

MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN

Artículo de revisión

Los problemas sociales y la educación científica

The social problems and the scientific education

Problemas sociais e educação científica

Angel Caridad Lugo Blanco¹



<http://orcid.org/0000-0002-4598-6008>

Concepción Álvarez Yong¹



<http://orcid.org/0000-0002-5410-3799>

Eduardo Toribio Lezcano Mederos¹



<http://orcid.org/0000-0002-2952-7397>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermandades Saíz Montes de Oca". Cuba.



angel.lugo@upr.edu.cu,
concepcion.alvarez@upr.edu.cu,
eduardo.lezcano@upr.edu.cu

Recibido: 01 de diciembre 2020.

Aceptado: 27 de abril 2021.

RESUMEN

La época contemporánea está reclamando una formación científico-tecnológica que se dirija a superar el reduccionismo conceptual. Ello está enfocado en el aprendizaje de determinado sistema de conocimientos científicos y de ciertas habilidades específicas

de la ciencia, para que pueda enjuiciar adecuadamente, con fundamentación científico-tecnológica, los problemas que tienen lugar en su realidad cotidiana y asumir responsablemente su participación en la toma de decisiones, al nivel que le corresponde, adoptando una actitud consecuente con ello. El objetivo de este trabajo es valorar los problemas sociales que han matizado el proceso de educación científica en la formación inicial de los profesores de Biología, que permita promover actitudes positivas hacia el cuidado y protección de las especies biológicas desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente, limitando la correspondencia del mismo al actual contexto científico-tecnológico, influenciado por las decisiones sociales. Para ello se utilizaron los métodos de análisis y síntesis y el estudio documental, los que mostraron la existencia de factores que obstaculizan el buen desarrollo de la educación científica en la formación inicial de estos profesores. Desde una visión intelectual operativa del conocimiento científico, descontextualizada de los problemas sociales que afectan a la humanidad, no hay modo de insertar armónicamente la labor educativa, ni de potenciar el desarrollo de juicios, valores y actitudes que deben caracterizar al profesional y ciudadano que necesita nuestra sociedad en estos tiempos.

Palabras clave: biodiversidad; biología; Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente; educación científica; formación inicial de profesores.

ABSTRACT

The contemporary time is claiming a technological scientific formation that goes to overcome the conceptual reductionism, focus in the learning of certain system of scientific knowledge and of certain specific abilities of the science, in order to prosecute appropriately, with scientific-technological foundation, the problems that take place in its daily reality and to assume its holding in

responsibly the taking of decisions at the level that correspond them, adopting a consequent attitude with it. The present work has as objective to value the social problems that have tinged the process of scientific education in the initial preparation of the professors of Biology that allows us to promote positive attitudes toward care and protection of the biological species from the perspective science-technology-society-environment, limiting the correspondence from the same one to the current scientific-technological context, influenced by the social decisions. So as to obtain the results were used the analysis and synthesis methods and the documental study, those that showed the existence of factors that block the good development of the scientific education in the initial formation of these professors. It is considered that from an operative intellectual vision of the scientific knowledge, discontextualized of the social problems that affect the humanity, is not insert mode harmoniously the educational work, neither of potentializing the development of trials, securities and attitudes that should characterize the professional and citizen that our society needs in these times.

Keywords: biodiversity; biology; Science-Technology-Society-Environment; professors' initial formation; scientific education.

RESUMO

A era contemporânea pede uma formação científico-tecnológica que vise a superação do reducionismo conceitual. Este está focado em aprender um certo sistema de conhecimento científico e certas habilidades específicas da ciência, para que possa processar adequadamente, com fundamento científico-tecnológico, os problemas que ocorrem em sua realidade cotidiana e assumir responsabilmente sua participação nas tomadas de decisão. . de decisões, ao nível que lhe corresponde, adoptando uma atitude coerente com ela. O objetivo deste trabalho é avaliar os problemas sociais que moldaram o processo de educação científica na formação

inicial de professores de Biología, o que permite promover atitudes positivas em relação ao cuidado e proteção das espécies biológicas na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade. Meio Ambiente, limitando sua correspondência ao contexto científico-tecnológico atual, influenciado pelas decisões sociais. Para isso, foram utilizados os métodos de análise e síntese e o estudo documental, que evidenciaram a existência de fatores que dificultam o bom desenvolvimento da educação científica na formação inicial desses professores. A partir de uma visão intelectual operacional do conhecimento científico, descontextualizado dos problemas sociais que afetam a humanidade, não há como inserir harmonicamente o trabalho educativo, nem promover o desenvolvimento de julgamentos, valores e atitudes que devem caracterizar o profissional e cidadão que precisa da nossa sociedade nestes tempos.

Palavras-chave: biodiversidade; biología; Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente; Educação Científica; formação inicial de professores.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia en la actualidad y sus repercusiones llama la atención a diferentes autores, principalmente a los que se encargan de la esfera educativa:

En el mundo actual, la ciencia ha alcanzado un desarrollo impetuoso, produciendo cambios en las diferentes esferas de la sociedad. Como resultado de este desarrollo, la escuela ha de garantizar la preparación de los alumnos logrando una formación integral, que se corresponda con los nuevos avances

(Martínez, Echeverría & Hernández 2021, p. 2).

Retomando las palabras de Ramos (2008): "En el contexto educativo enseñar y aprender la ciencia requiere de cierta vigilancia epistemológica, que impida que actos epistémicos sean conducidos por enfoques que simplifiquen y tergiversen la naturaleza real de la praxis científica" (p. 10). Por ello es necesario presentar la ciencia tal y como ella emerge del debate contemporáneo. No solo se necesita saber de ciencia, sino sobre la ciencia.

En el actual contexto, la ciencia ha tenido importantes modificaciones: en los objetos que estudia, en sus métodos y formas de trabajo, en las relaciones entre sus diferentes ramas, en su conexión con la tecnología (Fonteira, 2008).

La época contemporánea está reclamando una formación científico-tecnológica que se dirija a superar el reduccionismo conceptual, focalizado en el aprendizaje de determinado sistema de conocimientos científicos y de ciertas habilidades específicas de la ciencia y plantear en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la ciencia el estudio de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva social (Núñez, 1999). Es decir, vistas estas como proceso de construcción social, como parte de la preparación cultural general que debe tener todo ciudadano, el que debe poseer una noción elemental, pero correcta, sobre la interconexión entre el desarrollo social y el científico-tecnológico, para que pueda enjuiciar adecuadamente con fundamentación científico-tecnológica los problemas que tienen lugar en su realidad cotidiana y asumir responsablemente su participación en la toma de decisiones al nivel que le corresponde, adoptando una actitud consecuente con ello.

En las condiciones de nuestro país y de acuerdo con las metas sociales que la dirección del mismo se ha propuesto, la

ciencia y la tecnología constituyen resortes esenciales que deben contribuir a encontrar soluciones adecuadas a los problemas que enfrenta nuestra sociedad.

La globalización neoliberal que afecta al mundo de hoy ha significado también la generalización de múltiples problemas ambientales. El paradigma de la modernidad, que suponía un ecosistema planetario inagotable, con fe ciega en la felicidad de la humanidad a partir del desarrollo tecnológico y el sometimiento de la naturaleza, está siendo cuestionado ante el deterioro ambiental, tanto físico como social, y el incremento de los llamados problemas globales.

Constituye un imperativo para la humanidad promover un cambio en el enfoque a estos problemas, de manera que se generalice un paradigma renovador que renazca al mundo en su integridad orgánica, dinámica e indivisible, en el que se considere al ser humano como parte de la naturaleza y no como su amo, promoviendo la creación de una conciencia planetaria colectiva (Pichs, 2008).

En tal sentido, se han movilizado las fuerzas más progresistas del mundo, en aras de alcanzar un desarrollo sostenible porque, más allá del marco ecológico, el problema ambiental constituye un dilema económico, político y social, relacionado directamente con el derecho de todos los seres humanos a una vida más justa y productiva, en armonía con la naturaleza.

Actualmente estamos viviendo una nueva era, llena de grandes descubrimientos científicos y muchos avances tecnológicos debido al gran desarrollo alcanzado por el hombre, desarrollo que ha contribuido positivamente en la vida humana. Sin embargo, el planeta observa impotente los resultados que ha tenido el hombre sobre sí y sobre la naturaleza, pues esta tecnología ha ocasionado grandes daños al Medio Ambiente.

Entre los principales problemas que presenta nuestro planeta tenemos: pérdida de la diversidad biológica, agotamiento de la capa de ozono, cambios climáticos, contaminación de las aguas y degradación de los suelos.

Nunca ha sido tan grande como hoy la amenaza que se cierne sobre la diversidad biológica en el planeta, por el hecho de que la acelerada pérdida de ese patrimonio biológico conduce al holocausto. Plantas y animales son mucho más que el color, alegría y diversidad reinante en ecosistemas y paisajes; son tesoros inestimables de bienes, energías, genes, alimentos y servicios, necesarios para la vida en la Tierra.

Múltiples acciones promueven instituciones como la Organización de las Naciones Unidas, la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Congresos Internacionales de Educación por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, advirtiendo el peligro que representa para la humanidad la pérdida de la diversidad biológica; por ello, es necesario conservar la diversidad genética de especies y de ecosistemas y equilibrar los beneficios de la Biotecnología, reconociendo la importante función de las escuelas.

Las escuelas como instituciones educativas tienen dentro de sus objetivos formativos la necesidad de promover los objetivos de la Agenda 21, de adoptar perspectivas ambientales y de profundizar en el concepto y los mensajes claves de la biodiversidad para su cuidado y protección, la necesidad de proyectos dirigidos a potenciar una sociedad más sostenible. Por ello, la educación científica tiene que adecuarse al contexto ecológico, histórico, cultural, económico y social concreto en el que se trata de implantar, donde las decisiones se tienen que tomar de forma participativa, incluyendo los múltiples factores que interactúan.

Las transformaciones e innovaciones educativas que se lleven a cabo para

favorecer el interés por cuidar y proteger la diversidad biológica desde la educación científica pueden ser apropiadas a todos los niveles educativos; la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente (CTSA) cobra un gran significado en este sentido. Es por ello que, uno de los principales retos de las universidades que forman maestros y profesores es egresar un profesional de la educación que sea capaz de interpretar, desde posiciones objetivas, el estudio de las cuestiones de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en un contexto de enseñanza, promotor de una futura inclusión y discusión en la escuela y la comunidad.

Las anteriores consideraciones permitieron detectar como problema de naturaleza social el siguiente: necesidad de que en la preparación inicial de profesores para el área de Ciencias Naturales se promueva la educación científica desde la perspectiva CTSA, de modo que este proceso corresponda mejor al actual contexto tecno-científico.

Como objetivo del trabajo se propone: valorar los problemas sociales que han matizado el proceso de educación científica en la formación inicial de los profesores para el área de Ciencias Naturales, que permitan promover actitudes positivas hacia el cuidado y protección de las especies biológicas desde la perspectiva CTSA, limitando la correspondencia del mismo al actual contexto científico-tecnológico influenciado por las decisiones sociales.

DESARROLLO

1. Ciencia y actividad científica desde una perspectiva histórico-social

Woolgar (citado por Nuñez, 1999) considera que la institucionalización de la ciencia en el ámbito mundial ha cursado por tres grandes etapas. La primera transcurre aproximadamente entre 1600 y 1800. En ella

la actividad científica se desarrolla fuera de las universidades, alejada del gobierno y la industria. Su papel social fundamental no era hacer ciencia, ni transmitir conocimiento científico a los ciudadanos, de esta manera solo se formaban personas con grandes posibilidades económicas que se consideraban a sí mismos filósofos naturales. En ella se sustenta que el conocimiento se apoya en la contemplación de la naturaleza. Es por medio de la observación que es posible acceder a la esencia de la naturaleza. Muestra como limitación esta concepción el solo hacer énfasis en la observación, el pensamiento griego menospreciaba la técnica, lo práctico y consideraba superior la vida contemplativa o teórica. Platón y Aristóteles propusieron que ningún trabajador manual pudiera ser ciudadano; el trabajo artesanal y manual es vergonzoso y deformador (Núñez, 1999).

Entre 1800 y 1950 transcurrió la etapa académica. Se coincide con Agazzi (2010) cuando expresa que en esta etapa la actividad científica se desarrolla fundamentalmente en las universidades con un carácter esencialmente básico y considerando la ciencia con un carácter puro. Se consolida una imagen de la ciencia que frecuentemente encuentra su expresión en la filosofía de la ciencia de raíz positivista. Según Núñez (1999), en esta imagen la ciencia es concebida como la búsqueda de la verdad y su tarea es producir conocimiento certificado, es decir, objetivo y probado. Una ciencia eficaz, racional, de base experimental, matemática, mecanicista, lo más alejado posible de la interferencia de otros valores e intereses que sean extrínsecos al valor y al interés cognoscitivo.

Varios investigadores han denominado de conjunto a este enfoque como concepción clásica de la ciencia, que fue predominante hasta los años sesenta. La limitación para lograr, desde esta concepción, una visión socialmente contextualizada de las ciencias está en que la prescripción metodológica fundamental de esa concepción clásica de la ciencia es la separación del ámbito intelectual

respecto a los factores psicológicos, sociológicos, económicos, políticos, morales e ideológicos. Ignora o subestima el papel de los factores sociales en el desarrollo científico tecnológico, proyectando una imagen formalista y abstracta de la ciencia.

Esta concepción recibió una crítica severa en la obra de diferentes autores: en particular de Kuhn (2000), quien hizo evidente la crisis lógico-positivista y la necesidad de desarrollar una imagen social de la ciencia. Sin embargo, desde los años 40 ya venía emergiendo una "apertura" en la explicación de la ciencia, desde que Robert K. Merton había centrado su atención en su organización social.

El siglo XX marca un nuevo hito, Max Planck y Albert Einstein irrumpen en la ciencia con fuerza de huracán y rompen totalmente con las concepciones del pasado. En la ciencia, dos nuevas teorías, la Mecánica Cuántica y la Teoría de la Relatividad suponen una revolución que cambia el papel del hombre en el estudio de la naturaleza (Bernal, 2008).

Aproximadamente a mediados del siglo XX, los hechos relativos al desarrollo de las teorías atómicas y el uso de la energía nuclear con fines bélicos desencadenaron los posicionamientos a favor o en contra de ciertos usos científicos y tecnológicos con la aparición de las actitudes valorativas hacia la ciencia y de su responsabilidad en el curso de los hechos (Marco-Stiefel, 2001).

Comienza a abrirse paso la tendencia social y con ello la visión del carácter complejo y plural del saber científico, entrando así en la tercera etapa (finales de la década del 70 hasta la actualidad). Esta tendencia representa una opción radicalmente distinta en el campo de la formación científica, ya que permite que la ciencia, más que como un resultado único e inexorable, sea vista como un proceso social, una práctica que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos y culturales, siempre influidos por valores e intereses.

A partir de la década de los 80 se comienzan a incorporar las siguientes características: el conocimiento científico es una construcción social y la actividad científica una práctica sociocultural (Díaz Balart, 2001), donde los elementos culturales y sociales son tan importantes como los cognitivos. La ciencia puede ser analizada en todas sus dimensiones con los instrumentos teóricos y metodológicos de la investigación social. Se sitúa en el nivel micro de la acción social. Entiende la acción guiada por reglas, siendo la aplicación de estas reglas situacional, contextual y cultural.

En décadas anteriores a los 80, en el proceso de formación científica, las preocupaciones curriculares se centraban en la apropiación de conocimientos científicos, con el fin de familiarizar a los estudiantes con las teorías, conceptos y procesos científicos. En la década de los 80, los 90 y principio de este siglo, estas tendencias están cambiando. Ahora se insiste en que se incluya en los currículos aspectos que orientan socialmente la enseñanza de las ciencias y tratan de relacionarla con el propio estudiante (cultura científica y tecnológica) (Membiela, 2001).

Esto nos hace un llamado de alerta: no podemos seguir desarrollando un proceso caracterizado por la transmisión verbal por parte del profesor, como portador indiscutible de un conjunto de conocimientos verdaderos, previamente seleccionados como resultados ya establecidos de una disciplina dada y organizados secuencialmente según la estructura formal de esta. Este enfoque convierte al profesor en el portador de la verdad y el único responsable del aprendizaje de los alumnos, los que solo deben apropiarse de la información recibida.

Se está de acuerdo con lo que ha señalado Acevedo (2001) de que no es posible cambiar lo que habitualmente hacen los profesores en clases (simple transmisión de conocimientos ya elaborados) sin transformar sus concepciones epistemológicas, sus visiones sobre la ciencia.

2. La concepción de ciencia que tienen y transmiten los profesores de Biología

Así como múltiples investigaciones han puesto la mirada en la imagen que tienen los estudiantes sobre la ciencia, otras han colocado su mirada en la concepción de ciencia de los profesores. Estas últimas han concluido que muchos profesores tienen una insuficiente preparación en aquellos aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia y su epistemología, así como de la filosofía y la sociología de la ciencia (Blanco, 2001). Es frecuente que los profesores se centren mucho más sobre los conceptos, las teorías y los procedimientos de la ciencia, que sobre su construcción y otros aspectos como los problemas relacionados con el Medio Ambiente, que provocan la pérdida de la diversidad biológica, así como el conocimiento de las causas de estos problemas y falta de acciones individuales, transmitiendo así una concepción inadecuada e incompleta sobre su disciplina.

Desde este tipo de educación científica resulta difícil lograr que los ciudadanos puedan:

- Elaborar criterios personales sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de la época.
- Reconocer y valorar aportes de la ciencia para mejorar la calidad de vida de las personas.
- Utilizar en las actividades cotidianas los procedimientos y actitudes propios de la actividad científica.
- Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción social en evolución y en revisión continua, que responde a las características y necesidades de la sociedad en un determinado momento histórico.
- Desarrollar una actitud crítica, activa y responsable ante los grandes problemas planteados actualmente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Resultado de ello, los alumnos frecuentemente presentan una concepción inadecuada sobre la validez y fiabilidad del conocimiento científico, sobre cómo se construye y cómo evoluciona la ciencia, así como del impacto de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad (Pruna, 2008). A partir de estas ideas incompletas, los alumnos conciben la ciencia como reveladora de la verdad oculta en los fenómenos naturales, como un cuerpo de conocimientos acabados y con una metodología rigurosa y estricta que consiste en una serie de pasos ordenados y preestablecidos.

Esta irreal concepción acerca de la ciencia constituye un serio obstáculo para su aprendizaje, ya que refuerza conceptos ingenuos de difícil modificación durante el proceso de educación científica.

Por lo tanto, se impone la necesidad de que el profesor comprenda la importancia y significación que tiene para la educación científica de la futura generación de profesores trabajar en las clases sobre el papel del azar en los descubrimientos científicos, la importancia de la replicación de los trabajos experimentales, la producción científica como resultado del trabajo de equipos de investigación, así como el aspecto administrativo y burocrático del que no se halla exento el quehacer científico (Batista *et al.*, 2011).

Formar y capacitar a los profesores sobre las disciplinas, su construcción, su historia y su estado actual, sus beneficios, sus perjuicios, para valorar sus implicaciones sociales, pretende llegar a la concepción de ciencia como construcción humana (Addine, 2011).

Un posible cambio de esta concepción incompleta y/o inadecuada sobre la ciencia y el conocimiento científico en los profesores necesita originarse desde su formación inicial y, por consiguiente, en su formación continua, a partir de la inclusión de temas o asignaturas que hagan referencia a la epistemología, la

filosofía, la historia y la sociología de las ciencias y los problemas que asume ella como proceso social.

3. El proceso de educación científica y su correspondencia con el actual contexto sociocultural

En los programas de estudio de asignaturas de ciencias como Química, Biología y Geografía se revela una apertura hacia el enfoque educativo CTS, destacando que, dentro de las direcciones fundamentales, la formación científica socialmente contextualizada tiene grandes potencialidades, siendo una prioridad que se expresa en las orientaciones generales, en múltiples definiciones y determinaciones (Díaz, 2016).

Sin embargo, tal apertura parece cuestionada con la organización de los contenidos compartimentados y la omisión de situaciones-problemas de cariz social. En la elaboración de estos documentos, los autores declaran que se han tenido en cuenta los programas tradicionales de las disciplinas, sin modificar en lo esencial los contenidos. Esto no es coherente con las nuevas intenciones educativas planteadas.

En los programas de ciencias abundan temas que permiten identificar y seleccionar problemas con dimensiones sociales, pero no se hace; además de ello, los conocimientos científicos y las destrezas tecnológicas no se han articulado con enfoques educativos que planteen su contextualización social.

El centro de la problemática objetivo-contenidos sigue estando en la comprensión de la ciencia y no en la formación de ciudadanos capaces de entender, de captar las vertientes y descodificar los problemas relacionados con la vida y la sociedad. En consecuencia, el sistema de objetivos que se formula en cada uno de los temas, centrado en habilidades de tipo cognitivo, es más coherente con la concepción internalista de la

formación científica, que con la socialmente contextualizada (González, 2016).

Coherentes también con esta concepción internalista de la formación científica (cuya esencia es la formación inicial de los futuros científicos), y no con una concepción científica socialmente contextualizada, aparecen los conocimientos seccionados por bloques y con un alto grado de especialización.

Un currículo en pleno siglo XXI ya no puede limitarse a estar relacionado con la importancia de un tema dentro de las ciencias, sino que debe orientarse hacia la capacidad de un determinado contenido para permitir a los estudiantes enfrentarse a los problemas relevantes. Este es un importante criterio de contextualización de la formación científica que olvida el currículo actual de la formación de profesores.

En otras palabras, se requiere un análisis de la materia a enseñar que ayude a detectar los campos en que se están produciendo las nuevas revoluciones científicas, dignas de tener en cuenta de cara a la formación científica socialmente contextualizada sin renunciar a los pilares básicos que la sustentan.

4. Necesidad del reflejo en el proceso de educación científica de aspectos esenciales del tratamiento efectivo en el aula del problema global: pérdida de la diversidad biológica

Es ahora motivo común de inquietud el hecho de que las actividades humanas han reducido la diversidad biológica a escala mundial, nacional y regional y que esta tendencia continúa (Valdés, 2002). Esto se manifiesta en la pérdida de poblaciones vegetales y animales, en la extinción y en el agotamiento de especies y en la simplificación de comunidades y ecosistemas.

La conservación de la diversidad biológica es esencial para aumentar la capacidad de las

comunidades para mantener su propia cultura. La diversidad biológica tiene una influencia determinante sobre el desarrollo cultural, económico, social y espiritual y sobre la calidad de vida de las personas (Santos *et al.*, 2016).

Numerosos individuos, organizaciones y países han trabajado en las últimas décadas para identificar poblaciones, especies y hábitat amenazados de extinción o degradación y para invertir estas tendencias. Los objetivos comunes son gestionar más eficazmente el mundo natural para mitigar la influencia de las actividades humanas y, al mismo tiempo, mejorar las opciones de desarrollo de los pueblos desfavorecidos. Muchos conservacionistas esperan que la historia demuestre que el año 1992 ha constituido un punto de inflexión. En junio de ese año se presentó a la firma el Convenio sobre la Diversidad Biológica en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro. El convenio entró en vigor a finales de 1993, y a principios de 1995 lo habían firmado más de cien países; esto significa que están de acuerdo con sus fines y que harán todo lo posible por cumplir con sus disposiciones (CITMA, 2014).

Los objetivos generales del convenio son: conservar la diversidad biológica, utilizar una biodiversidad sostenible a largo plazo y compartir lealmente las ventajas del uso de los recursos genéticos (en selección vegetal y biotecnología, por ejemplo). Las dificultades son muchas e imponentes, pero el convenio constituye el único marco mundial amplio para planificar y emprender las acciones necesarias (CITMA, 2014).

La pérdida de la diversidad biológica como problema global tiene que ser tratado en las instituciones escolares, es decir, en el aula donde se forja el hombre nuevo para que el niño, adolescente o joven aprenda a cuidar la flora y fauna cubana que son de una riqueza extraordinaria, por la abundancia y variedad

de las especies con las que cuenta, por lo que fue llamado una vez "paraíso de los naturalistas". Es importante que al estudiante se le enseñe el valor de cada especie, no solo desde los puntos de vistas biológico y económico, sino también por la función que desempeñan en los ecosistemas y en la naturaleza de forma general, por sus relaciones intraespecífica e interespecífica, la protección de los suelos, el clima, etcétera.

Los educandos deben saber valorar la biodiversidad del país, no solo como patrimonio nacional, sino también, debido a la gran cantidad de especies endémicas que poseemos, como un patrimonio de la humanidad (Lugo, Álvarez & Rodríguez 2017).

Para emprender la hermosa tarea de la conservación, nuestro Gobierno Revolucionario ha implantado una Red Nacional de Áreas Protegidas distribuidas a lo largo de todo el país, con el objetivo de proteger de manera integral nuestras especies y los paisajes naturales u otros objetos que requieran de esta medida. De esta forma se preservan estos recursos para el disfrute y conocimiento de las generaciones actuales y futuras.

Coincidimos con Armiñana (2017) cuando plantea que la declinación que tiene la diversidad biológica repercute negativamente en el conocimiento que deben alcanzar los profesores en formación inicial en cuanto a este componente del Medio Ambiente, ya que en el desarrollo de las clases prácticas y de las prácticas de campo se hacen muy difíciles, y a veces imposible, contar con diversidad de especies para poder estudiarlas y luego identificarlas en la naturaleza, para comprender su función e importancia en la misma como factor biótico y su repercusión en la sociedad.

La mejor forma de emprender esta tarea de protección y conservación de las distintas especies es enseñando en nuestras instituciones escolares a los estudiantes que

estas no deben ser dañadas, ya que hacen que nuestras áreas sociales sean agradables; además, cumplen funciones en la naturaleza, sin la cual no existiría la vida en el planeta.

Además de este alto endemismo, muchas de nuestras especies son conocidas mundialmente por su belleza y rareza. Tal es el caso de nuestra *Polymita*, género de molusco terrestre cubano que es famoso por la variedad y belleza de sus conchas coloreadas. Estos moluscos habitan en las provincias orientales de Cuba y han sufrido la explotación desmedida y la destrucción de su hábitat original, por lo cual se encuentran en peligro de extinción. Esto ocasiona, además, la posible desaparición del gavián caguarero (*Chondrohierax wilsonii*), que se alimenta principalmente de este molusco terrestre, por lo que su población en estos momentos se encuentra reducida a una zona muy restringida (Armiñana, 2017).

También merece destacarse al zunzuncito o pájaro mosca (*Mellisuga helenae*), especie endémica y distribuida en todo el territorio nacional; es un ave rara y considerada la más pequeña del mundo. Sus nidos son destruidos por fanáticos que emplean sus huevos en práctica de hechicería, esto contribuye a la declinación del número de especies y, por ende, al peligro de desaparecer un día (Cruz, Martínez, Fontenla & Mancina, 2017).

El hombre y la sociedad son los encargados de tomar acciones individuales y sociales dirigidas a proteger estas especies, entre las que se pueden mencionar: evitar la destrucción y/o transformación de los hábitats, evitar las prácticas agrícolas nocivas (uso de plaguicidas), evitar la sobreexplotación de especies de interés económico, evitar la caza y pesca en época de reproducción, evitar la contaminación de fuentes de agua, evitar el sobre uso y mal uso de aerosoles, evitar las lluvias ácidas por la actividad industrial, etcétera.

En este sentido es fundamental la creación y desarrollo de programas que posibiliten la participación activa de los estudiantes en el conocimiento, la valoración, la prevención y la corrección de los problemas ambientales desde las instituciones educacionales. Ello permite percatarse de la importancia que actualmente tiene y se le concede a la participación ciudadana en los problemas del Medio Ambiente (Batista, 2004).

Esta participación se puede lograr desde el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, compartiendo activamente con los alumnos las tareas que tiene como objetivo resolver los problemas ambientales, dentro de ellos el problema de la pérdida de la diversidad biológica, ayudando a que se desarrolle un sentido de responsabilidad y tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a estos problemas.

Una de las vías fundamentales para el logro de estos objetivos es la realización de actividades dentro y fuera de la clase, encaminadas a la sostenibilidad; es decir, nos referimos a la preservación de los equilibrios ecológicos, económicos y sociales que le dan sustento al bienestar social, el progreso económico, el enriquecimiento cultural y el crecimiento personal, donde los estudiantes no constituyan una fuente para obtener información, sino donde ellos mismos sean los principales investigadores. Es importante que estos tengan una participación directa en dicho proceso, que garanticen el mejoramiento de la calidad de vida, el respeto hacia toda forma de vida, basada en la responsabilidad personal, la utilización sostenible de los recursos naturales y la preservación de las condiciones que permiten a los ecosistemas renovarse a sí mismos, el respeto a la diversidad cultural y la responsabilidad intergeneracional con el desarrollo sostenible (Chamizo, Socarrás & Rivalta, 2012).

CONCLUSIONES

El conocimiento científico se concibe a partir de los diferentes enfoques filosóficos y sociológicos, los que en la actualidad reafirman el carácter social y partidista de la ciencia, que no es pura y es portadora de ideología, formando parte indisoluble de la cultura de la humanidad. El sistema educacional en general y las universidades que forman maestros y profesores en particular deben egresar un profesional de la educación que sea capaz de interpretar, desde posiciones objetivas, el estudio de las cuestiones de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en un contexto de enseñanza que promueva su formación integral, de manera que pueda ser un promotor del cuidado de la diversidad biológica en el contexto de la escuela, la comunidad y la sociedad, tomando en cuenta que el conocimiento científico es una construcción social y la actividad científica una práctica sociocultural.

Existen factores que obstaculizan el buen desarrollo de la educación científica en la formación inicial del profesor del área de Ciencias Naturales, relacionados con las concepciones sobre ciencia y actividad científica que manifiestan en sus modos de actuación. Consideramos que, desde una visión intelectual, operativa del conocimiento científico, descontextualizada de los problemas sociales que afectan a la humanidad, no hay modo de insertar armónicamente la labor educativa, ni de potenciar el desarrollo de juicios, valores y actitudes que deben caracterizar al profesional y ciudadano que necesita nuestra sociedad en estos tiempos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Díaz, J. (2001) *Movimiento ciencia tecnología sociedad y la enseñanza de las ciencias*. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. Recuperado de <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>.
- Addine, F. (2011), *La Didáctica General y su Enseñanza en la Educación superior*, La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Agazzi, E. (2010) El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. *Texto oral del seminario de profesores impartido en el Dpto. de Filosofía de la Universidad de Navarra*, en el marco del proyecto de investigación "Interdisciplinariedad desde la filosofía de la ciencia".
- Armiñana, R. (2017), *Zoología de los animales cordados*, Tomo II. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Armiñana, R. (2017), *Zoología de los animales no cordados*, Tomo I. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Batista, G. (2004) *Profesionalidad y práctica pedagógica*. La Habana, Cuba Editorial Pueblo y Educación.
- Batista, G, Addina F., Piñón, J., Rodríguez, M. A., Escalona E., & Mildred B. (2011) *Investigaciones interdisciplinarias en las Ciencias Pedagógicas*, La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Bernal J. D. (2008) *La ciencia en la historia*. Tomo 1 y 2 La Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica.
- Blanco, A. (2001) *Introducción a la Sociología de la Educación*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Chamizo, A., Socarrás, A., & Rivalta, E. (2012) *Diversidad Biológica de Cuba*. La Habana, Cuba: Pablo de la Torriente Brau.
- CITMA (2014) *V Informe Nacional al Convenio sobre Diversidad Biológica*, La Habana. Cuba: CITMA, PNUD, gef, EDITORIAL ACADEMIA, GECYT.
- Cruz, D., Martínez, D., Fontenla, J., & Mancina, C. (2017) *Inventario y estimaciones de la Biodiversidad*. En C. Mancina y D. Cruz (Ed) *Diversidad Biológica de Cuba* (pp. 27-43). La Habana, Cuba: AMA.
- Díaz Balart, F. (2001) *Ciencia, Innovación y Futuro*. La Habana, Cuba: Instituto Cubano del Libro.
- Díaz, T. (2016). *Didáctica Desarrolladora en la educación Superior: Un enfoque para la formación de competencias profesionales*. Curso 8. *Décimo Congreso Internacional de Educación Superior*. La Habana, Cuba.
- Fonteira J. L. (2008) *Len la era de la complejidad. Charles Darwin siglo y medio después*. La Habana, Cuba: Editorial científico técnica.
- González, A. A. (2016). *Un paso por la ciencia y la tecnología*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencia-Técnica.
- Kuhn, T.S. (2000) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Lugo Blanco, A. C., Álvarez Yong, C., & Estrada Rodríguez, C. (2017) La formación ambiental dirigida a la protección de la diversidad biológica cubana *Mendive. Revista de Educación*, 15(3) (julio-septiembre) p.263-275 Recuperado de <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1011>
- Marco Stiefel, B. (2001). La naturaleza de la ciencia en los enfoques CTS. *Revista Alambique*, (3) 19-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=634003>
- Martínez Zamora, L. E., Echeverría, L., & Hernández, L. (2021) La tarea docente. Tratamiento de los contenidos biológicos en secundaria básica. *Mendive. Revista de Educación*, 19(1), 30-40. Epub 02 de marzo de 2021. Recuperado en 02 de febrero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100030&lng=es&tlng=es
- Membiela, P. (2001) Una revisión del movimiento educativo Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Enseñanza de las ciencias*, (15), 51-57.
- <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21476>
- Núñez J. (1999) *De la ciencia a la tecnología pongamos los conceptos en orden*. La Habana, Cuba: Editorial Feliz Varela.
- Pichs, R. (2008) *Cambio climático. Globalización y subdesarrollo*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- Pruna, M. P. (2008) *Historia de la ciencia en Cuba*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencia y Técnica.
- Ramos G. (2008) *Gramsci y la filosofía de la praxis*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencia y Técnica.
- Santos, I., McPherson, M. Villalón, G. Marimón, J., A., Fernández, R. Parada, A. Pérez, T., & Merino, T. (2016). *Didáctica de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. La Habana, Cuba. Sello Editor Educación Cubana.
- Valdés, O. (2002). La educación ambiental y la protección del medio ambiente. *Educación, La Habana, Cuba*, 105 (enero-abril), 8-15.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores han participado en la redacción, revisión, actualización de las fuentes bibliográficas del artículo.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Copyright (c) Ángel Caridad Lugo Blanco, Concepción Álvarez Yong, Eduardo Toribio Lezcano Mederos