la evolución del info artrópodo.																			
Andamio cognitivo 2	Registra todos los conceptos del andamio cognitivo 2																			
Argumento 5.2	Relaciona correctamente conceptos en la explicación de la evolución.																			
	<b>SUMA TOTAL</b>																			

**Instrumento B.8**

MATRIZ DE EVALUACIÓN 5 PARA EL MAPA FILOGENÉTICO Y ARGUMENTACIONES

Objetivo: Este instrumento está orientado a la evaluación del mapa filogenético y su argumentación

Condiciones de aplicación: La aplicación del instrumento requiere que el estudiante participen en el trabajo en equipo en la construcción del mapa filogenético y su argumentación. Se aplicara en la modalidad de heteroevaluación y/o coevaluación

INSTRUCCIONES: Escribe en una lista de evaluación el nivel de logro observado en cada estudiante para cada indicador.

Competencia y atributo	Indicadores = evidencias = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
CDB 9	Argumentación individual	La argumentación individual muestra con claridad el hecho científico de la selección natural. Se muestra congruencia entre los argumentos científicos que vinculan la organización. Se presentan una integración consistente de respiración, reproducción, homeostasis y la influencia del medio.	La Argumentación muestra deficiencias pero da una idea general del proceso de selección natural. Queda claro el vínculo de al menos dos procesos vitales y la influencia del ambiente.	La argumentación no refleja de manera congruente la explicación científica de la selección natural. No queda claro el hecho biológico de la selección natural, o presenta serias deficiencias.
CDB 9	Árbol filogenético	El árbol filogenético muestra con claridad el principio científico de la selección natural y el proceso evolutivo.	El árbol filogenético muestra algunos principios científicos relevantes de la selección natural, pero faltan algunos deta-	Si se presentan más de dos de los siguientes criterios: El árbol filogenético no permite entender los principios biológicos

Competencia y atributo	Indicadores = evidencias = producto, logro o desempeño	Nivel de logro o desempeño		
		3	2	1
		Tiene etiquetas que explican con detalle el vínculo de procesos, estructuras y ambiente en la selección natural y la evolución. El modelo explica muy bien la comprensión de la selección natural y la evolución.	lles. Tiene etiquetas que explican el vínculo de procesos, estructuras y ambiente en el proceso. Puede haber algunos errores o falta de información, pero aun así se muestra una explicación de la selección natural y la evolución.	que explican la selección natural. Faltan etiquetas o las etiquetas no presentan información suficiente para explicar el vínculo de procesos, estructuras y ambiente en el proceso. Hay muchos errores en la argumentación y mapa. No hay evidencia de comprensión de la selección natural y la evolución biológica.
CDE 7	Árbol filogenético	El modelo de árbol filogenético y su argumentación integra de manera coherente el conocimiento científico actual para explicar la selección natural y la evolución biológica a partir de las posibles relaciones entre ambiente, organización y los procesos de respiración, homeostasia y reproducción de los sistemas vivos El modelo explicativo deja claro el papel de la ciencia para explicar el hecho evolutivo.	El modelo de árbol filogenético y su argumentación integra parcialmente el conocimiento científico actual para explicar la selección natural y la evolución biológica a partir de las posibles relaciones entre ambiente, organización y los procesos de respiración, homeostasia y reproducción de los sistemas vivos El modelo explicativo deja algunas dudas sobre el papel de la ciencia para explicar el hecho evolutivo.	El modelo de árbol filogenético y su argumentación no integra el conocimiento científico actual o no hay sustento científico. No explica correctamente la selección natural y/o la evolución biológica. No queda clara o presentan muchos errores en la explicación de las posibles relaciones entre ambiente, organización y los procesos de respiración, homeostasia y reproducción de los sistemas vivos El modelo no permite entender el papel de la ciencia para explicar el hecho evolutivo.
CD 6.4	Árbol filogenético Y argumentación individual	Cumple con los siguientes criterios: Los argumentos están basados en premisas y conclusiones. Las premisas tienen un claro sustento científico. Existe coherencia entre premisas y conclusiones La argumentación sobre los procesos de selección natural de procesos y estructuras (morfología) es sintética	Cumple solo con tres criterios: Los argumentos están basados en premisas y conclusiones. Las premisas tienen un sustento científico. Existe coherencia entre premisas y conclusiones La argumentación sobre los procesos de selección natural de procesos y estructuras (morfología) es sintética	Solo cumple con dos o menos de las siguientes criterios: Los argumentos están basados en premisas y conclusiones. Las premisas no tienen sustento científico. Existe coherencia entre premisas y conclusiones La argumentación sobre los procesos de selección natural de procesos y estructuras es sintética
	Puntaje	9	6	3

**ANEXO 3**

**Anexos de la Estrategia Didáctica de Ecología**

**PRESENTACIÓN DE UN CASO**

La degradación paulatina de un recurso acuático (lago, laguna, río) como producto de la actividad humana en aras de obtener beneficios económicos o satisfacer sus necesidades alimentarias, a partir de la sobreexplotación de sus componentes bióticos y abióticos, es uno de los problemas ambientales que se suscitan de manera cotidiana, en diversos puntos de la República Mexicana. Ejemplo de ello, es el lago de Pátzcuaro en el estado de Michoacán, donde se manifiesta el fenómeno denominado eutrofización cultural, que consiste en que la entrada de nutrimentos al lago, puede ser acelerada por las actividades humanas de forma permanente, originada principalmente por efluentes de las plantas de tratamiento de aguas negras, que contienen nitratos y fosfatos, escurrimientos de fertilizantes y desechos animales así como erosión acelerada de la capa superficial del suelo, rica en nutrimentos (Tyler,1994).

Ello da lugar a una serie de sucesos que comienzan con el enriquecimiento de nutrientes, el crecimiento y la muerte de fitoplancton, la acumulación de detritos, el aumento de las bacterias, el crecimiento desmedido del lirio acuático, que provoca el agotamiento del oxígeno, la sofocación y finalmente la muerte de los organismos del lago.

Es decir, en Pátzcuaro –como en otros lagos o zonas lacustres- la actividad humana ha provocado un desequilibrio del medio, que de entrada afecta el mantenimiento de las redes tróficas y que culmina con la pérdida de especies endémicas como el pescado blanco del estado de Michoacán, símbolo gastronómico del turismo nacional e internacional que asiste a este lugar.

A partir de la lectura anterior, contesta las siguientes preguntas:

- 1 Describe qué Bioma o ecosistema encuentras en el lago.
2. Enumera y clasifica sus elementos.
- 3 *¿De qué manera se rompe el equilibrio o homeostasia en ese ecosistema?*
4. *¿Qué provoca la eutrofización? ¿Cuál es la causa de la eutrofización?*
- 4 Reflexiona. *¿El daño que sufre el lago es responsabilidad de todos los habitantes? ¿O es responsabilidad gubernamental? Si es así, ¿qué políticas ambientales se deberían aplicar para aprovechar y conservar los recursos naturales del lago?*
- 5° Realiza un cuadro en el que especifiques cuáles son los daños al lago, quiénes lo producen, a quiénes se les afecta y cómo solucionarlos.
- 6° Una vez hecho lo anterior, describe y formula una campaña o medidas para concientizar a la población sobre los daños y las estrategias que se podrían hacer a nivel familiar, comunidad y estado, para evitar que el lago se contamine aún más y desaparezcan otras especies que ahí habitan.

**Anexo No. 1 E1**

Encuesta sobre uso de detergentes:	
Marca(s) del o de los detergente(s):	
Nombre comercial del o de los detergente(s):	
Uso(s) del o de los detergente(s):	
Consumo del o de los detergente(s):	cantidad: <span style="float: right;">periodicidad:</span>
Ingredientes (compuestos):	nombre(s) común(es), <span style="float: right;">nombre(s) químico(s)</span>
Razones de preferencia:	
Duración del uso:	1 a 7 días, 2 semanas, 1 mes, más de un mes, otro ¿Cuál?
Cantidad utilizada	100 mL, 250 g, 1 kg, 1 litro, otro ¿Cuál?
Es biodegradable	Sí o No ¿por qué? Explicación
¿El uso de ese producto afecta al ambiente?	Explique sus razones a favor y en contra

**Anexo No. 2 E2**

**Dinámica del Barquito de papel**

El docente les pide a los estudiantes hacer un barquito de papel y les pide que de un lado del barco escriban un concepto de los que ya han revisado y del otro lado escriban un valor o compromiso a realizar para cuidar o respetar el concepto planteado. Después les explica cómo se navega en un barco, más sí la condición es quitarle la proa *¿qué sucede?* Con el barco, después sí la condición es quitarle la popa *¿qué sucede?* Con el barco y sí la condición es quitarle la vela *¿qué sucede?* Con el barco, les pide desdoble su barquito mutilado y *¿qué reflexionen sobre sí se ponen esa camiseta durante las actividades?* y se hace por lo regular al final de las actividades de una secuencia.

**Anexo No. 3 E3**

<b>TABLA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA</b>			
<b>No.</b>	<b>Paso</b>	<b>Necesito hacer</b>	<b>Anotaciones del investigador</b>
1	Problema	Plantea el problema	Problema:
2	Observación	Toma notas sobre las observaciones	¿Qué sabes sobre éste problema?
3	Discusión	Anota la pregunta problematizadora que deseas responder con esta práctica. Debes tomar en cuenta el material y equipo disponible para poder responder a tu pregunta.	Pregunta:
4	Hipótesis	Plantea una hipótesis que responda a la pregunta problematizadora, es decir, una predicción de lo que resultará al realizar la actividad experimental.	Hipótesis:
5	Investigación Adicional	Haz investigaciones adicionales sobre tu pregunta problematizadora para dar el sustento teórico a una posible respuesta.	Fuentes impresas: Fuentes de la web:
6	Título	Decide el título de tu investigación	Título:
7	Propósito	Decide el propósito de tu investigación	Propósito (el qué)
8	Proceso de la Prueba	Escribe el procedimiento de la prueba experimental (Los pasos necesarios para realizar la prueba) y Define quién se encargará de llevarlos a cabo	Procedimiento: (el cómo y el quién)
9	Materiales	Has una lista de los materiales requeridos para la prueba experimental.	Lista de materiales: (con qué)
10	VARIABLES de la prueba	¿Cuáles serán las variables involucradas en la prueba experimental?	Variable dependiente: Variable independiente:
11	Recopilación de resultados	Registra en un formato los datos obtenidos cuando realices la prueba experimental, estableciendo el método que utilizaras para tomar datos de la manera más precisa y confiable posible.	Formato de registro de resultados obtenidos.
12	Prueba experimental	Prueba el efecto de la variable independiente sobre la dependiente. Evita errores de medición y revisa los datos.	Registro de datos
13	Análisis de resultados	Utiliza las herramientas de la Estadística para realizar el análisis de los resultados de la práctica, para inferir conclusiones. Por ejemplo: Gráficas, diagramas de Venn, pictografías u otro. Escribe lo que interpretas con la información obtenida con las gráficas o análisis estadísticos.	Contrastación de resultados
11	Conclusión	De acuerdo con la contrastación de los resultados ¿Cuál es (son) tu conclusión (es)? Elabora una conclusión con la estructura de un argumento silogístico (las premisas surgen de los resultados, la respuesta científica deben incluir una explicación.	Conclusión (es): ¿Se acepta o se rechaza la Hipótesis planteada? ¿Qué nuevas preguntas científicas te surgieron?
12	Presenta tu investigación científica	Elabora un informe escrito de la investigación realizada que incluya en el siguiente orden: Título, datos de los integrantes del equipo, introducción (que incluya el problema a resolver), hipótesis, revisión de literatura, materiales y métodos (empleados en el experimento), resultados y discusión (incluir tablas, graficas, análisis estadístico de datos), conclusiones y fuentes consultadas.	Entrega el informe escrito al profesor y compártelo con tus compañeros de grupo.
13	Evaluación	Evalúa las actividades experimentales de al menos un equipo de tu grupo, para ello utiliza la lista de cotejo del Instrumento de Evaluación E3 Entrega la lista de cotejo al equipo evaluado.	Menciona las fortalezas y debilidades y aporta ideas para mejorar el trabajo realizado.
14	Reflexión	De acuerdo con las aportaciones que realizaron tus compañeros en la lista de cotejo al evaluar tu prueba experimental, menciona ¿Cómo puedes mejorar tu prueba experimental?	Enlista las posibles formas de mejorar la práctica.

**Anexo No. 4 E4**

**Instrumentos de Evaluación E4**

Lista de cotejo y guía de observación para evaluar la actividad experimental	
Nombre del alumno (s):	Tipo de evaluación: Formativa
	Fecha de evaluación:

Competencia	Criterios por Desempeño	Si	No
CG 5.4 CDB 3	El problema o pregunta a responder se plantea de manera clara y específica.		
CG 5.4 CDB 3	Construye una hipótesis coherente con la pregunta o problema planteado.		
CG 5.4	Define un plan experimental con pasos específicos acorde a comprobar la validez de la hipótesis planteada.		
CG 5.4	El estudiante siguió correctamente todos los pasos indicados en la formulación de la indagación científica		
CG 5.5 CDB 4	Obtiene las evidencias (datos, imágenes, etc.) pertinentes de manera confiable en la prueba experimental.		
CG 5.5 CDB 4	Ordena y sistematiza las evidencias recabadas para su análisis e interpretación.		
CG 5.5	Analiza las evidencias mediante gráficos, tablas, pruebas estadísticas		
CG 5.5	Discute de manera escrita los resultados derivados del análisis de evidencias.		
CG 5.5 CG 6.4	La argumentación de las conclusiones se basan en el análisis de las evidencias recabadas		
CG 5.5 CG 6.4	La argumentación que responde a la pregunta o problema planteado incluye una explicación.		
CG 5.5	Se plantea nuevas preguntas derivados de la prueba experimental.		
<b>Competencia</b>	<b>Criterios por producto</b>	El informe cumple con los requerimientos acordados	
		Si	No
CDB	La presentación respeto la estructura (título, introducción, hipótesis, revisión bibliográfica, materiales, métodos, resultados, discusión y conclusión y fuentes consultadas)		
CG 6.1	Las fuentes de información utilizadas permiten entender el problema y los resultados obtenidos.		
CDB 5	La presentación de las conclusiones es clara, coherente con la pregunta, la hipótesis planteada y se sustenta en el análisis de las evidencias experimentales.		

FORTALEZAS DETECTADAS EN LA PRUEBA:
DEBILIDADES DETECTADAS EN LA PRUEBA:
RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA PRUEBA EXPERIMENTAL:
NOMBRE DE EVALUADOR (ES):

**Anexo No. 5 E5**

Pasos a desarrollar en la actividad experimental con acompañamiento del docente	Forma de trabajo	Productos a obtener	Anexos a utilizar
No. 1. Es donde los estudiantes elegirán los materiales para crear su prototipo de filtro natural de agua y para comprobar su efectividad diseñaran un experimento como a través de 3 repeticiones diseñara como cultivar 16 semillas (de trigo o lenteja o pasto u otra semilla). El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y la ejecución será <i>durante 15 días, en casa y en el salón</i>	El estudiante puede hacerlo de manera individual y después transitar a trabajar en equipo y grupal según sea el caso de la etapa o paso a desarrollar.	Bitácora, donde el estudiante anotara todo lo concerniente a la actividad tanto en lo individual como por equipo, con la supervisión del docente. Fotografías.	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 2. Observaciones. Toma notas sobre observaciones del experimento, fotografías, dibujos, esquemas.		Bitácora, fotografías	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 3. Discusión. Anota la pregunta a plantear sobre la medición de las variaciones en la estructura o procesos fisiológicos en las personas El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 4. Hipótesis. Decide la hipótesis de la experimentación por consenso. El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 5. Investigación Adicional. Haz investigaciones adicionales sobre tu pregunta. Literatura a citar de fuentes bibliográficas impresas y de la web. Ya antes obtenido en la actividad No. 5.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 6. Título. Deciden el título de su investigación. El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 7. Propósito. Decide el propósito de tu investigación. El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 8. Ambiente de Prueba. Decide donde harás el experimento. <i>¿Cómo puede llevar el experimento para saber si la hipótesis es correcta?</i> Bosquejo o borrador del experimento. <i>¿Quién hará el experimento?</i> El planteamiento se hará en una sesión 2 horas, ¿qué pruebas biológicas, químicas y físicas hará para determinar el efecto de su agua filtrada en los vegetales a germinar? y lo seguirá precisando en cuanto a la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 9. Materiales. Haz una lista de materiales. El planteamiento se hará en una sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
No. 10. Proceso de la Prueba. Escribe el procedimiento de prueba (los pasos necesarios para hacer la prueba). <i>¿Sobre qué, cómo y por qué conducirán las pruebas?; ¿Qué intenta descubrir tu equipo?; ¿Qué resultados desean obtener al final de la indagación científica?</i> El planteamiento se hará en una		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación

Pasos a desarrollar en la actividad experimental con acompañamiento del docente	Forma de trabajo	Productos a obtener	Anexos a utilizar
<p>sesión 2 horas y se seguirá precisando la redacción durante el tiempo que dure la ejecución del experimento.</p> <p>Describirá el estudiante por equipo en consenso el procedimiento de pruebas, pasos 1 (que hago primero). Preparación del material. Ejecución. Procedimiento de Prueba, Paso 2 (Que hago después). Procedimiento de prueba, Paso3... (Continúa explicando) y <i>¿Cuál es el último paso de las pruebas?</i>, Como recopilaras datos de la variable respuesta: Asegúrate que diseñes una hoja de datos para recabar la información que quieras anotar y guardar. Diseña tu hoja de datos. Estudia los datos. <i>¿Podrás convertir tus datos en un organizador grafico?</i> Tipo de organizador gráfico: de Barra, de pastel, de líneas, un diagrama de Ven, pictografía, otro. Conclusión es decir una predicción <i>¿Cuál es tu conclusión? basándose en las evidencias recabadas en tu prueba experimental.</i></p>			
<p>No. 11. Elaborar un tríptico, en el cual debe de contener de forma sintética contendrá los siguientes apartados: Carátula, título, introducción, hipótesis, problema a resolver, desarrollo (descripción del experimento, normas utilizadas, resultados del experimento, imágenes, tablas, esquemas), discusión, interpretación de los resultados, describir lo positivo, lo negativo y lo interesante de la actividad, conclusiones, sugerencias, bibliografía y créditos.</p> <p>Presentación de tu investigación científica. <i>¿Cuándo?</i> En el ejercicio de presentación del material elaborado.</p> <p><i>¿Dónde?</i> En el aula. <i>¿Tenemos artículos que nos ayudaran a realzar esta presentación?</i> Sí; Haz una lista de estudios y porque los seleccionaste. <i>¿Cómo presentarás tus resultados a la comunidad científica?</i></p> <p>La presentación deberá ajustarse a la siguiente estructura: Título (problema o pregunta a resolver), Introducción, Hipótesis, Revisión de literatura, Materiales y métodos, Resultados y discusión, Conclusión, Referencias Bibliográficas.</p>		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 6 E6 Rubrica de la exposición oral.
<p>No. 12. Evaluación. Contesta el formulario de evaluación de la presentación de otros equipos de investigación. Contesta una evaluación para cada equipo de investigación y para también para tu propio equipo. Se hace a través de una rúbrica con criterios de desempeño para evaluar el trabajo colaborativo, la exposición oral u otros desempeños.</p>		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación
<p>No. 13. Reflexión de la actividad. <i>¿Cuáles fueron las reacciones de la clase?</i>, y <i>¿Cuáles fueron las de mi equipo sobre nuestra indagación? Interesantes.</i></p>		Bitácora	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica.
<p>No. 14. Modificar el argumento <i>¿Cómo puedo cambiar/mejorar mi investigación a base de las opiniones de la clase?</i></p>		Bitácora. Entrega del reporte de la práctica. Elaboración de la exposición oral para el simposio, congreso, mesa redonda u otro tipo de exposición oral.	Anexo No. 3 E3 Tabla de Indagación Científica. Anexo No. 4 E4 Instrumentos de Evaluación. Anexo No. 6 E6 Rubrica de la exposición oral. Fortalezas y debilidades detectadas en la prueba: Recomendaciones para mejorar la prueba experimental: Nombre de evaluador (es):



**Anexo No. 5 E5 Rubrica de la exposición oral**

Nombre del estudiante:			
Equipo No:	Fecha:	Grupo:	
Instrucciones: La evaluación del desempeño en la exposición del equipo, la realizarán integrantes del equipo evaluador, los cuáles en consenso deberán anotar el número que ponderen al participante y lo colocarán en la columna correspondiente.			
Aspectos que se evalúan	Deficiente (1)	Bien (2-3)	Muy bien (4)
Participación	Su participación fue muy escueta, solo emitió una ideas vaga y difusa, no articulada.	Participó procurando sobresalir sobre sus compañeros o desordenadamente.	Su participación fue ordenada y equilibrada, hubo un trabajo colaborativo en relación con la de sus compañeros de equipo.
Dominio en el manejo del tema	Lee la información la mayor parte del tiempo	Exposición fluida, muy pocas veces tiene que consultar información escrita	Se nota un buen dominio del tema, mínimos errores, no duda durante su intervención, hace y responde preguntas con los compañeros del grupo.
Tema solicitado	Hace mención del tema, pero se desvía de él. La exposición no corresponde al tema.	Desarrolla argumentos estructurados acerca del tema solicitado.	Desarrolla las ideas contextualizadas y fundamentadas sobre los tópicos abordados en el tema.
Voz	Voz muy baja Voz difícil de entender. Dicción deficiente	Voz clara, buena vocalización.	Voz clara, buena dicción, entonación adecuada y volumen adecuado.
Materiales de apoyo	Sin ningún soporte visual, Material no adecuado. Sin material.	Soportes visuales como presentación con tablas con datos congruentes, esquemas o ilustraciones o gráficos congruentes al tema, además de que estos sean interesantes.	La exposición se acompaña de soportes visuales especialmente llamativos para sus interlocutores y de mucha calidad que incluyen en la presentación tablas con datos congruentes al tema, esquemas o ilustraciones o gráficos, además de que estos sean interesantes.
			Sumatoria final:

Nogerol, Artur. (2007) Técnicas de aprendizaje y estudio. Aprender en la escuela. 2da Edición Ed. Grao. España pp. 161

<b>Anexo No. 6 E6 Guía para una exposición oral</b>			
Nombre(s)		Grupo:	Fecha:
Deficiente (1) <i>Aspecto no atendido</i>	Bien (2-3) <i>Puede mejorar</i>	Muy bien (4) <i>Aspecto dominado</i>	Características o aspectos a evaluar
No ha utilizado ni imágenes ni soportes gráficos	Ha utilizado algunos soportes gráficos poco adecuados	Ha utilizado los soportes gráficos adecuados y claros	Elementos extralingüísticos
Su postura corporal fue demasiado rígida y estática	Se movía y mostraba poca naturalidad	Ha mostrado un postura corporal natural	
La pronunciación deficiente dificultaba la comprensión	Ha tenido algunos defectos de pronunciación	Ha pronunciado claramente	Elementos paralingüísticos
El ritmo y la entonación eran pesados y monótonos	En ciertos momentos ha sido monótono	Ritmo y entonación correctos	
Vocabulario nada adecuado, fuera de lugar, con errores	Poco fluido, con algunos errores y poco científico	Vocabulario adecuado con palabras científicas	Elementos lingüísticos

<b>Anexo No. 6 E6 Guía para una exposición oral</b>			
Nombre(s)		Grupo:	Fecha:
<b>Deficiente (1)</b> <i>Aspecto no atendido</i>	<b>Bien (2-3)</b> <i>Puede mejorar</i>	<b>Muy bien (4)</b> <i>Aspecto dominado</i>	<b>Características o aspectos a evaluar</b>
Muy desordenado, parecía que se hubiera perdido	En algunos momentos desorganizado	Ha sido muy ordenado en la exposición	
No la ha hecho o la ha hecho muy mal	Ha sido poco correcta	La ha hecho bien	Introducción ( <i>elementos textuales</i> )
No la ha hecho o la ha hecho muy mal	Ha sido poco correcta	Ha resumido las ideas centrales	Conclusión ( <i>elementos textuales</i> )
No ha dado las ideas básicas	Algunas ideas eran erróneas	Todas la ideas eran correctas	Cuerpo central ( <i>elementos textuales</i> )
No ha dado ningún argumento	Ha argumentado un poco	Ha sabido razonar las opiniones	
No ha puesto ejemplos o eran malos	Los ejemplos, pocos pero aceptables	Buenos ejemplos	
No se ha hecho entender ni ha interesado	Irregular, a veces, interesante	Ha interesado y se ha entendido	Funcionalidad
No se preparó	Sólo ha preparado algunos aspectos	Se ve bien preparado	Preparación
No fundamenta y contextualiza los materiales utilizados en su exposición, tampoco se relacionan con lo propuesto en su diseño experimental y no lo articula con sus conclusiones.	Solo utiliza imágenes y materiales en su exposición, solo relacionan algunos aspectos con lo propuesto en su diseño experimental y no lo vincula con sus conclusiones y en consecuencia no los fundamenta en su participación.	Fundamenta las imágenes y materiales utilizados en su exposición, se relacionan con lo propuesto en su diseño experimental y lo articula con sus conclusiones.	Relaciona el propósito, la hipótesis, el diseño de experimentos de su trabajo experimental con la exposición oral.
No expresa ningún aspecto positivo, o negativo o interesante de su trabajo experimental con su exposición.	Expresa y fundamenta menos de tres acciones positivas, como negativo de su ejercicio experimental, así como de acciones interesantes para su vida cotidiana de su trabajo experimental.	Expresa y fundamenta más de tres acciones positivas, como negativo de su ejercicio experimental, así como de acciones interesantes para su vida cotidiana y comunidad producto de su trabajo experimental.	Fundamenta una posición durante la exposición oral (acciones positivas, negativas e interesantes del trabajo experimental).

## Fuentes de consulta

---

### **Biología**

#### **Básica**

- Catálogo de Obra. 2010. Biología. La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 27-42.
- Campbell, Neil A.; Mitchel, Lawrence G. y Reece, Jane B. (2001). Biología Conceptos y Relaciones. 3ª edición. Ed. Pearson Educación. DF, México. 809 pp.
- Curtis, Helena; Barnes, N. Sue; Schnek, Adriana; Massarini, Alicia. (2009). Biología. 7a. Ed: Médica Panamericana, Buenos Aires. pp. 1009.

#### **Complementaria**

- Alzogaray, Raúl A. (2005). *Una tumba para los Romanov y otras historias del ADN*. Colección "La Ciencia que ladra..." Ed. Siglo XXI, México DF, México. 124 pp.
- Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald; Byers, Bruce. (2003). *Biología: La vida en la Tierra*. 6ta. Ed. Pearson Educación, México D.F. XXXIII, 889 [54] p.
- Editor Diego Golombek. Colección "La Ciencia que ladra..." del No 1 al No. 41. Ed. Siglo XXI. Consultado 10 de junio del 2012. <http://www.opcionales.lanacion.com.ar/.../282/coleccion-ciencia-que-ladra>.
- Maturana, Humberto. 2006. *De máquinas y seres vivos: autopoiesis: la organización de lo vivo*. 6a. Edición. Ed. Universitaria, Santiago. Chile. pp. 140.
- Gallardo Manuel-Cabello. (2007). James Watson Francis Crick. Atrapados en la doble hélice. 1ª edición. Ed. Pax México.
- Lecona, Urrutia Adrián. (2010). Biología I. DF, 1ª edición. Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V. DF, México 180 pp.
- Lozano, Mario. (2006). Ahí viene la plaga Virus emergentes, epidemias y pandemias. Colección "Ciencia que ladra." Ed. Siglo XXI. Argentina. 126 pp.
- Rosnay, Joël. (1998). La aventura del ser vivo. La fascinante saga de la biología: ¿Qué es la vida? Colección Límites de la Ciencia Volumen 21. Editorial Gedisa. España. pp. 225.

#### **Referencias electrónicas**

- Biblioteca digital. ILCE - Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Consultado el 14 de febrero del 2013. <http://www.ilce.edu.mx/acervos-educativos>
- Biología. Consultado el 14 de febrero del 2013. (<http://www.galeon.com/filoesp/ciencia/biologia/index.htm>).
- Biología del Bachillerato España. Consultado el 14 de febrero del 2013 (<http://recursos.cnice.mec.es/biologia/>).
- Biología. Consultado el 10 de octubre del 2011 ([http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/biologia/menubiologia.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/biologia/menubiologia.htm))
- El árbol de la vida. Consultado 10 de octubre del 2011 (<http://www.tolweb.org/tree/>).
- La Biología y sus ramas. Consultado el 10 de octubre del 2011 (<http://www.duiops.net/seresvivos/objeto-labiologia.html>).
- La web evolutionibus pasado, presente y futuro de una revolución científica. Consultado el 14 de febrero del 2013 (<http://evolutionibus.info/>).

### **Ecología**

#### **Básica**

- Boada, Martí y Toledo, M. Víctor. (2003) El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. Colección La ciencia para todos, No 194. Primera edición. Editorial Fondo de Cultura Económico SEP-FCE. México. pp. 237.
- Catálogo de Obra. 2010. Ecología. La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 87-94.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y en el mundo. Ed. SEMARNAT-SEP. DF, México. 192 pp.
- Soberón, Jorge. (1995). *Ecología de poblaciones*. SEP-FCE-CONACYT, México DF México. 148 pp.

### Complementaria

- Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John I. y Stryer, Lubert;. (2008). *Bioquímica*. Sexta Edición. Editorial Reverté. España pp.
- Biggs, Alton. (2000). *Biología: La Dinámica de la Vida*. Ed. Mc Graw Hill, México, México
- Carlees, Jennifer. (1995). *Energía Renovable*. Ed. Edamex. DF, México. pp. 245.
- Chow, Pangtay Susana. (1998). *Petroquímica y sociedad*. 2ª edición SEP-FCE-CONACYT. DF. México DF, México. 193 pp.
- Cifuentes, Lemus Juan Luís y Torres, García Pilar y Frías, M. Marcela. (1996). *El océano y sus recursos*. SEP-FCE. México DF, México, 171 pp.
- Enkerlin, Ernesto C., Cano Jerónimo, Garza Raúl A. y Vogel Enrique. (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*, International Thompson Editores, México DF, México.
- Garduño, Rene. (1998). *El veleidoso clima*. SEP-FCE-CONACYT. México DF, México, 169 pp.
- Herrera, Teófilo y Ulloa, Miguel. (1998). *El Reino De Los Hongos: micología básica y aplicada*. Sección de obras de Ciencia y Tecnología. 2a ed. Editorial Fondo de Cultura Económica. México D.F. 600 p.
- Krebs, J. Charles. (2001). *Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia*. 2ª edición Ed. Oxford University Express.
- Mogensen, Finn; Mayer, Michela, Breiting, Soren y Varga, Attila. (2009). *Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad*. Colección Monografías de educación ambiental No 12. 1era Edición. Editorial Grao. Barcelona, España. pp. 211.
- Pearce, Fred. (2002). *El calentamiento global*. Ed. Planeta, México DF, México. 72 pp.
- Ramírez, Bautista Ita Irma. (1999). *Biología Celular*. Grupo Editorial Éxodo, México DF, México.
- Ruiz, Herrera José. (2008). *Viaje al asombroso mundo de los hongos*. La Ciencia para todos. FCE. México DF. 190 p.
- Sutton, David B. y. Harmon Paul N. (1981). *Fundamentos de Ecología*. Ed. Limusa, México DF, México.
- Toledo, Manuel Víctor; Carabias, Julia; Mapes Cristina y Toledo Carlos. (2003). *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. Sexta Edición Editorial siglo XXI. México pp. 118.
- Toledo, Víctor M. et. al. (2010). *La Biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. Víctor M. Toledo (Coordinador). Ediciones FCE-CONACULTA. 356 pp.
- Tonda, Juan. (1993). *El oro solar y otras fuentes de energía*. SEP-FCE-CONACYT. México DF, México. 150 pp.
- Valverde, Valdés Teresa; Meave del Castillo, Jorge A.; Carabias, Lilo Julia; Cano, Santana Zenón. (2005). *Ecología y medio ambiente*. Ed. Pearson Prentice Hall. DF México 240 pp.
- Wall, Luis G. (2005). *Plantas, bacterias, hongos, mi mujer, el cocinero y su amante: sobre interacciones biológicas, los ciclos de los elementos y otras historias* Colección "Ciencia que ladra..." Ed. Siglo XXI. Buenos Aires. Argentina. 114 pp.
- Young, Medina M. Antonio y Young Medina J. Eduardo. (2002). *Ecología y medio ambiente*. Compañía Editorial Nueva Imagen, México DF, México. 76 pp.

### Referencias electrónicas

- Biblioteca digital. ILCE - Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Consultado el 13 de febrero del 2013. <http://www.ilce.edu.mx/acervos-educativos>
- Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco). Consultado el 18 de octubre del 2010. <http://www.oikos.unam.mx/> y <http://www.oikos.unam.mx/CIEco/> <http://www.lca.unam.mx/lca.html>
- Ecología, cuidado del ambiente y del agua. Consultado el 18 de octubre del 2011. (<http://vinculando.org/ecologia/>).
- Ecosistemas. Consultado del 13 de febrero de 2013. ([http://docente.ucol.mx/al028694/public\\_html/siete.htm](http://docente.ucol.mx/al028694/public_html/siete.htm)).
- El árbol de la vida. Consultado 18 de octubre del 2010. (<http://www.tolweb.org/tree/>)
- El portal de biología y de Ciencias de la Salud. Biología.org. Consultado el 13 de febrero de 2013. (<http://www.biologia.org/>).
- El proyecto biológico. Consultado el 18 de octubre del 2010. (<http://www.biologia.arizona.edu/>).
- Geological Society. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.geolsoc.org.uk/index.html>)
- Hipertextos del Área de Biología. Consultado el 18 de octubre del 2011. (<http://www.hiperbiologia.net/>).
- Instituto de Biología UNAM. Consultado el 13 de febrero de 2013. (<http://www.ibiologia.unam.mx/>).
- Instituto de Ecología. Consultado el 13 de febrero de 2013. (<http://www.ine.gob.mx/>).

## **Temas de Biología Contemporánea**

### **Básica**

- Alberts, Bruce; Bray, Dennis; Lewis, Julian; Raff, Martín; Roberts, Keith y Watson, James D. (2002). *Biología molecular de la célula*. Tercera edición. Ed. Omega, México DF, México.
- Alberts, Bruce (2006). *Introducción a la biología celular*. 2a. Edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid. pp. 740.
- Kuthy, Porter José; Villalobos, Pérez José de Jesús; Martínez, González Oscar; Tarasco, Michel Martha. (2010). *Introducción a la bioética*. 3 era edición y reimpresión. Méndez Editores. México. pp. 443.

### **Complementaria**

- Alzogaray, Raúl A. (2005). *Una tumba para los Romanov y otras historias del ADN*. Colección "Ciencia que ladra..." Ed. Siglo XXI, México DF, México. 124 pp.
- Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John I. y Stryer, Lubert;. (2008). *Bioquímica*. Sexta Edición. Editorial Reverté. España pp.
- Cecie, Starr y Taggart, Ralph. (2008). *Biología: la Unidad y la Diversidad de la Vida*. 11ª Edición. Ed. Colección "Ciencia que ladra." Ed. Siglo XXI. Argentina.
- Colin, Tudge. (2002). *Alimentos para el futuro*. Ed. Planeta, México DF, México. 72 pp.
- Cooper, Geoffrey M. (2002.). *La célula: Cooper's*. 2a. Edición. Ed. Marban, Madrid. pp. 685.
- Cooper, Geoffrey M.; Hausman, Robert E. (2007). *La Célula*. 3a. Ed. Marban. Madrid, 638 p.
- Curtis, H. & Barnes, N. S. (2000). *Invitación a la Biología*. 5a Edición en español. Edit Médica Panamericana, España.
- Devlin, Thomas M. (2008). *Bioquímica libro de Texto con aplicaciones clínicas*. Cuarta Edición. Editorial Reverté. España pp. 1216.
- Flecha, Andrés José-Román. (2010). *Bioética de bolsillo*. Colección Sinergia. Serie Roja. Directora Julia Pérez Ramírez. España. pp. 137.
- Golombek, Diego. (2006). *Sexo, Drogas y Biología y un poco de rock and roll*. Colección "Ciencia que ladra..." Ed. Siglo XXI, Buenos Aires, Argentina. 134 pp.
- González, Recio José Luis. (1990). *Elementos dinámicos de la teoría celular*. *Revista de Filosofía Tercera época*. Volumen No 3 Número 4 pagina 83-109.1990
- Herrera, Teófilo y Ulloa Miguel. (1998). *El reino de los hongos. Micología básica y aplicada*. 2da Edición. Editorial Fondo de Cultura Económica FCE. México DF, México, 552 pp.
- Hurtado, M. Daniel V. y Merino, M María Eugenia. (2000). *Cultivo de tejidos vegetales*. Quinta reimpresión. Editorial Trillas. México. pp. 232.
- Jiménez, Luís Felipe y Merchant Horacio. (2003). *Biología Celular y Molecular*. Ed. Pearson. Educación, México DF, México, 853 pp.
- Lahoz-Beltrá, Rafael. (2004). *Bioinformática. Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Ed. Díaz de Santos. Madrid España. pp. 574.
- Lambrecht, Hill. (2003). *La guerra de los alimentos transgénicos*. Ed. Integral, Barcelona, España. 429 pp.
- Lozano, Mario. (2006). *Ahí viene la plaga Virus emergentes, epidemias y pandemias*. Colección "Ciencia que ladra." Ed. Siglo XXI. Argentina. 126 pp.
- Margulis, L. (1998). *El origen de la célula*. Editorial Reverte, España, p.
- Maturana, R. H. & Varela, G. F. (2003). *De máquinas y seres vivos. Autopoíesis: La organización de lo vivo*. Sexta edición. Editorial Universitaria/ Lumen. Argentina. pp. 137.
- Nelson, Philip. (2005). *Física Biológica*. Editorial Reverté. Barcelona, España.
- Odile, Robert. *La clonación. Riesgos y expectativas*. Colección Larousse, Paris Francia. 128 pp.
- Panigua Gómez-Álvarez, Ricardo. (2002). *Citología e Histología vegetal y animal: Biología de las células y tejidos animales y vegetales*. 3a. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 1002 p.
- Peña, Antonio. (2001). *Qué es el metabolismo*. Serie SEP-FCE. DF. México. 125.
- Pie, Contijoch Monserrat. (2000). *El mensaje hereditario*. 6a Edición. Ed. Trillas, México DF, México. 168 pp.
- Ridley, Matt. (2002). *Genoma. La autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Ed. Taurus, Madrid, España. 388 pp.
- Rosnay, Joël. (1998). *La aventura del ser vivo. La fascinante saga de la biología: ¿Qué es la vida?* Colección Límites de la Ciencia Volumen 21. Editorial Gedisa. España. pp. 225.
- Soberon, Mainero Francisco Javier. (1996). *La ingeniería genética y la nueva biotecnología*. Fondo de Cultura Económica FCE, México DF, México. 181 pp.

Tonda Juan; Fierro Julieta. (2006). El libro de las cochinadas. 4ª reimpresión. Ed. ADN. DF, México. pp. 87.  
Velázquez, Arellano Antonio. (2004). *Lo que somos y el genoma humano*. UNAM-FCE, México DF, México. 156 pp.  
Voet, Donald y Voet, Judith G. (1990). Bioquímica. Editorial Omega. Barcelona España. pp. 1315.

### Referencias electrónicas

ADN Interactivo. Consultado el 31 de junio 2012. <http://www.dnai.org/index.htm>.  
Aprendizaje de las Ciencias Biológicas. Consultado el 31 de junio 2012. <http://bio-ditrl.sunsite.ualberta.ca/>  
Apuntes de Biología. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://apuntes.infonotas.com/>).  
Argenbio Por qué Biotecnología?. Consultado el 13 de febrero de 2013 (<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/>).  
Aula Virtual de Biología. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.um.es/molecula/indice.htm>).  
Biblioteca digital. ILCE - Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Consultado el 13 de febrero 2013. (<http://www.ilce.edu.mx/acervos-educativos>).  
Biología del Bachillerato España. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://recursos.cnice.mec.es/biologia/>).  
Biología General y Botánica. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.euita.upv.es/varios/biologia/programa.htm>).  
Biología General. Consultado el 13 de febrero de 2013  
<http://docencia.udea.edu.co/semipresenciales/BiologiaGeneral?/index.html>).  
Biología, Biología molecular y otras. Consultado el 31 de junio 2012. <http://johnkyrk.com>  
Biología. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.galeon.com/filoesp/ciencia/biologia/index.htm>).  
Biología. Consultado el 18 de junio 2012.  
([http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/biologia/menubiologia.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/biologia/menubiologia.htm)) y  
(<http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2010/proyectos/proyectos.html>).  
Bioquímica, biofísica. Consultado el 31 de junio 2012. <http://www.biology.arizona.edu/>  
Biotecnología Marina. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.cicese.edu.mx/>).  
Biotecnológica es un blog de información sobre Biotecnología y Biomedicina. Noticias sobre Biotecnología médica. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.biotecnologica.com/>).  
Catalogo Biblioteca Virtual Universal. Consultado el 18 de junio 2012.  
(<http://www.biblioteca.org.ar/autort.asp?texto=%25&tipo=6>).  
Colegio de Medicina, Huston. Recursos para la enseñanza. Consultado el 31 de junio 2012. <http://www.bioedonline.org>  
Animaciones. Nivel Universidad. Consultado el 13 de febrero de 2013.  
<http://www.sumanasinc.com/webcontent/animation.html>  
Sociedad de Microbiología. Consultado el 20 de marzo de 2013. <http://www.microbelibrary.org>  
Consultado el 31 de junio 2012. <http://www.irabia.org/web/ciencias/elementos/elementos/mezclas.htm>  
Consultado el 31 de junio 2012.  
<http://www.profesores.ucv.cl/luisguzman/MaterialesAcademicos/ObjetivosFundamentalesTransversales>  
DNA varios aspectos. Consultado el 13 de febrero de 2013. <http://www.dnaftb.org/dnaftb/>  
El árbol de la vida. Consultado 18 de junio 2012. (<http://www.tolweb.org/tree/>).  
El portal de biología y de Ciencias de la Salud. Biología.org. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.biologia.org/>).  
El proyecto biológico. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.biologia.arizona.edu/>).  
Hipertextos del Área de Biología. Consultado el 13 de febrero de 2013. (<http://www.hiperbiologia.net/>).  
Historia de las ciencias biomédicas. Consultado el 31 de junio 2012. <http://profile.nlm.nih.gov/>  
Ingeniería Genética. Consultado el 13 de febrero de 2013.  
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Genetica2/contenido4.htm>  
Instituto de Biología UNAM. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.ibiologia.unam.mx/>).  
Instituto de Biotecnología UNAM. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.ibt.unam.mx/>).  
Introducción a la microscopía. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/>).  
Jiménez, García Luis Felipe y Merchant, Larios Horacio. (2002). *Biología Celular y Molecular* Colaborador Horacio Merchant Larios Editor Pearson Educación, pp. 1080 páginas. Consultado el 18 de junio 2012.  
[http://books.google.com.mx/books?id=sDQYRWEhVroC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=sDQYRWEhVroC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)  
La Biología y sus ramas. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.duiops.net/seresvivos/objeto-labiologia.html>).  
Laboratorios y prácticas. Consultado el 31 de junio 2012. <http://biowww.net>  
Margulis, Lynn. (2002): Una revolución en la evolución: escritos seleccionados. Colección Honoris Causa Editor Universitat de València, España. pp. 374. Consultado 25 de junio 2012.

[http://books.google.com.mx/books?id=jv2Fmurw4uoC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=jv2Fmurw4uoC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Página de Biomodel para el aprendizaje de bioquímica y biología molecular. Español. Consultado el 31 de junio 2012.  
<http://biomodel.uah.es/>

Páginas Relacionadas con la Biología. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.um.es/molecula/links.htm>).

Recursos de aprendizaje para bioquímica. Consultado el 31 de junio

2012.[http://www.facmed.unam.mx/marco/index.php?dir\\_ver=87](http://www.facmed.unam.mx/marco/index.php?dir_ver=87)

Revista ¿Cómo ves? Es una Revista sobre Divulgación de la Ciencia de la UNAM Consultado el 18 de junio 2012

(<http://www.comoves.unam.mx/>).

Revista de Biología, Ciencias Experimentales y de la Salud Red Bi ?. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://www.biologia-en-internet.com/default.asp?Id=0&Fd=0>).

The Modern Synthesis of Genetics and Evolution. Version 2 Copyright © 1993-1997 by Laurence Moran. Last Update: January 22, 1993. Consultado 18 de junio 2012 (<http://talkorigins.org/faqs/modern-synthesis.html>).

Tierra América (PNUMA, UNDP, Banco mundial) 2010. Víctor Toledo. UNAM, Reparto de la riqueza biológica. Los caprichos de la evolución. Consultado el 18 de junio 2012. (<http://tierramerica.org/biodiversidad/caprichos.shtml>).

Unión internacional de Bioquímica y Biología Molecular. Pagina de revistas y animaciones. Consultado el 31 de junio 2012.

<http://www.iubmb.org/index.php?id=6>

Universidad Dakota. Animaciones varias biología. Consultado el 13 de febrero de 2013

<http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/>

Universidad de Alberta, Recursos de aprendizaje. Consultado el 13 de febrero 2013 <http://www.biosciencednet.org/portal/>

## **Temas de Ciencias de la Salud**

### **Básica**

Catálogo de Obra. 2010. Ciencias de la salud. La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 55-68.

Fuentes, Rogelio. (2006). Anatomía Fisiología y Ciencias de la Salud. Cuarta Edición 4ta. Editorial Trillas. México, D.F. pp. 332.

Sepúlveda Amor, Jaime y Fuente, Juan Ramón de la. Diez problemas relevantes de salud pública en México. Editorial: FCE (Fondo de Cultura Económica).

### **Complementaria**

Conde, Susana. Salud comunitaria. Editorial: Espacio.

Echarri Cánovas, Carlos Javier y Stern, Claudio. Salud reproductiva y sociedad. Editorial: El Colegio de México.

Flecha, Andrés José-Román. (2010). Bioética de bolsillo. Colección Sinergia. Serie Roja. Directora Julia Pérez Higashida, Bertha () Ciencias de la Salud. 5a. Edición. Mc Graw Hill.

Kuthy, Porter José; Villalobos, Pérez José de Jesús; Martínez, González Oscar; Tarasco, Michel Martha. (2010). Introducción a la bioética. 3 era edición y reimpresión. Méndez Editores. México. pp. 443.

Méndez Diz, Ana M. y Findling, Liliana. Salud y población. Editorial: Espacio.

Muñoz, Samayoa Enrique y Alvares, Santaolaya Luis H. (2009). Anatomía, Fisiología e Higiene. 3ª reimpresión. Ed Librería Imagen. 288 pp.

Stern, Claudio. Sexualidad y salud reproductiva. Avances y retos para la investigación editorial: El Colegio de México.

### **Referencias electrónicas**

BVS ADOLEC y Literatura científica para adolescentes Consultado el 13 de febrero de 2013.

<http://www.adolec.org.ni/php/index.php>

CABALLERO-HOYOS, Ramiro. Revistas científicas especializadas en adolescencia y juventud. *Salud pública Méx* [online].

2003, vol.45, suppl.1 Consultado el 13 de febrero de 2013.], pp. s171-s177 . Available from:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342003000700021](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342003000700021).

CELIS-DE LA ROSA, Alfredo. La salud de adolescentes en cifras. *Salud pública Méx* [online]. 2003, vol.45, suppl.1 Consultado

el 13 de febrero de 2013. , pp. s153-s166 . Available from: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v45s1/15456.pdf>.

Diccionario Médico Interactivo. Consultado el 08 de junio 2012.

[http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Portada](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Portada)

El portal de biología y de Ciencias de la Salud. Biología.org. Consultado el 18 de octubre del 2011. (<http://www.biologia.org/>).

PREVENIMSS. Consultado el 31 de octubre 2011. <http://www.imss.gob.mx/programas/prevenimss>

Revista de Ciencias de la Salud. Consultado el 08 de junio 2012. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/HomRevRed.jsp?iCveEntRev=562>

Revista de la Facultad de Medicina Consultado el 08 de junio 2012. <http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-facmed/em-un.htm>

Salud Pública de México. Consultado el 08 de junio 2012. [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342003000700021&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342003000700021&script=sci_arttext)

U.S. Department of Health and Human Service. Consultado el 08 de junio 2012. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/teenhealth.html>

United HealthCare Services, Inc. Consultado el 08 de junio 2012. <http://www.uhclatino.com/MaternidadyNi%C3%B1os/Saluddeladolescente/tabid/159/language/es-ES/Default.aspx>

Young Women Health. Consultado el 31 de octubre 2011. <http://www.youngwomenshealth.org/>

### **Para el diseño del programa**

Coll, C. (1997). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento, Barcelona, Piados.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª Edición, México, Mc Graw Hill.

Escamilla, A.: (2008): Competencias básicas: claves y propuestas para su desarrollo en los centros. Barcelona: Graó.

Monereo, C. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Graó. 2005.

Morin, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Librería Correo de la UNESCO, México, 2001.

Perrenoud, Ph. (2001). Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó

SEP (2004). Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica. México.

SEP (2008). Acuerdo secretarial 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. México.

SEP (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. México.

SEP (2009). Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. México.

SEP (2012). Acuerdo número 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico. México.

SEP(2012) ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.

Tobón, Sergio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson México. 2010.

Toledo, María Eugenia y Sosa, Peinado Eurídice. Reflexiones imprescindibles. México, 2004.

Zabala, A. Y Arnau, L. (2007): Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona: Grao