

ACCIONES PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

ACTIONS FOR THE STUDY OF BIODIVERSITY IN THE FIELD PRACTICES

Gladimir Valle-Rodríguez¹; José Alfredo León-Méndez²; Idalberto Ramos-Ramos³

¹Licenciada en Educación. Especialidad Biología. Master en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba: gvalle@uniss.edu.cu ; ²Licenciado en Educación. Especialidad Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Email: amendez@uniss.edu.cu ; ³ Licenciado en Educación. Especialidad Biología. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Email: iramos@uniss.edu.cu

¿Cómo citar este artículo?

Valle-Rodríguez G., León-Méndez J. A. y. Ramos-Ramos, I. (julio-octubre, 2018). Acciones para el estudio de la biodiversidad en las prácticas de campo. *Pedagogía y Sociedad*, 21(51), 113-137. *Pedagogía y Sociedad*, 21 (52). Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/526>

Resumen

El artículo tiene como objetivo proponer acciones para el estudio de la biodiversidad en las prácticas de campo en la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, a partir de las características de las modalidades curriculares vigentes en la formación inicial del profesional de la educación. Se realiza al tener en cuenta que el estudio de la biodiversidad ofrece datos que conducen a la necesidad de su conservación, papel que le corresponde a la educación superior. En su concepción se optó por una investigación de corte cualitativo, se combinaron diversos métodos; el enfoque dialéctico-materialista como método general, análisis documental, observación participante, entrevistas no estructuradas del tipo abiertas, las que permitieron constatar que no se aprovechan las potencialidades que ofrecen las prácticas de campo para estudiar la biodiversidad. La bibliografía utilizada garantizó obtener los elementos necesarios y elaborar las acciones para despertar en los estudiantes el amor por el estudio de la biodiversidad.

Palabras clave: acciones; biodiversidad; biología; educación superior; medio ambiente prácticas de campo

Abstract

The present work aims to propose actions for the study of biodiversity in the field practices of students majoring in Education, Specialty Biology, in the University of Sancti Spiritus "José Martí Pérez", based on the characteristics of the curricular modalities in force in the initial training of the education professional. It is done taking into account that the study of biodiversity offers data that reveal the need for its conservation, a role that corresponds to higher education. In its conception, a qualitative research was chosen. In the research process, several methods were combined, highlighting the dialectical-materialist approach as a general method, documentary analysis, participant observation and open unstructured interviews. They proved that the potential offered by field practices to study biodiversity is not exploited. The bibliography used guaranteed to obtain the necessary elements and elaborate the actions to awaken in the students the love for the study of biodiversity.

Keywords: actions; biodiversity; biology; higher education; environment; field practices

INTRODUCCIÓN

La atención a la conservación de la biodiversidad, constituye una de las prioridades ambientales, reconocidas actualmente en las políticas internacionales y nacionales, razón por la cual se contempla en la Estrategia Ambiental Nacional (EAN) y territorial 2016 – 2020, Programa de Ciencia Tecnología e Innovación relacionados con el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica en Cuba, dentro de las Metas del Plan Estratégico 2011–2020 o Metas de Aichi y como eje estratégico referente a los recursos naturales y medio ambiente en el Proyecto “Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030. Propuesta de Visión de la Nación Ejes y Sectores Estratégicos” aprobado en el reciente Séptimo Congreso del Partido y una importante cuestión transversal en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

La necesidad de conservación de la biodiversidad, y el desarrollo sustentable de los ecosistemas, como parte del patrimonio natural, identidad, soberanía y seguridad alimentaria; se hace innegable. Su estudio, en el contexto de la Educación Superior y más específicamente en los programas de la formación inicial del profesional de la educación; constituye una necesidad y condición básica; en la apuesta por una educación ambiental, dirigida a la formación de una cultura ambientalista.

La Ley 81 de Medio Ambiente, en 1997, en su Capítulo VII, artículo 50; aprobó:

El Ministerio de Educación Superior garantizará la introducción de la dimensión ambiental, a partir de los modelos del profesional y de los planes de estudios de pre y postgrado, de extensión y actividades docentes y extra docentes, dirigidas a la formación y el perfeccionamiento de los profesionales de todas las ramas. (Asamblea Nacional del Poder Popular, 1997, p. 22).

Para ello; la universidad, como entidad docente e investigadora, debe ser el principal agente de cambios, que proporcione respuestas a los problemas ambientales y retos de la sociedad actual. Por tanto; una de las alternativas, puede ser el estudio de la biodiversidad, considerado como un indicador necesario en el estado de conservación de los ecosistemas; desde los planes de estudio y en sus nexos con las prácticas de campo, en particular, en la concepción y fundamentación metodológica de cada asignatura. En efecto; las disciplinas biológicas, pueden desarrollar acciones en esa dirección de trabajo.

Por ello, uno de los objetivos generales que debe cumplir el egresado de la carrera Licenciatura en Educación Biología; en el Modelo del Profesional de la Educación es “demostrar de manera responsable con su actuación, el amor por la naturaleza, la protección a la biodiversidad y el cuidado y conservación del medio ambiente” (Ministerio de Educación Superior, 2016, p. 11).

Los investigadores Armiñana y Olivera consideran que:

Las prácticas de campo tienen importancia desde el punto de vista pedagógico porque permite vincular y aplicar las habilidades y los conocimientos adquiridos a las nuevas situaciones que se encuentran en el medio ambiente, al desarrollar la observación en el entorno natural, contribuyendo a la organización y la consolidación de los conocimientos. En el aspecto educativo contribuye a desarrollar en los estudiantes el amor y la protección a la naturaleza, la educación estética y patriótica. (2011, p. 2).

Los trabajos de investigación que, desde diferentes aristas, se han llevado a cabo para conocer la biodiversidad en todas las regiones de nuestro planeta, las amenazas a las que se enfrenta y las posibles soluciones (Alcolado, 2008; Armiñana y Olivera, 2011; Berovides, 2007 De Armas, 2008; Domínguez, 2012), no satisfacen plenamente la respuesta a esta problemática. Las vivencias e investigaciones de los autores, permitieron considerar que el

estudio de la biodiversidad desde las prácticas de campo; constituyen una fortaleza para atender las siguientes limitaciones:

- Insuficiente comprensión pedagógica de la necesidad de incorporar el tratamiento a la conservación de la biodiversidad, como vía para concretar la formación integral de las nuevas generaciones y la identidad de las naciones en el trabajo de campo.
- No es suficiente el aprovechamiento de las potencialidades relacionadas con la biodiversidad, las concepciones actuales, lo cual limita su capacidad para desarrollar procesos pedagógicos y didácticos con mayor efectividad, sobre la base del contacto directo con la naturaleza y su actualización e interrelación.
- No siempre se tiene en cuenta que la educación ambiental, en particular el tratamiento de este problema, que forma parte de la cultura como uno de los elementos esenciales en el análisis histórico de la evolución en el tratamiento de la relación hombre – naturaleza.
- No se parte del diagnóstico integral que se desarrolla en cada curso escolar si se quiere generar nuevos conocimientos pedagógicos.
- El tratamiento pedagógico del contenido, en ocasiones poco flexible y no siempre se corresponde con la situación real del entorno, encaminado básicamente a los aspectos del conocimiento y no al desarrollo de habilidades, entre estos los que se desenvuelven durante el desarrollo de las prácticas de campo.

El presente trabajo tiene como objetivo socializar acciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad desde las prácticas de campo en la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología, de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

MARCO TEÓRICO

Presente y futuro de la biodiversidad. Biodiversidad a nivel mundial

Son numerosas las definiciones que con el decursar de los años, han elaborado diferentes autores sobre biodiversidad. En tal sentido Berovides y Gerhartz asumen el concepto definido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1992, y posteriormente en 1997 por la Ley 81 del Medio Ambiente, considerando la diversidad biológica o biodiversidad como:

Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos, de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. (Berovides y Gerhartz, 2007, p. 95-96).

La pérdida de la biodiversidad no es un fenómeno nuevo, lleva produciéndose desde hace muchos años hasta nuestros días; con la aparición del Homo sapiens. En el siglo XX Fidel Castro Ruz, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 1992, planteó algunas de las manifestaciones de los problemas que ponen en riesgo de desaparecer a una importante especie: el hombre, señalando: “Los bosques desaparecen, los desiertos se extienden, miles de millones de toneladas de tierra fértil van a parar cada año al mar. Numerosas especies se extinguen” (Castro, 2007, p. 13).

En esta Conferencia se reconoció la necesidad mundial de conciliar la conservación futura de la biodiversidad con el progreso humano según criterios de sostenibilidad o sustentabilidad promulgados en el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica (CIBD).

Los inicios del siglo XXI, también han sido caracterizados, por el incremento de una globalización neoliberal, Bérriez (1999) considera que esta ha significado la generalización de múltiples problemas, entre ellos, los del medio ambiente terrestre que han conducido a la denominada crisis ecológica, contribuyendo indiscutiblemente a la pérdida de la biodiversidad.

La Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (2015) en sus distintas actualizaciones; ha evaluado los niveles de afectación, que presenta la biodiversidad a nivel mundial, considerando 17.291 especies de las 47.677 estudiadas, en peligro de extinción en el año 2009. Estudios en el 2012 de 63.837 especies de plantas y animales de todo el mundo; evidenciaron 19.817 amenazadas y 3.947 fueron descritas como “gravemente amenazadas”; lo que significa que están a un paso de la extinción.

En el 2013; añadió 4 807 nuevas, el total de evaluadas es de 70 294 de las cuales 20 934 están en peligro de extinción; a nivel mundial 40 especies de aves en el 2015, tuvieron un mayor riesgo de extinción. Tras esta actualización, en la región de las Américas, se encuentran un total de 583 especies, en categorías de amenaza a nivel mundial (En Peligro

(EN), Crítico (CR) y Vulnerables (VU); lo que representa algo más del 42% de todas las especies amenazadas del mundo. (Díaz, 2015).

“En el 2017, se encontraron 121 especies de fauna endémica amenazada, entre aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces; resultado superior, al registrado en el 2016 (105)... 55 especies, de flora amenazada y/o endémica; número superior respecto al año anterior (53). (Isagen, 2017, p. 3).

La humanidad se encuentra en estos momentos en una situación insostenible en relación con la naturaleza. Estimados de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (2012), alertaron una disminución de la biodiversidad, especialmente en Asia, Europa y Sudáfrica. Para el año 2050 consideran desaparecido cerca de un tercio de la presente en agua dulce en el mundo; y entre 2 y 5 billones de dólares, la pérdida agregada y beneficios, de los ecosistemas vinculados a la pérdida global de bosques cada año.

Según informe de la Organización Meteorológica Mundial (2017), publicado por el Foro Económico Mundial (2017); se reconoce el año 2016, como el más caluroso del que se tenga registro. Por primera vez; la temperatura promedio mundial subió 1 grado Celsius, o más, en relación con el promedio de 1880 a 1999. El hielo del mar del Ártico, experimentó un derretimiento sin precedente y en la Gran Barrera de Coral se produjo un evento de decoloración nunca antes visto, que afectó a más de 700 kilómetros de su área norte.

Por otro lado, el propio Foro en su última edición del Informe de Riesgos Mundiales 2017, mantiene los riesgos medioambientales interconectados; entre los más importantes a nivel mundial, incluidos: los eventos meteorológicos extremos, el cambio climático y las crisis hídricas.

La gravedad, a la que está expuesta la biodiversidad, puede llegar a poner en peligro a largo plazo, la propia supervivencia y continuidad de la especie humana sobre la Tierra. Urge, poner fin al conjunto de problemas, que está provocando la degradación del planeta; adoptando acciones, que ayuden a la conservación de la biodiversidad y protección, en particular; de los hábitats de las diferentes especies de fauna y flora.

Biodiversidad en Cuba

Un estudio Nacional realizado en Cuba, en el año 1998; define al archipiélago como el de mayor biodiversidad de las Antillas; la flora es destacada por la riqueza total de especies y porque la mitad de ellas sólo pueden ser encontradas en nuestro territorio, denominadas

“plantas endémicas”. Esta última característica eleva considerablemente el valor de la flora autóctona, la que puede llegar a presentar por unidad de área, una mayor proporción de endemismo en países de reconocida diversidad biológica. (Alcolado et al. 2008).

Cuba ocupa el cuarto lugar donde más intensa ha sido la destrucción de la naturaleza; se encuentra entre los sistemas insulares con una alta prioridad para la conservación y único país con dos de las 12 especies de vertebrados más amenazados del mundo: el almiquí y el carpintero real. Forma parte de uno de los 34 hot spots globales, el de las Islas del Caribe, (regiones con al menos 1500 especies de plantas endémicas, que han perdido al menos, el 70% de su hábitat original).

Con el 50% de los ecosistemas, considerados de conservación prioritaria y el 55% de las especies endémicas del Caribe Insular; posee más de 6500 especies de plantas superiores reportadas, posiblemente, el 2.2% del total mundial; 42 especies de mamíferos, 147 de reptiles y anfibios, 350 especies de aves, incluyendo muchas migratorias y se supone 13 000 especies de invertebrados. (Alcolado et al. 2008).

En el V Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba (2014), se advierte que de 2236 nuevos taxones, categorizados de plantas con semilla, 47% posee algún grado de amenaza, de ellos 683 con datos insuficientes; 165 especies de vertebrados, de ellos 52 en (CR), 42 en (EN) y 63 (VU). En relación al grupo de los invertebrados los moluscos constituyen el grupo más amenazado con 34 especies (VU), 31(CR) y 9 (EN); los insectos con 7(VU), 10 (CR) y 4 (EN); arácnidos con 3(VU) ,5 (CR) y 1 (EN). De 108 hongos y mixomicetos de especies categorizadas 20 se encuentran (CR), 20 (EN) y 34 (VU).

El cambio climático, puede tener importantes consecuencias para la biodiversidad. En entrevista realizada a la Ministra de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, (Peláez, 2017); se reconoce el ascenso del nivel medio del mar, como la principal amenaza que enfrenta Cuba, se estima que este suba unos 27 centímetros para el año 2050 y 87centímetros para el 2100; provocando la disminución de la superficie terrestre y la salinización de los acuíferos subterráneos.

Más adelante, expresa otras afectaciones derivadas del cambio climático; relacionadas con el deterioro acumulado en los principales elementos de protección costera como: las playas arenosas, los humedales, manglares, bosques, herbazales de ciénaga y las crestas de

arrecifes de coral; los que de modo integrado, amortiguan el impacto del oleaje provocado por estos fenómenos naturales.

El Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio ambiente de Cuba; ha venido pronosticando la situación en los próximos años, considerando que para el año 2100; algunos ecosistemas como: manglares, pantanos y arrecifes de coral entre otros; resultarán especialmente afectados en diferentes regiones como: las costas bajas en los trópicos y algunas islas pequeñas, resultado del cambio climático.

Biodiversidad en Sancti Spíritus

Sancti Spíritus, no está excluida de la situación que se ha analizado; estudios expresan que existen cinco especies amenazadas en la categoría de “en peligro” según la Lista Roja Vascular Cubana 2005; que habitan en la Sierra de La Canoa, Yaguajay. En relación a la fauna, se localizan 31 amenazadas, que se encuentran en algunas de sus categorías, de ellas 18 se han evaluados (VU), 12 (EN) y 1 (CR); según la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN). (Domínguez, Torres y Puerta, 2012).

Cuenta actualmente con 245 registros de taxones in fragenéricos de flora vascular amenazada de extinción. De ellos, 77 en (CR), 46 (EN), 19 (VU), 103 categorizados preliminarmente como amenazados y 29 como Casi Amenazados. (García, 2017, p.11).

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y medio ambiente (2016), en la provincia considera, que diversos procesos antrópicos; han provocado la pérdida de dicha biodiversidad, los que se expresan severamente en ecosistemas como: las formaciones costeras, los bosques húmedos, los humedales, los ecosistemas de agua dulce, los pinares y los matorrales secos sobre caliza o serpentinita; estas problemáticas en algunos casos con intensidades superiores a la generalidad del país.

Reconoce que entre las causas principales que han provocado esta pérdida en la provincia y que se manifiestan concretamente están: las alteraciones, fragmentación o destrucción de hábitat, sobreexplotación de los recursos forestales, degradación del suelo, introducción de especies exóticas invasoras, incendios forestales, explotación minera a cielo abierto entre otras.

A pesar de la situación expuesta; en Cuba se ofrece especial esmero a la salvaguarda y preservación de la biodiversidad.

Política para la conservación de la biodiversidad en Cuba

Concluido y publicado el Estudio Nacional de la Diversidad Biológica de la República de Cuba en 1998; se elaboró, en 1999, la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica (ENBIO); con su Plan de Acción Nacional, para garantizar que se aborden los objetivos del Convenio a todos los niveles y sectores.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, formuló la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos de 2012; dentro de la que se desarrolla, el Plan de Acción de la Biodiversidad. En respuesta a uno de los compromisos contraídos con la Convención sobre la Diversidad Biológica y en representación del mecanismo para integrar las acciones de conservación y su uso sostenible en el país; con metas y objetivos pertinentes, definidos, alcanzables y estratégicamente importantes, Cuba posee el Programa Nacional sobre la Diversidad Biológica (PNDB) 2016-2020; principal plataforma de acción para la implementación de los objetivos estratégicos definidos en la política ambiental nacional; para enfrentar la pérdida de la biodiversidad.

Según Peláez (2017), este Plan se fundamenta esencialmente: en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, las políticas aprobadas para determinados recursos naturales, como consecuencia del proceso de implementación de los Lineamientos, Informes Nacionales al Convenio sobre la Diversidad Biológica; en particular el 5to Reporte desarrollado en 2014, el Plan de la Economía, experiencias y resultados de la implementación de la Estrategia Ambiental Nacional en los períodos 2007–2010 y 2011–2015.

Resultados en la instrumentación de otros marcos estratégicos específicos como es el caso del: Programa Forestal Nacional, el Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Plan de Acción Nacional de Bioseguridad y en las acciones pertinentes para la implementación de los compromisos internacionales asumidos por Cuba, en materia ambiental, particularmente en los temas de diversidad biológica.

Dado el alcance que tiene el proceso de formación inicial del profesional de la carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología; su vinculación directa con los fenómenos naturales, que permiten no solo conocer, promover y defender la biodiversidad, como

recurso; sino establecer sus interrelaciones sociales, económicas y culturales, asumir posiciones críticas y alternativas de uso sostenible, que permitan superar la emergente situación a la que está siendo sometida, se hace necesario priorizar su estudio, en cada una de las disciplinas, en especial, en las prácticas de campo .

MATERIALES Y MÉTODOS

Con la intención de obtener datos reales, que permitan conocer a profundidad cómo se comporta el estudio de la biodiversidad desde las prácticas de campo; en el presente trabajo se optó por una investigación de corte cualitativo.

Los datos fueron colectados en una población de estudio, conformada por 5 docentes de la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología, de la Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez". Se establece como criterio de selección, la responsabilidad que tienen estos profesionales con la protección del medio ambiente. Se toma como muestra 5 docentes lo que representa el 100% de la población.

En el proceso de investigación se combinaron diversos métodos, se destaca el enfoque dialéctico-materialista como método general.

Métodos teóricos

Analítico–sintético: permitió revisar en forma separada las teorías que sustentan el tratamiento a la conservación de la biodiversidad en las prácticas de campo, integrar los componentes dispersos del objeto de estudio en su definición, sus alcances y limitaciones, construcción del marco teórico, análisis e información de resultados, elaboración de las conclusiones y redacción del informe.

Histórico-lógico: profundizar en las etapas de aparición y desarrollo del objeto de estudio.

Análisis documental: Se realiza un estudio de los documentos institucionales como: el Modelo del profesional de la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología, Indicaciones metodológicas y de organización de la carrera de Biología, Plan de trabajo metodológico, Planes de clases, Programas de disciplinas en especial Práctica de campo (2016) y Disciplina Principal Integradora "Dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología".

Métodos empíricos

Observación participante: Facilitó, que al inmiscuirse en el grupo de estudio; se realizara una descripción y análisis sistemático de la situación existente, con el estudio de la biodiversidad durante el desarrollo de las prácticas de campo; clases metodológicas demostrativas y

análisis del producto de la actividad (colectivos de carrera, de disciplina y preparaciones metodológicas de la asignatura Biología en el territorio).

Entrevistas no estructuradas del tipo abierta: Se entrevistaron a 5 docentes para obtener descripciones del mundo vivido, con el fin de lograr interpretaciones fidedignas del significado que tiene el estudio de la biodiversidad dentro de la práctica de campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de instrumentos y técnicas aplicadas evidenciaron las siguientes regularidades; las que constituyen causas que originan el problema docente metodológico. Para indagar cómo se comporta el estudio de la biodiversidad desde las prácticas de campo se realizó un análisis documental de varias fuentes.

Como resultado se constató, que en el Modelo del Profesional de la Educación Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología; se asume como uno de sus objetivos generales, la contribución del proceso de enseñanza-aprendizaje a la educación ambiental; sin embargo los docentes no lo hacen cumplir, en el proceso de planificación de las distintas formas de organización; fundamentalmente en las asignaturas vinculadas a la práctica de campo.

Los aspectos antes descritos, conducen a que el egresado se forme con inconsistencia; para demostrar de manera responsable con sus modos de actuación pedagógica, el amor por la naturaleza, la protección del medio Ambiente y el cuidado y conservación de la biodiversidad.

Al realizar el análisis del programa y orientaciones metodológicas; de las asignaturas Prácticas de Campo I, II y III y las disciplinas vinculadas fundamentalmente a estas tales como: Botánica, Microbiología, Zoología General y Genética Ecológica; dirigido a los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación, Biología concebidas en el plan de estudio E, se constata, que tienen incorporado de manera gradual, diversos contenidos esenciales; que favorecen un profundo estudio integrador y conocimiento de la biodiversidad.

Por ejemplo, en el programa diseñado para el curso por encuentro, para cuatro años; se abordan contenidos relacionados con las Especies Exóticas Invasoras y su impacto en los ecosistemas vulnerables cubanos, estudio de la flora de las localidades, interacción de los animales con el medio ambiente y la necesidad de su protección y la acción antrópica en los ecosistemas.

En el programa de la asignatura Práctica de Campo I, vinculado fundamentalmente con la disciplina Botánica y Microbiología; dirigido a los estudiantes del curso diurno; constituye objeto de estudio, las especies exóticas invasoras y su impacto en los ecosistemas vulnerables cubanos, estudio de la flora de las localidades, interacción de las plantas con el medio ambiente y la necesidad de su protección, acción antrópica.

Aun así; estos programas y orientaciones metodológicas; no son suficientemente orientadores en cuanto a los objetivos y habilidades para lograr la conservación de la biodiversidad en los polígonos de práctica, a partir del contenido que ofrece cada asignatura. Emerge escasa presencia del objeto indagado, representado exclusivamente en algunas ocasiones la pérdida de la biodiversidad como problemática ambiental y en otras como objeto de estudio a través de un eje transversal con sus respectivos contenidos y bibliografía. Las disciplinas biológicas, ofrecen potencialidades para integrar conocimientos dispersos en el plan de estudio en diferentes asignaturas; llegando a establecer generalizaciones de esencia acerca del cuadro biológico del mundo vivo. El Convenio sobre la Diversidad Biológica, dedica su Artículo 13 a la Educación y la conciencia pública, planteando la promoción y fomento de la comprensión sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

También fue importante profundizar en las Indicaciones metodológicas y de organización de la carrera de Biología; la que sostiene que el trabajo con las estrategias curriculares, se debe concretar con acciones específicas en los colectivos de año, de disciplinas y de asignaturas; desde una adecuada educación medioambientalista, entre otras, pero no se especifican, los temas ambientales a tener en cuenta; lo que favorece que se dé o no tratamiento a la biodiversidad. Esta misma situación se da con la Disciplina Principal Integradora "Dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología".

En el programa de la Disciplina Prácticas de Campo (2016), que se introduce a partir del segundo año se expresa:

Las prácticas de campo contribuyen a darle cumplimiento a las Metas de Aichi para el tratamiento de la biodiversidad dentro del currículo de formación base de la carrera, con lo cual se trabaja en función de que los estudiantes tengan conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible. Cumplen una función importante en la

formación del futuro profesor, al vincular los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas, a la realidad en que se manifiestan en un ecosistema determinado, ya sea marino, dulceacuícola o terrestre, aplicando sus conocimientos a los nuevos escenarios a los que se enfrentan en el transcurso de esta actividad. (MES, 2016, p.2).

En los documentos metodológico se refrenda, que la biología, tiene como objeto central de estudio, las relaciones en general entre un organismo viviente con el medio natural o entorno en el cual vive y desarrolla su actividad. Trata de explicar los diferentes mecanismos de adaptación morfológica, fisiológica y etológica del organismo objeto de estudio, a las condiciones y posibilidades de supervivencia que le ofrece su entorno o medio. En el estudio del Plan de trabajo metodológico, se constata que no se proyectan acciones que garanticen el tratamiento de la biodiversidad, desde las prácticas de campo.

Como complemento; para descubrir o corroborar la información, se realizó una entrevista no estructurada del tipo abierta a profesores vinculados directamente a las prácticas de campo; los que consideran importante el tratamiento a la biodiversidad en sus disciplinas, pero reconocen que no constituye objeto de prioridad.

Seguidamente, se procedió a la indagación sobre la implementación de la dimensión ambiental en el currículo; considerando que es regular en algunas asignaturas (Botánica y Zoología), actividades extra docentes y prácticas de campo; atribuyendo ese resultado; a la falta de orientación para la ejecución de la educación ambiental y la ausencia del tema en actividades metodológicas.

Manifiestan insuficiencias de forma general; en informaciones relacionadas con temas de biodiversidad; estas son adquiridas por la prensa, la televisión y otras actividades. En la línea del programa, relacionada con aclarar los conceptos de: biodiversidad, sostenibilidad y sustentabilidad y su presencia en la práctica de campo, se observa la falta de consenso entre quienes procuran definirlos.

Refieren que la práctica de campo conforma un aspecto académico de vital importancia; que permite profundizar de forma práctica en cada una de las asignaturas del currículo, no se tiene en cuenta su connotación ambientalista e influencia en la conservación de la biodiversidad.

Los entrevistados, consideran importante, la inclusión de esta materia en los planes de estudio que se diseñan para la formación de profesionales de la educación; el 50% de las asignaturas exige que los conocimientos teóricos sean reafirmados y comprobados; en los sitios donde se presentan los hechos y los fenómenos, sean físicos, biológicos o socioeconómicos.

La disciplina Práctica de campo se inicia en el segundo año y concluye en cuarto año dando respuesta a los objetivos del Modelo del Profesional. Se dirige a formar las habilidades y hábitos de observación, descripción e interpretación de los objetos, fenómenos y procesos biológicos; así como apropiarse de la metodología de las investigaciones de gabinete y campo, los fundamentos de la protección de la naturaleza; prepararlos para la elaboración y discusión de los informes de las prácticas de campo.

En la observación participante; se constató en la planificación, ejecución, control y evaluación del trabajo metodológico a nivel de colectivos de disciplinas y de asignaturas de biología, la existencia de actividades metodológicas referidas al tratamiento de las cuestiones ambientales, pero no se proyectan acciones estratégicas dirigidas a la conservación de la biodiversidad del entorno y polígonos de estudio que garanticen la necesidad del ahorro, cuidado y preservación de los recursos naturales. No se contribuye a la formación de valores comportamentales, cognitivos y actitudinales a partir de las potencialidades que ofrecen los contenidos.

En las prácticas de campo observadas, se hacen análisis de situaciones y problemas ambientales, pero no se trabaja en función de que los estudiantes tengan conciencia del valor de la biodiversidad mundial, cubana y local; de los procedimientos pedagógicos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible encaminadas a su protección.

Son escasos los estudios sobre la biodiversidad de microorganismos, flora y fauna del área seleccionada. No se tiene en cuenta acciones para cumplir la "Tarea Vida". Insuficiente superación del claustro sobre medioambiente y desarrollo sostenible.

Las prácticas de campo, contribuyen a desarrollar en los estudiantes habilidades que permiten ampliar, profundizar e integrar los conocimientos y las habilidades, a relacionarlos con los objetos y los fenómenos en su medio ambiente y a la expresión correcta de sus ideas, tanto de forma oral como escrita, los familiariza con los objetos, los hechos y los fenómenos de la naturaleza y la sociedad y de la interacción

entre ambas, al estar en estrecha relación con el medio ambiente, contribuyendo a la educación. (Armiñana y Olivera, 2011, p.1).

El sistema de conocimientos biológicos, que los estudiantes reciben en la práctica de campo, tienen un enfoque que transita desde lo regional-planetario hasta lo nacional-local; influyen de una forma u otra en la biodiversidad, favoreciendo su estudio y la formación de un individuo; comprometido con la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable.

Las ideas expresadas por Alarcón y Piñeros 1989, citado por Rodríguez y Amórtegui, reafirman:

Las visitas al campo son uno de los medios al cual recurren los docentes como un recurso motivador, con la pretensión de que el alumno observe, asimile, correlacione, reconozca, aplique y vivencie los temas tratados en clase. Por lo tanto, es así que el estudiante genera un aprendizaje significativo en relación con el tema de estudio, para este caso, el tema a tratar es la biodiversidad, según los autores, el estimular ciertas habilidades posibilitan al estudiante una toma de decisiones respecto a su entorno. (Rodríguez, Amórtegui, 2012, p.3).

Las actividades de docencia observadas se limitan únicamente al trabajo dentro del aula. La práctica de campo es considerada en el contexto internacional y nacional como una forma de organización del proceso docente educativo, constituyen espacios que brindan posibilidades para estudiar la biodiversidad a partir del estudio de la interacción entre la naturaleza, la sociedad y los procesos que ocurren en la dinámica de la vida en estas esferas, lo que requiere preparar adecuadamente a los profesores que se forman en la carrera para desarrollar esta actividad.

Las Prácticas de Campo adquieren un valor especial en la enseñanza y aprendizaje de la Biología pues permiten al alumnado abordar su objeto de estudio, "lo vivo", lo más cerca posible a sus condiciones naturales, con una perspectiva sistémica y holística que les permite comprender las relaciones que conforman el fenómeno viviente en conjunto con su ambiente: redes tróficas, adaptaciones, relaciones inter e intra específicas, biodiversidad, ecosistemas, etc. Pero además ofrecen oportunidades educativas de alto valor relacionadas con aspectos procedimentales y actitudinales, como son la apreciación del significado de naturaleza, la valoración,

conservación, disfrute sostenible de los recursos naturales, etc. (Amórtegui, Mayoral, Gavidia, 2017, p.8).

Guzmán, define las prácticas de campo:

Como la forma de organización del proceso docente educativo, que se realiza en la naturaleza, en un área que reúna los requisitos para lograr los objetivos propuestos y que contribuye a desarrollar en los estudiantes habilidades que permitan ampliar, profundizar e integrar los conocimientos, perfeccionar los métodos de trabajo, a proteger el medio ambiente y a la educación estética del estudiante. (2001, p. 37).

En la formación del profesional de la carrera Biología, resulta imprescindible la vinculación de los conocimientos teóricos con la práctica por las características particulares del área del conocimiento en la cual este se forma, que exige la incorporación de los aspectos de la naturaleza y la sociedad al proceso pedagógico; como una vía efectiva que pretende lograr la formación integral del estudiante.

Acciones dirigidas a potenciar el estudio de la biodiversidad en la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología desde las prácticas de campo

El procedimiento general de la investigación, permitió seguir una secuencia lógica, para lograr la elaboración de acciones necesarias; para garantizar el **estudio de la biodiversidad** desde las disciplinas Práctica de campo I, II y III; a partir de las potencialidades, que ofrecen los contenidos interdisciplinarios, fundamentalmente de las asignaturas: Botánica, Microbiología, Zoología General y Genética Ecológica.

Es importante considerar que la meta de estas acciones, algunas de ellas expresadas de forma general en documentos elaborados colectivamente (López, Montenegro, Liévano, 2014), pero ajustadas aquí a las necesidades específicas del área de estudio y programas de la disciplina; es la realización de estudios efectivos; que garanticen que en un futuro inmediato, nuestros estudiantes propongan estrategias para la conservación de las propias áreas donde realizan sus prácticas de campo, las cuales tienen una alta riqueza y singularidad biológica.

Según González Maura “Las representaciones anticipadas constituyen objetivos o fines, que son conscientes y ese proceso encaminado a la obtención de los mismos es lo que se denomina acción” (González, 1995, p. 92).

La planeación y obtención de medidas de biodiversidad, constituyen elementos esenciales; que se deben considerar antes de realizar el trabajo de estudio, para poder enfrentarnos a un inventario o a un monitoreo; aquí se define claramente cuáles son los objetivos que se buscan.

Para lograr conservar la biodiversidad, es necesario reconocer qué elementos la componen y la realización de inventarios; facilita este proceso como elemento central de las aplicaciones del conocimiento científico de la flora. En otros casos se requiere conocer cómo cambia esa diversidad a lo largo del tiempo; ya sea por procesos naturales o como resultado de acciones humanas.

En ese caso, se puede emplear el monitoreo de biodiversidad, consistente en la evaluación permanente a algún nivel de organización (poblaciones, comunidades, ecosistemas, etc.) de uno o varios atributos de la diversidad (composición, estructura o función). Las aplicación de estas acciones, están en correspondencia con el objeto de estudio que para cada año propone el programa de la disciplina práctica de campo .

A continuación se exponen acciones dirigida a potenciar el estudio de la biodiversidad en la Carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Biología desde las prácticas de campo.

Acción 1: Planeación y obtención de medidas de biodiversidad

Objetivo: Definir los objetivos que se buscan en el estudio de la biodiversidad durante el desarrollo de las prácticas de campo.

Acciones.

- Selección de los polígonos de práctica.
- Determinar los biotopos y demás características del área. Reconocer sus recursos naturales.

Este paso requiere de un examen de materiales cartográficos (mapas, imágenes, planos, etc. que permitan apreciar regionalmente las características del área y su heterogeneidad y mapas topográficos, escalas y coordenadas para determinar distribución geográfica de la biodiversidad).

- Estimación del tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo el inventario y/o para planificar el monitoreo posterior.

Si el interés es el número de especies en un lugar, se debe primero indagar lo que se conoce previamente de la zona y planificar el tiempo requerido para obtener la información directamente en el campo.

- Definición precisa del objetivo del inventario que a su vez determina el nivel, la escala e intensidad del muestreo.
- Establecimiento de la escala geográfica.

Consiste en definir qué es local y que es regional para asociarlo a las medidas alfa, beta y gamma.

- a) Número de especie o diversidad alfa, (Nivel local) coexistencia de las especies en una comunidad en el espacio y el tiempo.
 - b) Diversidad beta (Grado de cambio o remplazo en la composición de especie entre diferentes comunidades).
 - c) Diversidad gamma. Riqueza total de especies. (Taxones de plantas, grupos de invertebrados (insectos), grupos de vertebrados peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y especies raras, exóticas e invasoras).
- Determinación de los métodos y técnicas de muestreo.

Es importante combinar varios métodos dirigidos al grupo de interés para capturar una mayor cantidad de información sobre las especies presentes. En el sitio de estudio, se puede registrar la información sobre la presencia de las especies por métodos directos (la observación, y/o toma de especímenes, fotos, entre otros) de forma que se pueda verificar los resultados, o se realicen estudios posteriores o indirectos (uso de huellas, rastros, grabaciones de vocalizaciones u otra evidencia de la presencia de las especies en la zona de interés).

Métodos de recolección, identificación y conservación de muestra de suelo, flora y fauna. Universo de estudio y muestra, sitio de muestreo, unidad y subunidad de muestreo, variable cuantificable, determinar qué elementos se van a cuantificar, instrumentos y procedimientos a utilizar.

- Analizar las tareas y acciones estratégicas de la Universidad para la “Tarea Vida” que pueden ser instrumentadas en el polígono de práctica.

- Organización y análisis de la información.

Una vez recolectada la información en el campo y procesados los ejemplares colectados, se debe proceder a la organización y el análisis de la información. Tal análisis implica generalmente el uso de índices de diversidad los cuales buscan tener estimaciones a partir de muestras tomadas en el campo y permiten hacer comparaciones entre localidades. Además se debe:

Establecer y perfeccionar acciones, estrategias para reducir la pérdida de diversidad biológica en el área de estudio, así como conservar el material biológico durante el desarrollo de las actividades relacionadas con las prácticas de campo, teniendo en cuenta no causar impacto en el ecosistema donde se realice la práctica.

Promover el uso y manejo de dicha información y proyectar el trabajo para poder desarrollar en años posteriores otras acciones.

Observación: Estas acciones se proponen a partir del segundo año de la carrera que es donde se inicia el estudio de la disciplina práctica de campo.

Acción No 2. Midiendo la biodiversidad de microorganismos, flora y fauna

Objetivo: Evaluar o predecir impactos potenciales en la biodiversidad de microorganismos, flora y fauna.

Acciones.

- Estudio de microorganismos, flora y fauna del área seleccionada. Especies presentes.

Muestrear cualitativa y cuantitativamente, lo cual implica:

Formaciones vegetales del territorio, identificación de taxones vegetales y animales. Adquisición de datos florísticos y faunísticos en el campo y en el laboratorio, así como medición e interpretación de la variabilidad de las plantas y animales.

- Utilizar adecuadamente claves dicotómicas impresas o en formato digital y otros recursos de identificación, que faciliten el reconocimiento de diferentes categorías taxonómicas.
- Caracterización del relieve, la vegetación y el suelo del área de estudio e influencia sobre la biodiversidad.
- Determinar si en el área existen protistas (los foraminíferos). Observación a través del microscopio de diferentes conchas de foraminíferos.

- Obtención de muestras del plancton marino y dulceacuícola para identificar diferentes microorganismos.
- Identificación de hongos con el uso de claves dicotómicas u otro identificador. Es preciso que en esta actividad se tomen fotos de los hongos observados.
- Realización de colectas para utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta no causar daños a esas comunidades.
- Preciar estado de sus poblaciones para determinar si se requiere el incremento de poblaciones pequeñas y control de poblaciones problemáticas (Especies Exóticas e Invasoras) y su impacto en los ecosistemas vulnerables cubanos.
- Análisis del manejo de poblaciones con fines productivos. Impacto sobre la biodiversidad y determinación de los patrones espaciales o temporales. Especies endémicas. Especies raras.
- Influencia de la atmósfera, tiempo atmosférico, temperatura, radiación, clima, hidrología, precipitación, humedad relativa, presión, viento, nubosidad y los procesos geológicos fundamentales que se vinculan con la formación y transformación de los minerales sobre la biodiversidad.
- Determinación del estado de conservación de los ecosistemas. Vincular los conocimientos adquiridos con el uso racional de los recursos naturales, la protección de la naturaleza y la práctica pedagógica e investigativa.
- Comparar dos ecosistemas diferentes, o el mismo ecosistema en momentos distintos y conocer la distribución geográfica de ciertas especies y los movimientos migratorios externos e internos.
- Determinar cambios que puede sufrir esa distribución y consecuencias de pérdida de la biodiversidad.
- Elaboración de informe final.

Observación: Esta acción se propone para segundo y tercer año. En 2do año, vinculada fundamentalmente con la asignatura Botánica y Microbiología. En el 3er año, se realizará con contenidos propios de la disciplina Zoología General. No obstante, es importante tener en cuenta un eje integrador, la relación planta–animal.

Acción No 3. Estimación de la riqueza (o número) de especies Objetivo: Conocer una muestra representativa de la riqueza de especies de la fauna del sitio.

Acciones

- Calcular los índices ecológicos: riqueza de especies, que no es más que el número de especies, ya sea de plantas o animales: la abundancia que es el total de individuos (N) de cada especie, y la diversidad (S) utilizando la fórmula de Simpson:

S- Diversidad (índice de Simpson). N1- Número de individuos por especies. N- Número total de individuos.

En esta acción hay que tener en cuenta que los índices de riqueza específica se basan en: El número de especies de la localidad que muestreamos, el número de individuos encontrados en cada una.

- Evaluar si las muestras tomadas revelan todas o la mayoría de las especies presentes en un área o si por el contrario, se requieren mayores esfuerzos de muestreo utilizando las curvas de acumulación de especies.

Observación: Puede ser utilizada en segundo y tercer año.

Acción No 4. Inventarios rápidos por grupos taxonómico.

Objetivo. Reconocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos que componen la biodiversidad, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos.

Acciones.

- Selección de los grupos biológicos e implementación de los métodos y técnicas de muestreos adecuados para cada uno.
- Determinación de los rangos de distribución geográfica de las especies y cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo.
- Determinar la presencia de endemismo y la relación con el impacto generado por la actividad humana. Exploración de posibles usos de las especies.
- Elaboración de catálogos florísticos, análisis biogeográficos, informes técnicos asociados a estudios de impacto ambiental, delimitación de espacios protegidos.
- Confección de los registros florístico y faunístico dirigidos a estimar la eficiencia de los muestreos, cuantificar y comparar la composición de especies y evaluar el estado de conservación del área de estudio.

Este incluye los datos obtenidos periódicamente para detectar cambios a largo plazo, o para entender la dinámica del componente de la biodiversidad de interés.

- Generación, y organización de los datos. Recomendaciones para acciones de conservación.

Observación: Estas acciones se realizan en segundo y tercer año.

Acción No 5. Monitoreo

Objetivo: Conocer los cambios ocurridos en la biodiversidad a lo largo del tiempo, ya sea por procesos naturales o como resultado de acciones humanas en el área de estudio.

Acciones

- Partir de un inventario inicial realizado en segundo y tercer año, a partir del cual se escogen algunas especies ya sea porque permiten detectar fácilmente cambios en el tiempo o porque son objeto de manejo y conservación. Registrar periódicamente datos para detectar cambios a largo plazo, o para entender la dinámica del componente de la biodiversidad de interés.
- Evaluación final de los cambios ocurridos en las poblaciones durante estos 3 años de estudio y determinación de la composición, cambios en la estructura - función y proporciones de edades.
- Si el interés es una población de animales se debe tener en cuenta la dinámica de esa población, percibir si aumenta o disminuye con el tiempo, procesos demográficos responsables de esos cambios. Estado de salud, movimientos y uso de recursos.
- Identificar los factores climáticos que afectan a los componentes de la diversidad biológica, especialmente aquellos que afectan la capacidad de adaptación de las poblaciones y los efectos de la acción antrópica e influencia de los factores bióticos y abióticos sobre los ecosistemas.
- Evaluar la magnitud del efecto de tales procesos.
- Influencia de los componentes físico-geográficos (geología, relieve, hidrografía, clima, suelo y biogeografía) y los económicos-geográficos y sociales (uso de los suelos, servicios, población, industria, historia, cultura, y otros) en la biodiversidad.
- Evaluación final del estado de las comunidades. Determinación de cómo fluctuó la abundancia de cada especie a lo largo del tiempo.

- Evaluación de los ecosistemas y cómo varió en el tiempo los procesos ecológicos, cómo cambiaron en el tiempo la magnitud y forma de las coberturas que forman el área estudiada.
- Determinación de los Indicadores del estado de algunos componentes del ecosistema. Estos nos permitirían medir si nuestro objeto de monitoreo se encuentra en un estado “bueno”, “regular” o “malo”.
- Establecer y perfeccionar acciones, estrategias dirigidas a la conservación de la biodiversidad y reducir su pérdida en el área de estudio. Elaboración de informe final.

Observación: La práctica de campo de la disciplina Genética Ecológica se realizará al concluir el primer semestre de 4to año y tiene como eje integrador la relación sociedad-naturaleza.

CONCLUSIONES

El estudio de la biodiversidad constituye un problema de prioridad, que exhibe múltiples aristas y requiere de diferentes miradas para lograr disminuir su pérdida y favorecer su conservación a todos los niveles.

La elaboración de acciones dirigida a el estudio de la biodiversidad en la Carrera Licenciatura en Educación Biología de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, desde las prácticas de campo contribuyen al mejoramiento del desempeño profesional pedagógico en lo cognitivo, comportamental de profesores y estudiantes, favoreciendo la formación de una cultura ambientalista dirigida a la protección y conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable desde el nivel planetario hasta el local .

Despierta el interés por el estudio de la carrera, propicia que los docentes no sólo limiten las actividades al interior de las aulas, sino, que se promueva la realización permanente de prácticas de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcolado, M. P., De Armas, C. L., Bidart, C. L., Capote, L. R., Caraballo, M. L., Cejas, R. F., Vilamajó, A. D. (2008). *Biodiversidad*: Suplemento especial Tabloide del Curso de Universidad para Todos. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Armiñana, G. R., Olivera, B. D. (2011). *Manual de Prácticas de Campo para el estudio de los no cordados*. Villa Clara, Cuba. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”.

Valle Rodríguez G., León Méndez J. A. y. Ramos Ramos, I. Acciones para el estudio de la biodiversidad...

Amórtegui, E., Mayoral, O., Gavidia, V. (2017). *Aportaciones de las Prácticas de Campo en la formación del profesorado de Biología: Un problema de investigación y una revisión documental*. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia, España.

Asamblea Nacional del Poder Popular (1997). Ley No. 81 del Medio Ambiente. *Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria, XCV (7)*.

Bérriz, V. R. (1999). *La educación ambiental y la redimensión del currículo escolar*. La Habana, Cuba: Centro de Estudios Educativos "Enrique José Varona".

Berovides, V. Gerhartz, J. L. (2007). *Diversidad de la vida y su conservación*. (1ra.ed). La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnico.

Castro, R. F. (2007). *Reflexiones de Fidel*. (1. ed, Tomo 1). La Habana, Cuba: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado.

Díaz, D. (2015). *Actualización de la Lista Roja 2015–los cambios para las Américas* Recuperado de <http://www.birdlife.org/americas/news/>

Domínguez, A., Torres, M., Puerta, Y. (2012). *Experiencias en la protección de la biodiversidad y el desarrollo sostenible en la provincia de Sancti Spíritus*. La Habana, Cuba: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Foro Económico Mundial. (2017). *Informe de riesgos mundiales 2017*. (12. ed.). Recuperado de http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2017/jan/Global-Risk-Report-2017_ES.pdf

García, L. J. (2017). *Flora vascular amenazada o casi amenazada de la provincia de Sancti Spíritus, Cuba*. *Revista Acta Botánica Cubana*, 216 (1), pp. 3-16.

González Maura, V. (1995). *Psicología para educadores*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Guzmán, C. N. (2001). *Un manual de prácticas de campo para la asignatura Botánica I, de la Licenciatura en Educación. Especialidad Biología*. La Habana, Cuba. (Tesis de maestría inédita).

Isagen. (2017). *Especies amenazadas y/o endémicas*. Recuperado de <https://www.isagen.com.co/SitioWeb/delegate/documentos/sostenibilidad/practicas/especies-amenazadas-endemicas-2017.pdf>

López, A. H., Montenegro, O. L., Liévano, L. L (2014). *ABC de la Biodiversidad*. Colección Retratos de la Biodiversidad. No. 28 Biblioteca José Jerónimo Triana. Bogotá, Colombia.

Valle Rodríguez G., León Méndez J. A. y. Ramos Ramos, I. Acciones para el estudio de la biodiversidad...

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (2016). *Estrategia Ambiental Nacional 2016/2020*. La Habana, Cuba: CIGEA.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,. (2016). *Estrategia Ambiental Provincial 2016/2020*. Sancti Spíritus, Cuba. Formato digital.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba. (2014). *V Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba*. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/world/cu/cu-nr-05-es.pdf/>

Ministerio de Educación Superior, (2016). *Modelo del Profesional de la Educación Carrera Licenciatura en Educación Biología*. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.

Ministerio de Educación Superior, (2016). *Indicaciones metodológicas y de organización de la carrera de Biología*. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.

Ministerio de Educación Superior (2016). *Programa de Disciplina Práctica de Campo: Plan de estudio E: Carrera Licenciatura en Educación Biología*. La Habana, Cuba.

Ministerio de Educación Superior, (2016). *Plan de trabajo metodológico*. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. (2012). *Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050: Consecuencias de la inacción: Puntos principales 9*. Formato digital.

Peláez, O. (8 de febrero de 2017). *Presentan Programa Nacional sobre Diversidad Biológica. Granma*. Recuperado de <http://www.granma.cu/cuba/2017-02-08/presentan-programa-nacional-sobre-diversidad-biologica-08-02-2017-23-02-38>

Rodríguez, C., Amórtegui, E. (2012). Prácticas de campo como estrategia de enseñanza de la biodiversidad en alumnos de secundaria básica del colegio Champagnat. *Revista EDUCyT. Extraordinario*.

Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza. (2015). *Lista Roja de Especies Amenazadas*. Recuperado de <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn>