



Artículo original

Reinventando la enseñanza de los Contenidos de Biodiversidad Faunística en la escuela media cubana

Reinventing the teaching of Faunal Biodiversity Contents in the Cuban middle school

Reinventando o ensino dos Conteúdos de Biodiversidade Faunística na escola media cubana

Omar García Vázquez¹



<https://orcid.org/0000-0002-3656-3628>

¹Universidad de Granma. Cuba.



ogarciav@udg.co.cu

Recibido: 04 de enero 2023

Aceptado: 08 de noviembre 2023

RESUMEN

El presente artículo describe un modelo didáctico de tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo Secundaria básica en el contexto cubano. Se siguió una metodología cualitativa, con un enfoque interpretativo-hermenéutico. El proceso modelado se sustentó en tres subsistemas: cognitivo, didáctico - metodológico y axiológico-ambiental, integrados por componentes estructurales y funcionales con relación sistémica, que

permitieron revelar como cualidad de orden superior resultante la formación de la cultura ambiental del educando. En su elaboración se emplearon métodos teóricos como el analítico-sintético, inductivo-deductivo la modelación, el sistémico-estructural funcional y entre los métodos empíricos el análisis de documentos, la observación participante y la entrevista. Se destacan como resultados, la organización metodológica de los contenidos de biodiversidad faunística y su abordaje didáctico, a partir de integrar los conocimientos, las habilidades y los valores, así como las maneras de significar por parte de los/as estudiantes la biodiversidad faunística local, al igual que las prácticas de cuidado, uso racional y respeto a las diferentes formas de vida que habitan en su realidad ambiental próxima. Finalmente, los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos con la aplicación del método evaluación por criterio de expertos demuestran la factibilidad, aplicabilidad y pertinencia de la propuesta.

Palabras clave: enseñanza; aprendizaje; biodiversidad; contenido; modelo didáctico.

ABSTRACT

This article describes a didactic model for the treatment of faunal biodiversity content in the eighth grade Biology subject at the basic secondary educational level in the Cuban context. A qualitative methodology was followed, with an interpretive-hermeneutic approach. The modeled process was based on three subsystems: cognitive, didactic-methodological and axiological-environmental, made up of structural and functional components with a systemic relationship, which allowed the formation of the student's environmental culture to be revealed as a resulting higher-order quality. In its development, theoretical methods were used such as analytical-synthetic, inductive-deductive modeling, systemic-structural-functional

and among the empirical methods, document analysis, participant observation and interviews. The methodological organization of the faunal biodiversity content and its didactic approach stand out as results, based on integrating knowledge, skills and values, as well as the ways of meaning local faunal biodiversity by the students. as well as the practices of care, rational use and respect for the different forms of life that inhabit their immediate environmental reality. Finally, the quantitative and qualitative results obtained with the application of the expert evaluation method demonstrate the feasibility, applicability and relevance of the proposal.

Keywords: teaching; learning; biodiversity; content, model.

RESUMO

Este artigo descreve um modelo didático para o tratamento do conteúdo da biodiversidade faunística na disciplina de Biologia do oitavo ano do ensino secundário básico no contexto cubano. Seguiu-se uma metodologia qualitativa, com abordagem interpretativo-hermenêutica. O processo modelado baseou-se em três subsistemas: cognitivo, didático-metodológico e axiológico-ambiental, constituído por componentes estruturais e funcionais com relação sistêmica, o que permitiu revelar a formação da cultura ambiental do aluno como uma qualidade resultante de ordem superior. . No seu desenvolvimento foram utilizados métodos teóricos como modelagem analítico-sintética, indutiva-dedutiva, sistêmico-estrutural-funcional e entre os métodos empíricos, análise documental, observação participante e entrevistas. Destacam-se como resultados a organização metodológica do conteúdo sobre biodiversidade faunística e sua abordagem didática, baseada na integração de conhecimentos, habilidades e valores, bem como as formas de significação da biodiversidade faunística local pelos alunos, bem como as práticas de cuidado, uso racional. e respeito pelas diferentes formas de vida que habitam sua realidade ambiental imediata. Por fim, os

resultados quantitativos e qualitativos obtidos com a aplicação do método de avaliação pericial demonstram a viabilidade, aplicabilidade e relevância da proposta.

Palavras-chave: ensino; aprendizagem; biodiversidade; conteúdo; modelo didático.

INTRODUCCIÓN

En las condiciones actuales, el acelerado deterioro socioambiental, con particular énfasis en la pérdida de la biodiversidad como uno de los problemas ambientales declarados a nivel internacional, está provocando grandes impactos en el funcionamiento y el equilibrio de los ecosistemas y, como consecuencia, se ha originado a nivel mundial una crisis ambiental sin precedentes, que pone en peligro la propia supervivencia de la especie humana. Es desde esta perspectiva que se debe prestar especial atención a la biodiversidad que habita en el planeta Tierra como un recurso de inestimable valor desde perspectivas políticas, filosóficas, socioeconómicas, epistémicas, éticas, culturales, pero sobre todo, educativas para promover en el individuo y la colectividad un cambio de actitud a favor del medio ambiente, la toma de conciencia y el refuerzo de valores, de manera que permita respetarla, conocerla, establecer una relación más responsable con ella y conservarla.

Las reflexiones anteriores avalan la importancia de buscar vías para perfeccionar el tratamiento de este tema en la escuela cubana, especialmente en la enseñanza de la biología en el nivel educativo secundaria básica, como nivel básicamente de sistematización de los contenidos esenciales ya estudiados en la Educación Primaria. En este sentido, como parte del marco curricular de la secundaria básica cubana se incluye la asignatura Biología grado octavo; en ella sus contenidos se organizan a partir del estudio del reino animal, desde un enfoque

explicativo-integrador, evolutivo, ecosistémico, bioético y declara dentro de sus objetivos la contribución a la formación científica del educando, a partir del estudio de los objetos, procesos y fenómenos asociados a la biodiversidad y sus interacciones con el medio ambiente (García, 2022).

Sin embargo, en un diagnóstico realizado por el autor en el curso escolar 2021-2022 a partir de la observación a (12) actividades docentes en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología grado octavo, en tres escuelas secundaria básicas del municipio Pílon, en la provincia Granma, Cuba, pudo constatar algunas dificultades didácticas y metodológicas en los docentes de biología. Es el caso, por ejemplo, de la limitada articulación entre el sistema de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales para lograr en los/as estudiantes la comprensión, explicación, apropiación contextualizada, consolidación y dominio de los diversos significados de la biodiversidad faunística del entorno ambiental donde viven.

A lo anterior se añade que, los/as docentes de biología muestran claramente limitaciones en cómo realizar la organización metodológica de los contenidos referidos a la fauna silvestre y su respectivo abordaje didáctico; situación que invita a repensar en un enfoque de enseñanza de la biodiversidad más holístico, interdisciplinario, ético, sistémico, sistemático, integral, ecológico y socioeconómico (García y Méndez, 2017), para perfeccionar este campo de conocimiento de forma más contextualizada a la realidad ambiental.

Estos resultados son concordantes con los trabajos de García y Martínez (2010), cuando refieren que, las prácticas de enseñanza de la biodiversidad en el contexto escolar aún están limitadas a la transmisión de contenidos programáticos, donde solo se menciona la biodiversidad, las especies y los ecosistemas como conceptos más, de manera aislada. Esto dificulta que se desarrolle una conciencia

ambiental satisfactoria que suponga que la persona en sí se transforme en un agente de cambio (Ayerbe y Perales, 2020), para frenar la pérdida de biodiversidad.

Es por ello que, estos resultados justifican la necesidad de perfeccionar y actualizar el tratamiento metodológico de los contenidos relativos a la biodiversidad faunística en la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano, de manera que permita lograr un aprendizaje desarrollador y formativo en los/as estudiantes, siendo coherente con los avances de las ciencias biológicas y su didáctica en las últimas décadas, los fines y objetivos generales de la educación cubana, los objetivos del nivel educativo secundaria básica y los objetivos del grado, de manera particular. Lo anterior implica, por tanto, modificaciones profundas, no solo de carácter curricular en la asignatura, sino en todo el engranaje de los procesos de enseñanza (De La Cruz y Pérez, 2020), para lograr que la enseñanza biología deje de ser únicamente para aprender sobre la vida, y llegue a ser una ciencia que enseñe a vivir y actuar para la sostenibilidad de la vida (García, Sánchez y García, 2020).

Teniendo en cuenta la trascendencia de la problemática planteada y las necesidades de educación detectadas para promover el aprendizaje de los contenidos biológicos, la presente investigación tuvo como objetivo describir un modelo didáctico de tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica, para la formación de la cultura ambiental de las/os estudiantes. De esta forma, la intención de este trabajo no es contrastar teóricamente su posible éxito frente a otras propuestas didácticas existentes, sino describir el proceso de modelación seguido y mostrar algunos resultados derivados de este en el contexto educativo cubano, todo lo cual permitiría un abordaje integral de los actuales desafíos en la enseñanza de la biodiversidad en el nivel educativo secundaria básica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en la investigación fue de naturaleza cualitativa desde el enfoque interpretativo-hermenéutico. Este permitió realizar un estudio epistemológico en profundidad en un contexto específico (Taylor y Bodgan, 1998). La investigación se llevó a cabo en tres Escuelas Secundarias Básicas pertenecientes al municipio Pílon, en la provincia Granma, Cuba, con la participación de 13 docentes de biología con más de 15 años de experiencia. Se realizó el proceso de modelación del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística como una aproximación a la enseñanza de su sistema de conocimientos y prácticas, para contribuir a la formación de la cultura ambiental del educando. Específicamente, se trabajó en la Unidad 2 Características de los animales, unidad y diversidad, del programa de Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica, para perfeccionar su abordaje didáctico y la organización de los referidos contenidos.

Para corroborar la factibilidad y pertinencia del modelo diseñado se empleó el método de evaluación por criterio de expertos a través del método Delphi, que como señala Reguant & Torrado (2016): "consiste en una técnica de obtención de información, basada en la consulta a expertos de un área, con el fin de obtener la opinión de consenso más fiable del grupo consultado" (pág.88). La aplicación del método por criterio de expertos se aplicó a partir de la utilización cinco etapas: 1. Definición del objetivo de aplicación del método de evaluación por criterio de expertos; 2. Selección de los expertos; 3. Selección y aplicación de la metodología; 4. Valoración de los resultados de la aplicación del método. En este sentido, se aplicó la prueba no paramétrica para K muestras relacionadas a los juicios emitidos por los expertos.

En el proceso investigativo fueron empleados además métodos teóricos del conocimiento: histórico-lógico, analítico-

sintético, inductivo-deductivo y ascenso de lo abstracto a lo concreto para la valoración de la información obtenida, así como la modelación y el sistémico-estructural-funcional, los cuales permitieron argumentar las principales relaciones que se revelan entre los subsistemas del modelo, desde una representación ideal de la formación de la cultura ambiental en el educando, en la que se perciben nuevas cualidades entre los subsistemas y componentes que lo integran.

Entre los métodos del nivel empírico del conocimiento se emplea como instrumento una encuesta a los expertos seleccionados, que estuvo estructurada en ocho preguntas de ítem y dos de desarrollo, el método por criterio de expertos para valorar la pertinencia del modelo, así como la revisión documental del programa de estudio y las orientaciones metodológicas de la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano. Fueron empleadas también técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el tratamiento, interpretación y valoración de los resultados de la aplicación de los métodos pertenecientes a los empíricos.

RESULTADOS

Bases epistémicas en las que sustenta el modelo didáctico

El modelo que se propone representa, desde las ciencias pedagógicas, el resultado integrado de un proceso de abstracción que partió de las principales regularidades fácticas obtenidas en el diagnóstico, de la experiencia del autor como docente de biología y del análisis crítico valorativo del programa y libro de texto de la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica para determinar cuándo, dónde y cómo se realiza el abordaje didáctico de los contenidos relacionados con la biodiversidad faunística.

En su construcción partimos de la consideración de que distintos campos del saber interactúan en el proceso didáctico y que cada uno ofrece distintas maneras de leer y entender el complejo proceso de enseñar y aprender biología (Ruiz, Hernández y Noruega, 2023). Su diseño se deriva de la urgencia de preparar al docente de biología para lograr la integración didáctico-biológico-ambiental, de manera que le permita la formación de la cultura ambiental en el educando; tema cuyo tratamiento aún resulta insuficiente, desde la enseñanza de la Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano.

En consecuencia, el modelo didáctico propuesto se sustenta en fundamentos de carácter filosófico, axiológico, sociológico, psicológico y didáctico, que resultan pertinentes y necesarios y dan cuenta de su naturaleza multidimensional. De esta forma, el modelo didáctico diseñado como construcción teórica, se sustenta en las bases epistémicas de los fundamentos de las Ciencias de la Educación, al precisarse que desde la Filosofía Marxista-Leninista, se toman en consideración sus categorías: causa-efecto, esencia-fenómeno, lo general, lo particular y lo singular, contenido-forma, actividad y la relación entre lo concreto y lo abstracto de la teoría materialista-dialéctica del conocimiento para la interpretación y transformación de la sociedad.

Desde el punto de vista filosófico, se sustenta en los postulados de la teoría marxista - leninista, al asumir el enfoque dialéctico materialista en el análisis de las relaciones esenciales que se dan en la interacción con los procesos productivos e investigativos y el papel de la actividad en el mismo, a partir de la asunción de los postulados marxistas acerca de la relación ciencia, tecnología y sociedad en el desarrollo de la educación, como resultado de la naturaleza social de dichos procesos. A partir de esta plataforma filosófica se abordan las relaciones entre los distintos componentes del proceso modelado, como un eje de articulación e integración entre los subsistemas, transitando desde lo

general a lo singular. De esta forma, su estructura lógica sirve de guía y fundamento a las condiciones histórico-sociales del contexto cubano.

En tanto, en la construcción teórica del modelo se asumió la Teoría General de los Sistemas como herramienta metodológica fundamental para modelar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de biodiversidad desde un enfoque sistémico y como un sistema abierto, en el que se consideran: componentes, estructura, principio de jerarquía y relaciones funcionales (subordinación y coordinación), las características del sistema: frontera, contexto o medio ambiente, entropía, totalidad, sinergia, homeostasis, recursividad y autopoiesis, así como el método sistémico-estructural-funcional de la investigación.

En correspondencia con lo abordado, el modelo didáctico es de naturaleza didáctica porque responde al sistema de relaciones entre objetivo, contenido, método, medio, forma organizativa y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la enseñanza de la biología y asume de la didáctica, sus leyes, categorías. En esta misma línea, expresa una representación simbólica conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica en las condiciones de Cuba; posee como finalidad funcionar como esquema mediador entre los contenidos relacionados con la biodiversidad faunística y la realidad ambiental próxima.

Como se aprecia, el modelo clasifica como didáctico, en tanto asume la categoría fundamental de formación como parte del cambio cualitativo que se pretende lograr en el educando de grado octavo. De ahí que, la formación de la cultura ambiental no podrá lograrse si no se comprende la necesaria relación hombre-naturaleza y sociedad-educación como un fenómeno social. De esta forma, el modelo didáctico que se propone responde a las transformaciones que se llevan a cabo en el nivel educativo del Secundaria Básica,

con el propósito de que el educando aprenda haciendo en el entorno ambiental y desarrolle su proceso cognitivo operacional y los saberes respecto a los contenidos de biodiversidad faunística de manera contextualizada.

En el orden psicológico el modelo propuesto se fundamenta en el Enfoque Histórico-Cultural (Vigotsky, 1987), manifestada en la teoría sobre la situación social del desarrollo, atendiendo a la relación entre lo cognitivo y lo afectivo y la consideración de que el aprendizaje es un proceso social muy vinculado al desarrollo del sujeto. No menos significativo, resultan los fundamentos antropológicos y etnográficos, que permiten interpretar las prácticas culturales y tradiciones de los pueblos y el comportamiento de los grupos humanos ante la diversidad biológica que habita en el entorno educativo y comunitario.

En el orden sociológico, se fundamenta en los referentes teóricos de la Sociología Clásica, los que permiten explicar la interacción multilateral de la sociedad con la naturaleza y la variada influencia del medio ambiente sobre la actividad del hombre, desde los procesos de aprendizaje, las condicionantes sociales en las que se desarrollan los procesos educativos, así como las dinámicas de las diferentes instituciones y grupos sociales. En esta concepción de modelo didáctico, la sistematicidad en la actividad docente es una condición necesaria para lograr la formación integral de la personalidad del educando, en el plano de la enseñanza y del aprendizaje.

La modelización, por su parte, es la actividad científica de construir modelos, una actividad esencial de la ciencia y escolar, que implica expresar, usar, evaluar y revisar modelos (Couso 2020), a lo que se añade que dependiendo de su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es un proceso de abstracción que cumple con una función fundamental de estudiar y descubrir nuevas cualidades, relaciones, principios o leyes del objeto de

estudio; como método se convierte en un instrumento de la investigación de carácter material teórico que propicia llegar al resultado identificado como modelo y en correspondencia con sus fundamentos, componentes y alcance, se convierte en modelos: teórico, educativo, práctico, metodológico, pedagógico o didáctico, entre otros.

Concretamente, el modelo didáctico propuesto, constituye una construcción teórica-formal, de naturaleza sistémica, que de manera simplificada representa la estructura y dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica, a partir de la relación dialéctica entre los contenidos relativos a la biodiversidad faunística y la realidad ambiental próxima, para propiciar la formación de la cultura ambiental del educando.

En consecuencia, otro de los conceptos destacados en el proceso de modelación es el de biodiversidad, el cual es uno de los conceptos estructurantes de la biología (Castro y Valbuena, 2007). En este sentido, entendemos que el término biodiversidad es la forma sintética de denominar a la diversidad biológica que se utiliza para referirse a todas las manifestaciones de la vida en la Tierra. De manera particular, se entiende por biodiversidad faunística al resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de la diversidad de animales que habitan y se desarrollan en la naturaleza en estrecha interacción con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio ambiente.

A continuación, se describe el modelo didáctico como resultado científico el cual ha seguido una vía deductiva, en tanto parte de la determinación de los subsistemas y componentes que lo conforman; en este caso, lo general; pasa por la determinación de la estructura y funciones del sistema y de cada componente, lo particular; y de estas a revelar las cualidades emergentes de la interacción dialéctica entre ellos, es decir,

lo singular. De esta forma, en el proceso modelado interactúan tres subsistemas: el subsistema cognitivo, el subsistema didáctico - metodológico y el subsistema axiológico-ambiental. En la organización de los subsistemas y componentes se tienen en cuenta las exigencias de los objetivos formativos para el nivel educativo secundaria básica, expresados en el plan de estudio y su relación con los objetivos de la Educación Ambiental y la asignatura Biología octavo grado en este nivel.

En este sentido, el objetivo esencial del modelo propuesto es establecer una vía de perfeccionamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje desde la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundario básico, a partir del tratamiento a los contenidos de biodiversidad de manera contextualizada, que permita diseñar herramientas pedagógicas para un aprendizaje significativo y la transformación de modos de actuación en el educando con enfoque de sostenibilidad.

Así las cosas, vale la pena señalar que los subsistemas representados en el proceso de modelación poseen un enfoque sistémico, participativo y están integrados por componentes que interrelacionados aportan la homeostasis y la sinergia necesaria que determinan su dinamismo. Estos se determinan a partir de un análisis crítico-valorativo de las fuentes bibliográficas consultadas, de la reflexión de las principales regularidades emanadas del diagnóstico y de la experiencia del autor en el tratamiento de los contenidos de biodiversidad en la escuela media cubana.

Del mismo modo, los tres subsistemas en su singularidad manifiestan relaciones funcionales de coordinación entre los componentes y expresan funciones específicas; en su interacción establecen una lógica particular de sistema con una relación dialéctica de subordinación con respecto al sistema en su conjunto y yuxtaposición como expresión de la recursividad de un sistema abierto. De ahí que, la jerarquía que ejerce el subsistema didáctico - metodológico sobre los subsistemas cognitivo y axiológico-

ambiental, está dada en que este constituye el punto de partida para dinamizar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica.

Los subsistemas están representados por componentes los que en su dinámica posibilitan la pertinencia y efectividad del proceso modelado; se determinan a partir de las carencias que en el orden teórico presentan los/as docentes que imparten la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica respecto al tratamiento de los contenidos relativos a la biodiversidad faunística. Estos expresan su sentido en las relaciones con el todo, con el proceso y a su vez con el medio ambiente. De ahí que, las relaciones entre ellos reflejan una nueva interpretación teórica, como manifestación epistémica que surge entre estos, y permite describir y explicar - sobre la base del principio de la derivación gradual, como expresión de su funcionamiento como todo sistema y que permiten interpretarlo, diseñarlo y ajustarlo, según las relaciones teórico-metodológicas que lo sustentan.

El modelo didáctico propuesto posee las siguientes características:

- Se sustenta en el resultado de la sistematización de experiencias de la enseñanza de la biología en Cuba, los ejes de programación, las ideas rectoras como máximas generalizaciones del contenido biológico y el diagnóstico.
- Está orientado a estructurar y organizar metodológicamente el tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano, para la formación de la cultura ambiental de los/as estudiantes.
- Revela el carácter sistémico de las interrelaciones entre los subsistemas y componentes que lo conforman, convirtiéndose en organizador de la estructura teórica

y de la viabilidad de la práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística.

- Está concebido a partir de la lógica y la dinámica entre los componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología octavo grado y la dinámica de sus interrelaciones que serán objeto de modelación.

El modelo didáctico propuesto tiene la ventaja de que:

- Constituye una entidad conceptual-metodológica que cumple una función intermediaria entre los presupuestos teóricos asumidos y la práctica científica en el campo de la didáctica de la Biología.
- Considera la vinculación directa de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología grado octavo, el entorno ambiental y la problemática ambiental.
- Toma como centro la excursión docente biológica como forma de organización de la enseñanza de la biología, a partir del estudio de los objetos, procesos y fenómenos que ocurren en la naturaleza y las interacciones de los organismos con el medio ambiente.
- Contribuye al aprendizaje significativo y, por consiguiente, a una interiorización de dichos aprendizajes, al desarrollo de habilidades, hábitos, capacidades, valores y modos de actuación responsables de los/as estudiantes en el entorno ambiental con un enfoque de sostenibilidad, como expresión de la cultura ambiental alcanzada.

De esta forma, el modelo didáctico permite solucionar la contradicción dialéctica entre el carácter fragmentado de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica y el necesario carácter

integrado del proceso de enseñanza-aprendizaje con la realidad ambiental próxima. De ahí que esta perspectiva propone que la selección de contenidos no tiene una respuesta única, sino que por el contrario habrá múltiples posibles respuestas en función del mapa de saberes, concepciones y valores de cada docente (Bermudez y Ocelli, 2020a).

Con base en los argumentos anteriores, el primer subsistema del modelo se ha identificado con el nombre de cognitivo, el que se refiere al proceso que asegura los conocimientos, las habilidades y valores que debe apropiarse el educando para establecer nexos entre el sistema contenidos y los conceptos precedentes, antecedentes y los hechos, leyes, procesos químicos, biológicos, geográficos y fenómenos naturales que ocurren en la naturaleza, todo lo cual permitiría estimular el interés y la motivación del estudiante para comprender, explicar e interpretar la biodiversidad faunística y su problemática relacionada con la conservación como necesidad, aspiración y exigencia social. Este es relativamente independiente de los anteriores, pero subordinado al subsistema didáctico metodológico como el de mayor jerarquía.

Concretamente, el subsistema tiene la función de orientar el sistema de conocimientos entorno a los contenidos relativo a la biodiversidad faunística como eje transversal del proceso modelado, desde las características de los objetivos y del grado en el nivel educativo secundaria básica. El mismo está integrado por tres componentes: aprehensión de saberes sobre biodiversidad faunística, caracterización de la biodiversidad con un enfoque antropológico social y contextualización de la realidad ambiental. Estos componentes se relacionan entre sí de manera coordinada y entre ellos se revelan a su vez relaciones jerárquicas propias.

El componente designado como aprehensión de saberes sobre biodiversidad faunística, se refiere a los conocimientos que el estudiante debe

poseer del sistema categorial relacionado con los conceptos de biodiversidad, conservación, especies introducidas, invasoras, migratorias y en peligro de extinción, los cuales son necesarios para la comprensión de los contenidos que se imparten en la asignatura Biología grado octavo. Por su parte, el componente designado como caracterización de la biodiversidad faunística con un enfoque antropológico social, se refiere al proceso de diagnóstico de la realidad ambiental del territorio, a partir de prestar especial atención a los rasgos que caracterizan y tipifican a las comunidades, desde diferentes aristas, tales como: los componentes físicos, naturales, socioeconómicos, educacionales, costumbres, composición etárea-social, prácticas culturales, actividad económica, las experiencias y vivencias, los saberes populares, religiosidad, mitos, tradiciones locales, historia local, entre otros aspectos que permiten interpretar a través del método etnográfico el comportamiento de los grupos humanos en el entorno ambiental.

En consecuencia, el componente designado como contextualización de la realidad ambiental, se refiere al enfrentamiento del educando a contradicciones que pueden generarse en los diferentes contextos de actuación; es expresión de los vínculos con el entorno natural donde vive y se desarrolla. De esta forma, el vínculo directo con la realidad ambiental a través de lo cognitivo y lo afectivo permitirá que el educando descubra cómo debe ser la relación entre el ser y el deber ser en el entorno ambiental y que aplique la teoría del conocimiento, como condición necesaria para que la enseñanza y el aprendizaje adquieran valor, significatividad y sentido personal para el educando. Al tratar el aprendizaje contextualizado, es necesario considerar el entorno natural, el contexto y el medio sociohistórico cultural en el que vive y desarrolla el educando.

Las relaciones dialécticas que se producen entre los componentes del subsistema cognitivo, son de complementariedad y

colaboración, dado en reconocer que, en la medida en que el educando se apropia de los conocimientos relacionados con la biodiversidad de su realidad ambiental próxima, en él se produce una significación de estos conocimientos desde el punto de vista conceptual, teórico-práctica y afectiva motivacional, y a su vez, la importancia de estos conocimientos previos para la comprensión y explicación de los fenómenos y procesos que ocurren en la naturaleza, lo que facilita el tránsito hacia nuevas cualidades del proceso.

Entonces, de la dinámica resultante de estas relaciones entre los componentes del subsistema cognitivo deviene como cualidad resultante la apropiación de conocimientos de la biodiversidad faunística local, que se refiere al dominio que deben adquirir el educando de grado octavo de la diversidad de especies endémicas y autóctonas representativas de la fauna del entorno educativo y comunitario, así como de los valores, las experiencias de la práctica social, las actitudes, la sensibilización ante los problemas del medio ambiente y la interiorización efectiva y con sentido de la necesaria conservación de la biodiversidad en general.

En estrecha relación con el subsistema cognitivo se encuentra la el subsistema didáctico-metodológico, considerado como el segundo subsistema, que expresa el elemento dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica, para perfeccionar la organización y estructuración metodológica de los contenidos relativos a la biodiversidad faunística a partir de las relaciones interdisciplinarias. Este subsistema es el de mayor jerarquía en el modelo y tiene la incidencia en el resto de los subsistemas. Su función principal es guiar, orientar y direccionar la organización metodológica de los contenidos. Forman parte de este subsistema: la estructuración metodológica de los contenidos de biodiversidad faunística, la organización de los contenidos de biodiversidad faunística y la concreción de

actividades prácticas biológicas en el entorno ambiental.

En este sentido, el componente reconocido como estructuración metodológica de los contenidos de biodiversidad faunística, se conceptualiza como la determinación de los elementos que conforman la dirección didáctica que desarrollan los docentes, desde los objetivos, el contenido, los métodos y procedimientos, que tienen como expresión más externa las formas organizativas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología grado octavo.

Este componente toma en cuenta el sistema de generalizaciones biológicas que tiene como eje central la integridad de la naturaleza a partir de los pares dialécticos integrados: unidad-diversidad, interacciones-dinamismo y estructura-función, el sistema de conocimientos como expresión de las ciencias y las fuentes de saberes, el sistema de las habilidades y hábitos, y el sistema de relaciones con el mundo sobre la base de la experiencia de la actividad creadora del educando (sentimientos, intereses, valores, comportamientos, convicciones), así como las actitudes con una alta carga de afectividad, que requieren de procedimientos y métodos para su construcción.

En consecuencia, el componente designado como organización de los contenidos de biodiversidad faunística, explica el proceso mediante el cual el docente de biología, organiza el sistema de conocimientos para lograr la significatividad y profundización del contenido desde un enfoque explicativo integrador, ecosistémico, evolutivo y bioético orientado al desarrollo sostenible.

En consecuencia, el componente designado como concreción de actividades prácticas biológicas en el entorno ambiental, devela el proceso mediante el cual el docente de biología toma en cuenta las etapas o pasos de la excursión docente (preparación, planificación, orientación, desarrollo o ejecución, presentación de los resultados), en función de estimular en el educando el acercamiento y el reconocimiento de la

biodiversidad en general y la faunística en particular, para propiciar la apropiación de conocimientos y el desarrollo de hábitos, capacidades, valores, habilidades y la formación de actitudes que les permitan implicarse, de forma activa, protagonista y transformadora en el medio ambiente. Esta actividad práctica biológica es dinamizada por la motivación del educando bajo la orientación del docente.

Estas actividades prácticas pueden planificarse empleando diferentes funciones didácticas, fundamentalmente para la introducción y presentación de una nueva unidad, para ampliar y profundizar en contenidos nuevos con vista a un seminario, para aplicar o sistematizar contenidos biológicos ya formados; pueden preceder a una práctica de laboratorio, entre otras. Puede utilizar, además, métodos problémicos como: la exposición problémica, la búsqueda parcial y la conversación heurística, que constituyen la base del método investigativo de la enseñanza problémica.

Llegados hasta este punto, de la dinámica que se establece entre los componentes del segundo subsistema deviene como cualidad resultante la actualización científica - ambiental del docente de biología, la cual asegura la preparación metodológica para enfrentar el tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística a tono con las transformaciones que se llevan a cabo en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano, de manera que permita contribuir a la formación de la cultura ambiental del educando. Por tanto, las relaciones que se establecen entre los elementos que conforman los componentes del subsistema didáctico-metodológico, son de coordinación y de complementariedad los que en su dinámica posibilitan la pertinencia y efectividad del proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología grado octavo en el nivel educativo secundaria básica.

En estrecha relación con el subsistema didáctico-metodológico se encuentra el

subsistema axiológico-ambiental considerado como el tercer subsistema, que toma en cuenta la comprensión de la biodiversidad faunística desde una perspectiva ética, coherente con el respeto a todas las formas de vida, en el entendimiento de que cada especie desempeña un papel importante y único en la trama de la vida. Lo anterior implica, por tanto, la necesidad de cambiar el comportamiento ético del educando en el medio ambiente y que él se vea a sí mismo como parte integrante de la naturaleza en general y del entorno particular donde vive y actúa, lo que permite una orientación conductual respecto a qué atenerse y cómo comportarse en el entorno educativo y comunitario.

Este subsistema está integrado por los componentes: Orientación ideológica-normativa, proyección del comportamiento ético-ambiental y valoración crítico-reflexiva de la biodiversidad faunística, que si bien son relativamente independientes, poseen una estrecha relación y grado de jerarquía. De esta forma, el componente orientación ideológica-normativa se caracteriza por ser el elemento nuclear de la conciencia del sujeto, el prisma a través del cual comprende e interpreta la realidad de la comunidad y su entorno ambiental como condición para su transformación. La visión ideológica ante la biodiversidad, por parte del educando, se constituye en guía para su actividad y el establecimiento de relaciones con el contenido biológico, lo cual determina sus actitudes ante el medio ambiente.

El componente proyección del comportamiento ético-ambiental devela el sistema de relaciones éticas que se establecen entre los grupos humanos y la biodiversidad que habita en los espacios naturales, así como las normas de carácter específico, que orientan la acción ante circunstancias específicas que, al asimilarse sobre la base de conocimientos y comportamientos en la práctica cotidiana, pueden cambiar las costumbres de los educandos ante la biodiversidad que lo rodea. Implica las normas de carácter específico, que sirven de guía para orientar

la acción ante circunstancias específicas que, al asimilarse sobre la base de conocimientos, y comportamientos en la práctica cotidiana, pueden cambiar las costumbres de los educandos.

Por consiguiente, el componente designado como valoración crítico-reflexiva de la biodiversidad, se refiere al proceso de análisis y elaboración que transita de la colectividad a lo altamente personalizado sobre el propio proceso de aprendizaje, generador de una postura activa y no adaptativa en el educando ante el proceso de aprendizaje de la biodiversidad y la problemática entorno a la conservación. La valoración que realice el educando de la biodiversidad de su realidad ambiental es reflejo de la significación que para él tengan sus componentes, en la que subyacen sus necesidades, motivos, sentimientos y su mundo afectivo. De ahí que, las relaciones que se producen entre los componentes del subsistema axiológico-ambiental, son de complementariedad y colaboración.

De la dinámica de esas relaciones sistémicas que se establece entre los componentes del tercer subsistema modelado deviene la significación de influencias educativo - ambientales, reconocida como la cualidad esencial del proceso que emana de la combinación entre lo cognitivo-instrumental y lo afectivo-valorativo, carencias y potencialidades, que hace que los contenidos relativos a la biodiversidad cobren para el educando, desde lo personal, un determinado sentido y que potencie el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer; que potencie la satisfacción personal.

Entre los subsistemas que constituyen el modelo se manifiesta una integración y unidad indisoluble, dadas sus relaciones sistémicas de coordinación y complementariedad que se establecen entre los subsistemas cognitivo, didáctico-metodológico y axiológico-ambiental. Por tanto, de la dinámica de la interacción sistémica que se establecen entre ellos, emerge una cualidad resultante de orden

superior, que ha sido identificada, al modelar el proceso como, la formación de la cultura ambiental del educando. Surge como resultado del funcionamiento general del proceso modelado resultado y de la sinergia de interacción entre los subsistemas, y no es aportada por ninguno de ellos de forma independiente.

Como resultado de la interacción sistémica entre los subsistemas cognitivo, didáctico-metodológico y axiológico-ambiental y sus componentes se establecen relaciones de subordinación y de complementariedad; asimismo, reflejan una nueva interpretación teórica, como manifestación epistémica que surge entre estos y permite describir, explicar y pronosticar estadios superiores de desarrollo de los subsistemas; se manifiesta de este modo la sinergia, expresada en la formación de la cultura ambiental del educando como cualidad totalizadora de orden superior resultante, que emerge como resultado del funcionamiento general del proceso modelado y que no es aportada por ninguno de los componentes en particular; la autopoiesis por su parte, se manifiesta al generar el autodesarrollo del sistema sobre la base del principio de la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo, propia de todo sistema. Por tanto, las relaciones anteriormente expresadas, en su integridad, le confieren estabilidad al proceso modelado como expresión de la homeostasis.

Llegados a este punto, la formación de la cultura ambiental del educando se concibe entonces como el proceso de asimilación de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos, sentimientos, capacidades, motivaciones y actitudes que permiten reorientar la actividad práctica, comunicativa, axiológica (o valorativa) y autorregular el comportamiento en el medio ambiente, para abordar los problemas ambientales presentes en el contexto educativo y comunitario, desde un enfoque sistémico y de sostenibilidad.

De esta forma, las relaciones que se producen al interior y dentro de los componentes del modelo, revelan

regularidades que permiten explicar el comportamiento y transformación de los contenidos de biodiversidad faunística desde un nivel más alto de esencialidad. Entre ellas se encuentran:

- El carácter sistémico entre los objetivos, contenidos, métodos, medios de enseñanza, formas organizativas y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología octavo grado. La unidad de la enseñanza y la educación en el proceso de estudio de la Biología.
- La relación dialéctica entre los principios didácticos de la enseñanza de la Biología, entre los que se consideran esencialmente: la secuencia de la asimilación del material de estudio basado en la de sistematización y accesibilidad, la unidad del carácter científico y la asequibilidad, la enseñanza y la vinculación de educación con la vida, el medio y la sociedad.
- El carácter intencionado de la sistematización de los contenidos de biodiversidad faunística hacia el cumplimiento de los objetivos formativos generales del nivel educativo secundaria básica, de la asignatura y del grado.

Una vez descritas las relaciones sistémicas que se establecen entre los subsistemas y componentes estructurales del modelo propuesto este fue sometido a la evaluación por un grupo de especialistas a partir de las etapas establecidas. De esta forma, el objetivo principal estuvo en conocer el grado de aceptación de los aportes teóricos realizados por los expertos seleccionados, así como constatar la factibilidad y pertinencia del modelo diseñado e inferir juicios y arribar a conclusiones para su perfeccionamiento.

Primeramente, se seleccionaron un grupo de expertos donde se consideraron los juicios de valor para obtener un consenso de criterios informados. En este sentido, se identificó una población de 35 posibles expertos seleccionados a partir de la

actividad profesional e investigativa que desarrollan, así como por el conocimiento que poseen de la temática objeto de estudio. Así, para la selección de los expertos se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones: ser Licenciados en Educación en la especialidad de Biología, ser doctor o máster con tesis en el área de la Biología o su enseñanza, tener categoría docente de profesor y/o investigador titular o auxiliar en las ramas de la biología o su enseñanza, acumular más de 15 años de experiencia docente o investigativa en las ramas precisadas con anterioridad, tener experiencia acumulada en el tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística en el nivel educativo secundaria básica.

Para el procesamiento de los resultados de la encuesta aplicada a los expertos seleccionados, se utilizó el procedimiento del cálculo de la media aritmética del coeficiente de conocimiento o información del experto (K_c) y el coeficiente de argumentación o fundamentación (K_a), a partir de la suma de ambos y su división por dos [$K = (K_c + K_a)/2$]. De esta forma, se seleccionaron como expertos aquellos cuyo índice de competencia oscila entre 0.6 y 1. Como resultado del procesamiento estadístico de los datos se determinó que el promedio del coeficiente de competencia de los expertos es de 0,91; por lo que pueden ser consultados para emitir juicios valorativos sobre el proceso modelado. La muestra definitiva quedó conformada por los 30 expertos, atendiendo a su coeficiente de competencia de Kendall (k) evaluado de alto. La experiencia profesional promedio de los expertos seleccionados resultó ser de 23 años.

Por otra parte, en esta etapa, se determinó el cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall (W) y su significación estadística, a partir del empleo de técnicas paramétricas y no paramétricas. Para ello se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), en su versión 22.0 para Windows. Se aplicó la prueba no paramétrica para K muestras relacionadas en la que se valora los juicios

emitidos por los expertos. En este caso, al ser consultados 30 expertos, se introduce un error de estimación de 1 %, por lo cual puede afirmarse que las decisiones tomadas, a partir de los cálculos realizados, fueron altamente confiable y válida. Al obtenerse un coeficiente de concordancia con valor de $W=0,746$ y al tener en cuenta que la probabilidad asociada $p = 0$, por lo que $p < 0,01$, puede concluirse con un 99% de confiabilidad y confianza que existe concordancia entre los criterios emitidos por los expertos.

La aplicación de la metodología de preferencia se inicia con la elaboración del cuestionario de la encuesta para realizar la evaluación por los expertos del modelo didáctico propuesto. Para ello, en primer lugar, se le envía individualmente a cada experto y de forma anónima una copia del modelo, a través del correo electrónico, con la finalidad de someter a su consideración los indicadores claves establecidos para obtener sus criterios valorativos. De esta forma, a cada experto se le solicitó una valoración de los aspectos sometidos a su consideración, a partir de una escala de cinco categorías: muy adecuado, adecuado, bastante adecuado, poco adecuado y no adecuado.

Una vez finalizada la aplicación de la encuesta se procedió a evaluar de forma individual cada uno de los aspectos apuntados en el cuestionario, para lo cual se solicitó que cada experto emitiera, a partir de categorizar los indicadores a evaluar establecidos por el autor, sus opiniones, criterios, logros e insuficiencias presentes en el modelo diseñado, tanto en su concepción teórica como práctica. En esta dirección, se realizaron tres rondas de consultas con los expertos para valorar los resultados obtenidos como retroalimentación de la propuesta.

Los indicadores sometidos al juicio de los expertos para validar la efectividad del modelo propuesto fueron los siguientes: Fundamentación teórica del modelo y su naturaleza didáctica; pertinencia y funcionalidad formativa del modelo; actualidad y novedad de la propuesta;

vinculación de los contenidos tratados en el modelo respecto a los objetivos formativos del nivel educativo, el grado y la asignatura; impacto de la propuesta en el aprendizaje de los/as estudiantes y los modos de actuación en el entorno ambiental.

En la primera ronda de consuela los principales señalamientos y sugerencias de los expertos estuvieron en: profundizar en los fundamentos epistemológicos del modelo, específicamente en la relación entre los componentes; organizar la valoración de la pertinencia y factibilidad de los resultados, además de sugerir valorar la conceptualización de los subsistemas y componentes con mayor nivel de esencialidad; profundizar en la fundamentación del enfoque sistémico, al explicar las relaciones de los subsistemas; revelar con más precisión la singularidad en función de los aspectos distintivos que posee.

Una vez constatados los criterios, recomendaciones, señalamientos y sugerencias ofrecidas por los expertos respecto al modelo didáctico presentado como parte de la primera ronda de consulta con base en los indicadores establecidos, este fue rediseñado para presentarlo a una segunda ronda de consulta, que expresaba la valoración del modelo respecto a reconceptualizar y reestructurar algunos de los componentes del subsistema cognitivo para lograr mayor argumentación teórica y singularidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología octavo grado.

Finalmente, la tercera ronda de consulta se dirigió evaluar y determinar el consenso definitivo de los subsistemas y componentes del proceso modelado. De ahí que, a partir del procesamiento estadístico de las valoraciones aportadas por los expertos, se construyeron las tablas de frecuencias correspondientes y se procedió a la determinación y análisis de las frecuencias absolutas, las frecuencias absolutas acumuladas, las frecuencias relativas acumuladas, de la distribución normal inversa, los puntos de corte y el

grado de consenso manifestado respecto a la valoración de cada aspecto.

De esta forma, la aplicación de la metodología permitió establecer un equilibrio entre el nivel de complejidad de aplicación, procesamiento de los datos estadísticos obtenidos, sin sacrificar la validez del juicio derivado de su aplicación, así como alcanzar una imagen integral y más amplia de la posible evolución del resultado analizado por los expertos seleccionados a partir de su calificación científico-técnica, años de experiencia y experiencia profesional.

Los resultados obtenidos con la aplicación del método evaluación por criterio de expertos, permitió valorar de forma crítica la articulación de los subsistemas y componentes del modelo didáctico diseñado, lo que denota la funcionalidad, factibilidad y pertinencia del proceso modelado en aras de contribuir a la formación de la cultura ambiental de los estudiantes. De ahí que, los elementos sometidos a consideración fueron evaluados como bastante adecuado por los expertos consultados, lo cual significa que hubo aceptación respecto al proceso modelado.

De este modo, los expertos consultados consideraron en un 99.0 % de confianza que, los subsistemas y componentes estructurales que lo conforman permiten el perfeccionamiento didáctico y metodológico de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica en el contexto cubano, todo lo cual demuestra la calidad de la propuesta, en su concepción teórica como metodológica, al evidenciar consenso en su necesidad, utilidad y viabilidad, así como en la efectividad que pudiera presentar en la práctica. De esta forma, las sugerencias ofrecidas por los expertos no cuestionan en esencia la calidad del modelo didáctico; por el contrario, tienen valor para su perfeccionamiento continuo en el marco de la enseñanza de los contenidos de la Biología octavo grado.

En esta misma línea, existen consenso en plantear que, el modelo didáctico establece, por un lado, la estabilidad del sistema, la lógica de las relaciones funcionales de coordinación y, a su vez, una relativa independencia, pues determinan su estructura, su orden, su organización, y, por otro lado, determinan la movilidad, el funcionamiento de sus subsistemas y componentes como sistema, lo que implica cierto grado de obligatoriedad de esas relaciones de carácter causal, necesarias y estables para la formación de la cultura ambiental del educando. Aspectos coherentes con los resultados encontrados por Oliva (2019), cuando sostiene que, los modelos escolares sirven tanto al diseño del currículum, como al profesorado para tomar decisiones sobre la propia progresión, o la secuenciación de actividades de aula.

De esta forma, los expertos manifestaron además consenso al plantear que la propuesta didáctica es de interés para la educación en biología y las ciencias naturales de manera particular, y que está vinculándola con la formación de la cultura ambiental permitirá un abordaje más integral de los actuales desafíos en la enseñanza de la biodiversidad como parte fundamental de las estrategias de conservación a nivel local, regional y mundial. Lo anterior contrasta con los aportes obtenidos por Bermudez y Ocelli (2020b), cuando sostiene que, los enfoques evolutivo y ecológico sirven de orientación a la organización del contenido biológico y que el estudio de los seres vivos se percibe como un núcleo temático a considerar ya desde los primeros niveles educativos según los criterios de García *et al.* (2021).

Del mismo modo, son concordantes también con los aportes encontrados por Castro, *et al.* (2021), cuando sostienen que la biodiversidad es un problema de conocimiento demasiado amplio e inextricable, que evidencia, justamente, la multiplicidad de formas de asumir este problema epistemológico, así como con los criterios de De La Cruz & Pérez (2020b), cuando refieren que esta forma de concebir

la biodiversidad permite evidenciar cierto nivel de profundidad en cuanto a la habilidad y capacidad de relación entre conceptos y contenidos que los estudiantes hasta este grado han manejado en su recorrido escolar.

DISCUSIÓN

De manera general, al analizar los resultados de la aplicación de la propuesta, se pudo constatar que la misma fue aceptada por los docentes de biología del nivel educativo secundaria básica, los que comprendieron con gran facilidad y contribuyeron a enriquecerla con sus recomendaciones. En este sentido, se muestran avances significativos en relación con el interés, motivación, satisfacción, disposición, creatividad, confianza en sí mismos y concientización del colectivo pedagógico para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística de manera contextualizada y a través del establecimiento de relaciones interdisciplinarias, en relación con la determinación del sistema de conocimientos, las habilidades profesionales pedagógicas y los valores requeridos para educar en la conservación de la biodiversidad.

En consecuencia, los docentes consideran que el proceso modelado posee un extraordinario valor metodológico para el perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística en la escuela media cubana, pues permitió enriquecer y perfeccionar el aparato teórico conceptual de la asignatura Biología octavo grado y los métodos y procedimientos metodológicos para favorecer a la apropiación significativa de los contenidos por parte de los/as estudiantes, por lo que los resultados obtenidos muestran un adecuado crecimiento profesional de los implicados y del mejoramiento en el aprendizaje por los/as estudiantes.

En este sentido, se logró además en los docentes, la apropiación reflexiva de saberes didácticos, biológicos y ambientales, lo que les permitió la integración de dichos saberes para el desarrollo de una concepción de la educación ambiental orientada hacia el desarrollo sostenible a partir de las potencialidades que ofrecen los contenidos de la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica y la realidad ambiental próxima, en correspondencia con lo establecido por el Ministerio de Educación, en el marco del tercer perfeccionamiento.

En consecuencia, se mostraron avances en la calidad de las actividades metodológicas desarrolladas en los departamentos, además de las diferentes vías del trabajo metodológico, a partir de que los docentes de biología fueron capaces de demostrar los conocimientos ambientales adquiridos como parte de la preparación teórica recibida, todo lo cual, contribuyó a la movilización e instrumentación de los recursos didácticos necesarios para perfeccionar su desempeño pedagógico ambiental.

De esta forma, se apropiaron de las herramientas necesarias para la elección de métodos productivos y procedimientos, formas de organización y medios de enseñanza para dirigir el tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística de manera contextualizada y la adecuada derivación y formulación de objetivos formativos del nivel educativo secundaria básica y del grado, para desarrollar en el educando los conocimientos, las habilidades, los valores y las normas de conducta en relación con la diversidad biológica del entorno educativo y comunitario, así como el cuidado y protección de la naturaleza, como contribución al enriquecimiento de la teoría didáctica del referido nivel educativo.

Se logró además, la apropiación reflexiva de saberes didácticos, biológicos y ambientales, lo que les permitió la integración de dichos saberes para el desarrollo de una concepción de la

educación ambiental orientada hacia el desarrollo sostenible a partir de las potencialidades que ofrecen los contenidos de la asignatura Biología octavo grado en el nivel educativo secundaria básica y la realidad ambiental próxima. Por último, se mostraron avances significativos en los docentes en la calidad de las actividades metodológicas desarrolladas en los departamentos, además de las diferentes vías del trabajo metodológico, a partir de que fueron capaces de demostrar los conocimientos ambientales adquiridos como parte de la preparación teórica recibida, todo lo cual, contribuyó a la movilización e instrumentación de los recursos didácticos necesarios para perfeccionar su desempeño pedagógico ambiental para contribuir a la formación de la cultura ambiental en el educando.

Llegados hasta este punto, se presentan a modo de conclusiones, algunas generalizaciones fundamentales derivadas de la investigación realizada:

En la sistematización realizada del modelo didáctico de tratamiento de los contenidos de biodiversidad faunística en el nivel educativo secundaria básica, se develan los fundamentos teóricos y metodológicos en el que se asume el enfoque sistémico y de sostenibilidad, a partir del análisis de las principales contribuciones de diversas disciplinas, incluidas la filosofía, la sociología, la psicología, la didáctica y la pedagogía.

El modelo, desde su naturaleza didáctica y como construcción teórica, permitió integrar los contenidos de biodiversidad faunística como un sistema, a partir de la lógica de las relaciones que se establecen entre los subsistemas cognitivo, didáctico-metodológico y axiológico-ambiental. Por tanto, de la dinámica de la interacción sistémica de los subsistemas y las relaciones de complementariedad que se establecen entre los componentes descritos, emerge como cualidad resultante totalizadora, la formación de la cultura ambiental del educando.

De manera general, se pudieron observar transformaciones en el orden didáctico-metodológico en los docentes de biología, que permiten aseverar la factibilidad y aplicabilidad del modelo propuesto a partir de que se muestran avances significativos en relación con el interés, motivación, satisfacción, disposición, creatividad, comprensión, confianza en sí mismos y concientización para dirigir eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de biodiversidad faunística de manera contextualizada y a través del establecimiento de relaciones interdisciplinarias.

Respecto a las implicaciones didácticas de este trabajo, hay que señalar, en primer lugar, que el docente de biología del nivel educativo secundaria básica cuenta con una herramienta didáctico-metodológica necesaria que sirve de orientación a la organización de los contenidos de biodiversidad faunística en la asignatura Biología octavo grado, de manera que le permite la perfección en la movilización e instrumentación de recursos didácticos para la educación ambiental del educando desde la enseñanza de la Biología y dar un tratamiento sistémico a las categorías objetivo, contenido, método, formas de organización, medios de enseñanza y evaluación, de manera que le permita la obtención de resultados superiores en la conducción del proceso que dirige para la formación de la cultura ambiental del educando.

Finalmente, ha de puntualizarse que, de cara a líneas de trabajo futuras, se sugieren algunas prospectivas de investigación: la replicación del diseño del modelo didáctico propuesto en centros escolares rurales a fin de llevar a cabo una comparativa con el contexto urbano, por otra parte abordar la enseñanza de los contenidos de biodiversidad faunística desde una mirada integral y más amplia del concepto, que incluya la importancia de prestar atención a las emociones en la enseñanza de la fauna silvestre local, la diversidad cultural, social o económica, pero no restringido al ámbito escolar, sino extendida a la comunidad, para estimular

el contacto directo del educando con los organismos en su entorno, asimismo la atención a la educación para su conservación y uso sostenible de la biodiversidad y cómo su pérdida afecta el equilibrio ambiental del planeta y la estabilidad de los ecosistemas donde habita la fauna, como una de las prioridades ambientales, reconocida actualmente en las políticas internacionales y en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayerbe López, J. y Perales Palacios, F. J. (2020). «Reinventar tu ciudad»: aprendizaje basado en proyectos para la mejora de la conciencia ambiental en estudiantes de Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 181-203, 204 <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2812>
- Bermudez G.M.A. y Ocelli M. (2020). Enfoques para la enseñanza de la Biología: una mirada para los contenidos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 39, 135-148. <http://doi.org/10.7203/DCES.39.16854>
- Castro, J., Valbuena, E., Escobar, G., Roa, R. y López, L. (2021). Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia. *Tecné, pisteme y Didaxis: TED*, (50), 131-148. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-11978>
- Castro, J. y Valbuena, E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. *Revista TEA*, (22), 126-145.

- Couso, D. (2020). Aprender ciencia involucra aprender ideas potentes de la ciencia: la modelización ayuda a la explicación- predicción de fenómenos. En Couso, D., Jiménez Liso, M.R., Refojo, C., y Sacristán, J.A. (Coords) (2020), Enseñando Ciencia con Ciencia. FECYT y Fundación Lilly. Madrid: Penguin Random House.
- De La Cruz, L. y Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis y Saber*, 11(27), e11167. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11167>
- García, J. y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 175-184. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199611/353385>
- García, O. (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>
- García, O., Sánchez, M. y García, R. (2020). Aporte de un procedimiento didáctico para mejorar el conocimiento de la biodiversidad en Secundaria básica. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 13(25). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.13.num25-11575>
- García, O. y Méndez. (2017). Hacia una resignificación de la enseñanza del contenido del concepto de biodiversidad en biología Roca. *Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 13(1), 158-170. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1221>
- García-Barros S., Fuentes Silveira M. J., Rivadulla-López J. C. y Vázquez-Ben L. (2021). La adaptación de los animales al medio. Qué aspectos consideran los estudiantes de Primaria y Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3106. doi: [10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3106](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3106)
- García-Rodeja Gayoso, I., Silva García, E. T. y Sesto Varela, V. (2020). Competencia de estudiantes de secundaria para aplicar ideas sobre el funcionamiento de los ecosistemas. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), 67-85, 86. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2733>
- Oliva J.M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 39(2), 6-24. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>
- Ruiz Guitiérrez, R., Hernández Rodríguez, M.C y Noruega Solano, R. (2023). Modelo didáctico para la biología. *Bio-grafía*, 16(31). <https://doi.org/10.17227/bio-grafiavol.16.num31-19850>
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d' Innovació i Recerca en Educació*, 9(1), 87-102. DOI: [10.1344/reire2016.9.1916](https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916)
- Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1998). Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.
- Vigotsky, L. (1987). Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

Conflicto de intereses:

El autor declara no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

El autor participó en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.

Citar como

García Vázquez, O. (2024). Reinventando la enseñanza de los Contenidos de Biodiversidad Faunística en la escuela media cubana. *Mendive. Revista de Educación*, 22(1), e3323. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3323>



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)