

## **EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN SECUNDARIA BÁSICA**

AUTORES: Omar García Vázquez<sup>1</sup>

Norberto Sánchez Veloz<sup>2</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío, Manzanillo, Granma, Cuba. E-mail: [nsanchez@ucp.gr.rimed.cu](mailto:nsanchez@ucp.gr.rimed.cu)

Fecha de recepción: 12 - 05 - 2013

Fecha de aceptación: 25 - 09 - 2013

### **RESUMEN**

El artículo ofrece un análisis histórico del contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica, el cual le es útil a los docentes y estudiantes en formación de las carreras pedagógicas del área de Ciencias Naturales para al desempeñar su labor docente.

**PALABRAS CLAVE:** biodiversidad; enseñanza de la Biología; Secundaria Básica; Ciencias Naturales.

### **STUDY OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN THE BIOLOGY TEACHING PROCESS IN THE INTERMEDIATE LEVEL**

#### **ABSTRACT**

The article offers a historical analysis of the biological diversity content in the teaching of Biology in the Intermediate level, which is useful for teachers and students in the formation of the Natural Sciences studies and for the performance of the teaching labour.

**KEYWORDS:** biological diversity; Biology teaching process; intermediate level; Natural Sciences.

#### **INTRODUCCIÓN**

La humanidad se enfrenta hoy a un proceso acelerado de desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, paradójicamente el deterioro ambiental aumenta, hasta alcanzar la categoría de crisis, bajo la influencia de múltiples causas, de dimensiones objetivas y subjetivas, entre las que pueden citarse: la cada vez más limitada capacidad de la biosfera para enfrentar los procesos de degradación ambiental generados fundamentalmente por la actividad

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor y Subdirector de Extensión Universitaria de la Filial Pedagógica Municipal de Pilón. Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío, Manzanillo. Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas. Director del Centro de Estudios de Evaluación de la Calidad Educativa de Granma, Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío, Manzanillo. Granma. Cuba.

antrópica; las leyes que mueven la economía a nivel internacional no son compatibles con las leyes de la naturaleza y, consecuentemente, el modelo de producción y consumo tampoco es sustentable.

Para Cuba, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad es prioridad, ya que constituye uno de los países del Caribe de mayor diversidad y endemismo. En este sentido, la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción, que 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)

De acuerdo con lo expresado, es preciso formar a un docente que preste especial atención a la biodiversidad, a educar su conservación y uso sostenible, cuya labor no esté circunscrita a la escuela, sino extendida al entorno comunitario, con una actividad práctica y experimental basadas en la interpretación de hechos y fenómenos que se dan en la naturaleza y la sociedad, como lo demanda el Modelo de Escuela Secundaria Básica, lo que impone la ejecución de un proceso de educación ambiental, concretado en una enseñanza y un aprendizaje que favorezcan la apropiación de contenidos de biodiversidad y el protagonismo de los alumnos.

## DESARROLLO

No cabe duda de la connotación de la educación ambiental; no obstante, la situación actual que posee la biodiversidad, su significación para la vida del hombre y la poca comprensión respecto a la contribución que se necesita de la sociedad al manejo sostenible de los recursos bióticos, especialmente cuando un individuo piensa que su accionar es la milésima parte de un problema y, por tanto, no la decisiva en comparación con las acciones realizadas por la totalidad de los seres humanos que habitan el planeta, obliga a poner en el centro del debate y significar 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, 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.

En el ámbito nacional, en la literatura consultada existen investigaciones relacionadas con la biodiversidad. Tal es el caso de Velázquez y otros 2013, Méndez, 2010, que ofrecen estrategias didácticas para su tratamiento con enfoque interdisciplinario y dirigido a la Educación Preuniversitaria. Otras (Hernández, 2005; Valdés, 2004; Rifá, 2004, y Díaz, 1998), tratan la flora y la fauna en la Enseñanza Media Superior; por otra parte están los aportes de Rodríguez, 2003; Benítez, 2003, entre otros.

En la provincia Granma se destacan las investigaciones realizadas por Garcés 2005, 2007 y los trabajos publicados por el colectivo multidisciplinario del Centro Estudios para la Educación Ambiental de la Universidad de Ciencias

Pedagógicas, a partir de los resultados del proyecto “El conocimiento de la biodiversidad de Granma, mediante la divulgación ambiental”.

Estos autores aportan interesantes resultados, coherentes con alternativas de trabajo para la Educación Ambiental en diferentes aspectos, tales como: estrategias metodológicas, actividades para el trabajo en la escuela, suplementos, boletines, sitios web, la dimensión ambiental en el trabajo metodológico, la formación de actitudes ambientales en estudiantes de Secundaria Básica, entre otros. En ninguna de las fuentes consultadas se precisa cómo realizar el tratamiento metodológico al contenido biodiversidad en función de su aprendizaje, con la posibilidad de integrar los diferentes niveles en que esta se manifiesta en la naturaleza, para posibilita en los estudiantes la adquisición de una cultura en esta dirección.

La elaboración del estudio histórico estuvo determinada por la necesidad real que poseen los docentes y estudiantes de conocer cómo se ha ofrecido tratamiento al contenido biodiversidad a través de la enseñanza de la Biología en Cuba, utilizando formas novedosas que estimulen el estudio de este componente del medio ambiente.

Resulta significativo señalar que la revisión de los programas de estudio, así como de las orientaciones metodológicas destinadas a las asignaturas de Biología en Secundaria Básica, revela que el contenido que se trata en relación con este componente del medio ambiente es orientado a un mismo nivel de profundidad desde la enseñanza primaria, no observándose cambios sustanciales en su tratamiento, siempre orientado a la protección y conservación de la flora y la fauna solamente desde el nivel específico.

Desde el punto de vista histórico, se puede plantear que son cuatro los saltos importantes que han caracterizado la evolución y desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Biología en Cuba, con énfasis en el tratamiento al contenido biodiversidad, los cuales se diferencian a partir de la novedad pedagógica en los diferentes momentos del perfeccionamiento educacional, después del triunfo revolucionario y en los que incide, significativamente, la introducción y desarrollo de la dimensión ambiental en el contexto escolar.

Para el estudio histórico se tuvieron en cuenta los indicadores siguientes:

1. Sistema de objetivos utilizados para el estudio al contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica.
2. Métodos y procedimientos empleados para el estudio del contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica.

De esta manera, se precisan las siguientes etapas:

- I. Etapa. Introducción del contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica. Comprende el período de 1959-1971.
- II. Etapa. Implementación del Modelo Teórico General para la Biología en Secundaria Básica y la familiarización de los docentes para impartir el

contenido biodiversidad como parte del plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación. Comprende el período de 1972-1999.

- III. Etapa. El contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en la Secundaria Básica como parte de la Tercera Revolución Educativa. Comprende el período 2000 – actualidad (2013).

Cada una de estas etapas presenta características que las distinguen y al mismo tiempo van mostrando su evolución a lo largo de la historia:

*I Etapa. Introducción del contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica (1959-1975)*

Desde el triunfo de la Revolución en 1959 las asignaturas del ciclo biológico comenzaron a experimentar cambios en el ordenamiento de los contenidos; así comenzó un plan de estudio que comprendía las asignaturas siguientes: Botánica (séptimo grado); Zoología (octavo grado); Biología Humana (novenos grado). El sistema de objetivos de la Biología en Secundaria Básica como exigencia no era suficiente para el estudio del contenido biodiversidad.

La estructura de los planes de estudio vigentes para esta etapa era lineal y concéntrica, es decir, se repetía el contenido con una mayor profundización en los diferentes niveles de enseñanza (Salcedo, I. y otros, 1992). Cada programa constituía un subsistema, que respondía a las mismas exigencias en su estructuración. Posteriormente este plan fue modificado y quedan las asignaturas distribuidas de la manera siguiente: Biología de los animales, en el séptimo grado; Biología Humana, en el octavo grado; Biología de los vegetales, en el novenos grado; lo que se mantuvo hasta la instauración del plan de perfeccionamiento.

Las exigencias expresadas en los objetivos de los programas de Biología aseguraban la participación de los alumnos para la apropiación científica de los conocimientos biológicos mediante procedimientos inductivos, pero con marcado énfasis en lo instructivo. En este sentido, en los objetivos de la enseñanza de la Biología no se concebía explícitamente el estudio del contenido biodiversidad, pues se dirigían esencialmente a asimilar los conocimientos que explicaban la estructura y función de las plantas, los animales y el hombre.

Los programas se fueron perfeccionando al introducirse nuevas actividades prácticas, al elevarse el nivel científico de los libros de texto y ganar en el protagonismo del alumno; pero aún no se había logrado una conceptualización adecuada desde el punto de vista metodológico para la organización y el estudio de los sistemas conceptuales proteccionistas.

En las orientaciones metodológicas de la época eran limitadas las indicaciones para orientar a los docentes cómo llevar a la práctica actividades que aprovecharan las potencialidades del entorno ambiental para el estudio al contenido biodiversidad desde la enseñanza de la Biología en Secundaria Básica.

En esta etapa, los contenidos de la Biología como asignatura del plan de estudio estaban ordenados de manera concéntrica; sin embargo, la sistematización desde lo metodológico no implicaba cómo abordar el estudio al contenido biodiversidad, en tanto se hacía énfasis en la dimensión instructiva esencialmente de la caracterización biológica de los organismos, sin aprovechar las potencialidades del contenido para el desarrollo de la cultura ambiental en los alumnos.

En la etapa era insuficiente en los contenidos biológicos la introducción de la dimensión ambiental y mucho menos el estudio del contenido biodiversidad, desde de la Biología, aunque ya existían, de forma incipiente, a nivel global, la pérdida de las especies y el deterioro del ambiente y Cuba no estaba exenta a ellos, aunque en menor grado.

Los procesos de perfeccionamiento de la Educación desarrollados en el país (1972) operaron en el diseño de aspectos muy importantes de la vida del alumno, tanto generales del sistema, como particulares, en el diseño de las asignaturas, el trabajo metodológico, que favoreció elevar sensiblemente la organización de la labor educativa y la calidad del Sistema Nacional de Educación, incluyéndose paulatinamente la educación ambiental en cada una de las etapas del perfeccionamiento.

*II Etapa. Implementación del Modelo Teórico General para la Biología en Secundaria Básica y la familiarización de los docentes para impartir el contenido biodiversidad como parte del plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (1975-1999)*

Se destacan como características sobresalientes de esta etapa, el perfeccionamiento científico de los procedimientos metodológicos para la enseñanza de la Biología, que tuvo como antecedente significativo la primera etapa del Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación iniciada en 1975, en la cual los programas de Biología se modificaron, reordenándose los contenidos por grados; se instauró un nuevo plan de estudio, y quedaron las asignaturas ordenadas de la forma siguiente: Zoología 1 (séptimo grado), Zoología 2 (octavo grado), Anatomía, Fisiología e Higiene del Hombre (novenno grado).

A partir de este primer perfeccionamiento en 1975, los nuevos programas de Biología posibilitaron que, mediante el tratamiento didáctico a los contenidos, se enfatizara en la educación ambiental como una necesidad en el orden educativo, que debía ser trabajada a partir de lo instructivo.

Así, en el programa de Biología, desde el nivel precedente, se concibió la necesidad de realizar actividades prácticas como: excursiones a la naturaleza, acampadas, caminatas, prácticas de campo, entre otras, que permitieran aprovechar las riquezas del entorno escolar a favor de estimular la formación de valores, comportamientos y actitudes de los alumnos, orientadas hacia el cuidado, conservación y protección de la naturaleza (Salcedo, Estrada, I. 1992;

González, Expósito D. y otros; 1984; Ginoris Quesada y otros, 1988; Barraqué Nicolau, 1980; Trápaga Mariscal y Rodríguez H.1978, entre otros).

Sin embargo, en las orientaciones metodológicas del programa de Biología se ofrecían limitadas indicaciones y argumentos que permitieran al docente ampliar su preparación teórica, práctica y metodológica, en relación con el contenido biodiversidad.

La Biología estuvo fundamentada en ejes de programación e ideas rectoras, las cuales constituyen hasta hoy las máximas generalizaciones del contenido de la enseñanza de la Biología, así como los métodos y las técnicas de las Ciencias Biológicas vinculadas con ellas.

La asimilación de cada idea rectora supone el dominio de un sistema de conceptos y habilidades esenciales por parte de los alumnos. Estos conceptos se clasificaron en: principales, secundarios y antecedentes. Los primeros están al mismo nivel de generalización dentro de cada idea rectora; los segundos, al encontrarse entre sí al mismo nivel de generalización dentro de cada concepto principal, permiten a su vez la formación del concepto principal del cual forman parte; y por último, los conceptos antecedentes, que pueden ser biológicos o pertenecientes a otras disciplinas, permiten la formación de los conceptos de cada idea rectora. Esta concepción constituyó una exigencia para la organización y estructuración metodológica del contenido biológico.

Los programas se organizaron con un enfoque deductivo del contenido, se iniciaban con unidades generalizadoras, en las que el alumno se apropiaba de las generalizaciones esenciales para luego operar con ellas en las unidades siguientes, aplicándolas a nuevas situaciones en el estudio de los grupos de organismos.

De esta manera, en el séptimo grado se conformaron dos unidades generalizadoras como: “Diversidad y unidad del mundo vivo” e “Introducción al estudio de la evolución de los organismos”; a partir de estas dos unidades comienza el estudio de los diferentes grupos de organismos en correspondencia con el sistema de clasificación adoptado: Bacterias, Protistas, Hongos y Plantas. En el octavo grado sucede algo similar: se concibe una unidad generalizadora, que precede al estudio de los diferentes grupos de animales; y en el noveno grado las estrategias inductivas y deductivas se iban utilizando en correspondencia con las características del contenido de las unidades.

No obstante a lo tratado, el estudio al contenido biodiversidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, continuó siendo insuficiente, en lo relacionado con el nivel de profundidad para la referida enseñanza.

Los métodos utilizados generalmente atendían a la actividad del docente y la actividad de los alumnos como aspecto externo del proceso, se mantiene una enseñanza aún tradicional, aunque se enfatizaba en cambios metodológicos sustanciales que permitieran un acercamiento a la actividad productiva del alumno.

Para la dirección del aprendizaje de los conocimientos biológicos era indispensable el libro de Metodología de la Enseñanza de la Biología, de los autores Francisco G. Trápaga Mariscal y Heriberto Rodríguez Parra (1981), que además jugó un papel importante en la formación pedagógica de los docentes para impartir los contenidos biológicos.

En este texto se explica una clasificación de métodos para enseñar Biología, atendiendo a la actividad del docentes y de los alumnos; también se explican con acierto los procedimientos metodológicos a utilizar por los docentes, con énfasis en procedimientos lógicos que atienden las operaciones lógicas del pensamiento, los procedimientos técnicos que contribuyen a visualizar la enseñanza con la utilización de los recursos técnicos y los procedimientos organizativos que facilitan la relación alumno-docentes y alumno-alumno para la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología.

En 1990 ocurre el segundo perfeccionamiento de los planes y programas de estudio del Sistema Nacional de Educación y con este el de la Educación Secundaria Básica, etapa que se extiende hasta el año 2003, donde el estudio del contenido biodiversidad es atendido desde la enseñanza de la Biología.

Por otra parte, el contenido de enseñanza seleccionado en los tres grados, tuvo como base el sistema de conceptos y de habilidades adquiridas por los alumnos en la enseñanza primaria y en el ciclo básico, relativos a la diversidad y unidad del mundo vivo, a partir de ejemplos de organismos en los que en su conjunto, se evidencia esta regularidad. No obstante, el contenido biodiversidad siguió tratándose al mismo nivel de profundidad que en los niveles precedentes, a pesar de que resultan antecedentes fundamentales las bases aportadas por las asignaturas Química y Geografía, dadas las exigencias que el contenido de la Biología en este nivel requiere, en atención al desarrollo contemporáneo alcanzado por estas ciencias y los objetivos que demanda la preparación del egresado.

Se evidencia el enfoque predominantemente deductivo del contenido, el desarrollo de un conjunto de actividades prácticas que favorecen el desarrollo de habilidades y la formación de valores.

*III Etapa. El contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología en la Secundaria Básica como parte de la Tercera Revolución Educativa (2000 – 2013)*

En esta etapa se comienzan a apreciar los primeros intentos por la ubicación del escolar como sujeto de su propio aprendizaje y en la enseñanza se observa cada vez con mayor fuerza la utilización de métodos activos. Sin embargo, no es atinado concluir, a partir de investigaciones realizadas, que en todos los casos se interpretaron los cambios de manera favorable. Muchos docentes, acostumbrados a formas tradicionales, hicieron resistencia a este.

Se orienta que después de la visualización de las teleclases se realice un encuentro o clase presencial para consolidar los contenidos aprendidos

durante la emisión televisiva; sin embargo, la práctica demostró el poco vínculo necesario de la Biología con la naturaleza para desarrollar la cultura ambiental en los alumnos mediante el estudio de la biodiversidad.

Este nuevo modelo incluye los programas directores y ejes transversales dentro del currículo, acompañados de sus objetivos; se orienta la dirección que debe darse a cada una de las asignaturas atendiendo a sus potencialidades, por tanto constituye una prioridad, pero aún era insuficiente el dominio en los alumnos de los conocimientos de la biodiversidad y en los docentes de la preparación teórica y metodológica para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en Secundaria Básica.

En esta etapa los programas se organizaron con un enfoque deductivo del contenido, se iniciaban con unidades generalizadoras, en las que el alumno se apropiaba de las generalizaciones esenciales para luego operar con ellas en las unidades siguientes, aplicándolas a nuevas situaciones en el estudio de los grupos de zoológicos.

De esta manera, en el séptimo grado se conformaron dos unidades generalizadoras como: “Diversidad y unidad del mundo vivo” e “Introducción al estudio de la evolución de los organismos”; a partir de estas dos unidades comienza el estudio de los diferentes grupos de organismos como expresión de la biodiversidad, en correspondencia con el sistema de clasificación adoptado: Bacterias, Protistas, Hongos y Plantas.

En el octavo grado sucede algo similar: se concibe una unidad generalizadora, que precede al estudio de los diferentes grupos de animales; y en el noveno grado las estrategias inductivas y deductivas se iban utilizando en correspondencia con las características del contenido de las unidades.

Los contenidos relacionados con la biodiversidad que debían aprender los alumnos en esta etapa todavía eran densos, sin recurrir a la asimilación de lo esencial y con poco énfasis en lo formativo; por tal razón, existió una etapa intermedia, encaminada a buscar cierta descarga en los programas, como antecedente de las modificaciones previstas para el curso 1999-2000.

En los libros de texto se presentan las definiciones de los conceptos biológicos fundamentales que debían ser elaboradas por los alumnos, atendiendo a sus características esenciales. Al final del texto, se incluye un vocabulario técnico de las asignaturas, muy valioso para el estudio de los conceptos, lo que evidencia una nueva visión de la enseñanza de la Biología; no obstante, con la intención de atender lo esencial que debe ser asimilado por los alumnos, en ocasiones las explicaciones teóricas de los libros de texto son muy vagas e inconsistentes, lo que exige del docente una preparación metodológica y científica consecuente. En estos textos se planifican tareas para el aprendizaje, pero no se aprovechaban sus oportunidades para la educación ambiental en los alumnos.

El procedimiento metodológico más utilizado para el aprendizaje es la



observación de la transmisión televisiva, lo cual limita la interacción directa docente-alumno y una exhaustiva preparación del docente, que por ser *general integral*, debe dirigir el aprendizaje de todas las asignaturas. Es precisamente en esta etapa en la que se inicia la integración de los contenidos biogeográficos para el séptimo grado, pero no se realiza descarga de los contenidos en dichas asignaturas, solo se procede a reagruparlos por unidades en la disciplina de Ciencias Naturales, utilizándose para ello los libros de textos de Biología y Geografía.

En esta etapa, con la introducción de procedimientos metodológicos deductivos para la formación de conceptos, generalmente se utilizaba un algoritmo de trabajo, con el que el alumno realizaba un conjunto de pasos lógicos; este algoritmo se sustentaba en la teoría de P. Ya, Galperin y N. F, Talízina (1988) acerca de la formación de acciones mentales durante el aprendizaje de los alumnos, considerándose así el uso de modelos, esquemas o dibujos lineales. Esta concepción evidenció una gran influencia de la pedagogía soviética.

Los procedimientos metodológicos deductivos estaban concebidos para que, a partir de generalizaciones biológicas, los alumnos operaran con ellas en el análisis de los casos particulares del conocimiento y las aplicaran a nuevas situaciones. Esto implica recurrir necesariamente a los conceptos antecedentes formados en unidades y grados anteriores y que debían ser del dominio de los alumnos, pero en la práctica no siempre ocurría así, pues no se formaban estructuras conceptuales que permitieran la representación de lo aprendido, ya sea por la no utilización de procedimientos metodológicos adecuados o porque aprendían de memoria, con la consecuente aparición del olvido.

Vinculado al análisis de los métodos como categoría estratégica, se atendía con fuerza los procedimientos metodológicos como sus manifestaciones tácticas, en tanto los procedimientos se consideraban las manifestaciones concretas del método en operaciones, es decir, el reflejo real del método.

El programa de Biología, con potencialidades para el desarrollo de actividades prácticas contextualizadas a la realidad del entorno, no fue suficientemente aprovechado a favor de orientar a los alumnos en la identificación y planteamiento de problemas, la búsqueda de información, la elaboración y comprobación de hipótesis, el procesamiento de datos, el análisis crítico y la discusión colectiva de los resultados en función del desarrollo de un trabajo vivencial en la naturaleza, con vistas a la formación de modos de actuación para la protección y conservación de la biodiversidad.

## CONCLUSIONES

Al triunfar la Revolución cubana, el contenido biodiversidad en Secundaria Básica no se contemplaba de manera explícita en los objetivos de la Biología, elemento que es declarado en la etapa del perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación y se consolida en la Tercera Revolución Educacional con carácter formativo, como parte de los objetivos de la enseñanza.

Se evidencia en la actualidad la falta de preparación científico-metodológica del docente para realizar el tratamiento metodológico al contenido biodiversidad, durante la enseñanza de la Biología. Esta falta de preparación del profesor representa una regularidad mantenida durante todas las etapas del análisis realizado.

#### BIBLIOGRAFÍA

Aguiar Chía, M. y otros. (1979). La asimilación del contenido de la enseñanza. La Habana: Libros para la Educación.

Garcés Fonseca, J. y otros. (2005). La Fauna en la Biodiversidad de la provincia Granma, Cuba. Disponibles en URL: *sitio web* [www.ilustrados.com](http://www.ilustrados.com). Consultado. 2011, enero, 12.

Garcés Fonseca, J.F. (2007). Una estrategia metodológica basada en el conocimiento de la biodiversidad faunística de la provincia Granma para el desarrollo de la educación ambiental. Tesis en opción al título Académico de Máster en Investigación Educativa. Instituto Superior Pedagógico “Blas Roca Calderío”, Manzanillo, Granma.

Hernández Mujica, J.L. y otros. (2002). Didáctica de la Biología. La Habana: Pueblo y Educación.

Investigación Ramal del MINED. (2010). Modelo teórico general de la disciplina Biología en la Educación General Politécnica y Laboral. (En soporte digital)

Méndez, A. (2010). Estrategia metodológica para el tratamiento interdisciplinario al contenido Biodiversidad en el área Ciencias Naturales del preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógica “José de la Luz y Caballero”, Holguín.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (1997). Estrategia Nacional de Educación Ambiental. (en soporte digital). Cuba.

Trápaga Mariscal, F. (1981). Didáctica de la biología. La Habana: Pueblo y Educación.

Valdés, S. (2004). La educación ambiental en la escuela: una estrategia basada en la biodiversidad y la relación escuela-área protegida. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Educación Ambiental. Universidad Pedagógica “José Martí”. Camagüey.

Velázquez Peña, E y Guerra, Salcedo M. (2013). Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de docentes del área de Ciencias Naturales. (En soporte digital)