



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA  
SECRETARÍA ACADÈMICA  
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN



COLEGIO: BIOLOGÍA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**Nombre de los profesores (diseñadores)**

- Aguilar Fernández Mónica
- Carrillo Arreola Fernando
- Sandoval Bassó Álvaro José
- Taboada Aranza Susana

**Plantel:** 8 "Miguel E. Schulz"

**Turno:** Matutino

**Asignatura:** Biología IV

## 2. UBICACIÓN EN EL PROGRAMA

**Unidad I** “Los seres vivos y el cambio climático”

**Tema 1.4** Sustentabilidad (Desarrollo sustentable) y Servicios ecosistémicos: de abastecimiento, regulación, apoyo y culturales.

## 3. OBJETIVO DE LA UNIDAD

El alumno:

- Investigará los conceptos básicos de ecología para comprender las causas y efectos del cambio climático, mediante la lectura de material bibliográfico, hemerográfico y en línea.
- Analizará aspectos claves en la problemática del cambio climático para la toma de decisiones y la propuesta de acciones ambientales con base en la comprensión de información básica.
- Explicará la importancia de un cambio en el estilo de vida para desarrollar valores de respeto y responsabilidad con el resto de los seres vivos y el ambiente, a través de la promoción de acciones positivas que incluyan el uso racional de los recursos naturales.

## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA SECUENCIA

El alumno comprenderá los beneficios que ofrecen los ecosistemas para promover cambios en su estilo de vida encaminados, a tomar decisiones informadas hacia la preservación de los servicios ecosistémicos y la sustentabilidad, a través de actividades de lectoescritura y uso de TIC.

## 5. CONTENIDOS

### CONCEPTUALES

1.4 Sustentabilidad y servicios ecosistémicos: de abastecimiento, de regulación, apoyo y culturales.

### PROCEDIMENTALES

1.15 Diseño y explicación de una estrategia para aplicar los conceptos revisados, enfocados a la conservación del ambiente.

1.10 Análisis de problemas ambientales a través de la lectura de artículos y noticias, en grupos colaborativos, para su posterior discusión y propuesta de posibles soluciones.

### ACTITUDINALES

1.17 Valoración del respeto y la responsabilidad hacia todos los seres vivos y el ambiente.

## 6. VINCULACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS

Física: Clima e interacciones en los gases que componen la atmósfera

Química: Reacciones entre los elementos en las masas de aire, suelo y agua; ciclos biogeoquímicos.

Geografía: Ubicación de los ecosistemas; recursos naturales; actividades económicas primarias, secundarias y terciarias

Ética: Conceptos sobre el uso adecuado de los servicios ecosistémicos; la distribución equitativa de los mismos

Educación para la salud: La influencia de la calidad de los servicios ecosistémicos en el bienestar físico individual y colectivo.

Psicología: Bienestar mental y personal y su relación con la calidad de los servicios ecosistémicos.

Matemáticas: Aspectos cuantitativos que involucran los posibles costos de los servicios ecosistémicos y de su pérdida.

Etimologías: Origen y significado de términos ampliamente utilizados en la temática.

## 7. EJES TRANSVERSALES

- Habilidades de lectoescritura
- Desarrollo de habilidades para la investigación
- Uso de TIC
- Formación en valores: respeto, tolerancia, honestidad.
- Síntesis y análisis de información
- Aprender a aprender o aprendizajes para la vida

## 8. DURACIÓN DE LA SECUENCIA

**Sesiones 3**

**Duración 50min. en aula.**

Trabajo extraclase posterior a cada sesión.

Las sesiones de trabajo pueden ser en Laboratorios de Ciencias o en los Curriculares utilizando dispositivos móviles con acceso a Internet.

## 9. ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

NOTAS IMPORTANTES:

### **Servicios ecosistémicos.**

- Se recomienda antes de implementar esta Secuencia Didáctica, que se hayan revisado los temas de: Estructura y función de los ecosistemas (1.7), Tipos de ecosistemas (1.8) y Ciclos Biogeoquímicos (1.9) correspondientes a esta unidad.
- Se sugiere también, que el profesor proporcione oportunamente los materiales y/o ligas que serán analizados para las actividades en clase o extraclase.

**1. Actividad auténtica detonadora (caso, problema, proyecto, pregunta, dilema)**

**1ª. Sesión.**

1ª. Parte.

Duración: 10 minutos.

Se sugiere plantear a los alumnos la siguiente pregunta detonadora:

- ✓ En la Ciudad de México, donde habitas, ¿Cuáles son los servicios que nos provee la naturaleza para mantener el estilo de vida que llevamos?
- ✓ Con base en los equipos de Laboratorio (seis a ocho personas), en 5 minutos opinen entre ellos y realicen un listado de los servicios ambientales que consideren importantes.

## 2. Activación de nociones previas.

### *Propósito:*

- Los alumnos reconocerán a la naturaleza como proveedora de bienes y servicios necesarios para cubrir las necesidades de la sociedad en general.

### 2ª. Parte.

Duración: 30 minutos.

### *Actividades:*

- ✓ Se seleccionará al azar a un equipo para anotar en el pizarrón su lluvia de ideas sobre los servicios que consideró, lo cual se irá complementando con lo obtenido por parte del resto de los equipos y obtener así, una lista grupal de servicios que proporcionan los ecosistemas a una metrópoli como la nuestra.
- ✓ Al término de esta actividad, los alumnos complementarán su listado con los que citaron el resto de los equipos, para entregarlo al profesor y conservar una copia para ellos.

**Nota importante:** Durante la realización de esta actividad, el profesor hará labor de monitoreo del trabajo de los equipos, donde podrá detectar entre otros aspectos: la organización y actitud de los integrantes para el cumplimiento de esta tarea.

### 3ª. Parte.

Duración: 10 minutos.

### *Actividades:*

Asignación de trabajo extraclase.

- ✓ El profesor les dará a través de copias o en versión electrónica las siguientes lecturas:
- Pompa, S., Martínez L. y Equihua C.. Los beneficios gratuitos de la naturaleza. Rev. *¿Cómo ves?*, Nov. 2010. Vol. 12, No. 144: 30-33 pp.

- Balvanera, P. y Cotler, H. 2011. Los servicios ecosistémicos. CONABIO. *Biodiversitas*, No. 94:

7 pp. **NOTA:** Solo se revisará esta página, ya que es la que contiene el texto y que puede complementarse con la otra lectura.

- ✓ Se les pedirá a los alumnos entreguen un resumen de ambas lecturas en un total de una página y media de extensión máxima.
- ✓ Se les pedirá con base en ambas lecturas, que respondan las siguientes preguntas y cuya respuesta no sea mayor a  $\frac{1}{4}$  de página:
  1. Con base en ambas lecturas, ¿Cómo se definen los servicios ecosistémicos?
  2. Con base en ambas lecturas, describa brevemente en qué consisten los servicios ambientales de, Abastecimiento o Provisión, Regulación, Culturales y de Soporte. Cite 3 ejemplos de cada uno de los que se mencionan en el artículo.
  3. Determine de la lista grupal de servicios obtenidos en la última parte de esta sesión a qué tipo corresponde cada uno.

De este cuestionario, entregarán un juego al profesor junto con el resumen de las lecturas.

### 3. Construcción del conocimiento.

#### 2ª. Sesión.

Los alumnos trabajarán en los mismos equipos de la sesión previa y entregarán el resumen de las lecturas asignadas en la sesión anterior.

#### *Propósitos:*

- Que los alumnos compartan las respuestas relativas a los servicios ecosistémicos y su clasificación con base en las lecturas analizadas y resumidas, así como el cuestionario realizado y llegar así a consensos grupales.
- Que el alumno analice la diferencia entre servicios ecosistémicos tangibles o intangibles por medio de la consulta de materiales diversos (página electrónica y un anexo) y la realización de un ejercicio integrador para una mayor comprensión del tema.

#### 1ª. Parte.

✓ Duración: 20 minutos.

Se seleccionará a un equipo que responda la pregunta uno al resto del grupo y a otro que complemente dicha respuesta guiados por el profesor.

✓ Lo mismo se realizará con las preguntas dos y tres, tomando en cuenta que son seis a ocho equipos en total.

#### 2ª. Parte.

Duración: 15 minutos.

Se le proporcionará al alumno el material de la clasificación de los Servicios Ambientales según la Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2003 (Anexo 1), así como la siguiente liga electrónica que trata sobre Servicios Ambientales: <http://www3.inecol.edu.mx/maduver/index.php/servicios-ambientales.html>; en la cual solamente consultará las siguientes secciones:

1. ¿Qué son?
2. Clasificación.

Requerirá nuevamente de las lecturas de las cuales entregó resumen para esta sesión.

3ª. Parte.

Duración: 10 minutos.

- ✓ Al término de la consulta de dichos materiales, los alumnos llenarán un ejercicio sobre distintos servicios ambientales (Anexo 2) para determinar a qué tipo corresponden, si son tangibles o intangibles y los principales beneficios que proporcionan.
- ✓ Una vez resuelto este ejercicio, los alumnos serán retroalimentados por el profesor.

4ª. Parte.

Duración: 5 minutos.

Para la siguiente sesión, el profesor asignará la liga de la siguiente lectura:

- ✓ Catalá, R. M. 2000. Desarrollo Sustentable: guía para el maestro. Recuperado el 20 de Marzo de 2017 de: [http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/19/quiadelmaestro\\_19.pdf](http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/19/quiadelmaestro_19.pdf)

Del cual solo leerá las siguiente secciones:

- II La breve historia del desarrollo sustentable
- III Necesidades y limitaciones

Así como la revisión del siguiente video corto:

Video sobre: Entendiendo el Desarrollo Sustentable. Disponible en:

<http://sustentable.endesu.org.mx/> Recuperado el 22 de Abril de 2017

De las secciones de este artículo y el video, solo entregarán por equipos un resumen de máximo una página.

- ✓ De la liga que analizó en esta sesión, <http://www3.inecol.edu.mx/maduver/index.php/serviciosambientales.html>; revisará las siguientes secciones complementarias:
  3. Beneficiarios.
  4. El valor y la conservación.
  
- ✓ Se les dejará releer del artículo: Pompa, S., Martínez L. y Equihua C.. Los beneficios gratuitos de la naturaleza. Rev. *¿Cómo ves?*, Nov. 2010 Vol: 12, No. 144: 30-33 pp; las últimas dos páginas del mismo, especialmente el ejemplo que describen del manglar.
- ✓ Traerán resuelto por equipos, el cuestionario del Anexo No. 3.

Estos materiales servirán para la siguiente sesión donde podrán relacionar con mayor facilidad los servicios ambientales con la sustentabilidad.

#### 4. Integración del conocimiento

#### 3ª. Sesión.

Los alumnos trabajarán en los mismos equipos de la sesión previa o asignar nuevos equipos con seis a ocho integrantes, lo cual quedará a criterio del profesor y entregarán al inicio de esta sesión, el resumen de lectura, así como el cuestionario resuelto, ambos asignados en la sesión anterior,.

*Propósito:*

- Que los alumnos analicen la importancia de los servicios ecosistémicos a través de la revisión de diversos materiales y un cuestionario dirigido para deducir, la relevancia que tienen con respecto a la sustentabilidad.

1ª. Parte

Duración 30 minutos.

- ✓ El profesor indicara a un equipo al azar que exponga al resto del grupo la respuesta a la que llegaron de una de las preguntas.
- ✓ Conforme cada equipo asignado responda a cada una de las preguntas, según lo considere (el profesor), podrá pedir a otro equipo, complemente la respuesta. Cada cierre de respuesta será retroalimentado con comentarios del profesor.

## **Evaluación**

Durante todas las sesiones se tomarán en cuenta para la evaluación, aspectos cualitativos como pueden ser interés por el tema, responsabilidad individual, disposición para el trabajo, etc.

Las evaluaciones cuantitativas incluirán durante la:

1ª. Sesión: participación y actitud en la sesión de apertura y activación de nociones previas.

2ª. Sesión: entrega de resumen de lecturas, participación y actitud individual y grupal en las actividades realizadas.

3ª. Sesión: entrega de resumen de lecturas, participación y actitud individual y grupal en las actividades realizadas.

Sesión extraclase opcional (posterior a la 3er sesión): entrega de materiales electrónicos de difusión por equipos.

## **10. FUENTES**

### **Recursos bibliográficos, hemerográficos y cibergráficos.**

Recomendados para los alumnos:

- Bibliográficos:
  - Audesirk, T. y G. Audesirk. (2016). *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*. Pearson Educación de México.
  - De Erice Z., E. V. y J. A. González M. (2012). *Biología: La ciencia de la vida*. Mc. Graw Hill-Educación.
  - Solomon, E.P. L. R. Berg y D. W. Martin. (2013). *Biología*. 9ª Ed. CENGAGE, Learning Eds.
  - Souza, V., L E. Eguiarte, C. Equihua y L. Espinosa. (2012). *red//joven BIO. Biología*. Macmillan Profesional.

- Cibergráficos:

Plataforma del sitio de la FAO-ONU, (2017) sobre servicios ecosistémicos y biodiversidad. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de:

<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

➤ Challenger, A. (2009). Introducción a los servicios ambientales. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de:

[http://www.inecc.gob.mx/descargas/con\\_eco/2009\\_sem\\_ser\\_amb\\_pres\\_01\\_achallenger.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2009_sem_ser_amb_pres_01_achallenger.pdf)

- Hemerográficos:

➤ El Universal. Xochimilco servicio ecosistémico invaluable. Disponible en:

<http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/75658.html> Recuperado

el 19 de Abril de 2017.

Recomendados a los docentes para una mayor profundización sobre el tema:

- Almeida-Leñero, L., M. Nava, A. Ramos, M. Espinoza, M. de J. Ordoñez, y J. Jujnovsky, Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. Gaceta Ecológica SEMARNAT No. 84-85, jul.-dic., 2007: 53-64 pp. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/539/53908506.pdf>
- **Ayala I., D. L. (2016). Hacia un nuevo estilo de vida: La Sustentabilidad. 174 pp. Subsecretaría de Educación Media Superior, SEP.** Recuperado el 22 de Abril de 2017 de: <http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12235/5/images/sustentabilidad-ciencias.pdf>
- Balvanera, P., H. Cotler et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, 185-245 pp. Recuperado el 6 de Marzo de 2017 de: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II04\\_EdoTendenciasServiciosEcosistemicos.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II04_EdoTendenciasServiciosEcosistemicos.pdf)
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Asociación Española de Ecosistemas Terrestres. Rev. Ecosistemas No. 21 (1): 10 pp. Recuperado el 29 de Abril de 2017 de: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=709>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (sedema). 2016. La biodiversidad en la Ciudad de México conabio/sedema. México. Recuperado el 6 de Marzo de 2017 de: [http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/Volumen%201-cdmx\\_web.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/Volumen%201-cdmx_web.pdf)
- Cram, S., H. Cotler, L. M., Morales, I. Sommer y E. Carmona. Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal. Investigaciones Geográficas, Boletín Instituto de Geografía, UNAM. No. 66 (2008): 81-104 pp. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de: [www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-2008000200006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-2008000200006&lng=pt&nrm=iso)

**ANEXO No. 1. Servicios ambientales**

**Clasificación del Millenium Ecosystem Assessement (MEA) 2003**

- La forma en cómo se relacionan con el hombre.
- De acuerdo a la forma en como son provistos.



Soporte (Sustento, Apoyo)	Provisión (Suministro, Aprovisionamiento)	Regulación	Culturales
- Bienes intangibles (no materiales)	- Bienes tangibles (productos).	- Bienes intangibles (no materiales).	- Bienes tangibles o intangibles.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclaje de nutriente</li> <li>- Formación del suelo</li> <li>- Productividad primaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentos</li> <li>- Agua dulce</li> <li>- Maderas y fibras</li> <li>- Combustibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clima (inundaciones)</li> <li>- Alimentos (polinización)</li> <li>- Enfermedades</li> <li>- Purificación de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recreacionales</li> <li>- Educativos</li> <li>- Espirituales</li> <li>- Estéticos</li> </ul>



### **ANEXO No. 3.**

#### **Cuestionario sobre beneficiarios de los servicios ambientales y su relación con la sustentabilidad.**

**Instrucciones:** Con base en los materiales analizados, responda por equipo en un máximo de ¼ de página cada una de las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los principales beneficios que la sociedad en general obtiene de los servicios ambientales? Cite 4 de ellos.
2. ¿Por qué será importante valorar de forma económica por lo menos el costo de tener los servicios ecosistémicos? Puede basarse en el caso del manglar abordado en el artículo de:  
Pompa, S., Martínez L. y Equihua C. Los beneficios gratuitos de la naturaleza. Rev. *¿Cómo ves?*, Nov. 2010 Vol: 12, No. 144: 30-33 pp
3. ¿Cuáles pueden ser algunas de las causas por las que pueden perderse los servicios ecosistémicos? Describa 3 ejemplos de ellas.
4. ¿Qué impacto tendrá para la sociedad en general la pérdida de servicios ecosistémicos? Fundamente su respuesta
5. ¿Cuáles son algunas de las necesidades básicas que todas las sociedades del mundo deben cubrir, independientemente de sus diferencias culturales e inclusive socioeconómicas?
6. Con base en todo lo analizado, deduzca la importancia que tiene la Sustentabilidad con el mantenimiento y preservación de los distintos Servicios Ecosistémicos, así como la relevancia que para ello tiene, la responsabilidad individual y colectiva.
7. Mencione 4 instituciones u organismos nacionales e internacionales que tengan que ver con los servicios ecosistémicos.