

50

LA COMPETENCIA EDUCAR EN LA CONSERVACIÓN DE LA FITODIVERSIDAD EN LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BIOLÓGICA

COMPETENCE EDUCATE IN THE CONSERVATION OF PLANT DIVERSITY IN THE CAREER DEGREE IN BIOLOGY EDUCATION

Mario Chibás Creagh¹

E-mail: mariochc@cug.co.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5295-0193>

Isidro Eduardo Méndez Santos²

E-mail: isidro.mendez@reduc.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0437-8057>

Jesús Piclín Minot¹

E-mail: jesusp@cug.co.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1490-5084>

¹Universidad de Guantánamo Sede "Raúl Gómez García" Cuba

²Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" Cuba

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Chibás Creagh, M., Méndez Santos, I. E. & Piclín Minot, J. (2022). La competencia educar en la conservación de la fitodiversidad en la Carrera Licenciatura en Educación Biología. *Revista Conrado*, 18(88), 420-428.

RESUMEN

Se describe la competencia educar en la conservación de la fitodiversidad del profesor en formación de la carrera Licenciatura en Educación Biología. Para ello, se utilizaron métodos como el análisis-síntesis, la inducción-deducción e histórico-lógico para sistematizar información proveniente del análisis documental y las experiencias registradas por los autores en la conducción del proceso formativo de dicho profesional. Los resultados incluyen la identificación y conceptualización de la competencia a desarrollar, los problemas contextuales que se presentan en el entorno de actuación de este profesional (al dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología desde lo académico, investigativo y extensionista, centrado en proyectos educativos concretos), los criterios de desempeño, respecto a lo cual es posible revelar tres ejes procesuales (caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad, identificar acciones de manejo que correspondan al estado de conservación de diferentes elementos de la misma e implementar acciones educativas en apoyo a acciones para su manejo sostenible), que conforman la concepción de la competencia. Como elementos probatorios que permitan evaluar el nivel de formación alcanzado, se proponen las evidencias a presentar por cada profesor de biología en formación (portafolio, colecciones, informes, herbario, medios de enseñanza, certificados).

Palabras clave:

Educación ambiental, formación ambiental, conservación de la fitodiversidad, competencia, desempeño profesional.

ABSTRACT

The present work describes the competence to educate in the conservation of the phytodiversity of the professor in training of the Bachelor's degree in Biology Education. For this, methods such as the analysis-synthesis, induction-deduction and historical-logical were used to systematize information from the documentary analysis and the experiences registered by the authors in the running of the formative process of this professional. The results include the identification and conceptualization of the competence to be developed, the contextual problems that arise in the environment of this professional's performance (at the time of directing this process from the academic, investigative and extensionist; the teaching learning process of biology, educative projects), the performance criteria of which it is possible to reveal three procedural central ideas (characterize the state of conservation of the phytodiversity, identify management actions that correspond to the state of conservation of different elements of the phytodiversity and implement educational actions to support the sustainable management actions of the phytodiversity) that make up the conception of the competence. As evidence that allows to evaluate the performance criteria and the level of training of the competence, the evidence to be presented by each biology teacher in training and the established performance levels that account for the degree of training of the competence that is object of study are proposed, with the purpose of contributing to a competent professional performance. (file, collections, reports, herbarium, teaching means, certificate).

Keywords:

Environmental education, environmental formation, conservation of the phytodiversity, competence, professional performance.

INTRODUCCIÓN

La crisis medioambiental del modelo insostenible de desarrollo del ser humano a la que ha llevado a la Tierra tiene preocupantes significativas. El amenazador y transversal cambio climático, la dramática pérdida de biodiversidad, la reducción drástica del agua dulce disponible, la mortífera contaminación del aire, la inundación de plásticos de los mares y océanos, la sobrepesca, entre otros, ha conllevado a tomar decisiones a nivel internacional desde mediados del pasado siglo XX.

La situación anteriormente descrita, precisa de otras opciones paralelas con el objeto de revertir el proceso de degradación y alcanzar el desarrollo sustentable, tomando siempre en cuenta que en la problemática que se enfrenta hoy confluye una complicada red de factores íntimamente relacionados.

Por lo que se admite la premura de una transformación cultural radical en el que la reforma de las conductas individuales y grupales es impostergable, siendo uno de los retos más relevantes que se enfrenta en la actualidad las universidades.

La situación que vive hoy el mundo demuestra contundentemente que los procesos educativos en las universidades deben apoyar al modelo de desarrollo sostenible, tanto en lo ambiental como en lo social, al formar sujetos capaces de percibir los problemas y generar soluciones, así como de participar y de ejercitar valores que no sean los de una sociedad marcada por la competencia individual y el sobreconsumo. Se hace necesario entonces hablar de una educación y formación ambiental, que asegure en las generaciones presentes y futuras modos de actuación, cambio de actitudes, hábitos, así como la conformación de nuevos valores en correspondencia con las necesidades sociales, económicas y productivas.

En aras de educar a las actuales y futuras generaciones, los docentes desempeñan un rol esencial; por tal motivo, se hace necesario que estos adquieran una formación ambiental, para que puedan contribuir a la conservación de la biodiversidad asumiendo el reto de apoyar a detener la destrucción de la diversidad de especies vegetales.

En este sentido se reconoce universalmente que las especies vegetales, en tanto productores primarios, constituyen una parte vital de la diversidad biológica y un recurso esencial para el planeta. Estas desempeñan una función importante en mantener el equilibrio ambiental básico del planeta y la estabilidad de los ecosistemas y constituyen un importante componente de los hábitats para la fauna, incluida la silvestre.

Estos aspectos indican la necesidad de un proceso instructivo, educativo y desarrollador que propicie en los docentes conocimientos, actitudes y modos de actuación a favor de la diversidad de especies vegetales o fitodiversidad, lo cual es posible por la función que posee la educación en la formación y transformación del hombre para su inserción en la sociedad y en una relación armónica con el medio ambiente.

Se trata de que, desde el proceso de formación inicial del docente de biología, se conforme, como parte de su desarrollo personal y colectivo, una identidad ecológica a partir de reflexionar sobre el significado que tiene para el planeta, país, región, municipio y comunidad, los recursos biológicos, así como el impacto de su pérdida, lo cual influye en que este aspecto adquiera determinado sentido en relación a la influencia que tienen estos recursos en su calidad de vida.

Al formar este tipo de identidad sustentada en el valor del patrimonio natural, su conocimiento, conservación y uso sostenible pasan a tener un significado práctico con el cual el sujeto se identifica, lo que constituye expresión de nuestra identidad.

Teniendo en cuenta todo esto, resulta necesario formar a un profesor de biología que, en el ejercicio de su profesión, este dotado de conocimientos, habilidades, modos de actuación que les permitan cumplir, con actitud crítica y autonomía, una de sus misiones: la de contribuir a revertir la pérdida de la biodiversidad (como problema ambiental global) y, en lo particular, de la fitodiversidad. Para ello deberá preparar personas, fundamentalmente desde el ámbito escolar, pero no restringido a este escenario, sino extendida al entorno comunitario. Enfatizará en la actividad práctica y experimental basadas en la interpretación de hechos y fenómenos que se dan en la naturaleza y la sociedad. Así lo demanda el Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología, que lo declara como futuro profesional conocedor y convencido de este fin. Sin embargo, la realidad observable, desde la praxis, demuestra la existencia de un problema esencial de muchos profesores de biología, relacionado fundamentalmente con su disposición a enfrentar dicha tarea mediante la movilización de sus propios recursos, de manera que pueda lograr sostenibilidad en su autosuperación.

Por estas razones, la carrera debe desarrollar en los estudiantes, futuros educadores, un alto sentido de la responsabilidad individual y social, conscientes de la realidad medioambiental actual, tolerantes con pensamiento científico, reflexivos, con sentido de reto, el trabajo en equipo y proactivo en el quehacer profesional.

De hecho, la formación ambiental del profesor de biología debe contribuir a la integralidad e integridad para dirigir de forma eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas biológicas en el segundo nivel de enseñanza y, además, desarrollar en los educandos el compromiso de conservar y hacer uso sostenible de los recursos naturales con los que interactúan y caracterizan su entorno socio ambiental.

Considerando la trascendencia de la problemática ambiental planteada y las necesidades de educación detectadas, algunos autores han investigado sobre la educación ambiental desde la biología. Destacan entre ellos: (Puig & Jiménez-Aleixandre, 2022; Yani et al., 2021; Céspedes, 2020; Bezeljak, Scheuch & Torkar, 2020; Da Silva & Lunardi, 2017; Jardinot, et al., 2017).

Por otra parte, en la literatura consultada, existen investigaciones relacionadas con la biodiversidad (Bermudez, Perez-Mesa & Ottogalli, 2022; Vázquez, 2022; Aripin, et al., 2021; De la Cruz & Pérez, 2020; Herrera, 2020) que ofrecen diferentes alternativas para el tratamiento a los contenidos de la misma. Sin embargo, por lo general estos autores no enfatizan, de manera particular, la conservación y uso sostenible de la fitodiversidad, a la vez que tampoco han prestado especial atención a categorías como: motivación, sentido de reto, responsabilidad social y trabajo en equipo, entre otras.

Ante la situación descrita, se identifica la pertinencia de incursionar en el desarrollo de una cualidad más abarcadora de la personalidad, que integre el saber, saber hacer, saber ser y saber convivir (Miranda, Guerra & Colunga, 2020; Cebrián, Junyent & Mulà, 2020; Cañadas, Santos-Pastor & Castejón, 2018), lo cual pudiera logarse si se asume como meta la formación de una competencia.

Se asume entonces como objetivo de la investigación, describir la estructura de una competencia especialmente enfocada a la respuesta que debe dar el Licenciado en Educación Biología a la preparación de amplios sectores de la sociedad para lograr la contribución de todos ellos a la conservación de la fitodiversidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación forma parte de los estudios doctorales del autor principal. Para la concepción y confección de la presente contribución, se realizó la revisión de diversas fuentes de información para compendiar los datos científicos pertinentes. Se procedió a la observación de diferentes actividades del proceso formativo de la carrera, se realizaron encuestas y entrevistas a profesores y estudiantes.

Se emplearon métodos como el análisis-síntesis, la inducción-deducción y el método histórico-lógico, a lo largo de la investigación, los que permitieron llegar a conclusiones generales respecto a las ventajas de educar en la conservación de la fitodiversidad desde el enfoque de competencias desde el contexto de los procesos sustantivos universitarios.

La descripción de la competencia se realizó atendiendo a la metodología de Tobón (2014). Como elementos que implican su descripción se considera primeramente su identificación y denominación, así como la caracterización de los problemas contextuales que aborda, para posteriormente delimitar ejes procesuales en los que se concretan elementos que constituyen desempeños deseables para la formación de la misma. En último lugar, se compilieron las evidencias fundamentales y se establecieron los niveles de desempeño que dan cuenta del grado formación de la competencia.

El término biodiversidad, como expresión síntesis de la diversidad biológica, o de la diversidad del mundo biológico, desde 1985 se viene utilizando para denominar a la variedad de la vida sobre la tierra. Aunque más frecuentemente se utiliza en relación con la diversidad de especies, ella incluye también la variedad genética, y en un nivel más abarcador, la variedad de comunidades y ecosistemas.

Se asume para la presente contribución, una de las definiciones más aceptadas sobre la diversidad biológica que es la variedad de la vida, es decir, las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, abarcando varios niveles de organización, desde su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y hasta los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas (Conabio, 2020).

La misma, sustenta el funcionamiento de los ecosistemas que, entre otras cosas, proveen servicios y contribuyen a elevar la calidad de vida de la población humana, pero como resultado de las actividades humanas muchas especies se están extinguiendo y desafortunadamente, una de ellas son las plantas. Según el informe "State of the World's Plants" publicado en 2017, el 21% de la diversidad vegetal mundial se encuentran actualmente en peligro de extinción. Royal Botanical Garden Kew (2017)

Se entiende por diversidad vegetal o fitodiversidad al resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de variedad y riqueza genética, de especies, ecosistémica y cultural del reino planta en una región determinada, en la que existe un intercambio permanente de materia y energía para mantener su compleja

organización estructural y funcional, que le permite continuar los procesos de adaptación y transformación ecológica y evolutiva.

La dimensión real del impacto de la pérdida de diversidad vegetal sobre la actual civilización y los ecosistemas no es del todo comprendida, pero se sabe que será significativo dado el papel fundamental que juegan las plantas para el mantenimiento de la vida en el planeta y de la existencia humana en particular.

Por tanto, el análisis de la vulnerabilidad, deterioro y pérdida de estos recursos biológicos, la atención a la conservación de la biodiversidad y dentro de ella la diversidad vegetal, constituye una de las prioridades ambientales, reconocida actualmente en las políticas internacionales y nacionales, razón por la cual se contempla en la Estrategia Ambiental Nacional (ENEA) 2022-2025 y en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En esta dirección, la educación ambiental es vista como una de las soluciones prácticas desde la ciencia a los problemas actuales y debe estar presente en todos los espacios de realización del ser humano, si se tiene en cuenta que es un proceso dirigido a reconocer y desarrollar conocimientos, habilidades y valores, con el objetivo de fomentar las actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre la naturaleza y la sociedad.

En virtud de lo planteado, se ha de formar profesionales vinculados con las necesidades ambientales locales, nacionales, regionales y globales para prevenir, corregir y mitigar los problemas del sistema ambiental, integrado por el subsistema humano, natural y construido.

En este sentido, el modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología plantea la necesidad de que, en el sistema educacional el profesor de biología en formación, contribuya, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de su disciplina, a la preparación de los alumnos para la vida, a generar una cultura científica, a su formación política e ideológica y a su educación en valores, bioética, ambiental y para la salud; además, desarrollar en los alumnos el compromiso de conservar y hacer uso sostenible de los recursos naturales con los que interactúan y caracterizan su entorno socio ambiental.

Desde esta perspectiva, el profesor de biología en formación de esta carrera se convierta en educador ambiental, concebido como un profesional preparado teórica, metodológica y axiológicamente para diseñar proyectos educativos que respondan a necesidades del medio ambiente previamente identificadas en su ámbito de actuación, e implementarlos en los escenarios en que resulte necesario, por vías formales, no formales e informales, para

propiciar el desarrollo de una cultura que permita movilizar el aporte personal del sujeto a una gestión ambiental orientada a la sostenibilidad ecológica. De ahí que, debe ser prioridad esencial del desempeño profesional del profesor de biología desde la práctica pedagógica.

La urgencia en este sentido es tal, que hoy se impone en ese contexto la necesidad de una educación para la conservación que rebase formas de pensar y actuar limitadas a la satisfacción, a ultranza, de necesidades individuales y colectivas en el plano utilitario, para convertirse en una necesidad y responsabilidad del hombre, desde una posición ética.

Apremia entonces perfeccionar el proceso de formación ambiental del profesor de biología para lograr un docente, capaz de sensibilizar, desarrollar valores y modos de actuación positivos en las nuevas generaciones, de modo que educar para la conservación, según Guerra (2011), es: "Un proceso permanente y sistemático dirigido a la apropiación significativa y con sentido de los contenidos relacionados con la biodiversidad, de modo que el estudiante desarrolle conciencia, sentimientos y convicciones que guíen sus modos de actuación hacia su uso y manejo sostenibles, al implicarse protagónicamente en la transformación de la realidad que posee esta problemática en su entorno comunitario" (p. 59).

Es por ello que, es preciso formar al profesor de biología para que eduque en la conservación de la biodiversidad y en específico de la fitodiversidad, por lo cual resulta necesario hacerlo sobre la base del desarrollo de aspectos: cognitivos (dominio de los elementos teóricos básicos y del procesamiento metacognitivo); motivacionales (identificación y objetivación de la necesidad de educar para la conservación y en función de la fitodiversidad con los cuales se establecen relaciones, sentido de reto y emprendimiento); procedimentales (aplicación de los procedimientos y métodos específicos generados por la biología como ciencia y que permiten obtener los resultados deseados); desarrolladores (habilidades, flexibilidad, creatividad) y formativos (compromiso ético con la sociedad y con la conservación de la fitodiversidad), que se manifiestan en la calidad de la actuación profesional del sujeto y garantizan su desempeño con idoneidad y responsabilidad, en un contexto de mejoramiento continuo.

Los presupuestos teóricos analizados permitieron a los autores de la investigación concebir el desempeño profesional del profesor de biología en formación para educar en la conservación de la fitodiversidad como la idoneidad de este profesional que se forma y desarrolla a lo largo de la carrera para ejecutar las acciones propias de sus funciones en los diferentes contextos de actuación, donde

se refleje su dominio cognitivo, procedimental y cualidades formativas, que le permitan saberes para educar en la conservación de la diversidad (genética, de especie y ecosistémica), según las exigencias actuales del Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología, demostrándolo en la evaluación de los resultados concretos de su formación.

Para alcanzar metas significativas en este aspecto, el enfoque por competencias representa un reto importante y abre la posibilidad de búsqueda de espacios formativos que permitan al estudiante acercarse a las condiciones reales de la problemática ambiental e interactuar en los mismos; en este sentido, se consideran relevantes los aportes de (Miranda, Guerra & Colunga, 2020; Tobón, 2014), entre otros.

Por ello, se asume de Tobón (2014), la definición de competencias como: actuaciones integrales que posibilitan el enfrentamiento con idoneidad, pensamiento crítico, ética, creatividad, colaboración, responsabilidad, mejoramiento continuo, respeto y emprendimiento a situaciones y necesidades de su entorno.

De acuerdo con esta definición, se coincide que es una de la dimensión desarrolladora del proceso pedagógico, permite la autorregulación ejecutora (cognitivo-instrumental) de la personalidad en formación, integra elementos de la dimensión formativa y de la esfera de autorregulación inductora (motivacional-afectiva), por lo que los valores se señalan como componentes esenciales de la cualidad que analiza.

Lo anterior implica, que el profesor de biología en formación al educar en la conservación de la fitodiversidad debe de integrar los saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir) en dicho proceso, con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo sostenible y de las especies vegetales.

Para el logro de lo anterior, se concibe el desarrollo de una competencia que permita la movilización en el profesor de biología de los recursos pedagógicos en el desarrollo de la educación ambiental durante su desempeño profesional.

Lo que, al seguir los criterios de Tobón (2014), educar en la conservación de la fitodiversidad, clasifica como competencia específica, en tanto no se utiliza en la solución de un amplio espectro de situaciones básicas para desenvolverse con idoneidad en la vida cotidiana, ni tampoco en el ámbito de variadas profesiones y disciplinas

científicas, sino por ser propia del entorno concreto y especializado en la conservación de la fitodiversidad desde la educación, sobre la base de la especialización que permite la botánica.

Para la descripción de su estructura se toma como referente su metodología socioformativa que comprende los siguientes elementos:

- Identificación de la competencia
- Problemas contextuales
- Criterios de desempeño
- Evidencias requeridas
- Niveles de desempeño

1. Identificación de la competencia-objeto de análisis

La cualidad que se desea desarrollar en el docente de biología en formación es denominada, por primera vez en el presente artículo, como: competencia educar en la conservación de la fitodiversidad. Se define como: actuaciones integrales e idóneas del docente en formación para resolver problemas profesionales, a partir del desarrollo y aplicación articulada de saberes en la planificación, organización, ejecución y evaluación del proceso de educación en la conservación de la fitodiversidad, como contribución de su uso sostenible. Va destinada a transformar la realidad con responsabilidad, ética, eficacia, autonomía, pensamiento crítico y trabajo colaborativo, en el contexto de su desempeño como profesor de biología.

2. Problemas contextuales

- ¿Cómo responder a los desafíos que, para el desempeño del profesor de biología, se generan con relación a la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la biología en lo que se refiere a la conservación de la fitodiversidad?
- ¿Cómo responder a los desafíos que, para el desempeño del profesor de biología, se generan con relación al dirigir el proceso de educar en la conservación de la fitodiversidad en diferentes ámbitos del segundo nivel de enseñanza?
- ¿Cómo responder a las exigencias que, para el desempeño del profesor de biología, se generan con relación a educar en la conservación de la fitodiversidad durante las excursiones docentes, acampadas y las visitas a centros e instituciones científicas?
- ¿Cómo responder a los retos que, para el desempeño del profesor de biología, se generan con relación a educar en la conservación de la fitodiversidad, al dirigir proyectos educativos, círculos de intereses y sociedades científicas?

- ¿Cómo responder a las obligaciones que, para el desempeño del profesor de biología, se generan con relación a involucrar a los estudiantes en actividades productivas y de trabajo comunitario orientadas a la conservación de la fitodiversidad?

3. Criterios de desempeño

Para precisar los criterios de desempeño se tomaron en cuenta los resultados de la búsqueda bibliográfica y la sistematización teórica realizada por los autores, a partir de las cuales es posible revelar los subprocesos que emergen de la competencia objeto de análisis, definidos como ejes procesuales: caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad, identificar acciones de manejo que correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad, implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad.

Primer eje procesual: Caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad.

Este eje procesual comienza a formarse y desarrollarse desde etapas tempranas de vida, en el ámbito cotidiano, marcado por la influencia de la familia y la comunidad, pero en este caso, solo cuando se ha desarrollado en el sujeto las primeras representaciones de la realidad objetiva de los vegetales en la realidad circundante y su relación con el contorno, es que resulta posible comenzar a caracterizar su variedad y subsistencia en el entorno.

Para evaluar el dominio de aquellos elementos que deben considerarse en este eje procesual, se establecieron los siguientes desempeños deseables:

- Utiliza descriptores y claves que ayudan a identificar y clasificar organismos vegetales en la localidad.
- Reconoce el grado de amenaza de los especímenes vegetales de la flora local, según lo establecido en la Lista Roja de la Flora de Cuba.
- Reconoce las principales afectaciones y amenazas que entraña la actividad antrópica para la flora, con énfasis en el ámbito nacional y local.
- Identifica de la flora local especímenes vegetales endémicos, nativos (expansivos o no) y exóticos (cultivados, naturalizados e invasores).
- Sistematiza evidencias empíricas que guardan relación con la conservación y uso sostenible de las especies vegetales del territorio.
- Valora la necesidad ética en las aplicaciones de métodos y procedimientos de la Botánica para el uso y mejoramiento de los ecosistemas.
- Reconoce de la flora silvestre y de los hábitats naturales y seminaturales la disposición de reservas de semillas (germoplasma) para diferentes actuaciones

(investigación, caracterización, reintroducción en su ambiente natural, etc.).

- Reconoce los riesgos e impactos ambientales y sociales que pueden afectar a servicios de ecosistemas (humedales, costeros, de montaña) a nivel local.
- Describe aspectos esenciales de los organismos vegetales y de su función en la dinámica de los ecosistemas.
- Obtiene información de grupos de discusión sobre temas de conservación de la fitodiversidad que operan en redes sociales.

Segundo eje procesual: Planifica, desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad.

Este eje procesual, aunque comienza también a desarrollarse en etapas tempranas de vida, en el ámbito cotidiano, con una marcada influencia de la familia y del entorno social, se distingue por los intereses que derivan de la actividad del sujeto (la explotación con fines utilitarios de la fitodiversidad), las relaciones afectivas que se establecen con las plantas, las manifestaciones de responsabilidad, la autonomía, entre otros atributos.

Para evaluar el dominio de aquellos elementos que deben considerarse en este eje procesual, se establecieron los siguientes desempeños deseables:

- Se involucra directa o indirectamente en la conservación y manejo sostenible de la fitodiversidad, sobre la base de la información aportada por la ciencia.
- Determina desde el punto de vista sistemático los organismos vegetales e identifica su diversidad genética, sobre la base de la aplicación de métodos científicos propios de la botánica sistemática.
- Planifica acciones para involucrar a sus estudiantes en labores de forestación y reforestación en función de potenciar el manejo de especies identificadas como endémicas y amenazadas.
- Diseña ejercicios de apoyo social al saneamiento y tratamiento especializado a taxones vegetales relevantes, así como el reforzamiento de poblaciones de interés para la conservación.
- Proyecta actividades para educar en la detección temprana, manejo, control y erradicación de especies exóticas invasoras de la flora en su ámbito profesional, así como de recuperación de taxones amenazados de extinción en ecosistemas naturales y seminaturales.
- Planea aportes colectivos para el uso racional de los recursos naturales (que permita a los ecosistemas su renovación y no sobrepasar su capacidad de carga como sumideros de desechos) en la comunidad.

- Genera contenidos para grupos de discusión sobre temas de conservación de la fitodiversidad que operan en redes sociales.

Tercer eje procesual: Implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad.

En este momento ocurre una profesionalización de la competencia, la que se viene desarrollando desde las primeras etapas de vida en el ámbito cotidiano, así como una marcada influencia de la familia y del entorno social. Esto implica la utilización estratégica y flexible de saberes, trabajo colaborativo, sentido de reto, compromiso, pensamiento crítico y metacognición para enfrentar con calidad los problemas inherentes al manejo sostenible de la fitodiversidad desde su desempeño.

Para evaluar el dominio de aquellos elementos que deben considerarse en este eje procesual, se establecieron los siguientes desempeños deseables:

- Explora regularmente las potencialidades del contenido que imparte para educar en la conservación de la fitodiversidad.
- Dirige círculos de interés, sociedades científicas, secciones metodológicas, puertas abiertas, para generalizar las labores educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad.
- Conduce actividades que involucran a grupos metas seleccionados en la forestación y reforestación.
- Promueve la participación en actividades de fomento y recuperación de jardines escolares, familiares, en centros laborales, viveros, organopónicos o fincas.
- Coordina jornadas y grupos de trabajo que divulguen los beneficios del manejo sostenible de la fitodiversidad.
- Promueve la participación en proyectos de desarrollo local enfocados en la conservación y manejo de la fitodiversidad.
- Divulga formas de resolver problemas prácticos referidos a la fitodiversidad (reconstrucción de ecosistemas degradados, recuperación de las especies amenazadas de extinción, etc.) y de índole etnobotánico.
- Organiza y controla visitas a centros e instituciones de investigación y servicios relacionados con la conservación de la fitodiversidad (jardines botánicos, áreas protegidas, etc.).
- Asume un papel protagónico en talleres, seminarios, grupos que propicien la búsqueda de soluciones, el debate, la formulación de interrogantes, etc., en respuesta a problemas de conservación que se pongan de manifiesto en su ámbito de actuación profesional.

- Crea y coordina grupos de discusión sobre temas de conservación de la fitodiversidad en redes sociales.

- Las interacciones entre los ejes procesuales descritos conforman la concepción de la competencia educar en la conservación de la fitodiversidad que se pretende desarrollar en el profesor en formación de la Licenciatura en Educación Biología.

4. Evidencias requeridas

Como pruebas que permiten evaluar los criterios antes expuestos y el nivel de desarrollo de la competencia, cada profesor en formación debe presentar evidencias relacionadas con:

- Creación del portafolio digital.
- Carpeta con descriptores y claves analíticas utilizadas para la realización de actividades.
- Colecciones de plantas herborizadas (preferiblemente con duplicados incorporados a herbarios reconocidos), obtenidas durante las prácticas de campo o excursiones.
- Carpeta con imágenes de especies de plantas estudiadas, a partir de las actividades realizadas durante las prácticas de campo o excursiones (donde se identifique las que están en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, etc.).
- Listado de inventarios florísticos de espacios seleccionados.
- Relatoría de experiencias en la práctica de campo, excursión y práctica laboral.
- Informe final de los resultados obtenidos en la práctica de campo y práctica laboral.
- Creación de herbarios para enriquecer los laboratorios o la creación de museos escolares, así como sitios web, fichas o catálogos para el conocimiento de la fitodiversidad cubana y local.
- Creación de medios de enseñanza (multimedia, software, materiales docentes digitales, póster, revistas, etc.) para fortalecer el conocimiento de la fitodiversidad cubana, su manejo y conservación y educación de la misma.
- Carpeta con imágenes de la participación en la construcción de proyectos formativos en el área de las Ciencias Naturales relacionados con el manejo y conservación de la fitodiversidad.
- Portafolio con actividades de círculos de interés, talleres o sociedades científicas, relacionadas con el conocimiento de la fitodiversidad cubana, su conservación y educación de la misma.
- Carpeta con imágenes de la participación en eventos científicos estudiantiles o de otra índole.

- Publicaciones en las que se difundan los resultados de investigaciones realizadas.
 - Certificados o reconocimientos de participación en eventos científicos o publicaciones en los que hayan expuesto resultados científicos relacionados con la educación en la conservación de la fitodiversidad.
 - Planificación de las acciones de intervención educativa en la conservación de la fitodiversidad local en el contexto familiar, comunitario y escolar.
 - Informe de resultados obtenidos con la intervención educativa para el manejo y conservación de la fitodiversidad en las comunidades en el marco de los proyectos de investigación en los se involucraron profesores en formación de la Licenciatura en Educación Biología.
 - Grupos de discusión en redes sociales, referidos a temas de conservación de la fitodiversidad, creados y gerenciados.
 - Cantidad y calidad de contenido creado para estos grupos.
5. Niveles de desempeño:

Los niveles de desempeño a utilizar para evaluar el desarrollo de la competencia son los siguientes:

Preformal: cuando la autonomía, emprendimiento, compromiso ético y la reflexión, se aprecian muy poco en el sujeto, con nociones incipientes y acciones desordenadas para caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad. Comúnmente no es capaz de planificar desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que se correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad, ni implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad. Se involucra en el proceso esporádicamente.

Receptivo: cuando la autonomía, emprendimiento, compromiso ético y la reflexión, se aprecian con limitaciones en el sujeto, con nociones básicas y acciones muy operativas para caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad. Presenta dificultad para planificar desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que se correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad y es limitada su posibilidad de implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad. Continúa involucrándose en el proceso esporádicamente.

Resolutivo: cuando la autonomía, emprendimiento, compromiso ético y la reflexión, se aprecian con irregularidades en el sujeto, con nociones parciales, las acciones continúan operativas, pero aplica saberes (aprendidos de su propia experiencia) para caracterizar el estado de

conservación de la fitodiversidad y planificar desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que se correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad. Es capaz de resolver problemas sencillos que se presenten al implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad. Se involucra en el proceso regularmente con limitaciones.

Autónomo: cuando la autonomía, emprendimiento, compromiso ético y la reflexión, se aprecian con relativa libertad en el sujeto, con nociones de Botánica, las acciones por lo general son con profundidad, confianza en sí mismo e independencia, aplica los saberes de esta ciencia para caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad y planificar desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que se correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad. Es capaz de resolver problemas de diversas índoles sin asesoría continua de otras personas que se presenten al implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad. Se involucra en el proceso con sistematicidad.

Estratégico: cuando la autonomía, emprendimiento, compromiso ético y la reflexión, se aprecian con libertad en el sujeto, con nociones de Botánica y de las disciplinas del currículo, las acciones son con confianza en sí mismo, sentido de reto e independencia, aplica los saberes de la Botánica para caracterizar el estado de conservación de la fitodiversidad y al planificar desde su ámbito de actuación, acciones de manejo que se correspondan al estado de conservación de la fitodiversidad. Es capaz de resolver con creatividad los problemas que se generen al implementar acciones educativas en apoyo a acciones de manejo sostenible de la fitodiversidad y logra impacto social. Se involucra en el proceso permanentemente.

CONCLUSIONES

En el proceso pedagógico del profesor en formación de la Licenciatura en Educación Biología se impone el desarrollo de una cualidad más abarcadora de la personalidad, que integren los saberes (saber, saber hacer, saber ser y saber convivir), lo cual pudiera logarse si se asume como meta la formación de una competencia que se identifica como competencia educar en la conservación de la fitodiversidad, para ello se asumen los presupuestos teóricos y metodológicos de la categoría competencia, la cual posibilita enfrentar y dar solución a los problemas contextuales, ser capaz de decidir por sí mismo y dar una respuesta novedosa, flexible y certera a las exigencias de la sociedad en la actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aripin, I., Hidayat, T., Rustaman, N. & Riandi, R. (2021). Knowledge, Attitudes, and Behavior of Prospective Biology Teachers towards Biodiversity Conservation in Indonesia. *European Physical Education Review*, 10, 456-462. <https://european-science.com/eojnss/article/view/6255>
- Bermudez, G. M. A., Perez-Mesa, R. & Ottogalli, M. E. (2022). Biodiversity Knowledge and Conceptions in Latin American: Towards an Integrative New Perspective for Education Research and Practice. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(1), 175-217. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2105>
- Bezeljak, P., Scheuch, M., & Torkar, G. (2020). Understanding of Sustainability and Education for Sustainable Development among Pre-Service Biology Teachers. *Sustainability*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12176892>
- Cañadas, L., Santos-Pastor, M. L., & Castejón, F. J. (2018). Competencias docentes en la formación inicial del profesorado de educación física. *Retos*, 35, 284–288. <https://vinculando.org/ecologia/educacion-ambiental-perspectivainterdisciplinaria.html>
- Cebrián, G., Junyent, M., & Mulà, I. (2020). Competencies in Education for Sustainable Development: Emerging Teaching and Research Developments. *Sustainability*, 12(2) 579. <https://doi.org/10.3390/su12020579>
- Céspedes, B. (2020). La educación ambiental desde la Biología en la formación de maestros primarios. *Monteverdia*, 13(2), 76-83. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/3692>
- Conabio (2020). ¿Qué es la biodiversidad? [Biodiversidad]. Biodiversidad Mexicana. https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es
- Da Silva Diniz R., & Lunardi Compos, L. (2017). A consciência ambiental como objetivo do ensino de biologia no ensino médio: o que revelam professores da disciplina Enseñanza de las ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, (No. Extraordinario)*, 3131-3136. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/339838>
- De La Cruz, L. P., & Pérez, N. D. S. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27), e11167. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11167>
- Guerra, M. (2011). *Estrategia Pedagógica orientada a la Biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales*. (Tesis Doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”.
- Herrera, M. (2020). Saberes acerca de la biodiversidad en un escenario de educación no convencional. *Biografía*, 11(22), 121-132. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article>
- Jardinot Mustelier, L., Cardona Soberao, Y., Vázquez Velázquez, L., & Cardona Soberao, C. (2017). La excursión docente en Biología décimo grado: su contribución a la educación ambiental de los estudiantes. *Monteverdia*, 10(2), 30-40. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/1907/1872>
- Miranda, A. C., Guerra, M. C. & Colunga, S. (2020). Educación ambiental, competencia y creatividad en la formación de docentes de biología. *Transformación*. 16(2), 350-367. <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v16n2/2077-2955-trf-16-02-350.pdf>
- Puig, B., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2022). *The Integration of Critical Thinking in Biology and Environmental Education. Contributions and Further Directions*. En, B. Puig & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Critical Thinking in Biology and Environmental Education: Facing Challenges in a Post-Truth World*. (pp. 269–276). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92006-7_15
- Royal Botanical Garden Kew (2017). *State of the World's Plants*. <https://stateoftheworldsplants.org/>
- Tobón, S. (2014). *Proyectos Formativos: Teoría y Metodología*. Pearson Educación. <https://www.goodreads.com/book/show/36159018-proyectos-formativos-teor-a-y-metodolog-a>
- Vázquez, O. G. (2022). Aportaciones de la excursión docente en la Biología octavo grado a la educación para la Conservación de la Biodiversidad. *RAC: Revista Angolana De Ciências*, 4(1), e040104. <https://doi.org/10.54580/R0401.04>
- Yani, A., Amin, M., Rohman, F., Suarsini, E. & Rijal, M. (2021). Pre-Service Biology Teacher's Perception on Local Environment Problems as Contextual Learning Resources. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(3), 768-780. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1312827>