



La diversidad biológica y su tratamiento desde tareas problemáticas ambientales

Biological diversity and its treatment from problem environmental tasks

Diversidade biológica e seu tratamento a partir de tarefas de problemas ambientais

Mayko Rivero Ortega¹



<http://orcid.org/0000-0003-1387-2185>

¹Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Cuba.



mayko.rivero@upr.edu.cu

Recibido: 15 de julio 2021.

Aprobado: 23 de noviembre 2021.

RESUMEN

América Latina y el Caribe es una región particularmente vulnerable a las amenazas relacionadas con la pérdida de la diversidad biológica. El objetivo del presente artículo es fortalecer el tratamiento a la diversidad biológica y su protección, a partir de la puesta en práctica de un conjunto de tareas problemáticas ambientales desde las disciplinas biológicas que se reciben en la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en función de transformar los modos de actuación de los estudiantes hacia el cuidado y protección de la vida. Se utilizaron métodos

de investigación entre los que se destacan el histórico-lógico, el análisis documental, la observación a clases y la prueba pedagógica, los que permitieron constatar el estado inicial de dicho proceso. Como resultado se ofrece una propuesta de tareas problemáticas ambientales que tributan a la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en relación con la temática. Como conclusión se puede plantear que el tratamiento a la diversidad biológica y su protección no ha sido trabajado con la sistematicidad necesaria en la formación de profesionales; la puesta en práctica de tareas problemáticas ambientales tributa a transformar los modos de actuación de los estudiantes hacia el cuidado y protección de la vida.

Palabras clave: proceso; formación; diversidad biológica; tareas problemáticas.

ABSTRACT

Latin America and the Caribbean is a region particularly vulnerable to threats related to the loss of biological diversity. The objective of this article is to strengthen the treatment of biological diversity and its protection from the implementation of a set of environmental problem tasks from the biological disciplines that are received in the Bachelor of Education, Specialty Biology, depending on transform the modes of action of students towards the care and protection of life. Research methods were used, among which the historical-logical, documentary analysis, observation of classes and the pedagogical test stand out, which allowed to verify the initial state of said process. As results, a proposal of environmental problem tasks is offered that contribute to the appropriation of knowledge, skills, values and attitudes in relation to the subject. As conclusions it can be argued that the treatment of biological diversity and its protection has not been worked with the necessary systematicity in the training of professionals, the implementation of environmental problem tasks contributes to transforming the modes

of action of students towards care and protection of life.

Keywords: process; training; biological diversity; problematic tasks.

RESUMO

A América Latina e o Caribe é uma região particularmente vulnerável às ameaças relacionadas à perda de diversidade biológica. O objetivo deste artigo é fortalecer o tratamento da diversidade biológica e sua proteção a partir da implementação de um conjunto de tarefas de problema ambiental das disciplinas biológicas que são recebidas no Bacharelado em Educação, Especialidade em Biologia, dependendo de transformar os modos de ação de alunos para o cuidado e proteção da vida. Foram utilizados métodos de pesquisa, entre os quais se destacam o histórico-lógico, a análise documental, a observação das aulas e a prova pedagógica, que permitiram verificar o estado inicial desse processo. Como resultados, é oferecida uma proposta de tarefas de problema ambiental que contribuam para a apropriação de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes em relação ao assunto. Como conclusões pode-se argumentar que o tratamento da diversidade biológica e sua proteção não tem sido trabalhado com a sistematização necessária na formação dos profissionais, a implementação de tarefas de problema ambiental contribui para transformar os modos de ação dos alunos no cuidado e proteção da vida.

Palavras-chave: proceso; treinamento; diversidade biológica; tarefas-problema.

INTRODUCCIÓN

Se ha comprobado científicamente que la pérdida de la diversidad biológica deteriora el equilibrio de la naturaleza observando cómo el incremento de la extinción de especies endémicas de determinadas regiones provoca graves afectaciones al desarrollo económico y social de nuestros pueblos y ponen en peligro la salud y la vida humana de las actuales y futuras generaciones (Berdayes *et al.*, 2018).

En este contexto se puede decir que todos los seres que hacen posible la vida en el planeta están incluidos en lo que se denomina diversidad biológica. No obstante, algunos de ellos que son vitales para el desarrollo del hombre y el de otras especies se encuentran en peligro de desaparecer. La preservación y conservación de estas especies no se logra sin una acción global, vale decir, una acción en la que participen todos, en tanto países y ciudadanos (Berdayes *et al.*, 2018).

La Cumbre de la Tierra, celebrada por Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992, reconoció la necesidad mundial de conciliar la preservación futura de la diversidad biológica con el progreso humano, según criterios de sostenibilidad o sustentabilidad promulgados en el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, que fue aprobado en Nairobi el 22 de mayo de 1992, fecha posteriormente declarada por la Asamblea General de la ONU como Día Internacional de la Biodiversidad. Con esta misma intención, el año 2010 fue declarado Año Internacional de la Diversidad Biológica por la 61ª sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas (CITMA-CIGEA. 2019. Estrategia Nacional de Educación Ambiental).

En Nagoya, Japón, se trazó por Naciones Unidas el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi (Contreras *et al.*, 2018).

Son varias las definiciones dadas sobre diversidad biológica en diferentes documentos, estrategias y resoluciones planteadas a nivel nacional e internacional (Armiñana, R. 2017).

Bio significa vida; diversidad significa variedad. Por lo tanto, la diversidad biológica o biodiversidad incluye la variedad de organismos vivos en un hábitat o zona geográfica determinada y de los complejos ecológicos de los que forman parte. Se compone en esencia de tres niveles (Armiñana, R. 2017):

- Diversidad o variedad genética entre una misma especie (variedad intraespecífica).
- Diversidad o variedad de especies dentro de ecosistemas.
- Diversidad o variedad de ecosistemas y/o biomas en la biosfera (la parte de la corteza terrestre en la cual es posible la vida).

En Cuba, el incremento de la temperatura superficial del mar, la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos en las costas, así como el incremento del nivel del mar, aumentan el riesgo de pérdida de biodiversidad. Al sur de La Habana se pierden 2,5 m de terreno costero por año, con la consecuente pérdida de vegetación y diversidad de fauna marina asociada. Los ciclones tropicales, que se han presentado con mayor frecuencia e intensidad, constituyen los eventos asociados al cambio climático que más afectaron su biodiversidad marina y costera en las últimas décadas (Fragoso, A. J. *et al.*, 2017).

La riqueza ecológica del archipiélago cubano debe ser conocimiento de todos sus pobladores en función de que se logre el cuidado y protección de la vida en todas sus manifestaciones (Cruz, D. *et al.*, 2017).

Por estas razones se hace necesario repensar los contenidos de la enseñanza de la Biología

en la escuela y su influencia en la formación de los ciudadanos que tendrán que tomar decisiones y actuar en un mundo signado por el cambio climático (Lugo Blanco *et al.*, 2017).

La educación superior cubana y, específicamente la educación superior pedagógica, se encuentra enfrascada en la búsqueda de nuevas alternativas que logren la preparación de un profesor en formación que aprenda a aprender y aprenda a enseñar y educar (Díaz, 2016).

Cuando se habla del profesor de la carrera Licenciatura en Educación. Biología alcanzan una especial dimensión los aprendizajes relacionados con el Medio Ambiente y con la protección de la biodiversidad, precisamente porque son estos egresados los que tienen la tarea de transformar los modos de actuación de las actuales y futuras generaciones de cubanos hacia el cuidado y conservación de la vida.

En el análisis de la evolución histórica del tratamiento hacia la diversidad biológica y su protección en los profesores en formación inicial de la carrera de Biología, se toma como punto de partida el momento en que se estipuló la Licenciatura en Educación en diferentes especialidades, situación que tuvo distintos ajustes, en correspondencia con el contexto histórico en el que se desarrolló (Comisión Nacional de Carrera, 2016).

Corresponde al plan de estudio A la génesis de la formación ambiental y del tratamiento de la diversidad biológica con orientación a la especialización y a su protección. Su designación se debe a que en ella se dan las primeras orientaciones, pasos organizativos y metodológicos para la incorporación de la educación ambiental en los planes de estudio y, por ende, en el desarrollo de la formación ambiental y el tratamiento a la diversidad biológica en la formación del profesional de la educación.

Posteriormente se pone en vigor el plan de estudio B, donde se ofrecen indicaciones para el desarrollo de la educación ambiental en el sistema educacional, la que gradualmente adquirió connotación. Así, en 1979 se realizó el Primer Seminario Nacional de Educación Ambiental, celebrado en La Habana, considerado como la primera acción trascendental, a partir de la cual se produjo un despliegue del trabajo en esta dirección.

Por otro lado, el tratamiento hacia la diversidad biológica se concibió en las asignaturas dirigidas a su estudio, pero fue insuficiente y formal. Se prestó mayor atención a los objetivos de los programas, los cuales se limitaron a promover el amor por los diferentes grupos (en algunos, desde un enfoque estético), su cuidado y protección, tendencia que no rebasó la intención que prevaleció como tradición en la pedagogía cubana.

El tratamiento a los contenidos de la diversidad biológica, estudiados fundamentalmente en las carreras Biología y Geografía, con mayor profundidad en la primera, no favorecía la importante relación e integración de los contenidos, expresión de las escasas relaciones intermaterias entre las asignaturas biológicas que prevaleció en la etapa y del pobre tratamiento interdisciplinario, necesario en la formación ambiental. Al argumentar la importancia de los grupos, se enfatizaba en su significación utilitaria y en la naturaleza, sin considerar otras alternativas que motivaran e hicieran más significativo el tema.

Como rasgos de esta etapa correspondiente a los planes de estudio A y B, en relación con el tratamiento a la diversidad biológica, se puede destacar la carente armonía entre la lógica de la profesión y la lógica de la ciencia, el desarrollo asistémico con dependencia de la preparación y motivación del profesor, la insuficiencia y formalidad con que se concibió la orientación hacia la diversidad biológica en las asignaturas dirigidas a su estudio (Lugo Blanco *et al.*, 2017).

En el plan de estudio C se integraron contenidos de diversidad biológica en disciplinas, lo que favoreció su tratamiento con mayor nivel de integración, expresión de las características del nuevo plan, diseñado sobre la base de una concepción curricular, sistémica, multifuncional y multidisciplinar, en función de lograr un mayor rigor e integralidad en la formación del docente, para valorar situaciones problemáticas de su especialidad y solucionar los problemas de la escuela y la sociedad, lo que no siempre se logró en toda su magnitud.

Como principal rasgo de esta etapa se puede exponer que no fue suficiente el empleo de procedimientos que implicaran al profesor en formación inicial en la problemática ambiental y, en especial, de la diversidad biológica. El tratamiento de la diversidad biológica se acercó a un estudio más integrado, con mayor nivel de interdisciplinariedad, de relación teoría-práctica, aunque no se lograron los resultados requeridos en las relaciones con la comunidad.

Para el nuevo plan de estudio D se realizó el programa de perfeccionamiento relacionado con precisiones acerca de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Educación Superior Pedagógica y las escuelas pedagógicas, donde se diagnosticó que existen potencialidades para el tratamiento hacia la diversidad biológica en la formación inicial del profesional, expresadas en: la concepción de estrategias curriculares, entre las que se encuentra la de educación ambiental para el desarrollo sostenible; en la presencia de un currículo propio y optativo electivo que otorga flexibilidad para la incorporación de nuevos contenidos según particularidades del contexto de formación y en la existencia de una disciplina principal integradora Formación Laboral Investigativa, que permite dar salida desde la práctica con enfoque profesional a los temas de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, así como la Práctica de Campo como disciplina integradora del medio

natural y social que favorece desde los polígonos docentes una educación hacia la protección de la diversidad biológica (Comisión Nacional de Carrera, 2016).

Se aprecia como limitación en la elaboración de los programas de las asignaturas del currículo, la inclusión en la bibliografía de materiales actualizados y con enfoque ecosistémico, que pueden facilitar la preparación de los docentes y los profesores en formación inicial, en los temas en relación con el tratamiento hacia la diversidad biológica.

Las disciplinas del currículo no tienen incorporado de forma explícita los contenidos sobre las temáticas ambientales.

Es significativo señalar que, generado por el incremento de la propia crisis ambiental, la atención por parte de los ministerios al tratamiento de las temáticas ambientales en las universidades, constituye un tema priorizado para la formación integral de los egresados y especialmente en la Educación Superior Pedagógica.

En los momentos actuales, se encuentra en vigor la puesta en práctica del nuevo plan de estudio E, que propone la formación de profesores por disciplinas y la duración de las carreras en cuatro años.

Para este nuevo plan de estudio, se propone el perfeccionamiento de la formación ambiental desde las estrategias curriculares de las disciplinas biológicas en la vinculación de los contenidos, aunque es importante destacar que existe una mayor intencionalidad hacia el tratamiento a la diversidad biológica y su protección, declarado desde los objetivos generales en el modelo del profesional.

En la formación del profesional de la carrera Biología existe una intencionalidad en el tratamiento hacia la diversidad biológica; no obstante, todavía existen debilidades en este

sentido que justifican la propuesta de investigaciones dirigidas a elevar el nivel de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en relación con la temática.

El objetivo del presente artículo es fortalecer el tratamiento a la diversidad biológica y su protección a partir de la puesta en práctica de un conjunto de tareas problemáticas ambientales desde las disciplinas biológicas que se reciben en la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en función de transformar los modos de actuación de los estudiantes hacia el cuidado y protección de la vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue realizada en la Educación Superior en la formación de estudiantes de la carrera de Biología. La estructuración del sistema de contenidos relacionados con la diversidad biológica, propicia la formación de los conocimientos, habilidades y valores que constituyen la base para el estudio de estos contenidos en los diferentes niveles. Se trabajó con una muestra integrada por 22 profesores en formación inicial y 11 profesores que imparten los contenidos biológicos en la carrera.

La concepción metodológica que se utiliza en la presente investigación es el enfoque integral investigativo, que tiene como base metodológica el método dialéctico-materialista, lo que posibilitó un análisis del proceso de formación ambiental y, específicamente, el tratamiento a la diversidad biológica y su protección en la formación inicial de profesores, conocer sus relaciones con otros objetos y la determinación del ser humano en la transformación del problema identificado sobre dicho objeto.

Este método general fue acompañado de la aplicación de métodos del nivel teórico: el método de inducción-deducción permitió el

trabajo con los referentes teórico-metodológicos y la realización de inferencias acerca del tratamiento a la diversidad biológica en el procesamiento e interpretación de los resultados, que permiten llegar a conclusiones en relación con la temática.

El método histórico-lógico posibilitó el estudio de la evolución del término diversidad biológica y su contextualización en la formación de profesionales.

Métodos empíricos como la observación, que permitió constatar el estado actual del problema a partir de la exploración de la realidad en los diferentes contextos donde interactúa el estudiante.

El análisis documental se utilizó con el objetivo de conocer el tratamiento al tema objeto de investigación en los documentos normativos del nivel educativo. La prueba pedagógica, se usó para diagnosticar a los estudiantes y constatar el problema pedagógico. Para el procesamiento de la información se valieron de la estadística descriptiva y el análisis porcentual.

RESULTADOS

En el proceso investigativo, mediante la utilización de diferentes métodos y técnicas, se realizó una medición inicial y una medición final, después de aplicada la propuesta, para corroborar la pertinencia del producto científico.

El estudio diagnóstico se inicia con la definición de la variable tratamiento a la diversidad biológica y su protección en la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Se asume que el tratamiento a la diversidad biológica y su protección en el contexto de la carrera es una sucesión de etapas destinadas

a perfeccionar la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes hacia el cuidado y protección de los seres vivos, en coordinación con la dirección del proceso por el colectivo docente, teniendo en cuenta los componentes económicos, políticos, sociales, ecológicos y las experiencias acumuladas, con el protagonismo y compromiso de todos los sujetos implicados en el proceso pedagógico, en función de un desarrollo sostenible.

Para caracterizar la variable tratamiento a la diversidad biológica y su protección en el contexto de la carrera, resultó necesario operacionalizar la variable en estudio en dos dimensiones: la dimensión cognitivo-procedimental y la dimensión dirección del proceso. Después de realizada la medición inicial se presentan los resultados de las dimensiones por los diferentes instrumentos.

El estudio histórico realizado reveló la necesidad de perfeccionar, en la dirección del proceso, la contextualización del sistema de conocimientos para la formación integral de los estudiantes.

En la bibliografía no siempre se reconoce explícitamente la aplicación del sistema de conocimientos a favor de la preparación integral y actuación de los estudiantes en la vida.

En el análisis documental del programa y orientaciones metodológicas de las diferentes disciplinas se pudo apreciar tendencia al tratamiento del contenido de forma tradicional y alejado de la realidad que hoy presenta el tratamiento a la diversidad biológica y su protección.

En el 83.7 % de las clases muestreadas trabajan los contenidos relacionados con el tratamiento a la diversidad biológica de forma fragmentada y carecen de una actualización en relación con esta temática, estando evaluadas de regular y mal.

En el 79.5 % de las clases observadas es limitada la concepción de acciones orientadas a tratar la diversidad biológica y su protección.

El 87.7 % de las respuestas de los estudiantes demuestran poca preparación en temas relacionados con la diversidad biológica y su protección.

Tabla 1- Resultados de la medición inicial

Dimensiones	Indicadores	EB	R	M
Cognitivo	El profesor en formación inicial conoce sobre las definiciones de diversidad biológica, problemas asociados a su pérdida y las causas que lo originan a nivel mundial, nacional, regional y local; las especies endémicas, autóctonas y en las diferentes categorías de manejo; las especies introducidas en Cuba y su impacto en los ecosistemas; las creencias y mitos relacionados con la diversidad biológica y las diferentes formas de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> ; la relación de otros problemas medioambientales con la pérdida de la diversidad biológica y las leyes, resoluciones y estrategias del Consejo de Estado para su protección.	26.3	47.3	36.4
Procedimental	Los profesores en formación inicial	25.6	39.4	38.8

	identifican y caracteriza problemas relacionados con la diversidad biológica en áreas aledañas a la institución, en la comunidad y los polígonos docentes de la Práctica de Campo, en relación con el nivel de afectación de flora y fauna y las causas que lo provocan.			
	Los profesores en formación inicial explican las implicaciones que provoca la pérdida de la diversidad biológica en la salud y bienestar de los seres humanos.	42.1	36.8	21
	Los profesores en formación inicial planifican, organizan, ejecutan y controlan acciones desde los diferentes contextos donde interactúan, como expresión de sus modos de actuación, en relación con la diversidad biológica y su protección.		36.8	53.19
Dirección del proceso	Los docentes planifican, organizan, ejecutan y controlan el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las disciplinas que imparten, en función de tratar intencional y sistemáticamente la diversidad biológica y su protección.	26.3	33.4	43.8

Los docentes planifican, organizan, ejecutan y controlan desde el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las disciplinas que imparten situaciones problemáticas, así como tareas y preguntas problemáticas en relación con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección.			46.8	53.19
---	--	--	------	-------

carrera, se aplicaron nuevamente los instrumentos de medición, obteniéndose los siguientes resultados.

El 93.6 % de los docentes manifiestan en la dirección del proceso la importancia de tratar los contenidos relacionados con el tratamiento a la diversidad biológica y la puesta en práctica de tareas problemáticas ambientales como eslabón fundamental en la implementación de estos contenidos.

El 84.2 % de las clases visitadas tratan de forma intencional los problemas ambientales y específicamente, el tratamiento a la diversidad biológica.

La utilización de estos métodos posibilitó identificar las debilidades relacionados con la variable en estudio. Para ello se constató:

- Limitada preparación didáctica de los profesores, lo que no propicia el protagonismo de los mismos en relación con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección en el proceso formativo de la carrera.
- Se manifiesta el enfoque tradicionalista en el tratamiento a los contenidos relacionados con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección, limitando la formación integral de los estudiantes.
- En los estudiantes se manifiestan limitados conocimientos y poco desarrollo de habilidades en relación con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección.

A partir de los resultados anteriores, se proponen un conjunto de tareas problemáticas ambientales que posibilitan la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en relación con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección.

Después de aplicada la propuesta de tareas problemáticas ambientales desde las disciplinas biológicas del currículo base de la

En la prueba pedagógica final se pudo constatar que el 86.4 de los estudiantes conocen sobre las definiciones de diversidad biológica, problemas asociados a su pérdida y las causas que lo originan a nivel mundial, nacional, regional y local, las especies endémicas, autóctonas y en las diferentes categorías de manejo, las especies introducidas en Cuba y su impacto en los ecosistemas, las creencias y mitos relacionados con la diversidad biológica y las diferentes formas de conservación *in situ* y *ex situ*, la relación de otros problemas medioambientales con la pérdida de la diversidad biológica y las leyes, resoluciones y estrategias del Consejo de Estado para su protección.

Tabla 2- Resultados de la medición final

Dimensiones	Indicadores	E	B	R	M
Cognitivo	El profesor en formación inicial conoce sobre las definiciones de diversidad biológica, problemas asociados a su pérdida y las causas que lo originan a nivel mundial, nacional, regional y local, las especies endémicas, autóctonas y en las diferentes categorías	23.5	62.3		
Procedimental					

	de manejo, las especies introducidas en Cuba y su impacto en los ecosistemas, las creencias y mitos relacionados con la diversidad biológica y las diferentes formas de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> , la relación de otros problemas medioambientales con la pérdida de la diversidad biológica y las leyes, resoluciones y estrategias del Consejo de Estado para su protección.						Los profesores en formación inicial planifican, organizan, ejecutan y controlan acciones desde los diferentes contextos donde interactúan, como expresión de sus modos de actuación en relación con la diversidad biológica y su protección.	23.8	62.7		
	Los profesores en formación inicial identifican y caracteriza problemas relacionados con la diversidad biológica en áreas aledañas a la institución, en la comunidad y los polígonos docentes de la Práctica de Campo, en relación con el nivel de afectación de flora y fauna y las causas que lo provocan.	26.4	70.2			Dirección del proceso	Los docentes planifican, organizan, ejecutan y controlan el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las disciplinas que imparten, en función de tratar intencional y sistemáticamente la diversidad biológica y su protección.	-	84.2		
	Los profesores en formación inicial explican las implicaciones que provoca la pérdida de la diversidad biológica en la salud y el bienestar de los seres humanos.	18.9	69.3				Los docentes planifican, organizan, ejecutan y controlan desde el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las disciplinas que imparten situaciones problemáticas, así como tareas y preguntas problemáticas en relación con el tratamiento a la diversidad biológica y su protección.	72.9	23.8		

La tabla 2 muestra los resultados en niveles obtenidos en las dimensiones evaluadas, después de aplicada la propuesta de tareas problemáticas ambientales. Los por cientos reflejan la ubicación de un mayor número de profesores en formación inicial evaluados en ese nivel en la evaluación de las dimensiones. Se constató que, en cada caso, los valores aumentaron en un nivel después de puesta en práctica la propuesta, obteniéndose resultados positivos en este sentido.

Después de los análisis realizados, en la medición inicial y final, y los resultados

obtenidos con la aplicación de los instrumentos se muestra la pertinencia de la propuesta.

Propuesta de tareas problemáticas ambientales para educar hacia la protección de la biodiversidad desde las disciplinas biológicas

Para la puesta en práctica de las tareas problemáticas se direccionan cada uno de los componentes de la didáctica de la Educación Superior.

Problemas profesionales

Necesidad que tienen los profesores en formación inicial del estudio de la diversidad biológica en el nivel genético, especie y ecosistema para el desarrollo de una cultura ambiental, así como la formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en los distintos ámbitos sociales, en correspondencia con el deber ser ciudadano y las exigencias del objeto de su profesión.

El diagnóstico y la caracterización del escolar, del grupo y del entorno familiar y comunitario donde se desenvuelve el adolescente o el joven, en relación con la problemática ambiental y la necesidad de atender las debilidades y las fortalezas identificadas en esta dirección.

Objeto: el proceso de formación ambiental, con énfasis en la diversidad biológica y su protección.

Objetivos: contribuir, mediante tareas problemáticas ambientales, a la apropiación de los contenidos en relación con la diversidad biológica y su protección en el nivel genético, especie y ecosistema.

Diagnósticar, en la práctica preprofesional, las fortalezas y debilidades de los estudiantes en relación con el cuidado y protección de los seres vivos.

Los contenidos están estructurados por el sistema de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.

Conocimientos

- La definición de diversidad biológica.
- Los niveles de la diversidad biológica.
- Las causas que están provocando su pérdida en las diferentes escalas (global, nacional, regional y local).
- El sistema de clasificación que se utiliza para nombrar las diferentes especies.
- Las convenciones y los eventos celebrados, nacional e internacionalmente, para tratar el tema de la diversidad biológica.
- El estudio de la diversidad biológica en el nivel genético.

Habilidades generales

- Identificar los rasgos más generales relacionados con la diversidad biológica, así como los espacios físicos donde se encuentre afectada.
- Explicar las manifestaciones de los problemas relacionados con la pérdida de la diversidad biológica en las diferentes escalas a nivel global, nacional, regional y local y su repercusión sobre la vida del hombre, así como sus causas y consecuencias fundamentales.
- Caracterizar determinados espacios físicos donde se encuentre afectada la diversidad biológica, en el nivel genético.

Las habilidades generales permiten el tránsito al desarrollo de las habilidades pedagógicas profesionales, que para esta etapa se proponen las siguientes: observar, diagnosticar, caracterizar y comunicar.

Observar los hechos relacionados con afectaciones a la diversidad biológica

- Determinación del objeto de observación.
- Elaboración de la guía de observación.
- Fijación de los rasgos y características del objeto observado en relación con los objetivos, en diferentes contextos de actuación.
- Procesamiento de los resultados de la observación.
- Interpretación de los resultados.

Diagnosticar/caracterizar problemas relacionados con la diversidad biológica en los entornos comunitarios y en el nivel de conocimientos de sus estudiantes, en su práctica preprofesional.

- Definición de operaciones del fenómeno a caracterizar (traducir en término de variables).
- Identificación de las variables definidas en cada caso particular.
- Selección de la técnica de investigación.
- Elaboración de los instrumentos, basado en la técnica.
- Aplicación de instrumentos.
- Procesamiento de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos.
- Interpretación de los resultados.

Sistema de valores: responsabilidad ciudadana, identidad cultural y profesional, ética pedagógica, conciencia medioambiental, respeto y amor a la diversidad.

Actitudes: expresadas en todas aquellas acciones que los profesores en formación inicial puedan realizar, en función de proteger la diversidad biológica y ayudar a las nuevas generaciones a adquirir valores sociales y un profundo interés por el Medio Ambiente, que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.

Métodos

La selección y organización adecuada de los métodos es vital para garantizar las metas propuestas. En este sentido, sería necesario la combinación de disímiles variantes (expositivo, elaboración conjunta y trabajo independiente), unido a los métodos problemáticos, que posibilitan la elaboración de las tareas problemáticas ambientales.

La combinación de ellos favorece la dinámica del proceso y el cumplimiento de los objetivos.

Medios

Libros de texto relacionados con el tema de la diversidad biológica en Cuba, tabloides, artículos con enfoque ecosistémico, medios digitales como teléfonos celulares y laptop, que garantizan el acceso a la internet y sitios de búsqueda de información, que posibilitan una preparación más actualizada en relación con la temática.

Formas

Las tareas problemáticas ambientales serán orientadas en las conferencias y socializadas en las clases prácticas y en los seminarios. Esta planificación, organización, ejecución y control, estará en dependencia de las intencionalidades del docente; es decir, cuando este estime conveniente y de acuerdo con el contenido de la disciplina que está impartiendo, orientar la tarea y socializarla posteriormente.

Evaluación

Se realizará de forma sistemática.

Las tareas problemáticas son propuestas en las disciplinas biológicas que se trabajan en el currículo base de la carrera.

1. Los profesores en formación, que cursan la carrera Licenciatura en Educación, en la especialidad Biología-Química estudian la vida en todas sus manifestaciones. Sin embargo, al preguntar qué entienden por diversidad biológica manifiestan criterios diferentes, ya que suelen referirse a las diferentes especies de animales y plantas que les rodean, ya sean aves, árboles, peces o insectos, sin hacer referencia a la diversidad intrínseca, que se manifiesta en los rasgos que se expresan en los individuos y que se transmiten de padres a hijos, como también las diferencias en los lugares en que habitan esas especies, sobre la tierra o en el mar, en un bosque o en un desierto, en un río o en lo más profundo del océano.

a. ¿Qué se entiende por diversidad biológica? Proponga usted su propia definición.

b. ¿Cuáles son los niveles de la diversidad biológica y las causas que están provocando su pérdida en las diferentes escalas, global, nacional, regional y local?

c. ¿Cuál es el sistema de clasificación que se utiliza para nombrar las diferentes especies?

d. Mencione algunas convenciones internacionales que se han celebrado para tratar el tema de la diversidad biológica.

e. ¿Existe en Cuba una conciencia ciudadana sobre la pérdida de la diversidad biológica como problemática nacional y la responsabilidad que sobre esto se tiene?

2. La mayor parte de los seres vivos en el mundo está representada por los insectos, seguidos por los hongos y las bacterias, mientras que los vertebrados solo ocupan una mínima porción de esta. En el mundo, hasta el presente existen 1.75 millones de especies y se estima que aún faltan por descubrir 12 millones, cifras que pondrían en duda cómo la ciencia puede estudiar y conocer todos los seres vivos que conviven en el planeta.

a. ¿Cómo está conformada la biota en el planeta?

b. ¿Cuáles son los cinco reinos donde se agrupan los seres vivos?

c. ¿Qué características generales presentan los organismos representados en cada uno de los reinos?

d. ¿Cuáles son las categorías principales para el sistema de clasificación de los seres vivos?

e. Investigue qué nuevas clasificaciones se proponen en la actualidad para agrupar los organismos.

3. Desde las primeras civilizaciones del mundo se ha venido utilizando para disímiles cuestiones un material denominado, papel, hoja o folio. Lo que muchas personas ignoran es que este material se fabrica de sustancias de origen vegetal. Una de las problemáticas actuales es la relacionada con los árboles; cada especie de árbol de la selva tropical contiene cuatro o cinco especies de insectos que le son exclusivas. Hace 100 años había 15 000 000 km² de bosques tropicales y templados; actualmente, quedan 9 000 000 y estos desaparecen a razón de 150 000 km² al año. Por cada 10 árboles que se cortan se siembra uno y, por esto, algunos expertos vaticinan que se están extinguiendo 19 especies por cada hora, 456 al día y 167 000 al año, muchas de ellas desconocidas por la ciencia.

a. ¿Cómo se ha comportado la pérdida de la diversidad biológica en el mundo en los últimos años?

b. ¿Cuáles son las categorías de amenaza existentes para Cuba sobre la diversidad biológica y qué elementos se encuentran en cada una de ellas?

c. ¿Cuáles son los principales efectos causados por las amenazas a la diversidad biológica en Cuba?

d. Realice un estudio de cómo se ha comportado la superficie boscosa de Cuba desde su descubrimiento hasta la actualidad y emita su criterio sobre ello.

4. Los cubanos hoy gozan de vivir en una de las islas de mayor riqueza ecológica, debido a su alto endemismo a nivel mundial. Sin embargo, no se conocen los efectos causados por las amenazas a la diversidad biológica en Cuba y las tendencias nacionales de algunos de estos efectos, como procesos de afectación a la diversidad biológica por su significado y por su relevancia nacional.

a. ¿Cómo ocurre la fragmentación o pérdida de hábitat en ecosistemas y paisajes?

b. ¿Cuáles son las especies invasoras de la flora y la fauna introducidas en Cuba?

c. ¿Cuáles son los impactos actuales del cambio climático en la diversidad biológica de Cuba?

d. ¿Cuáles son las medidas adoptadas para disminuir el impacto esperado del cambio climático sobre la diversidad biológica en Cuba?

e. Investigue algunas de las especies de la flora y fauna terrestre que se encuentran en las diferentes categorías de manejo en la provincia de Pinar del Río.

5. Los hongos y el hombre han evolucionado al mismo tiempo desde el inicio de la historia de la humanidad. Estos organismos han sido usados tradicionalmente como alimento, para generar nuevos alimentos y bebidas, para curar enfermedades e incluso se han utilizado en fiestas y ceremonias religiosas por las propiedades alucinógenas de algunas especies; sin embargo, es desconocimiento de la mayoría de las personas el efecto positivo o negativo de estos organismos sobre otros seres vivos y sobre la vida de los seres humanos.

a. ¿Cómo fueron usados los hongos por las culturas prehistóricas?

b. ¿En qué lugares se pueden encontrar estos organismos?

c. ¿Cuáles son los efectos negativos de estos organismos sobre la agricultura y el hombre?

d. ¿Qué importancia tienen estos organismos en la naturaleza, en el ámbito económico-social y desde el punto de vista del saneamiento ambiental, como agentes de control biológico y cómo biofertilizantes?

e. Propón ideas de cómo motivarías a tus estudiantes de la enseñanza media para lograr una mayor apropiación de los contenidos relacionados con los hongos.

6. Cuando se mira alrededor de los campos de Cuba, según sea una playa, un cayo o una montaña, se encuentra un conjunto de hongos, algas, plantas y animales peculiares de esos ambientes; sin embargo, se podrían preguntar por qué están aquí esos animales y plantas, mientras faltan otros como tigres, elefantes o jirafas.

a. ¿Cómo llegaron hasta estas tierras y de dónde proceden los ancestros de la biota actual?

b. ¿Cómo es la biota actual con respecto a la biota que existía en la isla, antes de la llegada del hombre?

c. ¿Qué relación tiene la evolución con la formación de algunas especies que existen en la actualidad en la isla de Cuba?

d. ¿Desde cuándo existe la biota cubana?

e. Realiza un estudio sobre las especies que son endémicas y autóctonas, así como las especies que son exóticas o foráneas.

7. Cuando se habla de las bacterias, el término en su mayoría es asociado con enfermedades y otros aspectos negativos, sin saber que muchas industrias dependen en parte o enteramente de la acción bacteriana para la producción de alimentos y sustancias que favorecen la calidad de vida.

a. ¿Qué importancia tienen las bacterias en la agricultura y en el Medio Ambiente, a partir de la fijación del nitrógeno molecular?

b. ¿En qué hábitat se puede ubicar este grupo de organismos?

c. ¿Qué importancia tienen para el hombre desde el punto de vista económico y social?

d. ¿Qué importancia tienen las bacterias que se encuentran en el aire?

e. ¿Cree usted que en su formación como maestro y como ciudadano necesita conocer sobre las bacterias? ¿Por qué?

8. Sabías que las bacterias contribuyen a mantener el equilibrio ecológico en los fondos marinos, siendo las primeras manifestaciones de la vida en este medio, surgidas entre quinientos millones y seiscientos millones de años atrás. La mayoría de los trabajos sobre la distribución y abundancia de estos microorganismos tratan acerca de las bacterias heterótrofas. En Cuba se han registrado ciento treinta especies y más de cuarenta géneros marinos, los que se investigan para conocer qué papel juegan dentro de los diferentes ecosistemas.

a. Explica cómo contribuyen las bacterias a mantener el equilibrio ecológico en los fondos marinos.

b. ¿Por qué las bacterias se consideran como buenos indicadores de la calidad ambiental?

c. ¿Qué efecto provocan bacterias como la *Sauripa*, presentes en la piel de los peces tónicos?

d. Investiga cómo en el país se utilizan bacterias autóctonas, con el fin de eliminar los niveles de contaminación por derrames de hidrocarburos.

9. En el transcurso de tu carrera, te has cuestionado la importancia de conocer el papel de cada organismo macroscópico o microscópico dentro de los ecosistemas; ejemplo, las microalgas, que incluyen organismos marinos, mayoritariamente unicelulares y de vida planctónica (el fitoplanctón), con acción fotosintética sobre otros organismos marinos. Hasta la fecha, en Cuba se han señalado unas cuatrocientas cuarenta especies de microalgas; algunas de ellas pueden tener acción directa en sus ecosistemas y otros efectos secundarios sobre el hombre.

a. ¿Qué importancia tiene la actividad fotosintética del fitoplancton?

b. ¿Qué efectos negativos pueden producir sobre otros organismos?

c. Identifique algunas relaciones simbióticas que se manifiestan entre las microalgas y otros organismos.

d. Elabora una conclusión donde expongas algunas ideas sobre lo que te aporta conocer sobre las microalgas en tu formación ciudadano y profesional.

10. La patogenicidad es la capacidad de un parásito de causar daños a un hospedero. Es un atributo de numerosas especies de bacterias y una expresión de la diversidad de estos procariontes en la naturaleza. Sería significativo preguntar si la importancia de conocer las bacterias y su acción negativa es interés de los agricultores, los investigadores de las ciencias o de todos aquellos que pueden ser objeto de su acción.

a. ¿Qué géneros fitopatógenos son los que más inciden en la infección de los cultivos de importancia económica?

b. ¿Qué bacterias afectan a los animales, ya sea los de importancia económica, los domésticos o las mascotas?

c. ¿Qué enfermedades infecciosas de los animales pueden contagiar al hombre a través de las bacterias?

d. ¿Cuáles son los patógenos más importantes que afectan al hombre?

Según la consulta de investigaciones realizadas por otros autores que han estudiado el tema como: Armiñana (2017); Berdayes, Ravelo, Armas (2018); Contreras, Pérez López, Hernández (2018); Cruz, Martínez, Fontenla, Mancina (2017); Fragoso, Santos, Aguiar (2017); Lugo Blanco, Álvarez Yong y Estrada Rodríguez., C. (2017); Santos, McPherson, Villalón, Marimón, Fernández y Merino, T. (2016) se pudo constatar que existen algunas coincidencias con los resultados obtenidos al tener puntos de contacto relacionados con:

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos expuestos y la búsqueda bibliográfica sobre el tema evidencian la necesidad de profundizar en él, por la contribución al tratamiento de la diversidad biológica y su protección en los profesores en formación inicial de la carrera de Biología, lo cual se revertirá en las nuevas generaciones.

Los autores reconocen la importancia del tratamiento a la diversidad biológica y su protección en la toma de conciencia sobre estos problemas. Todos los seres que hacen posible la vida en el planeta están incluidos en lo que se denomina diversidad biológica. No obstante, algunos de ellos que son vitales para el desarrollo del hombre y el de otras especies, se encuentran en peligro de desaparecer. La preservación y conservación de estas especies no se logra sin una acción global, vale decir, una acción en la que participen todos, en tanto países y ciudadanos (Lugo Blanco *et al.*, 2021).

El sistema educativo cubano y, específicamente, la Educación Superior Pedagógica han alcanzado importantes logros en el tratamiento de los temas relacionados con el cuidado y protección del Medio Ambiente, y el tratamiento a la diversidad biológica, reflejado explícitamente en el Modelo del Profesional de esta carrera, y establecido en los lineamientos 133 y 146 de la Política Social y Económica de Cuba.

- El diseño de tareas problemáticas en el tratamiento de los contenidos concernientes con la diversidad biológica y su protección.
- La atención a varios factores claves como la preparación de los docentes en las disciplinas que imparten, el diagnóstico certero de las dificultades que presentan los profesores en formación inicial en relación con la temática ambiental y el trabajo metodológico desarrollado por la carrera.
- La puesta en práctica del producto científico, en función del tratamiento de los contenidos relacionados con la diversidad biológica y su protección debe ser concebido de forma gradual y sistémica, para que contribuya a la apropiación de conocimientos y habilidades en los profesores en formación inicial, que posteriormente se reviertan en valores y actitudes.

La novedad de la investigación radica en la puesta en práctica de tareas problemáticas ambientales, que potencian un aprendizaje reflexivo, creativo y desarrollador en los profesores en formación inicial de la carrera, lo que permite establecer una relación entre la lógica de la ciencia y la lógica de la profesión y enriquecer su formación integral como ciudadanos y como futuros docentes en el ejercicio de la profesión.

La diversidad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas proporcionan bienes y servicios esenciales para la salud humana, tales como: nutrientes, aire, agua limpia y control de plagas y enfermedades transmitidas por vectores. La diversidad biológica es esencial para la regulación de la respuesta inmunológica y es la base de la medicina tradicional. Muchos de los principales medicamentos de venta con receta médica contienen componentes derivados de extractos vegetales; la biodiversidad constituye en el mundo actual la base de los medios de vida sostenibles.

La sistematización realizada constató que la diversidad biológica ha sido debatida desde diferentes enfoques, dirigido fundamentalmente a la búsqueda de conocimientos y soluciones para mitigar el daño ocasionado por la humanidad.

Las acciones propuestas para el diseño de tareas problemáticas en el tratamiento de los contenidos relacionados con la diversidad biológica y su protección posibilitan su contextualización contribuyendo a resolver problemas a los que se enfrenta la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armiñana, R. (2017). Zoología de los animales no cordados, Tomo I. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Berdayes Fernández, A., Ravelo Nápoles, R. y Armas Escudero, F. A. (2018). Tareas docentes para el desarrollo de la educación ambiental en el cuarto año de ciencias naturales", *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/11/tareas-educacion-ambiental.html>

CITMA-CIGEA (2019) Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana, Cuba: Palacea.

Comisión Nacional de carrera (2016) Plan de Estudios E. Carrera Licenciatura en Educación. Biología. La Habana: Ministerio de Educación Superior. Versión Digital.

Contreras, S.E., Pérez López, C, A. & Hernández Acosta, R. (2018) La preparación familiar sobre educación ambiental para el desarrollo sostenible comunitario. *Mendive. Revista de educación*, 16(3), 396-408 recuperado de: <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1428>

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: Sello editorial AMA.

Díaz Domínguez, T. Didáctica Desarrolladora en la educación Superior: Un enfoque para la formación de competencias profesionales. Curso 8. 10mo Congreso Internacional de Educación Superior, Universidad. 2016. p 7-30

Fragoso, A. J., Santos, I., Aguiar E., (2017) La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde un enfoque ecosistémico. *VARONA*, Edición especial (mayo-agosto), p. 1-10. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360657468022>

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), 263-275

Recuperado de:
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1011>

<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2281>

Lugo Blanco, A.C., Álvarez Yong, C., Estrada Rodríguez, C. "Una metodología para fortalecer la educación ambiental". *Mendive. Revista de Educación*, pp. 476-492. 2021. Disponible en:

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.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

El autor gestionó la información, revisó la redacción del manuscrito y la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional
Copyright (c) Mayko Rivero Ortega