

ACTUALIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS BIOLÓGICOS A PARTIR DEL REDISEÑO DE LAS IDEAS RECTORAS DE ENFOQUE CIENTÍFICO AMBIENTALISTA

Autores: Angel Caridad Lugo Blanco¹, Concepción Álvarez Yong², Dr.C Madelin Rodríguez Rensoli³

¹Cuba. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”. Profesor Auxiliar. email alugo@ucp.pr.rimed.cu

²Cuba. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”. Profesora Auxiliar. email cayong@ucp.pr.rimed.cu

³Cuba. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Profesora Auxiliar. email madelin@plac.rimed.cu

Resumen

La educación ambiental es un tema de gran actualidad, constituyendo una necesidad en el mundo contemporáneo, dado en lo fundamental por la contribución que esta tiene, en la protección del medio ambiente. A partir de esta problemática, se presenta este artículo, cuyo objetivo es el siguiente: presentar las ideas rectoras de enfoque científico ambientalista de la Biología rediseñadas, para que contribuyan a la actualización y contextualización de los contenidos, ya que la disciplina antes mencionada, que se trabaja desde primero y hasta el duodécimo grado ofrece potencialidades para desarrollar en los estudiantes conocimientos, hábitos y habilidades que les permita comportamientos responsable ante los demás componentes del medio ambiente.

Palabras claves: Educación ambiental, medio ambiente, Biología, ideas rectoras, actualización, contextualización.

UPDATE AND CONTEXT OF BIOLOGICAL CONTENTS OF THE REDESIGN OF GUIDING IDEAS FOR SCIENTIFIC APPROACH ENVIRONMENTALIST

Abstract

Environmental education is a current topic today and a need in the contemporary world, above all, due to its contribution to environment protection. This problem constitutes the basis that supports this article whose aim is to present the leading ideas of a redesigned environmental scientific approach of Biology to contribute to the updating and contextualization of the contents of the curricula, since the above mentioned discipline is studied from first to twelfth grades, and offers potentials to develop in the students knowledge, habits and skills to let them behave responsibly while interacting with the environment components.

Key words: Environmental education, environment, Biology, leading ideas, updating, contextualization.

Introducción

La actuación desmedida y descontrolada del hombre desde su inicio, ha conllevado a la humanidad a un estado de destrucción casi total de sus bienes naturales. Según Leff (1994), el hombre ha establecido desde la antigüedad, relaciones negativas con los demás componentes del medio ambiente en aras del “desarrollo”; relaciones que van desde el cultivo de la tierra, transitando por la contaminación atmosférica, el analfabetismo, la crisis alimentaria, alteraciones culturales de los pueblos, hasta el genocidio masivo, consecuente de las guerras de las grandes potencias en su afán por obtener más riquezas. Esta actuación ha provocado un rompimiento del equilibrio del medio ambiente y, por consiguiente, el surgimiento de los

problemas ambientales que causan preocupación a todos y cada uno de los que habitan el planeta.

En Cuba existe una política sobre medio ambiente definida, no solo en los documentos del Partido, y en correspondencia, con los documentos que rigen las actividades que en este sentido se organizan en los organismos e instituciones del Estado cubano; por eso, el problema no radica tanto en definir política, sino en buscar enfoques, vías, métodos y procedimientos que favorezcan una aplicación práctica, efectiva y consecuente de acciones a favor de mantener un medio ambiente sano.

El Ministerio de Educación (MINED), desde, 1975 da pasos progresivos en función del estudio del medio ambiente, su protección, necesidad social de educar al respecto y, además, proyecta estrategias de desarrollo factibles a incluir en propuestas que respondan al Sistema Educativo y a la dinámica propia de cada provincia, municipio y escuela.

Presentándose como objetivo de este trabajo el siguiente:

Presentar las ideas rectoras de enfoque científico ambientalista de la Biología rediseñadas, para que contribuyan a la actualización y contextualización de los contenidos.

Desarrollo

La interpretación del aprendizaje, teniendo en cuenta su naturaleza, obliga a tener presente su par dialéctico, es decir, la enseñanza, que a la luz de la concepción declarada, se infiere que sea desarrolladora porque direcciona o guía el desarrollo.

Al respecto se refieren los autores Zilberstein y Portela al definir qué es el “Proceso de organización de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes, que implica la apropiación por estos de la experiencia histórico social y la asimilación de la imagen ideal de los objetos, reflejo o reproducción espiritual, lo que contribuye a mediatizar toda su vida favoreciendo la socialización y la formación de valores”. (Zilberstein y Portela, 2002: 23)

Por su parte (Castellanos, 2002: 44), plantea como enseñanza desarrolladora:

“El proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto socio histórico concreto.”

Se considera, que ambas definiciones poseen puntos de contacto en sus atributos que, a los efectos de esta investigación, resultan imprescindibles y serán tenidos en cuenta en su desarrollo, en síntesis, consisten en: la organización de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, para la apropiación de la experiencia histórico social, a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial del estudiante, favoreciendo la socialización y transformación de la realidad.

Como ciencia pedagógica, la didáctica de la Biología se estructura de acuerdo con los objetivos y las tareas de la enseñanza y la educación, determinados por las ciencias pedagógicas y en correspondencia con las exigencias sociopolíticas y económicas, teniendo como base la filosofía marxista-leninista. Esta ciencia tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, en el que está en el centro de la atención la interrelación dialéctica del contenido de la Biología, su volumen y sus relaciones interdisciplinarias, el desarrollo de los conocimientos biológicos (conceptos, principios, categorías y leyes) y de las correspondientes habilidades, las regularidades, los principios, los métodos y las formas de organización del proceso, entre otros aspectos.

La didáctica de la Biología proporciona los métodos, los procedimientos metodológicos y los medios para transmitir los contenidos a los estudiantes, en correspondencia con los objetivos de la enseñanza, con un dominio consciente de los conocimientos biológicos y capaces de



aplicarlos en la vida. Es una ciencia que se fundamenta en las regularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología y utiliza métodos de investigación.

En cuanto a los contenidos biológicos en la actualidad hay asignaturas que constituyen importante precedentes, ya que preparan condiciones que son fundamentales para el buen desarrollo de la Biología. En este caso están: las asignaturas, El mundo en que vivimos, del primero al cuarto grado, y Ciencias Naturales, en quinto y sexto grados. Así por ejemplo, en El mundo en que vivimos, se tratan las plantas, los animales y al propio hombre como seres vivos, las relaciones de los seres vivos en la naturaleza, así como el hombre y sus relaciones, se introducen conceptos en cuanto a la diversidad de los seres vivos, a aspectos ecológicos y a las funciones de órganos del organismo humano, con elementos de higiene.

En Ciencias Naturales, se introducen conceptos evolutivos y ecológicos y se comienza a utilizar el microscopio óptico y se introducen conceptos como célula y sus partes, tejido, órgano y sistema de órganos, entre otros.

En la secundaria básica, se estudian cuatro reinos, en séptimo grado Móneras, Protistas, Hongos y Plantas, en octavo grado el reino animal, y en el noveno grado se estudia el organismo humano. Salcedo et al. (2002)

En el preuniversitario, la Biología se programa a partir un eje central que es el sistema de niveles de organización de la materia, el que integra otros ejes colaterales que constituyen importantes generalizaciones biológicas que se van formando desde los primeros grados, como son: La unidad y diversidad del mundo orgánico; la relación estructura- función; la integridad a nivel biológico; las interacciones de las diferentes estructuras biológicas, con el medio ambiente; el origen material y la evolución natural del mundo vivo; las aplicaciones tecnológicas de los conocimientos biológicos para el mejoramiento de la vida en el planeta; la necesaria utilización racional de la naturaleza para el desarrollo sostenible; y la prevención de enfermedades para la conservación de la salud. Jardinot et al. (2007)

En sentido general, la Biología en el nivel preuniversitario tiene entre otros los objetivos siguientes:

- Demostrar una concepción científico - materialista del mundo, a partir de la explicación de la interrelación que existe entre los niveles de organización de la materia, así como entre los procesos y fenómenos que en ellos ocurren en su interacción con el medio ambiente.
- Explicar la relación estructura-función en la célula y los organismos, evidenciando la integridad biológica y el desarrollo evolutivo alcanzado.
- Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos en la producción agropecuaria, en el mejoramiento de la salud humana y en la biotecnología.
- Valorar la importancia de la protección del medio ambiente y de la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y la preservación del entorno escolar, comunitario y del país, a partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad y la salud individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la salud sexual y reproductiva. Programa de Biología de oncenno grado (2010)

En décimo grado se estudian las características más generales de los niveles de organización de la materia, los componentes químicos de la vida, teorías sobre el origen de la vida, los virus, sus características y relaciones con los organismos, la célula como unidad básica de estructura y función de los seres vivos.

Se abordan consideraciones generales del metabolismo, destacando los procesos degradativos de fermentación y respiración, así como los de fotosíntesis y quimiosíntesis. Características e importancia de todos ellos en la naturaleza, la industria y la salud.

En oncenno grado se estudian las características de los organismos, su unidad y diversidad, los tejidos, órganos y sistemas de órganos y sus relaciones en el organismo como un todo; se

continúa con el estudio de las funciones y los mecanismos de regulación de estas, particular importancia se le confiere los procesos de reproducción tanto asexual como sexual y los avances de la ciencias en este campo, en lo concerniente a la salud animal y humana y la producción agrícola; continúa con la herencia y la variación como fenómenos genéticos, y sus aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la Genética, concluyendo el grado con el estudio de las relaciones del nivel organismo con los factores del medio ambiente y el resto de los niveles de organización de la materia, población, comunidad y Biosfera, así como el ecosistema y su dinámica. Estos contenidos poseen las mayores potencialidades para el trabajo con la educación ambiental, teniendo en consideración, que incluyen las relaciones, entre, las estructuras y sus funciones y la de los propios organismos, tanto las beneficiosas como las perjudiciales, lo que permite comprender el necesario equilibrio entre ellas, cuestión indispensable para lograr desarrollar comportamientos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida humana y el respeto hacia toda forma de vida, partiendo de la idea rectora de que los organismos, las poblaciones y las comunidades intercambian sustancias y energía con los demás componentes del medio ambiente, manteniéndose en equilibrio en la biosfera. En duodécimo grado se incluyen tres unidades que abordan La vida. Su origen y evolución en la tierra, Profundización en el estudio de la célula y Funcionamiento del organismo como un todo.

La interacción con el medio ambiente, constituye una de las grandes generalizaciones que se van formando mediante la enseñanza de la Biología desde los grados inferiores, estando fuertemente vinculados con la integridad y la dinámica de los sistemas biológicos. Desde el propio origen de la vida que conforman, se manifestaron estas relaciones, formado por un ambiente acuoso reductor y con altas presiones incidencia de fuentes de energía como las descargas eléctricas, las radiaciones ultravioletas, lo cual condicionó la síntesis abiogénica de los primeros compuestos orgánicos, que continuaron sufriendo numerosas transformaciones hasta convertirse en polímeros, coacervados y células primitivas, todas ocasionadas por la interrelación dialéctica entre las propiedades de las propias biomoléculas y las condiciones ambientales existentes.

La célula y los organismos no pueden vivir sin intercambiar materia, energía e información con el medio ambiente: en las primeras, la difusión, el transporte, la endocitosis y la exocitosis se realiza mediante membrana citoplasmática; en los segundos se evidencia por medio de las funciones de nutrición, ventilación, excreción y regulación, esta última es la que garantiza la homeostasia o mantenimiento del equilibrio del medio interno y la adaptación a los cambios del medio ambiente.

De igual forma, en la dinámica de las poblaciones, comunidades y ecosistemas, las interacciones con el medio ambiente son el elemento dinamizador de los cambios internos que dan respuestas a los cambios externos a estos sistemas, lo que les permite transformarse y adaptarse, o dejar de existir como tales.

Esta interacción con el medio ambiente, es la base para lograr otra importante generalización biológica, la concepción del preceder material y la evolución natural del mundo vivo. El surgimiento abiogénico y el de las biomoléculas en los mares primitivos, le continuó el inicio y transformación de las primeras células, sus estructuras de procariotas a eucariotas y sus vías metabólicas de obtención de energía, es decir, de fermentación a fotosíntesis y respiración. Se destacan en este largo proceso de cambios, diferentes hitos evolutivos como son, por ejemplo, la formación de estructuras prebiológicas como los coacervados, el de las células eucariotas, de la fotosíntesis y con ello la revolución del oxígeno, en el planeta, el desarrollo de la pluricelularidad, la expansión de los organismos vivos a la superficie sólida del planeta, el origen del hombre, entre otros.

La asimilación de esta generalización debe llevar a los estudiantes a la convicción de que los organismos existentes son el resultado de un largo proceso evolutivo, único irrepetible, que unos grupos sistemáticos se originan de otros preexistentes, por la influencia de las fuerzas evolutivas como son la variación hereditaria y la selección natural, y que estas transformaciones están indisolublemente ligadas a cambios ocurridos en el medio ambiente como resultado de la evolución natural del planeta Tierra, el Sistema Solar y el Universo. Jardinot et al. (2007) Se considera, que de manera general, la formación y el desarrollo de posiciones correctas ante la vida, de acuerdo con las características de la época actual, puede mediante la Biología de oncenno grado, devenir en un importante recurso para desarrollar la educación ambiental de los estudiantes de la educación preuniversitaria, tomando como base la inclusión de temáticas ambientales locales relacionadas con el contenido que se imparte, para llevarlos a un aprendizaje reflexivo y democrático, con el objetivo de fortalecer patrones de conductas ciudadanas que repercutan positivamente en el aprovechamiento, la conservación y la protección del medio ambiente, incluyendo el cuidado de la salud física y mental, tanto individual como colectiva, y el empleo del tiempo libre en actividades de desarrollo personal. Para la elaboración de las temáticas ambientales locales, se tuvo en cuenta:

- El desarrollo intelectual de los estudiantes de la educación preuniversitaria, por lo que están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren de una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven. Programa de Biología de oncenno grado (2010)
- Los objetivos y contenidos del programa de Biología de oncenno grado.
- El objetivo terminal de educación ambiental para la educación preuniversitaria establecido por la dirección de ciencia y técnica del MINED Programa Ramal 11: La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde la institución escolar.

En los programas y los libros de texto de las asignaturas biológicas, generalmente estos temas han sido incluidos al tratar aspectos relacionados con el medio ambiente, la salud, la flora, la fauna, los recursos naturales y el desarrollo científico-técnico. Sin embargo, fue entre los años 80 y 90 del Siglo XX, que en el mundo se comenzó a hacer énfasis en el tratamiento de estas temáticas en los currículos escolares, como parte de la preparación de los estudiantes para la vida; términos como Educación Ambiental, Educación para la Salud, Educación Sexual y Educación Bioética, son y deben ser utilizados ampliamente en la actualidad, cada vez más. Para lograr que los estudiantes egresen de la educación preuniversitaria con una adecuada educación ambiental, es importante que los contenidos que contribuyen a su desarrollo, sean abordados por los profesores de manera sistemática y permanente en todos los componentes didácticos no personales durante la preparación de la asignatura Biología, ya que el objetivo, además de lograr un fin instructivo, debe conducir a un fin educativo desde todos los puntos de vista, y además de sus sistemas de conocimientos curricular, deberá tener insertado temáticas ambientales locales que conduzcan a la reflexión y toma de decisiones de los estudiantes, respecto a los aspectos que tratan estas.

Los métodos deben incentivar el amor hacia el medio ambiente y orientar la participación activa en busca de redescubrir, corroborar, describir y reflexionar sobre los problemas ambientales en la propia localidad.

Los medios de enseñanza utilizados deben estimular la activación-regulación, el establecimiento de relaciones significativas y las motivaciones de los estudiantes hacia la protección y conservación del medio ambiente.

La evaluación debe propiciar el desarrollo del autocontrol, la autovaloración y su autoevaluación en la formación de conocimientos, habilidades y actitudes de protección y

conservación sobre el medio ambiente, y la forma de organización debe estar encaminada a que propicie en ellos, una participación interactiva y democrática para que reflexionen libremente sobre las temáticas ambientales locales, adoptando acciones encaminadas a prevenir, minimizar o resolver problemas ambientales locales desarrollando patrones de conductas ciudadanas que contribuyan a una educación ambiental sostenible en los estudiantes del preuniversitario.

En esta obra, se coincide con Soca, Recarey y Addine (2007), al considerar que para contribuir a desarrollar una adecuada educación ambiental en el estudiante del preuniversitario, el profesor tiene que introducir las temáticas ambientales locales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología, además de, métodos productivos y participativos portadores de la integración de lo instructivo y lo educativo y lo afectivo y lo cognitivo, condicionadores de motivaciones intrínsecas, y de la comunicación interpersonal.

Es muy importante para el logro de este fin, las potencialidades que ofrecen los contenidos de la Biología que plantean Zilberstein, Portela, y Mc Pherson (1999). Para la determinación de estos, se establecen las ideas rectoras o invariantes, que constituyen las máximas generalizaciones que expresan el sistema de conocimientos, los métodos y las técnicas de trabajo de la asignatura.

La Biología está estructurada, en ejes de programación, uno de ellos, lo constituye la interacción organismo -- medio ambiente, aspecto que merece la crítica, porque los organismos son vistos fuera y no como un componente más. A partir de este presupuesto, se derivan ideas rectoras de enfoque científico ambiental con idéntica dificultad, además de favorecer a su protección, acorde al requeimiento del momento en que fueron establecidas y no a la transformación de los problemas ambientales locales; ni a la necesidad de un desarrollo sostenible como se exige hoy. Esto evidentemente, repercute desfavorablemente en el cumplimiento de los objetivos del programa y por consiguiente en el tratamiento de la educación ambiental, desde el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para el desarrollo de cada idea rectora, los estudiantes deben apropiarse del sistema de conceptos y habilidades, es por ello que, en la planificación didáctica, deberán quedar precisados cuáles conceptos principales o fundamentales, secundarios y antecedentes se tratarán, así como las habilidades generales y las específicas a desarrollar. Zilberstein et al. (1999)

Según estos autores, de las 12 ideas rectoras o invariantes de la Biología, tres son considerados de enfoque científico ambientalista:

- Los organismos, las poblaciones y las comunidades intercambian sustancias y energía con el ambiente lo que les permite mantenerse en equilibrio en la biosfera, **relaciona conceptos ecológicos.**
- El hombre, en su interacción y conocimiento de las leyes objetivas del desarrollo de la naturaleza, hace un uso racional de sus recursos, a la vez que los protege. **relaciona conceptos de protección.**
- El hombre, al conocer las medidas higiénicas puede garantizar, de manera consciente, un óptimo estado de salud física y mental, tanto de su organismo como de su colectivo, **relaciona conceptos de educación para la salud.**

Sin embargo, se considera que existe una cuarta idea rectora de enfoque científico ambientalista:

- El hombre, al aplicar el sistema de conocimientos biológicos a los procesos de las producciones agropecuaria e industrial, puede transformar y utilizar la naturaleza en su beneficio. Salcedo et al. (2002)

Se propone para que estas cuatro ideas rectoras derivadas de los ejes de programación de la Biología, interacción--organismo medio ambiente, criticada la forma en que está redactada anteriormente, promoción de la salud humana y politecnización, estén acordes a las exigencias

didácticas y sociales actuales, deben quedar rediseñadas de manera que se relacionen explícitamente no solo con contenidos de educación para la salud, ecológicos y politecnización, sino también con conocimientos de educación ambiental actualizados y contextualizados, para desarrollar la educación ambiental en los estudiantes desde su integración con los contenidos de la Biología .

Estas ideas rectoras o invariantes rediseñadas son las siguientes:

➤ El hombre, en su relación y conocimiento de las leyes objetivas de la naturaleza, aplica la legislación ambiental y la bioética aprovechando, conservando y protegiendo el medio ambiente para un desarrollo sostenible, a la vez que transforma los problemas ambientales locales, previene, mitiga y se prepara para enfrentarlos, **relaciona conceptos de la educación ambiental.**

➤ El hombre, al aplicar el sistema de conocimientos biológicos a los procesos de las producciones agropecuaria e industrial, puede transformar y aprovechar en su beneficio los demás componentes del medio ambiente, ocasionándole el menor daño posible para un desarrollo sostenible, **relaciona conceptos politécnicos y de educación ambiental.**

➤ El hombre, como componente racional del medio ambiente al conocer e identificar las especies trasmisores de enfermedades y las medidas higiénicas para prevenirlas, puede garantizar, de manera consciente, un óptimo estado de salud física y mental, tanto de su organismo como de su colectivo, **relaciona los conceptos de educación para la salud y de educación ambiental.**

➤ Los organismos, las poblaciones y las comunidades de manera natural intercambian sustancias y energía entre ellos y con los demás componentes del medio ambiente, lo que les permite mantenerse en equilibrio en la biosfera, **relaciona conceptos ecológicos y de educación ambiental.**

Conclusiones

En Cuba, la inclusión de la educación ambiental en las instituciones escolares, primero se orientó a la creación de asignaturas con un enfoque cercano al de las ciencias naturales; después, se procedió a incluir aspectos de esta al currículo tradicional al añadir los contenidos relacionados con el medio ambiente en las distintas áreas del conocimiento, sin impacto considerable en las ciencias sociales y humanísticas. Posteriormente, se conciben los ejes transversales, en la búsqueda de un enfoque más coherente, con objetivos, contenidos y principios claramente identificados. En la actualidad, la concepción de las transformaciones desestimó el concepto de ejes curriculares transversales y la educación ambiental pasa a orientarse en los objetivos formativos generales de los subsistemas y niveles de la educación. A partir de las ideas rectoras rediseñadas, se derivan conocimientos, hábitos y habilidades que permiten la actualización y contextualización de los contenidos en los programas de Biología, según las exigencias de la escuela cubana de hoy.

Bibliografía

1. Castellanos Simons, D., LLivina, B., Silverio, M. J., Reinoso, M. y García, C., (2002). *Aprender y Enseñar en la Escuela. Una concepción desarrolladora.* La Habana: Pueblo y Educación.
2. Jardinot Mustelier, L. R., Castillo, M. M., Romero Pacheco, E., Torres Elis, M., Rosel Blanco, I. y Dunay y Thimoste, N. (2007). La dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en el preuniversitario. Enfoque desarrollador, formativo e interdisciplinario. Realidades y perspectivas. En *Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo III. Segunda parte. Mención en Educación Preuniversitaria.* (pp.48) La Habana: Pueblo y Educación.
3. MINED. Programa de Biología Onceno Grado Educación Preuniversitaria. Vigente a partir del curso 2010-2011 (2010). Documento Digital.

4. Leff, E. (1994). *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*. México: Gedesia.
5. Lugo Blanco, A., (2013). Modelo didáctico para desarrollar la educación ambiental desde la Biología, en los estudiantes de onceno grado. Pinar del Río 120h.. Tesis presentada (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive”.
6. Salcedo I. M., Hernández M. J. L., Del LLano M. M., Mc Pherson, Sayú M., y Daudinot B. I. (2002) *Didáctica de la Biología*. La Habana: Pueblo y Educación.
7. Soca González A M, Recarey Fernández S y Addine Fernández F. (2007). La dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje mediante sus componentes. En. *Didáctica Teoría y Práctica* (pp. 56-74).La Habana: Pueblo y Educación.
8. Zilberstein, J, T; Portela, R. y, Mc Pherson, M. (1999). *Didáctica integradora de las Ciencias VS Didáctica tradicional, experiencia Cubana*. Documento Digital.
9. Zilberstein Toruncha, J y Portela, R. (2002). Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. La Habana: ICCP, MINED.CD-ROOM.
10. Zilberstein, J, T; Portela, R. y, Mc Pherson, M. (1999). *Didáctica integradora de las Ciencias VS Didáctica tradicional, experiencia Cubana*. Documento Digital.