

EXPERIENCIAS E IDEAS PARA EL AULA

UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LAS CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE: “LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD”

A Didactical unit for the Earth and Environmental Sciences : “The loss of biodiversity”

Albert Catalan (), Immaculada Bestard (**), Isabel Bobadilla (#) y Lina Ponsell (##)*

RESUMEN

Los autores consideran necesario que se realicen y difundan ejemplos de desarrollo práctico de la programación de las CTMA, en los que se concreten criterios generales de tipo científico, didáctico y ambiental. La unidad “La pérdida de biodiversidad” se organiza en torno a uno de los grandes problemas ambientales actuales, y se desarrolla totalmente mediante actividades que cumplen distintas funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La unidad no representa una propuesta cerrada de trabajo, sino un recurso a utilizar de modo discrecional por el profesorado.

ABSTRACT

The authors consider it necessary to develop and divulgate practical examples of implementation of the CTMA program(s), specifying scientific, didactic, and environmental criteria. The unit “The Loss of Biodiversity” is built around one of the greatest current environmental problems, and is entirely developed using activities that play different roles in the teaching-learning process. This unit is not meant to be a closed working plan, but rather a resource to be discretionally used by teachers.

Palabras clave: biodiversidad, pérdida de biodiversidad, unidad didáctica, actividades.

Keywords: biodiversity, loss of biodiversity, didactic unit, activities.

INTRODUCCIÓN

La presencia de las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente en el currículum del Bachillerato se justifica, desde nuestro punto de vista, por la existencia de una problemática ambiental creciente que requiere, además de una alfabetización ambiental, que debiera producirse a lo largo de toda la educación obligatoria -y también en otros ámbitos educativos-, una formación básica y polivalente, y rigurosa desde un punto de vista científico, relacionada con la creciente diversidad de profesiones y funciones que, de un modo u otro, intervienen en la gestión medioambiental.

La perspectiva de unas CTMA organizadas en torno al tratamiento de los problemas ambientales llevó a nuestro grupo de trabajo a elaborar una programación para la asignatura, cuyas características generales expusimos hace algún tiempo en esta misma revista¹. En dicha programación, estructuramos los contenidos en torno al estudio de las interacciones entre los componentes abióticos, bióticos y sociales del

medio ambiente, organizándolos en 6 unidades didácticas: 1. - Humanidad y medio ambiente; 2. - La contaminación atmosférica; 3. - La gestión del agua; 4. - Geología ambiental; 5. - Erosión y desertificación; y 6. - La pérdida de biodiversidad. El diseño general de cada unidad obedece, aparte de criterios epistemológicos (organización en torno a problemas ambientales), a criterios pedagógicos (un enfoque general constructivista), y ambientales (la referencia a la problemática más relevante en las Islas Baleares, sin olvidar la de carácter más amplio, regional o planetario)

De forma general, cada unidad se divide en cinco bloques:

- 1.- Comprensión de las características básicas del sistema o perspectiva considerada.
- 2.- Caracterización del elemento como recurso
- 3.- Determinación de riesgos e impactos
- 4.- Tratamiento de un problema ambiental de escala local/regional
- 5.- Tratamiento de un problema de escala zonal/global

(*) (Coordinador del grupo). I.E.S. “Guillem Sagrera” y Departamento de Ciencias de la Educación, Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. Email: catalan@arrakis.es

(**) I.E.S. “J. Sureda i Blanes”, Palma de Mallorca

(#) I.E.S. “Ses Estacions”, Palma de Mallorca

(##) I.E.S. “J. M^a Llompart”, Palma de Mallorca

(1) “Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente”. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 6 (1), pp 52-56. 1998

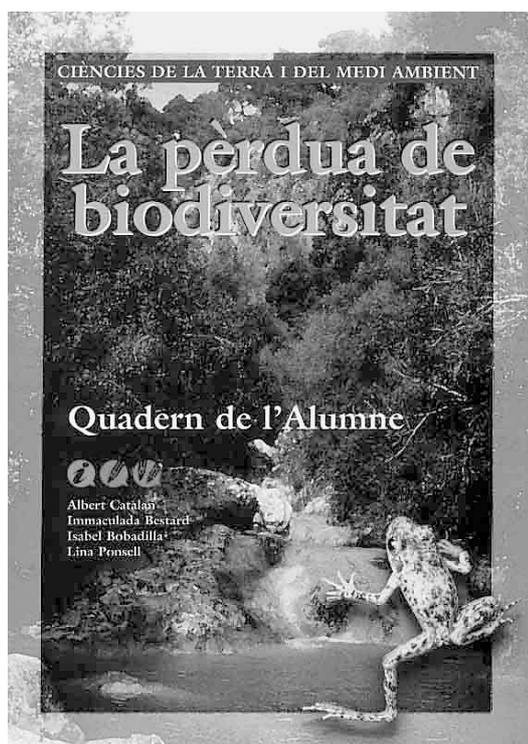
LA ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD “LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD”

"La erosión antrópica de la biodiversidad a causa del actual modelo de desarrollo socioeconómico es un hecho, y muy inquietante. (...) Comprometerse en el respeto a la diversidad biológica no es sólo una exigencia ética -que, por cierto, lo es-, sino también una medida de elemental prudencia".

Las palabras del biólogo Ramon Folch nos recuerdan el que sin duda constituye uno de los mayores y más preocupantes problemas ambientales, articulado con muchos otros como el de la contaminación, la erosión, la superpoblación, etc. Un problema que atrae de forma creciente la atención y el esfuerzo de científicos, entidades, instituciones y ciudadanos en general. (Ilustración 1)

La relevancia del tema en el ámbito de las ciencias ambientales nos llevó a incluirlo de forma diferenciada en nuestra programación, desarrollándolo en forma de una unidad didáctica -Cuaderno del Alumno y Guía del Profesor- que, una vez experimentada, ha sido publicada recientemente por una editorial de Mallorca (Catalán et al., 1999) con el apoyo de la Conselleria d'Educació del Govern Balear.

La unidad se estructura en cinco bloques según el esquema adjunto (Tabla 1). En cada uno de ellos se agrupan unos objetivos didácticos formulados generalmente como una pregunta que se tratará de responder mediante las correspondientes actividades de aprendizaje. En la Guía del profesor aparecen especificados los contenidos (conceptuales y procedimentales) que deberían tratarse en cada uno de los bloques. Los contenidos actitudinales no se



especifican, ya que se considera que se deben adquirir a lo largo de todo el curso y forman parte, por tanto, de la programación general del mismo. He aquí, pues, un ejemplo de contenidos, correspondientes en este caso al primer bloque de la unidad "La pérdida de biodiversidad":

BLOQUE	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS
I LA BIODIVERSIDAD: CONCEPTOS BÁSICOS * ¿Cómo se distribuye la biodiversidad en la Tierra? * ¿Cómo se mantiene la Biodiversidad? * ¿De dónde proviene la biodiversidad? * ¿Cómo ha variado la biodiversidad a lo largo del tiempo?	* Biodiversidad genética, específica y ecosistémica. * Proceso de formación de nuevas especies: evolución. * Biogeografía * Factores que influyen en la biodiversidad	* Realización de un transecto de vegetación * Estimación del número de individuos de una población * Representación gráfica de la relación superficie muestreada /número de especies. * Cálculo de probabilidades en relación con poblaciones y comunidades. * Cálculo de la diversidad mediante la ecuación de Shannon-Weaver. * Representación gráfica de la diversidad de organismos. * Formulación de hipótesis sobre la diferencia de biodiversidad en distintos ecosistemas. * Formulación de hipótesis sobre la distribución biogeográfica de ciertas especies. <ul style="list-style-type: none"> Realización de mapas indicando las diferencias de biodiversidad en el mundo.

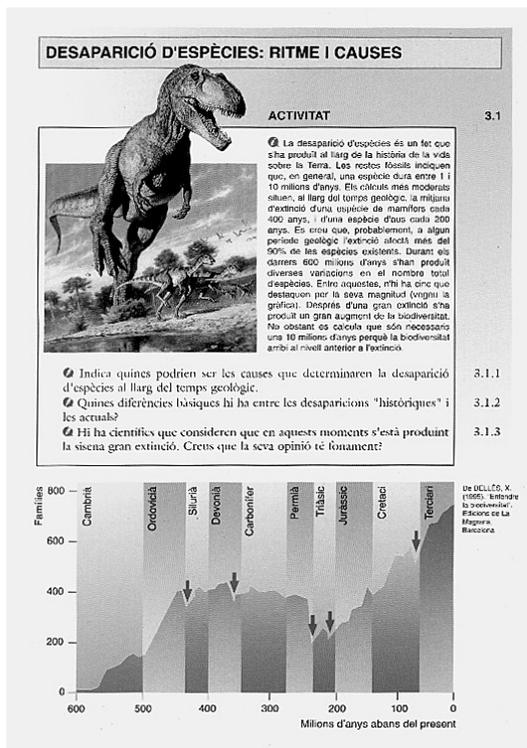
Tabla 1. El Cuaderno del Alumno, incluye actividades, textos explicativos e ilustraciones; la Guía del Profesor, contiene comentarios de las actividades y orientaciones didácticas. La Guía del Profesor se puede obtener gratuitamente en <http://www.ferransintes.com>

Para cada bloque se propone, además, un plan de trabajo en el que se concretan los siguientes aspectos: actividades a realizar en cada sesión; función de cada una de las actividades (exploración de ideas; adquisición de conocimientos, o aplicación); organización del grupo y lugar de realización (aula, laboratorio, campo, domicilio, etc.); temporización y recursos necesarios. Para cada una de las actividades, la Guía del profesor ofrece comentarios sobre aspectos tales como posibles ideas previas, dinámica de la sesión, modo de utilizar los recursos, información complementaria, etc.

Así mismo, al final de la Guía del Profesor se ofrecen unas orientaciones para la evaluación y los criterios de evaluación relacionados con la unidad según el RD 1179/1992.

LAS ACTIVIDADES: EJE DE LA UNIDAD

Pero la unidad consiste, fundamentalmente, en un conjunto organizado de actividades que permiten tratar de forma activa los distintos contenidos que se proponen, recogidas todas ellas en el Cuaderno del Alumno.



Como ya se ha indicado, las diversas actividades incluidas cumplen determinadas funciones (exploración de ideas/motivación, adquisición de conocimientos y aplicación) congruentemente con el enfoque constructivista adoptado para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Veamos algún ejemplo de cada tipo:

Ejemplo de actividad de exploración/motivación:

Actividad 1.3

“A partir de diverses estimacions y extrapolacions, se ha llegado a la conclusió de que en la Terra deben vivir entre 5 y 30 millones de especies. El margen entre estos dos extremos es muy importante y evidencia, por una parte, los diferentes métodos empleados para realizar la estimación y, por otra, nuestra considerable ignorancia sobre el tema: las estimaciones más prudentes hablan de unos 10 millones de especies, pero se inspiran en los datos conocidos de animales y plantas, sobre todo vertebrados y plantas superiores. El grupo de los insectos, por ejemplo, es el que contiene más especies descritas (unas 900.000) y es, al mismo tiempo, uno de los más desconocidos y, por ello, donde resulta más difícil hacer extrapolaciones” (Bellés, X. “Entendre la biodiversitat”. La Magrana, Barcelona, 1995)

¿Qué significa estimación y extrapolación ?

¿Por qué crees que resulta difícil hacer un inventario completo de las especies que viven en la Tierra?

Esta y las siguientes actividades de la unidad se relacionan básicamente con el estudio de la biodiversidad específica. Se plantea en primer lugar la dificultad inherente a la medida de la biodiversidad real, que obliga a utilizar métodos de muestreo que posibilitan estimaciones más o menos aproximadas y, a partir de éstas, las correspondientes extrapolaciones, que ofrecen importantes márgenes de error.

Entre las dificultades que se presentan al intentar establecer una estimación de la biodiversidad de la Tierra cabe citar: la propia magnitud de la tarea (algunos autores llegan a suponer que pueden existir cien millones de especies, aunque esta cifra es, probablemente, muy exagerada. Las estimaciones más aceptadas oscilan entre diez y treinta millones de especies); el hecho de que numerosas especies desaparecen antes de que puedan llegar a ser simplemente catalogadas; el gran dispendio económico que supone el realizar taxonomías completas (y la falta de interés de los posibles mecenas); la atención preferente hacia organismos de gran tamaño (sobre todo vertebrados; singularmente aves y mamíferos), organismos de interés económico probable, etc.

Cabe señalar que un gran número de especies se hallan simplemente identificadas con una etiqueta en un museo, pero apenas se sabe algo de ellas.

Ejemplo de actividad de adquisición de conocimientos:

Actividad 3.16

La declaración de áreas protegidas y de especies amenazadas o en peligro de extinción, han sido medidas que han contribuido y contribuyen a la preservación de la biodiversidad, pero no son suficientes. Se necesita un cambio de actitud global sobre el uso de los recursos de la biosfera y ello requiere un acuerdo internacional por el que todos los países del mundo se comprometan a conservar y usar de modo sostenible la biodiversidad. En la Conferencia de Río '92 se firmó el Convenio sobre Diversidad Biológica. Lo formaron más de 160 países, pero hasta finales de 1993 no fue ratificado por un número suficiente de Estados para que el Convenio fuese operativo. Por ello no entró en vigor hasta el 29 de diciembre de 1993

1. Cuáles crees que fueron los principales impedimentos para que se llegase a este acuerdo internacional?

2. Básicamente los objetivos del Convenio son: la conservación de la Biodiversidad y su aprovechamiento sostenible y la distribución justa y equitativa de los beneficios procedentes de la utilización de los recursos genéticos, mediante la transferencia adecuada de tecnologías pertinentes y de financiación adecuada. Los países que ratificaron el Convenio (España entre ellos) se comprometieron a cumplir sus objetivos.) Qué crees que implica eso?

3. Muchos países en vías de desarrollo son una enorme fuente de recursos genéticos pero no disponen de la tecnología para investigarlos y utilizarlos. Los países ricos se han aprovechado de la situación y han obtenido enormes beneficios. Analiza el Convenio (especialmente los artículos 16 y 20) y haz un informe exponiendo tu opinión razonada sobre la cuestión, indicando las ventajas y dificultades que percibes en su aplicación.

4. Una especie vegetal (*Thapsia villosa*) que crece en la isla de Ibiza es posible que contenga una substancia útil para el tratamiento del cáncer de próstata (una de las principales causas de mortalidad masculina). Un laboratorio de EEUU ha solicitado semillas para realizar una investigación.) Resultaría ético reclamar derechos?. Si el laboratorio tiene éxito y gana mucho dinero, ¿debería contribuir, por ejemplo, a la conservación del medio en las Baleares u otros fines?

El objetivo de esta actividad es que se comprenda que, a pesar de la importancia de las medidas que se citan en las actividades anteriores (declara-

ción de áreas protegidas, catalogación de especies amenazadas y protección de las mismas, etc.), lo más importante es que exista un compromiso serio por parte de todos los países para la protección de la naturaleza así como para su explotación controlada y que parte de los beneficios que se obtienen han de servir de ayuda al desarrollo de los países menos desarrollados. Se deben comprender también las dificultades que suponen llegar a un consenso internacional y que los intereses económicos de algunos gobiernos en ocasiones se anteponen al bien de la humanidad.

Ejemplo de actividad de aplicación:

Actividad 4.8

- En pequeños grupos elaborad una lista de medidas conservacionistas, en el ámbito individual o comunitario, para contribuir a la protección del patrimonio natural de las Islas Baleares. Esta lista se difundirá en el Centro, y de éste modo vuestro trabajo contribuirá a la educación ambiental de la comunidad escolar.

Mediante esta actividad se pretende que el alumnado perciba que su esfuerzo, en este caso la propuesta de medidas conservacionistas del patrimonio natural de las islas Baleares, puede tener repercusiones muy positivas sobre un público más amplio que el de la propia clase.

LA INTRODUCCIÓ DE CAULERPA TAXIFOLIA

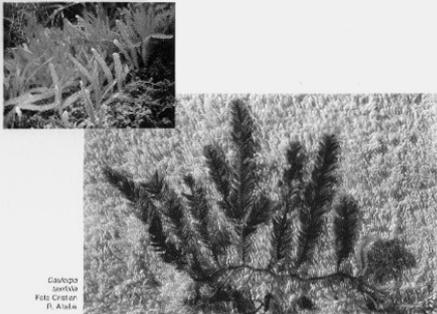
4.5 ACTIVITAT

4.5.1. Segurament has sentit parlar de *Caulerpa taxifolia*. Què en saps d'ella?

4.5.2. Quins efectes creus que pot produir en els ecosistemes on s'ha introduït (augment de la biodiversitat, disminució)?

4.5.3. Creus que és necessari lluitar contra aquesta espècie d'alga introduïda? Per què?

4.5.4. Si has contestat afirmativament la qüestió anterior, quines mesures proposaries?



4.6 ACTIVITAT

En petits grups discuteix l'activitat anterior juntament amb la informació proporcionada pel professor. A continuació imagineu-vos que treballeu a una consultoria ambiental i que vos han demanat que elaboreu un informe sobre les mesures a prendre respecte a la introducció d'aquesta espècie. Aquest informe l'haureu de defensar públicament davant diferents col·lectius: pescadors, tècnics de la Conselleria d'Agricultura i Pesca, grups d'activitats subaquàtiques, científics de la UIB i d'altres universitats, etc.

UN ELEMENTO PARA LA REFLEXIÓN

Resulta difícil exponer -y más todavía juzgar- el valor y el mérito de una unidad didáctica expuesta de modo breve y fragmentario y, sobre todo, fuera del contexto del aula, unos alumnos y un entorno determinados. No obstante, creemos que trabajos como éste constituyen ejemplos de desarrollo de las CTMA sobre los que fundamentar una discusión que no se limite a los aspectos epistemológicos, o a los aspectos curriculares generales, sino que incluya también la dimensión didáctica.

Evidentemente, una unidad didáctica elaborada no puede -no debe- constituir en ningún caso un corsé para el trabajo del profesor, sino una hipótesis de trabajo a utilizar discrecionalmente, total o parcialmente, en función de parámetros relacionados con la programación adoptada; el nivel, expectativas y motivación del alumnado concreto; la problemática ambiental presente en el entorno, etc. Se trata, pues, de un punto de partida sobre el que construir un proceso de enseñanza-aprendizaje enriquecido por la experiencia del profesor, los recursos didácticos y la información actualizada disponibles, etc. Y que, desde luego, deberá ser evaluado en su proceso de aplicación y en sus resultados de aprendizaje.

Del resultado de las pruebas realizadas y de la evaluación del proceso de experimentación de esta Unidad obtenemos las siguientes conclusiones:

- los alumnos más destacados, con una elevada capacidad de razonamiento, obtienen buenas calificaciones (incluso mejores que con una metodología totalmente transmisiva, basada en la clase magistral).
- los alumnos con dificultades de razonamiento empeoran sus resultados. (Sin duda se precisa

una adecuada atención a la diversidad, que hasta el momento no hemos contemplado).

- el resto de los alumnos obtiene resultados similares.
- los alumnos manifiestan de forma casi unánime que prefieren este enfoque metodológico, independientemente de los resultados que obtienen.
- el enfoque adoptado no requiere más tiempo que el empleado en una metodología transmisiva.

La unidad didáctica "La pérdida de biodiversidad" puede constituir, pues, más allá de su contextualización en el entorno de las Islas Baleares, de su inserción en la programación concreta desarrollada por los autores, o de la limitación que pueda suponer para otras regiones su redacción en catalán, un recurso adaptable en gran medida a otras realidades y una referencia sobre la que plantear la reflexión sobre las dimensiones científica y didáctica de las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente en Bachillerato.

BIBLIOGRAFÍA

Bellés, X. (1995). Entendre la biodiversitat. La Magrana. Barcelona.

Catalán, A.; Bestard, I.; Bobadilla, I. y Ponsell, C. (1998). Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente: valoración y propuestas. Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 6 (1), 52-56. Barcelona.

Catalán, A.; Bestard, I.; Bobadilla, I. y Ponsell, C. (1999). La pèrdua de biodiversitat (Quadern de l'alumne i Guia del professor). Editorial Ferran Sintès. Palma de Mallorca. (La Guia del professor se puede obtener gratuitamente en <http://www.ferransintes.com>)

Folch, R. (1999). Diccionario de socioecología. Editorial Planeta. Barcelona. ■