



El reto de educar para la conservación de la biodiversidad

Educating for preserving biodiversity

Dr. C. Isidro Eduardo Méndez Santos

immendez@ucp.cm.rimed.cu

Dr. C. Marisela de La Caridad Guerra Salcedo

mguerra@ucp.cm.rimed.cu

Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí"

Los autores son profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí". **Méndez Santos** es Doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Titular, actualmente dirige el Centro de Estudios de Medio Ambiente y Educación Ambiental de la citada universidad, coordina una maestría en el mismo campo y preside la Comisión de Grado Científico de la institución; es además miembro del Consejo Científico del Ministerio de Educación. **Guerra Salcedo** es Doctora en Ciencias Pedagógicas y Profesora Titular, integra el Centro de Estudios de Medio Ambiente y Educación Ambiental de la citada universidad y es miembro de la planta de profesores de la Maestría en Educación Ambiental. Se ha especializado en educación para la conservación de la biodiversidad.

RESUMEN

Se redimensiona el concepto de cultura de la biodiversidad, se conceptualiza la educación para su conservación y se reflexiona sobre los principales retos que esta última enfrenta, vistos desde la perspectiva de la educación para la diversidad, entre los cuales se encuentran: la necesidad de masificar dicho proceso formativo, con atención a los requerimientos pedagógicos específicos de los diferentes sectores poblacionales; de propiciar directa o indirectamente un mayor vínculo del sujeto con toda la amplia gama de los elementos que conforman la diversidad biológica y de garantizar que este último reconozca su valor intrínseco, que la aprecie desde el punto de vista afectivo, estético y ético. La investigación desarrollada aporta los referentes teóricos para que los programas educativos potencien el tratamiento de sus particularidades a nivel genético, de ecosistema y de su dimensión cualitativa, incluida su participación en los flujos de energía y de materiales, su significación para las propiedades de homeostasis y autopoiesis del sistema y sus interacciones con otros componentes que conducen al equilibrio y la estabilidad, así como la importancia de su tendencia a la evolución natural.

Palabras clave: educación ambiental, biodiversidad, conservación de la biodiversidad.

ABSTRACTS

The notion of "culture of diversity" is presented in a new dimension. "That of educating for preserving biodiversity" is advanced together with its main challenges. The need of educating the masses for preserving biodiversity is perhaps the most outstanding to be faced, particularly if pedagogic requirements and the diversity of population is to be met. Likewise, it should help to put individuals in contact with the many elements conforming biodiversity and lead them to recognize its value ethically and esthetically. The research presents the framework for designing educating programs enhancing the genetic level, the ecosystem and the qualitative dimension and including materials and energy flood and its meaning for the homeostasis and autopoiesis of the system, together with its interactions with other components for achieving an equilibrium and stability. The importance of the natural evolution tendency is highlighted.

Key words: environmental education, biodiversity, preserving biodiversity.

La pérdida de biodiversidad constituye uno de los problemas ambientales más acuciantes que enfrenta la humanidad en la época contemporánea. En el *Convenio sobre diversidad biológica*, logrado con auspicio de la Organización de Naciones Unidas en 1992 (p. 1), se expresa que “[...] *la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad*”.

Las partes contratantes de este documento se comprometieron a promover y fomentar la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias a tales efectos, así como a socializar esos temas a través de los medios de difusión masiva y a incluirlos en los programas educativos. Se llamaba también a la cooperación con otros estados y organizaciones internacionales para la elaboración de programas destinados a la instrucción y sensibilización del público, en lo que respecta a su conservación y utilización sostenible.

Por su parte, tanto la Ley del Medio Ambiente (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2001), como la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica de la República de Cuba y su Plan de Acción (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2010) y Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2009 – 2013 (Centro Nacional de Áreas Protegidas, 1997 y 2009), declaran como uno de los principios directores de la política ambiental, el incremento de la conciencia, con énfasis en las acciones de educación, capacitación y comunicación. Reconocen además, como una de sus principales líneas de acción, a la educación ambiental, concientización y participación ciudadana.

Tales metas formativas sólo pueden ser asumidas desde la perspectiva de la educación para la diversidad, entendida esta, según Rivero, Méndez, Pino, Sáez, Pozas, Cuenca, Romero, Díaz... Ramírez, como:

[...] aquella que garantiza una atención diferenciada y personalizada, como respuesta a las necesidades educativas de cada sujeto, grupo y/o segmento poblacional. Es la que asegura las condiciones y los medios, para que todos aprendan y se desarrollen con pertinencia y equidad, facilitando a cada uno, por diferentes vías, la posibilidad de alcanzar los objetivos más generales que plantea el sistema educativo para el nivel por el que transita y acorde con sus especificidades individuales (2004, pág. 44).

Desde esta perspectiva, ¿qué retos enfrenta la educación y concientización ciudadana que se necesita para enfrentar el problema relacionado con la pérdida de la diversidad biológica?

Para dar respuesta a la pregunta el presente artículo pretende contribuir al enfrentamiento de los retos que plantea la pérdida de la biodiversidad a partir de la organización de acciones educativas para su preservación. Para ello resulta necesario establecer determinadas premisas que servirán de hilo conductor al tratamiento del contenido, para posteriormente establecer una base epistémica sólida, tanto desde el punto de vista pedagógico, como ambiental, lo cual, en este caso, está todavía en pleno proceso de ampliación y desarrollo.

Si se tienen en cuenta que uno de los problemas esenciales que influyen en la pérdida de la biodiversidad, es la insuficiente implicación de cada ciudadano en la mitigación y solución del problema, resulta también necesario extender los beneficios de la educación orientada en esta dirección a todos los sectores sociales con independencia de su edad, sexo, vínculo laboral y nivel de instrucción, pero de manera contextualizada, de modo que se garantice: “[...] *el respeto el derecho a ser diferente y, desde esta perspectiva, la resignificación de los procesos educativos en pos del pleno desarrollo del potencial de cada ser humano para hacer su vida más creadora y digna, y para participar plenamente en la construcción y transformación de la sociedad*” (Castellanos, 2007, pág. 2).

Métodos

Toda vez que el presente artículo pretende contribuir a la preservación de la diversidad a partir de la organización de acciones educativas para su preservación se hace necesario construir un marco teórico conceptual que sirva de premisa para su diseño, instrumentación y evaluación. En consecuencia se emplearon los métodos del nivel teórico para alcanzar una sistematización epistemológica tanto desde el punto de vista pedagógico como ambiental.

Lo que aquí se presenta forma parte de los resultados científicos investigativos del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Educación Ambiental que incluye los estudios doctorales de la coautora para la obtención del grado científico en Ciencias Pedagógicas.

La biodiversidad; sus dimensiones y niveles en que se expresa.

El concepto actual de biodiversidad tiene importantes antecedentes en la ecología, que no pueden ser desconocidos en el análisis que se realiza. En esta ciencia se ha utilizado tradicionalmente el término diversidad para denominar un atributo de las comunidades biológicas: su variedad de especies, la cual es susceptible de ser medida, al igual que otras cualidades del ecosistema, como son, por ejemplo, la productividad, biomasa, densidad, etc.

El concepto de diversidad y su medición ha generado frecuentes polémicas, al extremo que ha llegado a ser negado por determinados autores. No obstante, existen en los sistemas ecológicos características estructurales relacionadas con la riqueza de especies y con el patrón de la abundancia relativa de éstas, que innegablemente están asociadas a factores ambientales.

¿Para qué sirve conocer la diversidad? Para comparar comunidades bióticas en el tiempo, en el espacio y bajo tratamientos experimentales. Las medidas de diversidad también se utilizan para comparar la utilización de hábitats, especialización de dietas y comportamiento, entre otras cualidades. Una contribución importante al conocimiento de la situación cubana en este campo aparece en la obra de Vales, Álvarez, Montes y Ávila (1998).

Con la introducción paulatina de los criterios cuantitativos en los análisis ecológicos se fue esclareciendo la idea de que la diversidad biológica involucra los conceptos de:

- 1) **Riqueza de especies:** La acepción más antigua y más extendida se refiere al número de especies. Dado a que es improbable, en muchos casos, poder determinar el número exacto de especies que habitan en un lugar determinado, el término número de especies ha dado paso al de *riqueza de especies*, que de una u otra forma valora la cantidad de individuos colectados o un área de

muestra. También el término *densidad de especies* es utilizado como expresión del número de especies encontradas en una unidad espacial.

- 2) **Heterogeneidad:** Este atributo enlaza a la riqueza de especies con el grado de homogeneidad en la abundancia relativa de las mismas. Se parte del hecho de que no es lo mismo una comunidad con 10 especies igualmente abundantes, que otra también con 10 especies donde una de ellas comprende el 95 % de los individuos. Este concepto encierra un contenido probabilístico. Por ejemplo, dos individuos seleccionados al azar, más difícilmente pertenecerán a la misma especie si la muestra se toma de la primera comunidad. Desde esta perspectiva, la comunidad con 10 especies igualmente abundantes aparenta tener más especies, a pesar de que ambas son iguales en ese sentido.
- 3) **Equitatividad:** Este concepto representa el grado de homogeneidad existente en las abundancias relativas de las especies. El término homogeneidad se refiere a la absoluta igualdad de las abundancias relativas, mientras que equitatividad, que en español es un término homónimo al anterior, pero con significado distinto, se refiere al grado de homogeneidad relativa con un estándar específico. Así es que, considerando el postulado básico de la utilización de la homogeneidad relativa, se ha asumido para su presentación, el de equitatividad. Por muchas décadas los ecólogos de campo han sabido que la mayoría de las comunidades de plantas y animales contienen unas pocas especies dominantes y muchas especies que son relativamente raras (poco frecuente). La medición de equitatividad pretende cuantificar la desigual representación de una comunidad hipotética, en la cual las especies son igualmente comunes.

A pesar de todos los elementos aportados en párrafos anteriores, el concepto moderno de diversidad biológica no se corresponde con el de diversidad que se usa en ecología, aunque incluye a este último. Este vocablo es en realidad muy joven, pues se utilizó por vez primera en 1985, por Walter G. Rosen y se socializó ampliamente cuando en 1988 apareció en la base de datos BIOSIS, del Biological Abstracts. A partir de esa fecha ha sido valorado y reconceptualizado por varios autores, los que han enriquecido paulatinamente su concepción semántica.

Ejemplo de lo planteado anteriormente, son las contribuciones dadas a su definición por diferentes autores, tanto internacionales, como nacionales. Tal es el caso de: Dirzo (1990), Ehrlich and Ehrlich (1992), Organización de Naciones Unidas (1992), Halffter y Ezcurra (1992), Raven (1992), Solbrig, Emden and Van Ordt (1993), Berovides (1995), Toledo (1994), Méndez (2002) y Méndez (2010), González y Castañeira, s.f.), así como Socorrás, Chamizo, y Rivalta (s.f.), por solo citar aquellos que han hecho énfasis en las aristas más significativas del tema.

Del análisis de estas definiciones sobre biodiversidad se infieren las siguientes regularidades y precisiones:

- La mayoría de los autores aluden a los tres niveles en que esta se expresa: el genético, el específico o de especie y el de ecosistema.

- La riqueza cuantitativa y el funcionamiento cualitativo aparecen como aspectos importantes de la biodiversidad.
- Aunque no todos los autores aluden al elemento evolutivo, el mismo no puede ser desconocido, en consideración al principio materialista dialéctico de que todo en el universo está en continuo movimiento y transformación, en una constante evolución.
- La inclusión del hombre y su diversidad cultural no es asumida por todos los autores, a pesar de su significación.

A partir del análisis anterior, en la investigación de la que da cuentas este artículo se asume la definición dada en un trabajo anterior, según la cual la biodiversidad debe entenderse como la vida en todas sus manifestaciones, expresada en genes, especies (incluyendo la humana y su diversidad cultural), ecosistemas, los procesos ecológicos de los que son parte, a la vez constituye resultado y continuidad del proceso evolutivo. La misma distingue dos componentes esenciales del concepto, uno cuantitativo relacionado con la riqueza y otro cualitativo concerniente al funcionamiento y evolución natural (Méndez 2002).

El conjunto de definiciones aportadas por los autores citados anteriormente, permiten distinguir que la biodiversidad se expresa en tres niveles básicos.

1. Diversidad a nivel genético: Referida a la variedad que existe dentro de organismos de una misma especie y que involucra a los cromosomas, los genes y nucleótidos, entre otros elementos. La diversidad genética en la naturaleza es el resultado de la acumulación de mutaciones, muchas de las cuales han sido moldeadas por la acción de la selección natural, otras son incorporadas al genoma por procesos que ocurren al azar. Las variantes genéticas encontradas en la naturaleza están integradas no solo a funciones fisiológicas y bioquímicas de los organismos, sino también a sus relaciones ecológicas. Con este nivel de expresión de la biodiversidad están relacionados diversos problemas ambientales contemporáneos, como es por ejemplo la denominada erosión genética, consistente en reducciones del nivel de variabilidad que puede afectar la supervivencia de las especies. También se relacionan con este nivel determinadas acciones que se realizan para revertir esas afectaciones, como por ejemplo el trabajo con los recursos genéticos vegetales (fitogenéticos) o animales (zoogenéticos), nombre con el cual se denomina a todos aquellos organismos vivos cuyas unidades funcionales de la herencia tienen un valor actual o potencial.
2. Diversidad a nivel de especies: Referida a la variedad de especies y formas de vida que pueblan el planeta, desde los virus hasta los mamíferos. Con este nivel de expresión de la biodiversidad están relacionados diversos problemas ambientales contemporáneos, como son, por ejemplo: la extinción de especies y las invasiones biológicas. También se vinculan a él determinadas acciones que se realizan para revertir esas afectaciones, como por ejemplo: el monitoreo de especies amenazadas de extinción, el salvamento de poblaciones depauperadas, el trabajo de las áreas protegidas y el control de especies exóticas e invasoras, entre otras.
3. Diversidad a nivel de ecosistema: Referida a la heterogeneidad de ecosistemas (conjunto de individuos, especies, poblaciones y comunidades que, en un área determinada, interactúan

entre sí y con las condiciones abióticas existentes; incluidos los biomas, los paisajes y los hábitats, entre otros). Con este nivel de expresión de la biodiversidad están relacionados diversos problemas ambientales contemporáneos, como la deforestación, la destrucción de la vegetación en todas sus manifestaciones y el deterioro de los ecosistemas en general. También se relacionan con él determinadas acciones que se realizan para revertir esas afectaciones, como lo son, por ejemplo, la identificación, monitoreo y manejo de áreas ecológicamente sensibles (montañas, litorales, humedales, cuevas calientes, etc.) y la aplicación de técnicas para rehabilitar ecosistemas (forestación, reforestación, revegetación, etc.) por sólo citar algunas.

En relación con la definición de Méndez, como se expresó con anterioridad, el concepto de biodiversidad incluye dos dimensiones:

1. Dimensión cuantitativa. Referida a la riqueza, a la cantidad y diversidad de elementos existentes (genes, especies y ecosistemas). Es necesario anotar que entre estas especies se incluye al hombre, como ser bio-psico-social y a toda su heterogeneidad biológica y espiritual.
2. Dimensión cualitativa. Referida, a su vez, a dos aspectos básicos.
 - a) El aspecto funcional. Relaciones que se establecen entre los elementos integrantes y entre ellos y los factores abióticos de los ecosistemas. Incluye los ciclos (de elementos, nutrientes, sustancias, etc.), los flujos (el de la energía, por ejemplo), los sistemas que garantizan la vida en la tierra, los equilibrios que se alcanzan, la tendencia a la estabilidad, a la homeostasis, a la autopoiesis, etc. Determina, así mismo, la diversidad cultural que deriva de la interacción entre los hombres y de estos con el medio ambiente en que viven.
 - b) El aspecto evolutivo. Referido a la posibilidad de generar nuevas y variadas entidades. La biodiversidad es resultado de ese proceso evolutivo que: “[...] conduce a los seres vivos a su diversidad, complejización, adaptación e interdependencia relativa del ambiente” (Berovides, 2001, pág. 2). Desde este punto de vista, podría plantearse que, el objetivo más ambicioso al que se aspira cuando se intenta revertir la pérdida de la biodiversidad en el planeta, radica en garantizar que esta continúe enriqueciéndose a sí misma y generando novedad.

Luego de haber reflexionado acerca del concepto de biodiversidad, es importante profundizar en el significado que en la actualidad adquiere educar para su conservación y uso sostenible, con especial atención a las particularidades que para ello impone, el paradigma de la educación para la diversidad.

La educación ambiental y el manejo de la biodiversidad.

La educación ambiental constituye, en la actualidad, una tarea priorizada de la escuela, dada la necesidad de desarrollar conocimientos, sentimientos, valores y modos de actuación que se correspondan con una relación armónica y sostenible de la sociedad con el medio ambiente.

Una arista significativa en su desarrollo está relacionada con la búsqueda de vías instructivas y educativas que garanticen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (componente del medio ambiente), de modo que los estudiantes y la población en general, no sólo reconozcan los elementos que la integran, las amenazas que ponen en riesgo su existencia y las medidas para evitar su pérdida paulatina, sino que también se apropien de modos de actuación que se correspondan con esa aspiración.

La urgencia en este sentido es tal, que hoy se impone en ese contexto la necesidad de formar una cultura de la biodiversidad y de implementar acciones específicas para educar hacia su conservación, aspectos que en un mundo diverso impone retos importantes. Para profundizar en estos aspectos, es imprescindible reflexionar en torno a tres interrogantes básicas: ¿Qué se entiende por una cultura de la biodiversidad? ¿Qué se entiende por educar para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad? ¿Qué alternativas son posibles para lograr esa educación desde el paradigma de la diversidad?

La concepción de una cultura de la biodiversidad, tiene sus antecedentes en las definiciones de cultura ambiental dadas por Roque (2003 y 2006) y Amador, Mc Pherson, Pérez y Roca (2004). Sin embargo, el primero en ofrecer una definición del término fue Méndez (2010, pág. 70), quien considera que: “[...] puede ser entendida como el conjunto de saberes, valores y significados que deben ser apropiados por los estudiantes a partir del tratamiento interdisciplinario desplegado en la enseñanza de este contenido sobre las diferentes formas de manifestación de la vida”.

El análisis detallado de la definición anterior permite reflexionar que, cuando se trata de los saberes, valores y significados que determinan la cultura de la biodiversidad, más que a un conjunto, es conveniente referirse a la interacción entre sus elementos, la cual implica el establecimiento de nexos y relaciones, su integración, esencial desde la óptica de un proceso reflexivo, inclinado a lo interdisciplinario, todo lo cual adquiere mayor solidez para la comprensión e interpretación del problema.

Es acertado que la cultura de la biodiversidad abarque los saberes, valores y significados que deben ser objeto de apropiación por el estudiante, sin embargo, se considera pertinente resaltar en el concepto, lo concerniente a la significatividad y sentido personal, porque en este último: “[...] se expresa la relación de estas significaciones con los motivos del sujeto; el sentido ‘psicologiza’, hace subjetiva la significación objetiva, social” (González, Castellanos, Córdova, Rebollar, Martínez y Fernández, 1995, pág. 225), lo cual garantiza el dominio y solidez en el aprendizaje que debe caracterizar al sujeto, cuando denota poseer dicha cultura.

Por otro lado, este proceso no constituye solamente el resultado de un tratamiento interdisciplinario desplegado desde la enseñanza, pues en ello también influyen otros aspectos, entre los que se encuentran la atención a lo afectivo, a la experiencia práctica, a las diferencias individuales, a la problematización y a la socialización, de modo que toda esa herencia cultural relacionada con la biodiversidad adquiera un significado para el sujeto, el cual, de acuerdo con González, Castellanos, Córdova, Rebollar, Martínez y Fernández (1995), siempre que adquiera para él un sentido personal, asumirá una función reguladora y autorreguladora, pues:

Si la sensibilidad externa relaciona en la conciencia del sujeto las significaciones con la realidad del mundo objetivo, el sentido personal las relaciona con la realidad de su propia vida dentro

de ese mundo, con sus motivaciones. El sentido personal es también lo que origina la parcialidad de la conciencia humana (Leontiev, 1981, página 125).

A partir de lo expuesto anteriormente, la cultura de la biodiversidad es concebida por Guerra (2011, pág. 58), como: “[...] *el sistema de saberes y valores relacionados con la vida en todas sus manifestaciones, de los cuales se apropia el sujeto con un significado y un sentido tal, que se manifiesta en su intelecto y orienta actitudes hacia una actividad socio-transformadora a favor de su conservación y uso sostenible*”.

Acerca de educación para la conservación de la biodiversidad se han referido varios autores, entre los que se destacan: González (2003), Álvarez (2003) Bynum y Porzecanski (2004) y Brown (2008), los cuales presentan diferentes y discutidos puntos de vista, pero ninguno ofrece una definición acabada al respecto. En Cuba, solo se ha hecho referencia a una educación conservacionista, es decir, “[...] *la enseñanza del amor y respeto por la naturaleza, la cual debe comenzar desde los inicios de estudio y acaba con la muerte*” (Berovides, 1985, página 214).

Sin embargo, en el contexto actual, esta adquiere un nuevo significado, pues no se trata de una educación permeada del proteccionismo que primó como tendencia en la educación ambiental, ni de enseñar sólo amor y respeto, como plantea el autor antes citado. Se necesita una educación que implique a los sujetos en el proceso de búsquedas de soluciones a esta problemática que esta enfrenta en la actualidad, con los conocimientos, habilidades y procedimientos que se requieren para lograr modos de actuación compatibles con el desarrollo sostenible, como lo exige el Decenio de la Educación para un Futuro Sostenible promovido por la Organización de Naciones Unidas.

Se trata de una educación para la conservación que rebase formas de pensar y actuar limitadas a la satisfacción, a ultranza, de necesidades individuales y colectivas en el plano utilitario, para convertirse en una necesidad y responsabilidad del hombre, desde una posición ética.

La connotación actual de la educación ambiental es ampliamente aceptada, no obstante, la situación que enfrenta la biodiversidad, su significación para la vida del hombre y la escasa comprensión de la contribución que se necesita de la sociedad para el manejo sostenible de los recursos bióticos le confieren un papel aún más significativo. Por lo general, el individuo piensa que como su accionar aporta menos de la milésima parte de problema, esta no resulta decisiva en comparación con lo que se realiza en un nivel macro por la totalidad de los seres humanos que habitan el planeta. Ello obliga a poner en el centro del debate a la educación para su conservación, la que debe ejecutarse desde una perspectiva desarrolladora, que propicie el desarrollo paulatino y potencial del sujeto, a partir de lo planteado por Vigotsky (1987), respecto a que la educación conduce al desarrollo. Por tanto, hay que lograr la transformación de modos de actuar como reflejo de un verdadero aprendizaje.

Se necesita de la apropiación significativa y con sentido de contenidos, del tratamiento de experiencias, vivencias, necesidades, motivos e intereses de los estudiantes, sobre los que es preciso trabajar, por su función reguladora e inductora en el desarrollo de la personalidad. Esa educación para la conservación debe partir del contexto histórico, económico, político y sociocultural en el que

se forman los educandos, con respeto a la diversidad cultural y su rol en el uso, manejo y conservación de la biodiversidad.

De modo que, educar para la conservación es: [...] *un proceso permanente y sistemático dirigido a la apropiación significativa y con sentido de los contenidos relacionados con la biodiversidad, de modo que el estudiante desarrolle conciencia, sentimientos y convicciones que guíen sus modos de actuación hacia su uso y manejo sostenibles, al implicarse protagónicamente en la transformación de la realidad que posee esta problemática en su entorno comunitario*" (Guerra, 2011, pág. 60).

Urge entonces perfeccionar el proceso de formación ambiental para sensibilizar, desarrollar valores y modos de actuación positivos, con independencia de las peculiaridades que se presentan al concebir una enseñanza para la diversidad, pues "[...] *la posibilidad de desarrollar verdaderamente una escuela abierta a la diversidad es un aspecto clave para alcanzar la calidad de los aprendizajes y, por ende, de la educación*" (Castellanos, 2007, pág. 2).

Educar para la conservación de la biodiversidad implica también, prestar atención a la diversidad física y natural, socioeconómica y cultural; a la psicológica (cognitiva, afectiva, motivacional y psicosocial) de estudiantes, docentes e individuos que, con su heterogeneidad, forman parte de un grupo meta vinculado o no a la institución escolar.

Retos de la educación para la conservación de la biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad.

Los programas educativos implementados por vía formal, los proyectos que se realizan por vía no formal y las emisiones informativas destinadas a comunicar, concientizar y estimular la participación ciudadana en actividades de conservación de la biodiversidad, tienen como principales retos en la actualidad y, a partir de una enseñanza para la diversidad, los siguientes:

- Garantizar que, en realidad, todas las personas aprendan, acorde con sus especificidades individuales y necesidades sociales, en función de formar sujetos educados para la conservación, lo cual resulta imprescindible para alcanzar el desarrollo sostenible. En la actualidad se logra mayormente en los diferentes niveles de la institución escolar, pero su incorporación a los programas de educación popular es todavía insuficiente.
- Incrementar los vínculos directos o indirectos del sujeto con una representación cada vez más amplia de los elementos que forman parte de la biodiversidad y, por tanto, también la suma de vivencias personales que con relación a ellos pueden ser explotadas en el proceso de educar para la conservación de este recurso. Contra esta aspiración conspira el incremento creciente a la urbanización y la tendencia a asumir hábitos de vida propios de las ciudades. La educación para la conservación debe hacerse entonces en el marco de un sistema que potencie, de manera general, la educación de la ruralidad.
- Potenciar el tratamiento de aquellos organismos con los que el hombre no ha mantenido, hasta ahora, relaciones significativas o que, por sus características, resultan poco atractivos. Actualmente los programas educativos insisten mayormente en grupos con los que el hombre mantiene una interacción más estrecha y/o que resultan más conspicuas, a los efectos de los códigos contemporáneos de interés humano.

- Promover la apropiación por el sujeto del valor intrínseco de la biodiversidad y de las dimensiones afectiva, estética y ética de la conservación. En el presente, los programas educativos hiperbolizan su valor instrumental, resaltan, sobre todo, la perspectiva utilitaria directa, especialmente económica, a la vez que no se le da suficiente peso a la valoración de los servicios que esta realiza, ni a sus usos indirectos.
- Potenciar el tratamiento, en los programas educativos, de contenidos referidos a la diversidad a nivel genético y de ecosistema. Normalmente se le presta mayor atención al nivel de especie, aún en contextos muchos más abarcadores, como puede ser, por ejemplo, al abordar información relacionada con el trabajo de las áreas protegidas.
- Promover la valoración de la dimensión cualitativa del concepto de biodiversidad, en especial de la significación de los ciclos (de elementos, nutrientes, sustancias, etc.), los flujos (especialmente el de la energía), la conformación de los sistemas que garantizan la vida en la Tierra, los equilibrios que se alcanzan, así como la tendencia a la estabilidad (homeostasis) y autorregulación (autopoiesis) de los ecosistemas. En especial, se necesita socializar masivamente la certeza de que el fin supremo de la conservación, radica en asegurar que la biodiversidad continúe el proceso de su evolución natural. Muchas veces, los programas educativos actuales se limitan a abordar sólo la dimensión cuantitativa y, especialmente, la riqueza.
- La atención a los requerimientos educativos específicos de cada grupo meta. La educación para la conservación se ve condicionada por características propias de personas individuales y de grupos sociales particulares, como pueden ser, por ejemplo: las improntas culturales, las tradiciones, los mitos, las leyendas, los preceptos religiosos, el miedo, las fobias y las alergias, entre otros. La educación para la conservación tiene que hacerse sobre la base de un diagnóstico exhaustivo de todos esos condicionamientos, para aprovechar su potencialidad cuando resulten favorables al proceso y minimizar sus efectos negativos, en caso contrario.

Papel de la escuela en la educación para la conservación de la biodiversidad.

Como se evidencia en los epígrafes anteriores, la tarea de educar para la conservación no le corresponde sólo a la escuela. Sin embargo, esta institución está llamada a revolucionar el tratamiento de esos temas, a potenciar la motivación por su estudio y a propiciar la apropiación significativa y con sentido del contenido, entre otras múltiples demandas, determinadas por la existencia de diferentes grupos de estudiantes con necesidades educativas específicas, ya sean de carácter permanente o transitorio, aun cuando, como apunta Castellano (2007), no impliquen una discapacidad o trastorno.

Para lograr tales fines, en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”, se ha profundizado en la base teórica y metodológica que sirve de sustento a la educación para la conservación de la biodiversidad. En primer lugar, se ha desarrollado la concepción de un enfoque etnobiológico desarrollador para el tratamiento del contenido referido a la biodiversidad, entendido este como:

Una dirección pedagógica que se asume en las ciencias naturales para desarrollar la dimensión ambiental sobre la base de valorar la relación del hombre con la biodiversidad, asociada a su cultura, de modo que se logre la apropiación significativa y con sentido de sus contenidos y la necesidad de conservarla, así como el desarrollo de convicciones y actitudes que les permitan, de forma activa y transformadora, educar para la conservación desde una concepción integradora de su importancia como patrimonio del cual depende toda la humanidad (Guerra, 2011, pág. 86).

A partir de este enfoque, los contenidos que aprende el profesor en formación se enriquecen, al profundizar y explorar nuevos aspectos que sentarán las bases cognitivas para el desarrollo de sentimientos, convicciones e ideales y, con ello, un proceso educativo desarrollador, que les facilitará su motivación y desempeño como educador para la conservación en los diferentes contextos de actuación.

Asumiendo ese enfoque como sustento teórico fundamental, se han propuesto determinados procedimientos didácticos (Guerra, 2011), entre los cuales, por su importancia, merecen destacarse los siguientes:

El procedimiento identificado como cuestionamiento de creencias, mitos y leyendas relacionadas con la biodiversidad, que consiste en hacer reflexionar al estudiante acerca de determinados dogmas, tradiciones y ficciones existentes con relación a los componentes de la biodiversidad en un contexto de actuación dado, tanto de aquellas que brindan un mensaje positivo, como de las que resulten negativas para la conservación.

Se parte para ello de conocer las preconcepciones de los estudiantes (falsas o verdaderas), sus creencias, vivencias, experiencias, motivaciones, conocimiento de determinado mito, leyenda y de lo que piensan al respecto. Su tratamiento toma como base lo problémico, la búsqueda de información, el debate, la reflexión y confrontación de ideas, durante la cual el texto científico cumple un rol esclarecedor y argumentativo, para favorecer la interpretación que permita develar los significados, evidenciar relaciones, el desarrollo de un conocimiento teórico, la actualización y enriquecimiento intelectual del estudiante, en la medida que incorpora significados hasta entonces no conocidos y que pueden influir en la forma de pensar y actuar con respecto a la biodiversidad.

Relacionado con el anterior, se encuentra el procedimiento denominado muestreo etno-biológico con fines pedagógicos, definido como: la indagación dirigida a la búsqueda de información sobre el conocimiento, uso y manejo de la biodiversidad que poseen los miembros de una comunidad determinada, y de cómo la cultura incide en todo ello (creencias, mitos, ritos, costumbres, entre otras), con vistas al desarrollo de proyectos educativos generados en la escuela, en condición de institución educativa y cultural, para contribuir a su conservación y uso sostenible.

Este procedimiento permite muestrear y profundizar en cómo piensan las personas, las creencias, usos y manejo que se hace de los elementos integrantes de la biodiversidad, dada la incidencia que ello tiene en su conservación, en función de la proyección de acciones educativas que, desde la escuela y, en atención a la heterogeneidad de formas de pensar y actuar de los sujetos. No es suficiente un diagnóstico ambiental que sólo incluya un inventario de especies y de las principales amenazas que estas enfrentan, sino que también es importante conocer las actividades humanas

que, íntimamente asociadas a las costumbres y cultura de los pueblos, tienen un impacto sobre la biota, en especial en la diversidad genética de los cultivos y razas de ganado más utilizadas.

Se utiliza así mismo el procedimiento identificado como interconexión de textos sobre biodiversidad en ciencias naturales, que se basa en el establecimiento de interrelaciones entre la información proveniente de diferentes áreas del conocimiento, que tienen como referente a la biodiversidad. El contenido de la especialidad se utiliza como catalizador, de modo que se logre la interpretación de significados sobre bases científicas, favorable a la conservación.

El procedimiento nombrado diagnóstico del estado de conservación de la biodiversidad en un parque urbano, que se propone por la significación que posee tal prescripción para emprender acciones educativas que incidan en la sensibilización y conciencia del individuo que habita en las ciudades, respecto a la conservación.

Se tomó como objeto de estudio al parque, por considerarse una de las áreas verdes de mayor representatividad florística y faunística, caracterizadas por la limitada riqueza, diversidad y endemismo, propio de ecosistemas urbanos. Además, por lo general muchos de ellos se ubican en espacios cercanos a las escuelas y son visitados con frecuencia por los niños, adolescentes y jóvenes. A pesar de ello, son poco reconocidas por los docentes sus funciones educativas, y no siempre se aprovechan para realizar excursiones (cuya práctica es limitada en las escuelas urbanas por la presunta causa de no existir áreas naturales para su ejecución), o para desarrollar acciones en función de la educación ambiental.

La puesta en práctica de este último procedimiento se concibe desde una perspectiva interdisciplinaria, de modo que en su desarrollo el estudiante elabore y aplique contenidos biológicos, geográficos, históricos, culturales y éticos, que tributen a una concepción holística e integradora de lo ambiental. En este sentido, el estudiante puede establecer relaciones importantes, por ejemplo: desde la asignatura Ciencias Naturales, la relación clima - relieve - suelo - vegetación - fauna; mientras que desde las humanidades, puede establecerse relaciones temporales y espaciales en la que están presentes en la historia y la cultura, entre otros aspectos.

Conclusiones

Según la concepción que se socializa en este artículo, la educación para la conservación de la biodiversidad se connota como tarea prioritaria en la formación de educadores, con un alto nivel científico, técnico y pedagógico, con dominio del contexto sociocultural y económico en el que desarrollan su labor, portadores de una ética sustentada en la sostenibilidad y en el respeto a la diversidad.

En la educación para la preservación de la diversidad deben tomarse en cuenta los conceptos de *riqueza de especies, heterogeneidad y equitatividad; las dimensiones cuantitativas y cualitativas de la biodiversidad en sus aspectos funcionales y evolutivos; los retos planteados a su preservación y el papel de la escuela. Es decir deben atenderse tanto los aspectos ambientales como los pedagógicos.*

En el contexto de la educación para la conservación de la biodiversidad, es preciso que el educador ambiental preste especial atención a la diversidad de los educandos, pues los rasgos de su cultura, sus creencias, vivencias y condiciones psicológicas generales, influyen decisivamente en los conocimientos, valores y modos de actuación que puedan desarrollarse en ellos, como condición indispensable para garantizar la estabilidad del planeta y la existencia del hombre.

Recibido: Julio 2013

Aprobado: Octubre 2013

Bibliografía

- Álvarez, A. (enero-febrero de 2003). Educación para la conservación de la biodiversidad: reparando un puente entre la sociedad humana y la naturaleza. *El Tuquete*(5), Disponible en http://www.tuquete_ecojuegos.org.
- Amador, E., Mc Pherson, M., Pérez, R., & Roca, A. (2004). Glosario de términos fundamentales y efemérides básicas sobre educación ambiental: para poder entendernos. En M. Mc Pherson, *La educación ambiental en la formación de docentes*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2001). Ley No. 81 Del Medio Ambiente. En *Temas de Geografía de Cuba, 9no grado* (págs. 71 – 93). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Berovides, V. (1985). *Ecología: Ciencia para todos*. La Habana: Científico-Técnica. .
- Berovides, V. (1995). Acerca de la biodiversidad. *Cocuyo*(4), 5 -8.
- Berovides, V. (2001). *Biología evolutiva*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Brown, G. (2008). Acercamiento al aula del tema de la conservación de la biodiversidad: el caso de la flora nativa de Atacama y de los sitios prioritarios para su conservación. En G. Brown, *Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su para su conservación: región de Atacama* (págs. 371-386). Chile: Universidad de la Serena.
- Bynum, N., & Porzecanski, A. (2004). Educación para la conservación en Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 39(1).
- Castellanos, D. (2007). Atención a la diversidad y educación del talento. Curso 29. *Pedagogía 2007*. La Habana: Órgano Editor Educación Cubana.
- Centro Nacional de Áreas Protegidas. (2009). *Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2009 - 2013*. La Habana: CD ROOM.
- Dirzo, R. (1990). La biodiversidad, como crisis ecológica actual; ¿Qué sabemos? *Ciencias*(4), 48 - 55.
- Ehrlich, A., & Ehrlich, P. (1992). Causes and consequences of the disappearance of biodiversity . En J. Sarukhán, & R. Dirzo, *México Ante los Retos de la Biodiversidad* (págs. 77 - 106). México: CONABIO.

- González, A., & Castañeira, M. (s.f.). *Universidad para Todos. Curso de áreas protegidas de Cuba y conservación del patrimonio natural*. La Habana: Academia.
- González, E. (2003). Educación para la biodiversidad. *Agua y Desarrollo Sustentable*, 1(4), Disponible en <http://www.aguaydesarrollosustentable.com>.
- González, V., Castellanos, D., Córdova, M., Rebollar, M., Martínez, M., & Fernández, A. (1995). *Psicología para educadores*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Guerra, M. (2011). *Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales. Tesis doctoral inédita*. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".
- Halffter, G. E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? . En G. Halffter, *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. México: Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad Conciencia y Personalidad*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Méndez, A. (2010). *Estrategia metodológica para el tratamiento interdisciplinario al contenido Biodiversidad en el área Ciencias Naturales del preuniversitario. Tesis doctoral inédita*. Holguín : Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero".
- Méndez, I. (2002). *Biodiversidad y su conservación. Material complementario para el curso homónimo de la Maestría en Educación Ambiental*. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí". Inédito.
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). (1997). *Estrategia nacional para la diversidad biológica y Plan de acción en la República de Cuba*. La Habana: CIGEA.
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (CITMA). (2010). *Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica, y Plan de Acción en la República de Cuba 2011 -2015*. La Habana: CIGEA.
- Organización de Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado el 20 de octubre de 2012, de www.cbd.int
- Raven, P. (1992). El carácter y el valor de la biodiversidad. En *WRI, IUCN, PNUMA. Estrategia global para la biodiversidad*. Londres.: PNUMA.
- Rivero, M., Méndez, I., Pino, E., Sáez, A., Pozas, W., Cuenca, M., y otros. (2004). *Programa de Formación Doctoral en Ciencias Pedagógicas*. Instituto Superior Pedagógico "José Martí", Inédito: Camagüey.
- Roque, M. (2003). *Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos del nivel superior orientada al desarrollo sostenible. Tesis doctoral inédita*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

Roque, M. (enero-abri de 2006). Para la formación de una cultura ambiental. (117), 4-8.

Socorrás, A., Chamizo, A., & Rivalta, V. (s.f.). *Universidad para Todos. Curso sobre diversidad biológica*. La Habana: Academia.

Solbrig, O., & Emden, V. a. (1992). *Biodiversity and global change. Monograph No. 8*. París: International Union of Biological Sciences.

Toledo, V. (1994). La diversidad biológica de México. *Ciencia*(34), 43-59.

Vales, M., Álvarez, A., Montes, L., & Ávila, A. (1998). *Estudio Nacional sobre la diversidad biológica en la República de Cuba*. Madrid: CESYTA.

Vigotsky, L. (1996). *El desarrollo de los procesos psíquicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

Vigotsky, L. S. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.