

## Creando conciencia ecológica en el estudiante del bachillerato a distancia B@UNAM

Mónica Ponce Valadez

---

*Creating ecological awareness in the students of the Bachillerato a distancia B@UNAM*

### Resumen

La relación actual del ser humano con el medio ambiente se basa en la consideración de que los recursos naturales son infinitos. Así, el progreso y desarrollo de un país se determina en función de la producción de bienes y servicios sin tomar en cuenta el uso de recursos naturales y el impacto ambiental que conllevan los procesos de producción. Este paradigma se ha traducido en un deterioro ambiental y social que es necesario revertir para preservar el sistema que habitamos, el planeta Tierra.

Comprender que nuestro bienestar depende de los recursos naturales conlleva el responsabilizarse como individuos y como sociedad de conservar el medio ambiente. En la asignatura *Medio Ambiente y Bioética* del tercer módulo del Bachillerato a Distancia de la UNAM (B@UNAM) se exploran conceptos como desarrollo sustentable, índice de progreso genuino, economía ecológica y bioculturalidad, con el objetivo de que el estudiante reflexione sobre su responsabilidad en la formación de un nuevo paradigma de relación con el medio ambiente.

### Abstract

The current relationship between humankind and the environment is based on the premise that natural resources are infinite. Therefore, the progress and development of a country is based on goods and services production without taking in account the use of natural resources and the environmental impact involved in production processes. This paradigm has caused environmental and social damage which need to be reverted in order to preserve our planet Earth.

Understanding that our well-being depends on natural resources means taking responsibility, both as individuals and as a society, to preserve the environment. In the course, *Environment and Bioethics* which is offered in the third module of the *Bachillerato a distancia B@UNAM*, we introduce concepts such as sustainable development, genuine progress indicator (GPI), ecological economics and bioculturality, with the object of making students reflect on their own responsibility in the creation of a new paradigm in relation to the environment.

**Palabras clave:** conciencia ecológica, desarrollo sustentable, economía ecológica, complejidad, patrimonio biocultural.

**Keywords:** ecological conscience; sustainable development; ecological economics; complexity; biocultural heritage.

## Introducción

La educación integral busca el desarrollo de todos los aspectos del individuo –mental, emocional y espiritual– así como su relación con un mundo complejo, un sistema en el que todos sus elementos están interconectados. En este segundo nivel la educación integral busca la creación de la conciencia del individuo como parte de una sociedad y de un sistema mayor.

En el Bachillerato a Distancia de la UNAM (B@UNAM) se construyen las asignaturas bus-

cando el desarrollo integral interno del estudiante, así como una percepción integrada de la realidad.

El presente artículo busca mostrar la manera en que *Medio Ambiente y Bioética*, una asignatura del tercer módulo del bachillerato en línea B@UNAM (figura 1) se ha estructurado para crear conciencia ecológica en el estudiante, un ejemplo del modelo de educación integral.

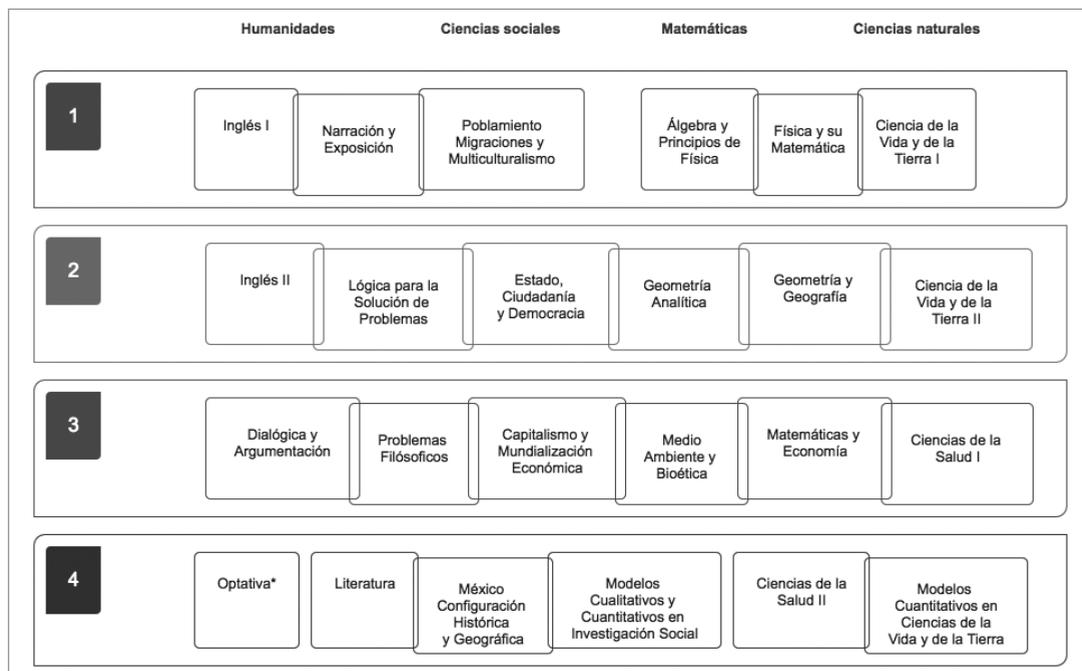


Figura 1. Mapa Curricular del B@UNAM

Comprender que nuestro bienestar depende de los recursos naturales conlleva el responsabilizarse de la conservación del medio

ambiente y el desarrollo de una conciencia ecológica. De otra manera la destrucción a la que el ser humano está sometiendo a la naturaleza lo llevará a su autodestrucción.

Con el fin de llevar al estudiante a la reflexión del impacto que las acciones antrópicas tienen en el medio ambiente y generar una conciencia ecológica, se le presentan diferentes conceptos para construir un nuevo paradigma de relación con el medio ambiente.

## Fundamentos Teóricos

A continuación se desarrollan algunos de los aspectos que permean toda la asignatura:

### Desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable se define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus necesidades (ONU, 1987). Para lograr este objetivo se busca mantener el equilibrio entre el desarrollo económico y social y la preservación del medio ambiente.

### Aspectos económicos

#### Producto interno bruto vs índice de progreso genuino

El progreso y desarrollo de un país se mide actualmente por Su Producto Interno Bruto (PIB) que representa los bienes y servicios producidos en una nación anualmente. El PIB sólo mide la riqueza económica, sin tomar en cuenta los factores y efectos ambientales y sociales. Mientras este siga siendo el parámetro para medir el desarrollo y el progreso no habrá incentivos para la inversión en proyectos sustentables y ecológicos.

Un parámetro alternativo que se ha propuesto para medir el desarrollo y progreso de un país es el Índice De Progreso Genuino (IGN), el cuál no sólo mide los beneficios del crecimiento, sino también sus costos, el uso de

recursos naturales y el impacto ambiental para producir bienes y servicios.

El PIB se basa en un crecimiento infinito, el cuál no existe en la naturaleza ya que llega un punto en el que se pierde el equilibrio: la demanda es mayor que lo que la naturaleza puede sostener. Por lo tanto, se debe buscar un parámetro que mida el bienestar, el cual no necesariamente se refleja en la producción económica de un país que actualmente en muchos casos genera una brecha en el ingreso de la población creando un amplio margen de desigualdad.

### Economía ecológica

La economía ecológica considera que el sistema económico es un sistema abierto que se interrelaciona con el ecosistema (figura 2). Esta interdisciplina busca la sustentabilidad del sistema y para ello adopta una visión de largo plazo y reconoce que la economía no podrá ser sustentable mientras permanezca desconectada de la realidad biofísica y sin entender que los procesos económicos son procesos de transformación física, química y biológica (Constanza, 2010).

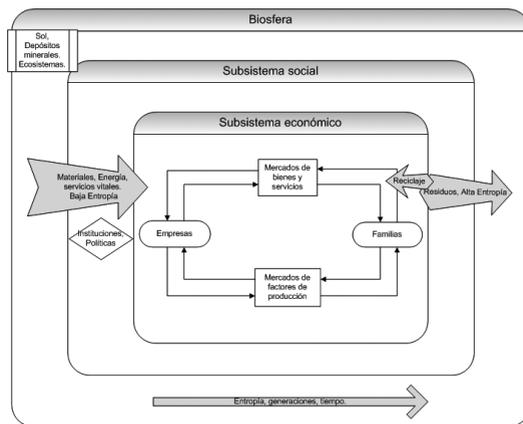


Figura 2. El sistema económico como un sistema abierto

Fuente: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EE1c.png>

## Patrimonio biocultural

El concepto de bioculturalidad abarca la biodiversidad, la diversidad cultural y la agrobiodiversidad, estableciendo un puente entre los recursos biológicos y la relación que han establecido con ellos los pueblos de una región. El estudio de la coevolución biológica y cultural permite descubrir lecciones de preservación de la naturaleza a través de una relación respetuosa y consciente entre el ser humano y su medio ambiente.

Estamos en un momento crítico para construir la conciencia que nos lleve a relacionarnos con nuestro medio ambiente desde la profundidad de nuestra cultura y todo el aprendizaje acumulado.

Los dos ejes sobre los que se desarrolla la asignatura son los sistemas complejos y la interdisciplinariedad. Ambos ejes muestran la importancia en la interrelación ya sea entre los elementos de un sistema o entre las áreas del conocimiento.

## Complejidad

La biosfera es un sistema complejo formado por todos los ecosistemas del planeta y el ser humano es un elemento de este sistema (figura 4). La complejidad de un sistema está dada por las relaciones entre sus elementos. Es importante poder transmitir al estudiante que la modificación de un elemento impacta a todos los demás elementos del sistema y que en un sistema complejo no siempre es predecible el efecto.

Otros principios que es importante considerar son:

**a) Equilibrio dinámico.** Un sistema no es estático, se mantiene en un equilibrio dinámico basado en las relaciones entre sus elementos o subsistemas que permiten su subsistencia.

**b) Autorregulación y evolución.** Cuando se rompe el equilibrio dinámico, el sistema puede evolucionar generando una nueva dinámica de relaciones o destruirse.

## Interdisciplinariedad

Los problemas científicos y sociales no pueden ser enmarcados en una disciplina única, se requiere un enfoque interdisciplinario, es decir, un análisis conjunto de diversas disciplinas para entenderlo y poder abordarlo.

La interdisciplinariedad es una de las características del modelo educativo del B@UNAM que permite al estudiante comprender la complejidad de los problemas que se presentan tanto en la naturaleza como en la interrelación del ser humano con su medio ambiente.

Así, en la asignatura *Medio Ambiente y Bioética* se interrelacionan conceptos y fenómenos físicos, biológicos, sociales, éticos y económicos.

## Metodología

Con el objetivo de generar conciencia ecológica en el estudiante desde un nivel individual, pasando por el comunitario y buscando alcanzar un nivel global que involucre la preservación del ambiente, el bienestar social y el desarrollo espiritual, se conformó un equipo interdisciplinario para reestructurar el planteamiento de la asignatura Medio Ambiente y Bioética del tercer módulo del B@UNAM.

El equipo de trabajo estuvo compuesto por expertos en las siguientes áreas: biología, química, economía y filosofía.

En el proceso de revisión del contenido de la asignatura se buscó la interactividad para que el estudiante construyera su experiencia de aprendizaje tanto de manera individual como colaborativa. Entre los recursos que se utilizaron hay videos, infografías y artículos

de reciente edición, así como la vinculación a sitios de instancias gubernamentales, de organizaciones no gubernamentales y educativas. Algunas de las herramientas que se utilizaron para que el estudiante desarrolle sus habilidades colaborativas y de comunicación fueron cajas de comentarios, foros y la solución de problemas con base en los conceptos y las situaciones presentadas a lo largo del curso. La modalidad a distancia permite al estudiante ir a su velocidad y profundizar tanto como desee en cada uno de los temas revisados en el curso. Asimismo, en la búsqueda de personalizar el proceso de aprendizaje se incluyeron por un lado, conceptos requisito para aquellos estudiantes que lo requieran y por otro, contenidos sobre algunos temas de un nivel superior para aquellos estudiantes que tienen conocimientos previos sobre la temática.

Como todas las asignaturas de B@UNAM, Medio Ambiente y Bioética está conformada por cuatro unidades con duración de 20 horas cada una. En cada unidad se trata uno de los cuatro recursos naturales necesarios para sostener la vida: energía, agua, aire y suelo.

A lo largo de cada unidad se buscó presentar un panorama completo de la importancia del recurso en el sistema y del efecto de las acciones antrópicas en su degradación y contaminación. A continuación se presentan algunos de los conceptos que se introducen en cada una de las unidades con el fin de generar la conciencia de que somos parte de un sistema y que nuestras acciones individuales y colectivas tienen un impacto en él.

### **Unidad 1. Energía**

#### **La Tierra es un sistema complejo / El ser humano es un elemento del sistema**

En esta unidad se introduce la teoría de sistemas y su aplicación al medio ambiente. Para ello, se definen algunos conceptos:

- **Sistemas abiertos:** son aquellos sistemas que intercambian materia y energía con el exterior. Todos los sistemas biológicos son sistemas abiertos.
- **Sistemas cerrados:** intercambian energía con el exterior pero no materia. Al planeta Tierra se le puede considerar un sistema cerrado porque prácticamente no intercambia materia con el exterior.
- **Sistemas anidados:** se habla de sistemas anidados cuando hay sistemas dentro de otros sistemas; cada sistema puede funcionar de una manera individual, pero al mismo tiempo formar parte de un sistema más grande. Por ejemplo, una célula es un sistema que forma parte de un tejido, anidado en un órgano dentro de un organismo que forma parte de un ecosistema. Los cambios en un sistema afectan la sustentabilidad de los sistemas anidados dentro de éste, así como de los sistemas más grandes que lo contienen. Así el daño en una célula puede afectar a todo el organismo como ocurre en el desarrollo de enfermedades como el cáncer (Stone, s. f.).

Cuando hablamos de medio ambiente, la energía del sistema proviene del Sol y la materia está contenida en cada uno de los subsistemas que conforman la Tierra. El elemento humano es uno de estos subsistemas y sus acciones afectan los sistemas más grandes que lo contienen.

Los ejes que rigen el desarrollo de conciencia en esta unidad son:

- a) El flujo de energía a través de las interacciones en el sistema.
- b) Ética ecológica y sus tres niveles: individual, colectivo y de Estado.
- c) Un análisis sobre el uso de energías tradicionales y alternativas.

## **Unidad 2. El agua**

### **Principio “el que contamina paga” / Responsabilidad ambiental**

El principio “el que contamina paga” estipula que aquél que contamina, persona o empresa, debe asumir el costo de las acciones requeridas para remediar el daño causado al ambiente y las medidas preventivas para mantener la salud humana y reducir al mínimo los efectos perjudiciales en el ecosistema (ONU, 1992).

En esta unidad se busca hacer conciencia, por un lado, de la responsabilidad individual frente a la conservación del medio ambiente y en especial del recurso agua, y por otro hacer énfasis en la responsabilidad de las empresas en ser ambientalmente responsables. Hablando de este recurso en particular es importante que las empresas que producen aguas residuales se hagan responsables de su tratamiento. Para ello es importante el cumplimiento de la Ley de Responsabilidad Ambiental.

Tanto en esta unidad como en la siguiente se busca introducir la idea de que el impacto negativo que tienen en el medio ambiente los procesos de producción representan un gasto ya sea a corto o a largo plazo y por lo tanto deben ser considerados como parte del costo de producción.

## **Unidad 3. El Aire**

### **Hacia una respuesta global / La importancia de la innovación / La necesidad de una nueva manera de medir el desarrollo**

En esta unidad se presentan dos protocolos que buscan reducir los contaminantes del aire que en un caso dañan la capa de ozono y en el otro generan un efecto invernadero causando el calentamiento del planeta.

Con la presentación de estos protocolos se busca que el estudiante se dé cuenta de la importancia de la creación de programas globales

para lograr la disminución de la contaminación y para la generación de un desarrollo sostenible. Por otro lado, también se busca que el estudiante descubra que es a través de procesos de innovación que se pueden eliminar problemas que han surgido por tecnologías que afectan el medio ambiente.

## **Protocolo de Kioto**

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional que tiene por objetivo disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El primer periodo de este protocolo concluyó en el 2012 y se ha establecido un segundo periodo que concluirá en 2020. Para el primer periodo se superó la meta de reducir los niveles de GEI 5% con respecto a los niveles en 1990. Sin embargo, es importante destacar que los países con el mayor porcentaje de emisiones como Estados Unidos y China no ratificaron el protocolo. Una de las principales razones para no ratificar el protocolo son los efectos económicos que representan para el desarrollo industrial de estos países.

También se introduce el concepto de los bonos de carbono – reducciones certificadas de emisiones de gases de efecto invernadero – que se utilizan en el mercado del carbono para cumplir con las metas del protocolo.

Es importante que el estudiante aborde las implicaciones del protocolo desde diferentes aspectos además del ecológico. Se busca que conozca las implicaciones éticas y económicas del mismo.

## **Protocolo de Montreal**

El Protocolo de Montreal es un acuerdo internacional para eliminar el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono. Es el primer tratado de las Naciones Unidas que obtiene una ratificación universal.

Al representar un acuerdo internacional exitoso, es importante retomar los diferentes elementos implicados en que se lograra este éxito. Un aspecto importante de destacar es la aplicación del conocimiento científico para desarrollar sustancias alternativas que cumplirán las funciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. El desarrollo de estas sustancias tuvo un efecto positivo para el medio ambiente y para la economía de las industrias que la produjeron. Este representa un caso en el que la innovación con un impacto ecológico se tradujo en un impacto económico para las empresas involucradas.

#### **Unidad 4. Suelo** ***Bioculturalidad: las lecciones de una interacción consciente del ser humano con su medio ambiente***

En esta unidad se retoma el concepto de sistemas anidados al plantear cómo la contaminación del suelo impacta a todos los compartimientos geosféricos: hidrosfera, atmósfera y biosfera. Se analizan las diferentes acciones antrópicas que contaminan el suelo, la minería, la agricultura y la producción industrial, con el fin de entender la complejidad del problema de la contaminación del suelo.

Se introduce el concepto de bioculturalidad que parte de una interacción entre diversidad cultural y biológica. Estudios recientes realizados por biólogos, lingüistas y antropólogos ubican los mayores centros de biodiversidad en el mundo en los sitios principales de diversidad lingüística y por lo tanto cultural. A partir de este análisis se concluye que “la diversidad del mundo sólo será preservada efectivamente si se conserva la diversidad de las culturas, y viceversa” (Toledo, 2016).

México es el segundo país del mundo con mayor riqueza biocultural, únicamente superado por Indonesia.

En los pueblos indígenas de México existen claros ejemplos de esta simbiosis como los mayas en la península de Yucatán que han aprendido a manejar y aprovechar los recursos naturales de su entorno a lo largo de su historia que abarca aproximadamente 3000 años. Por otro lado, la civilización industrial sólo ha requerido 300 años para destruir el equilibrio ecológico poniendo en peligro a miles de especies incluyendo a la especie humana. En un mundo que se basa en la competencia mercantil y económica es necesario volver la mirada al patrimonio biocultural que estamos destruyendo en lugar de rescatarlo.

Las culturas indígenas de nuestro país han mantenido una relación sostenible con el medio ambiente. Un ejemplo claro es la milpa, un sistema agrícola en el que pueden encontrarse hasta 60 especies, principalmente el maíz asociado al frijol, la calabaza, el chile y el jitomate. En la milpa también se aprovechan plantas que crecen de manera silvestre como los quelites. El sistema de la milpa es un sistema complejo donde se aprovechan los recursos del sistema: agua, luz, suelo y se aprovechan las interacciones ecológicas vigentes. De esta manera el suelo no se empobrece. Además de que este sistema representa aún la seguridad alimentaria de muchos mexicanos, está asociada a la riqueza y diversidad cultural de nuestro país. La milpa es un espacio de diversidad biológica y cultural que nos muestra como el sistema que representa el ser humano se puede integrar de manera armónica en el ecosistema. Es por eso que la introducción del maíz transgénico es una amenaza no sólo para el ambiente sino para la preservación biocultural de nuestro país (Toledo, Sánchez y Ávila, 2013). Se le presenta este caso al estudiante para que pueda determinar cómo el ser humano puede insertarse de manera armónica al sistema o puede seguir destruyéndolo sin darse cuenta que al ser parte del sistema también se destruye a sí mismo.

## Actividades integradoras

A final de cada unidad se plantearon actividades que permitan que el estudiante aplique los conceptos y principios desarrollados en cada una de las unidades a un problema real y de importancia nacional o internacional. Los temas que se desarrollan en estas actividades son la eficiencia energética en una ciudad, la creación de una empresa socialmente responsable, una propuesta para tratar el problema de contaminación del aire en la Ciudad de México y generar diferentes propuestas para eliminar el problema del hambre.

## Conclusiones

Cuando el estudiante llega al tercer módulo del B@UNAM ha adquirido conocimientos en el área de matemáticas, física, biología, historia, filosofía y geografía para explicar cómo funciona el mundo en el que vivimos. El eje temático que se busca trabajar en todas las asignaturas del tercer módulo es la sustentabilidad y uno de los conceptos que se trabaja en las asignaturas del área de ciencias es la comprensión del ser humano como elemento o subsistema de un sistema más grande y que por lo tanto sus acciones impactan los sistemas con los que interactúa y el sistema mayor del que forma parte, el planeta Tierra.

En particular, en la asignatura de Medio Ambiente y Bioética se busca que el estudiante comprenda y reflexione sobre el impacto que tienen las acciones individuales, colectivas e internacionales en el medio ambiente y que será sólo a través de trabajar un planteamiento holístico que tome en cuenta aspectos ecológicos, económicos, éticos y culturales que se puede plantear una sociedad humana basada en un desarrollo sustentable.

## Referencias

- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1987). *Nuestro futuro en común*. Recuperado de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s. f.). *La milpa*. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/alimentacion/milpa.html>
- Constanza, R. (2010). *What is ecological economics? Yale School of Management*. Recuperado de <http://insights.som.yale.edu/insights/what-ecological-economics>
- Laguna Sánchez, G.A., Marcelín Jiménez, R., Patrick Encina, G.A, Vázquez Hernández G. (coord.). (2016). *Complejidad y sistemas complejos: un acercamiento multidimensional*. México: EditoraC3. CopIt-arXives. <http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/copit/TS0013ES/TS0013ES.pdf>
- Organización de Naciones Unidas (ONU) (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Stone, M.K. (sin fecha). *Applying Ecological Principles*. Recuperado de <http://www.ecoliteracy.org/article/applying-ecological-principles>
- Toledo, F, Chávez Servia, J.L., Ávila, A. de (eds.). (2013). *El maíz transgénico en México*. Oaxaca: UCCS. Jardín Etnobotánico de Oaxaca.
- Toledo, VM. (2016, 14 de mayo). *La ciencia y la defensa biocultural de México*. La Jornada. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2016/05/24/opinion/018a2pol>

---

### Mónica Ponce Valadez

Bachillerato a Distancia B@UNAM, CUAED, Universidad Nacional Autónoma de México  
 monica\_ponce@cuaed.unam.mx