

LA BIOLOGÍA Y SUS PROCEDIMIENTOS. IMPLICACIONES PARA EDUCAR EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (original)

Biology and its procedures. Implications to teach in the biodiversity preservation (original)

DrC. Omar García-Vázquez. Profesor Titular, Universidad de Granma,
ogarciav@udg.co.cu Cuba

MSc. Néstor Vargas-Anaya. Profesor asistente, Universidad de Granma,
nvargasa@udg.co.cu, Cuba

Ing. Delquis Pérez-Pérez. Profesor instructor, Universidad de Granma
dperezp@udg.co.cu, Cuba

MSc. Jorge Luis Jorge-Herrera. Profesor asistente, Universidad de Granma
jherrerat@udg.co.cu, Cuba

Recibido: 15/01/17 / Aceptado: 28/02/17

RESUMEN

El presente trabajo constituye un resultado del aporte práctico de la tesis para el doctorado en Ciencias Pedagógicas defendida por el autor principal. El objetivo se dirige a proponer procedimientos metodológicos de interconexión alumno- medio ambiente para potenciar la educación en la conservación de la biodiversidad, desde la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica. En esta dirección se trabajó con métodos propios del nivel teórico del conocimiento para sistematizar la información proveniente de la bibliografía consultada y de las experiencias de la práctica pedagógica registradas. La validación en la práctica permitió comprobar la transformación en el desarrollo de los conocimientos, las habilidades, los valores y la capacidad de interpretación crítica y de toma de decisiones en los alumnos (as) como expresión de la cultura ambiental alcanzada.

Palabras Clave: procedimiento metodológico, diversidad biológica, educación para la conservación.

ABSTRACT

The present work constitutes the result of the thesis' practical contribution to get the Doctor's Degree in Pedagogical Sciences exposed by the main author. The

objective is led to proposing interconnection methodological procedures student-environment to support the biodiversity's preservation education from the teaching of Biology in Junior High Education. Regarding this, self - methods of the knowledge theoretical level were taken into account to systematize the information coming from the consulted bibliography, as well as the pedagogical recorded experiences. The practice valuation allowed to verify knowledges, abilities, values and the critical interpretation capacity, as well as the students' making decisions as the expression of the environmental culture.

Key Words: methodological procedure, biological biodiversity, education for the preservation.

INTRODUCCIÓN

La relación entre educación y conservación de la naturaleza se ha ido forjando progresivamente en el seno de cinco acontecimientos impulsados por Naciones Unidas durante los años setenta: la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo,1972), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1973), el Programa Internacional de Educación Ambiental (1975), el Seminario Internacional de Educación Ambiental (Belgrado, 1975) y la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental (Tiflis,1977).

No obstante, será en la década de los ochenta, con la confección de la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y el informe Brundtland (1987), cuando surgen dos conceptos nucleares: el de biodiversidad y el de desarrollo sostenible. Con ello, pese a la indeterminación de sus definiciones respectivas, se inaugura una nueva etapa, que se concreta en 1992 con la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro García Martínez, (2010).

Desde esta perspectiva, el citado convenio, además de plantear la conservación de la diversidad biológica desde una perspectiva global, viene a ampliar las miras conservacionistas puesto que presenta el mantenimiento de los procesos ecológicos como requisito imprescindible para la conservación, lo que supone,

entre otras cosas, un uso racional de los recursos biológicos, pasando así a considerarse la conservación de la biodiversidad como responsabilidad común de la humanidad. Es precisamente en el artículo trece de este Convenio sobre la Diversidad Biológica donde se introduce la educación en el novedoso papel de estrategia para la conservación, reconociéndose la necesidad de crear programas de educación y sensibilización para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

Por esta razón, la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y su Plan de Acción en la República de Cuba, tiene entre sus metas y objetivos, la educación ambiental, concientización y participación ciudadana dirigida a: *“Introducir la dimensión educativa sobre la conservación y uso sostenible de la Diversidad Biológica en los programas del Sistema Nacional de Educación”* (CITMA, 1997, p. 17).

En relación a la educación para la conservación de la biodiversidad se han referido varios autores, entre los que se destacan los aportes de Berovides, V. (1985, 1995); Álvarez, A. (2001), Méndez, I. (2002, 2014, 2015), González, É. (2002), González, E. (2003), Álvarez, A. (2003) Bynum y Porzecanski (2004), Garcés, J. (2007), Brown (2008), García, J. y Martínez, J. (2010) y Guerra, M. (2011, 2014, 2015), 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 de este campo y que lo hacen, además, desde una perspectiva próxima al enfoque sistémico asumido, con énfasis en su dimensión pedagógica y cuyo contenido gira en torno al uso del debate como instrumento de mejora de la calidad de los razonamientos en la toma de decisiones para favorecer la conservación biológica.

El análisis de las investigaciones anteriores devela que aún se aprecian insuficiencias teóricas y metodológicas con respecto al tratamiento de este tema durante la enseñanza de la biología en Secundaria Básica, aspecto de la realidad que requiere ser enseñado y aprendido por los alumnos de manera contextualizada tal y como se presenta en el medio ambiente.

De ahí que, el objetivo del presente artículo es proponer procedimientos metodológicos de interconexión alumno- medio ambiente para alcanzar como

resultado el aprendizaje de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, actitudes, valores y la capacidad de interpretación crítica y de toma de decisiones en los alumnos de secundaria básica en función de la conservación de la biodiversidad con el correspondiente impacto en la práctica y la factibilidad de su extensión a otros contextos.

Materiales y métodos

Se hizo una sistematización teórica para concretar los respectivos discursos teóricos en la práctica educativa relacionados con la educación en la conservación de la biodiversidad, a la luz de los aportes que ha realizado la comunidad científica y el desarrollo de la didáctica contemporánea, a partir de la utilización de métodos propios del nivel teórico del conocimiento, como el analítico–sintético, inductivo–deductivo y el enfoque de sistema.

Entre los empíricos fueron empleados la observación a las actividades docentes, extradocentes y extraescolares relacionadas con la protección del medio ambiente. Mientras que la aplicación de un pre-experimento proporcionó una comprobación de la efectividad de los procedimientos elaborados a partir de la comparación del avance de los resultados finales con respecto a los iniciales.

Resultado y discusión.

De acuerdo con Ricardo (2007), el procedimiento caracteriza el orden de la actividad conjunta de los profesores y los alumnos, constituye además, una herramienta que le permite al profesor instrumentar el logro de los objetivos, mediante la creación de actividades que promuevan al estudiante hacia la búsqueda reflexiva del conocimiento, el desarrollo de sentimientos, cualidades y actitudes.

Al utilizar los procedimientos, se debe atender no solo a lo externo del proceso (organización, etc.), es necesario que también se profundice en lo interno, es decir, que se promueva el desarrollo cognoscitivo, de los sentimientos, las emociones, las cualidades, las actitudes y los valores. En tal sentido el procedimiento orienta las secuencias de las operaciones, por eso se asume la

posición de la dialéctica, donde se puede reconocer que el proceso es el todo y el procedimiento es la parte del proceso que contribuye a su operacionalización.

Desde lo ambiental, los procedimientos, al decir de Novo (1998) pueden definirse como: “*un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta*”. Al resaltar las características fundamentales de todo procedimiento, añade que:

- *Que se trata de acciones, es decir, se refiere a la actividad intelectual de los educandos.*
- *Que son acciones orientadas, es decir, planificadas conscientemente en los proyectos educativos.*
- *Que se dirigen a la consecución de una meta o finalidad. (p. 227)*

Complementando lo anterior, Ricardo (2007), plantea una nueva característica al afirmar que, esta meta o finalidad debe ser el resultado de un vínculo entre la necesaria capacitación de los educandos y las necesidades del entorno, se trataría de definir procedimientos que permitiesen al que aprende hacerlo “en”, “desde” y “para” el medio ambiente. Por tanto, cada método de enseñanza se lleva a la práctica mediante distintos procedimientos metodológicos, es decir, el método de enseñanza representa una combinación armónica de procedimientos metodológicos diferenciados, en dependencia de la especificidad del contenido de la asignatura, de las funciones didácticas, de los medios de que se dispone, de las condiciones de la enseñanza y, muy especialmente, de las particularidades de los alumnos como sujetos de aprendizaje.

De ahí que, en la enseñanza de la biología los procedimientos metodológicos que se emplean en proceso docente - educativo son los lógicos, que atienden la actividad intelectual cognoscitiva y la creatividad de los alumnos; los técnicos asociados a aquellos métodos que requieren la utilización de medios de enseñanza y los organizativos que permiten organizar la actividad cognoscitiva de los alumnos (según complementan Salcedo, I., Hernández, J., del Llano, M., Mc Pherson, M., & Daudinot, I. 2002).

Por tanto, en la Didáctica de la Biología en Cuba, entre sus procedimientos

metodológicos, a consideración de García, (2013), no se revela directamente uno específico que posibilite el aprendizaje de la biodiversidad con las características de interconexión que este requiere con el medio ambiente, para educar a los alumnos en su conservación, por lo que se hizo necesario la elaboración de procedimientos metodológicos de interconexión alumno-medio ambiente con sus acciones dinámicas, para guiar el proceder metodológico para orientar al alumno en la búsqueda del conocimiento de la representatividad de los componentes biodiversidad desde su marco operativo próximo, las áreas protegidas y otros espacios naturales cercanos a las escuelas y comunidades donde viven y se desarrollan .

De esta forma, los procedimientos metodológicos de interconexión alumno-medio ambiente que se proponen se definen operativamente por el autor como: *la vía para estimular la aprehensión de la biodiversidad, a partir del establecimiento de interrelaciones entre las potencialidades y la información proveniente del medio ambiente para lograr la conservación, uso y manejo sostenible de este componente biótico, así como el desarrollo de conocimientos, convicciones, valores, habilidades y la formación de actitudes que les permitan a los alumnos implicarse, de forma activa, protagonista y transformadora en el medio ambiente* García, (2013).

Estos se conciben desde una perspectiva interdisciplinaria, de modo que, en su desarrollo el alumno elabore y aplique contenidos biológicos, geográficos, históricos, culturales y éticos, que tributen a una concepción holística e integradora del medio ambiente y no fragmentada, de manera que enriquezca el conocimiento, al interactuar, 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 en los espacios naturales, para lograr la integración creativa de las experiencias, vivencias y conocimientos de la vida cotidiana y escolar, desde una perspectiva práctica, al integrar el saber, el sentir y el actuar en el medio ambiente.

En atención a lo expresado, estructuralmente, los procedimientos se dividen en tres momentos fundamentales:

1. Bases teóricas que sustentan los procedimientos.

Desde el fundamento filosófico posee una relación de lo singular con lo general y en la comprensión de que el proceso formativo se desarrolla en una relación dialéctica compleja con el medio.

El carácter pedagógico de los procedimientos radica en lo más avanzado de la ciencia contemporánea, en la que se revela la unidad de lo científico y lo ideológico. Poseen, sustento en la práctica como criterio valorativo de la verdad, y encuentran fundamentos en el enfoque socio histórico cultural, el cual explica que las funciones psíquicas superiores se dan en dos planos, primero intersíquico, en las relaciones con los demás y el medio; y luego intrapsíquico hacia la interiorización e interpretación de la realidad, con lo cual aparecen nuevas estructuras cognoscitivas.

En el orden gnoseológico, se asume de Méndez, (2002), que la biodiversidad es la vida en todas sus manifestaciones, expresada en genes, especies (incluyendo la humana y su diversidad cultural), ecosistemas y los procesos ecológicos de los cuales forman parte, a la vez constituye resultado y continuidad de la evolución. El significativo biodiversidad distingue dos componentes esenciales, uno cuantitativo relacionado con la riqueza y otro cualitativo concerniente al funcionamiento y evolución natural (léase al respecto a Méndez, I., & Guerra, M. 2014).

Conforme con lo planteado, la Ley del Medio Ambiente 81/97, sombrilla del marco jurídico cubano, plantea:

(...) el medio ambiente es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura (Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1997, p.19)

En esta dirección son válidas las consideraciones tratadas en la tesis doctoral de Guerra al sostener que educar para la conservación de la biodiversidad 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” (2011, pág. 60).

Los procedimientos tienen sustento además en los fines originales planteados a la educación para la biodiversidad desde la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental de Tbilisi (1977), la cual debe:

1. Propiciar la comprensión de la naturaleza compleja de la biodiversidad, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales.
2. Promover una utilización reflexiva y prudente de la biodiversidad para la satisfacción de las necesidades humanas.
3. Contribuir a que se perciba claramente la importancia de la biodiversidad en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
4. Favorecer en todos los niveles una participación responsable y eficaz de la población en la concepción y aplicación de las decisiones que ponen en juego la conservación de la biodiversidad en sus relaciones con la calidad del medio natural, social y cultural.
5. Difundir información acerca de las modalidades de desarrollo que no repercutan negativamente en la biodiversidad.
6. Mostrar con toda claridad las interdependencias económicas, sociales, políticas y ecológicas del mundo moderno en que las decisiones y comportamientos de todos los países pueden tener consecuencias de alcance internacional.
7. Desarrollar un sentido de responsabilidad y de solidaridad entre los países y las regiones, cualesquiera que sea su grado de desarrollo, como fundamento de un orden institucional que garantice la conservación y mejora de la biodiversidad.

8. Facilitar al individuo y a las colectividades los medios de interpretar la interdependencia de los diversos elementos económicos, sociales, culturales, biológicos y físicos en el espacio y en el tiempo.

2. Estructura interna de los procedimientos metodológicos.

Este momento se refiere a la precisión de las acciones que caracterizan a los procedimientos metodológicos de interconexión alumno – medio ambiente con fines pedagógicos, los que al ser utilizados por los alumnos, hacen posible el estudio de los componentes de la biodiversidad en las áreas protegidas y otros espacios naturales cercanos a la escuela y la comunidad de manera diferenciada y contextualizada.

Esta vez, no se dispone de espacio para explicar en detalles cada procedimiento. Si se necesita más información al respecto, puede consultar a: García, O. (2013, 2014). Es necesario aclarar, que estos procedimientos sólo deben considerarse ejemplos, pues no constituyen un catálogo completo de las acciones requeridas. Al final, se incluyen recomendaciones bibliográficas que refuerzan el tema tratado y que pueden contribuir al perfeccionamiento de estos. En esta oportunidad, sólo se declarará sucintamente las acciones de cada uno de ellos.

1. La observación de la biodiversidad.

La aplicación de este procedimiento requiere las siguientes acciones:

- Ubicar y localizar en el mapa de Cuba, provincia o municipio las áreas protegidas.
- Observar los tipos de organismos, rocas, el relieve, vegetación, etc.
- Reconocer las características y adaptaciones esenciales de los organismos en el medio ambiente.
- Fijar los rasgos y características de la biodiversidad observada.
- Interpretar integralmente la categoría de conservación de manera oral y escrita.
- Analizar y registrar los datos.

- Elaborar conclusiones (nuevo juicio obtenido).
- Comparar el comportamiento de los organismos observados en su medio ambiente.

2. La comprensión de la biodiversidad.

Este procedimiento presupone el despliegue de las siguientes acciones:

- Caracterización natural-socio-histórico-cultural y económica de las áreas de estudio.
- Identificar los principales problemas ambientales y las causas.
- Generalizar los significados de los problemas ambientales identificados.
- Comparar con experiencias, vivencias y conocimientos anteriores.
- Valoración de la representatividad de la diversidad biológica existente en y sus principales amenazas.
- Relacionar los valores naturales, histórico –culturales y socioeconómicos de las áreas de estudio.

3. Explicación del estado de conservación de la biodiversidad.

Este procedimiento presupone el despliegue de las siguientes acciones:

- Interpretar el objeto o información.
- Valorar la situación presentada en: afectada, medianamente afectada y fuertemente afectada
- Determinar los criterios sobre las causas y efectos de los cambios en la biodiversidad.
- Clasificación del tipo de problema ambiental.
- Argumentar ordenadamente los juicios de partida y razonamientos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
- Establecer las interrelaciones de los argumentos.
- Ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas.

- Exponer ordenadamente los juicios y razonamientos.

4. Interpretación de la biodiversidad.

Este procedimiento presupone el despliegue de las siguientes acciones:

- Analizar integralmente las problemáticas ambientales observadas.
- Reflexionar acerca de las relaciones causales.
- Encontrar la lógica de las relaciones encontradas.
- Caracterización histórica, social, (costumbres, religiosidad y tradiciones, mitos, leyendas), ecológica, histórico, cultura, economía.
- Evaluación y proyección de acciones para la conservación.
- Relacionar la representatividad de la biodiversidad.
- Elaborar las conclusiones acerca de los elementos, relaciones y razonamiento que aparecen en el objeto o información a interpretar.

Para la aplicación de las acciones de cada procedimiento es necesario considerar las formas organizativas de la enseñanza de la Biología, fundamentalmente la clase de biología y la excursión a la naturaleza, esta última, como el espacio por excelencia para favorecer el principio didáctico de la vinculación teoría-práctica, 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.

Resultados de la implementación de los procedimientos en la práctica.

El pre-experimento se realizó en la escuela Secundaria Básica “Juan Vitalio Acuña Núñez” del municipio Pílon, provincia Granma, con una muestra de 21 alumnos. Los resultados iniciales y finales fueron comparados atendiendo a las dimensiones

cognitivas y conductuales establecidas. Una vez puesto en práctica los procedimientos se obtuvo los siguientes resultados:

- Profundidad al abordar las causas que producen el desequilibrio y destrucción en los ecosistemas.
- Formación de un sistema de valores y actitudes que posibilitaron la regulación de los modos de actuación de los alumnos consigo mismo y con los componentes del medio ambiente donde viven y se desarrollan.
- Avances en la vinculación con las áreas protegidas cercanas a las escuelas y otros espacios naturales de la comunidad.
- Apropiación significativa de experiencias, vivencias, necesidades, motivos e intereses, madurez en la autovaloración, y el carácter reflexivo y autorregulado de su actividad transformadora en el medio ambiente.
- Conocimiento de la importancia de la biodiversidad desde el estudio de otros servicios ecosistémicos que ella ofrece, como los servicios culturales –valores espirituales y religiosos, educativos, estéticos, recreativos, simbólicos, cognitivos, entre otros.
- Apropiación del reconocimiento del valor en sí de la diversidad biológica rechazando cualquier enfoque reduccionista, utilitarista, antropocentrista y economista.
- Identificación de las especies autóctonas y endémicas de la provincia de Granma en general y del municipio de Pílon en particular.
- Desarrollo de una base de competencias teórico-prácticas para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones para la educación en la conservación y uso sostenible de los componentes de la biodiversidad en el medio ambiente.
- Reconocimiento de la importancia de la biodiversidad desde su significación para la naturaleza, la medicina, la alimentación, la economía, la industria, la cultura, la historia y la vida afectiva del ser humano.
- Sensibilidad ante el hecho de que el impacto ambiental local negativo tiene repercusiones planetarias.

- Creación de nuevos patrones de comportamientos hacia el medio ambiente y la disposición para fomentar la cooperación y la participación para mejorarlo.
- Planificación de otras alternativas para mitigar los problemas ambientales presentes en las áreas protegidas y otros espacios naturales cercanos a la escuela y la comunidad.

CONCLUSIONES

Los procedimientos metodológicos resultan efectivos para educar en la conservación de la biodiversidad autóctona y endémica que tipifica al municipio Pílon, en la provincia de Granma, demostrado en la transformación lograda por los estudiantes en los conocimientos, los sentimientos, motivaciones, actitudes, convicciones y en el fortalecimiento de los valores identitarios de su patrimonio histórico – natural con los que interactúan y caracterizan su entorno socio ambiental, así como, sus modos de actuación positivos.

Desde la perspectiva de la investigación en la enseñanza de las ciencias y dado lo novedoso de la temática abordada, se necesita que la formación inicial del profesor de Biología los prepare integralmente para dirigir de forma eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en la enseñanza media, para desarrollar en él aspectos cognitivos, motivacionales, procedimentales, desarrolladores y formativos, así como algunas cualidades que aseguren la alfabetización ambiental desde la perspectiva de la educación ambiental orientada a fomentar en los sujetos el pensamiento crítico y las competencias para la acción.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Álvarez, A. (2001). De la herencia cotidiana al tesoro perdido: nuevos desafíos de la educación ambiental para la conservación de la biodiversidad. *Interciencia Venezuela*, 26(10), 429-433. Recuperado el 12 de mayo de 2016, de <http://www.scielo.org.ve/>.

2. Álvarez, A. (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.
3. Bynum, N., & Porzecanski, A. (2004). Educación para la conservación en Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 39(1).
4. Berovides, V. (1985). *Ecología: Ciencia para todos*. La Habana: Científico-Técnica. .
5. Berovides, V. (1995). Acerca de la biodiversidad. *Cocuyo* (4), 5 -8.
6. 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.
7. Garcés, J. (2007). Una estrategia metodológica basada en el conocimiento de la biodiversidad faunística de la provincia Granma para el desarrollo de la educación ambiental en la formación de docentes de Ciencias Naturales. Tesis de maestría inédita. Granma: Instituto Superior Pedagógico “Blas Roca Calderío”.
8. Guerra, M. (2011). Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de alumnos de Ciencias Naturales. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".
9. Guerra, M., Crespo, C., & Alonso, S. (2014). Educar para la conservación de la biodiversidad en los parques urbanos. En: *Transformación* (ISSN: 2077-2955), 10 (1), 29-39, Camagüey. Disponible en: <http://reduc.edu.cu>.
10. García, O. (2013). Metodología orientada al tratamiento de la biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica. Tesis doctoral inédita. Granma: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Blas Roca Calderío”.

11. García, O. & Sánchez, N. (2014). El estudio de la biodiversidad en la enseñanza de la biología en la Secundaria Básica. En: *Didasc@lia* (ISSN: 2224-2646), V (1). Enero – marzo. Disponible en: <http://revistas.OJS.es/index.php/didascalía>.
12. García, O. & Méndez, A. (2015). La transposición didáctica del concepto biodiversidad y su tratamiento en los libros de texto de Biología en Cuba. En: *Roca* (ISSN: 2074-0735), Vol. XI - No. IV (octubre-diciembre). Disponible en: <http://roca.udg.co.cu>
13. García, J. & Martínez, J. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), pp. 175-184.
14. González, É. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental* 4 (11), 76-85.
15. González, E. (2003). Educación para la biodiversidad. *Agua y Desarrollo Sustentable*, 1(4), Disponible en <http://www.aguaydesarrollosustentable.com>.