



Universidad
Internacional
de Andalucía

TÍTULO

LA BIODIVERSIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA. UNA REVISIÓN
DESDE LOS LIBROS DE TEXTO EN CUBA

=

BIODIVERSITY IN PRIMARY EDUCATION. A REVIEW FROM
TEXTBOOKS IN CUBA

AUTORA

Laura Alarcón Busquet

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025
Director	Dr. Antonio Alejandro Lorca Marín
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Universitario en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2023/24)</i>
©	Laura Alarcón Busquet
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2024



Universidad
Internacional
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN INVESTIGACIÓN PARA LA ENSEÑANZA
Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES, SOCIALES Y MATEMÁTICAS

AUTORA: Lic. Laura Alarcón Busquet

DIRECTOR: Dr. Antonio Alejandro Lorca Marín

Huelva, 2024

La biodiversidad en educación primaria. Una revisión desde los libros de texto en Cuba

Resumen: La enseñanza de la biodiversidad desde edades tempranas es fundamental para formar individuos comprometidos con la protección del medio ambiente. Este estudio evalúa cómo se abordan los contenidos sobre diversidad biológica en la educación primaria en Cuba mediante un análisis cualitativo de tipo exploratorio-descriptivo. Se analizaron cinco libros en tres categorías: tratamiento del concepto de biodiversidad, importancia atribuida y actividades didácticas propuestas. Los resultados revelan definiciones vagas y un enfoque simplificado y antropocéntrico, enfatizando los beneficios utilitarios de la biodiversidad para los humanos y descuidando su valor intrínseco y los procesos ecológicos. Las amenazas y acciones de conservación se abordan superficialmente, limitando la comprensión y el desarrollo de actitudes respetuosas hacia la biodiversidad. Además, las actividades deben fomentar habilidades críticas, la reflexión ética y la acción responsable. Los materiales requieren una actualización urgente para alinearse con el conocimiento científico actual.

Palabras clave: Biodiversidad, libros de texto, educación primaria

Biodiversity in Primary Education: A Review from Textbooks in Cuba

Abstract: Teaching biodiversity from early ages is crucial for shaping individuals committed to environmental protection. This study assesses how biological diversity topics are approached in primary education in Cuba through an exploratory-descriptive qualitative analysis. Five textbooks were analyzed across three categories: biodiversity concept treatment, attributed importance, and proposed didactic activities. Findings reveal vague definitions and a simplified, anthropocentric focus, emphasizing the utilitarian benefits of biodiversity for humans while neglecting its intrinsic value and ecological processes. Threats and conservation actions are superficially addressed, limiting understanding and the development of respectful attitudes toward biodiversity. Furthermore, activities should promote critical skills, ethical reflection, and responsible action. Urgent updates to the materials are needed to align with current scientific knowledge..

Keywords: Biodiversity, textbooks, primary education

Introducción

La definición de diversidad biológica ha evolucionado desde los primeros estudios ecológicos del siglo XX. Se han propuesto múltiples variantes al respecto, reflejando la complejidad del concepto (Silveira *et al.*, 2011). Edward O. Wilson popularizó el vocablo *biodiversidad* a partir de la sugerencia de Walter Rosen en el primer Foro Americano sobre diversidad biológica. A partir de ahí, su uso se hizo popular en el ámbito político, y ha sido adaptado progresivamente por la comunidad científica como vía para fortalecer las investigaciones en campos como la ecología y la sistemática (Pérez-Meza, 2013). El concepto más ampliamente difundido es el proporcionado en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmado el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro, en el cual se describe como la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte, lo que incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de los ecosistemas (Audrin, 2023). La definición anterior aborda los tres niveles en los que se identifica la biodiversidad, los cuales se encuentran entrelazados: la diversidad genética impulsa la variedad de especies; la diversidad de ecosistemas y paisajes establece las condiciones para el surgimiento de nuevas especies; y la variedad de especies eleva el potencial genético global de los organismos vivos en la biosfera (Klyachenko, Lisovyy y Kvasko 2023).

La biodiversidad es un elemento vital para el equilibrio y la salud de nuestro planeta. De ella se obtienen diversas materias primas y alimentos, es la base de muchos servicios

ecosistémicos y proporciona beneficios culturales y espirituales (Rawat y Agarwal, 2015). Destacados aportes son la provisión de recursos naturales, el ciclo de nutrientes, el ciclo del agua, la formación y preservación del suelo, la polinización de las plantas, la regulación del clima, el control de plagas y la reducción de la contaminación (Chaves, 2023).

Las amenazas a la biodiversidad representan una de las mayores preocupaciones de los intelectuales contemporáneos, desencadenadas ya sea por procesos naturales, pero sobre todo por actividades humanas. Resulta evidente que la destrucción y fragmentación de hábitats, la sobreexplotación, la introducción de especies invasoras y el cambio climático tienen el potencial de causar estragos en la biodiversidad (Prakash y Verma, 2022). Comprender cómo la disminución de la biodiversidad puede impactar en el funcionamiento de los ecosistemas no es una tarea fácil, ya que las especies dentro de los ecosistemas interactúan entre sí de diversas formas y con diferentes niveles de intensidad, creando redes complejas, lo que implica que ciertas desapariciones tengan un efecto más significativo que otras (Sol, 2019). Pero más allá de las extinciones de especies, cabe aclarar que los ecosistemas, las poblaciones y los genes también son propensos a desaparecer como consecuencias irreversibles del cambio ambiental (Chivian, 2002).

La biodiversidad se revela como un concepto fundamental, complejo y amplio, que abraza todo el espectro de la organización biológica, abarcando también las escalas de espacio y tiempo. Su significado trasciende lo meramente biológico, y fusiona aspectos culturales, políticos y económicos (Gutiérrez, 2013). Puede ser abordada de diferentes maneras dependiendo de quién lo haga y cómo se haga, por lo que, considerando la variedad de aristas a través de las cuales se puede estudiar, inevitablemente surgen desafíos cuando se piensa en enseñarla (Audrin, 2023).

Según Bernat y Gómez (2009), la enseñanza de la biodiversidad requiere una sólida base teórico-práctica que abarca tres áreas fundamentales. En primer lugar, es crucial proporcionar a los estudiantes una base axiológica que les permita comprender los aspectos éticos, estéticos y sociales de la preservación de la biodiversidad. Además, es esencial que los alumnos adquieran una comprensión conceptual profunda de la biodiversidad y su problemática, permitiéndoles evaluar críticamente las estrategias de conservación desde una perspectiva científica. Por último, se debe desarrollar una base procedimental, la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos y valores aprendidos en la formulación de criterios de razonamiento válidos y jerarquizados, así como para construir y refutar argumentos de manera efectiva en diferentes contextos.

El libro de texto ha sido y sigue siendo una herramienta fundamental en los centros escolares, facilitando en gran medida el seguimiento del currículo académico y garantizando el cumplimiento de los estándares mínimos exigibles en todos los sistemas educativos. Una de las principales ventajas del libro de texto es la ayuda que proporciona al docente en la organización de las materias, la planificación de tiempos para impartirlas y la diversificación de actividades (Claver, 2021). Están destinados a facilitar el aprendizaje al ordenar y priorizar ideas a partir de una reinterpretación del conocimiento epistémico. Funcionan como vehículos para transmitir las verdades aceptadas por la sociedad y conservar los sistemas de valores, moldeando las perspectivas y actitudes de los ciudadanos (Ocelli y Valeiras, 2013)

De acuerdo a Velilla y Guallart (2021), un buen libro de texto debe presentar contenidos, y actividades complementarias a estos, que guíen la adquisición de competencias conforme a

la legislación educativa. Además, debe servir como una guía flexible tanto para el profesor, brindando apoyo en la instrucción y acompañamiento en el proceso formativo, como para el alumno, facilitando el trabajo autónomo y cooperativo. Es por ello que, más que un transmisor de conocimientos, un buen libro de texto debe ser una herramienta integral para el aprendizaje.

El tratamiento de la biodiversidad en libros de texto a menudo se ve dificultado por la simplificación excesiva del concepto, sesgos geográficos y culturales, una visión idealizada de la naturaleza, sobre enfoque en especies populares, y el aislamiento del contexto social, a pesar de que su dimensión ética y política es esencial. Esto puede resultar en concepciones limitadas de la biodiversidad, dejando de lado aspectos importantes para su conservación y comprensión integral (Bermúdez *et al.*, 2014). Otros problemas identificados en la enseñanza de la biodiversidad son la abstracción del concepto, que requiere un enfoque más sistémico; las dificultades en la transposición didáctica desde el pensamiento científico al material de estudio; la necesidad de explicar el nivel genético de manera comprensible para los alumnos; la falta de conexión entre la dinámica del ecosistema y la conservación de la biodiversidad en los textos; y la poca integración de los conceptos con las actitudes de respeto por la biodiversidad (Caurín y Martínez, 2013).

Relacionados con el abordaje de la biodiversidad en manuales escolares, existen varios trabajos, desde diferentes perspectivas y en distintos niveles de enseñanza. Se han enfocado en la manera de definirla (Caurín y Martínez, 2013, Bermúdez *et al.* 2014), el tratamiento didáctico (Bernat y Gómez, 2009, Silveira *et al.*, 2011), la calidad de sus representaciones (Machiah *et al.*, 2019), se han comparado editoriales y se han propuesto mejoras (Bermúdez, 2018). Para los libros de texto de Cuba son pocos los análisis de este tipo realizados. García-Vázquez y Méndez-Pupo (2017) evalúan el tratamiento del contenido del concepto de biodiversidad en los libros de texto de Biología en secundaria básica y preuniversitario en Cuba, y García-Vázquez (2021) realiza un análisis histórico del tratamiento al contenido de biodiversidad, también en la secundaria básica cubana. Por su parte, trabajos similares en edades más tempranas no parecen haber sido llevados a cabo en el país. La educación primaria es un momento clave para introducir conceptos como el de biodiversidad, ya que se pueden desarrollar habilidades de observación, descripción, explicación, interpretación y crítica en el alumnado (Djapic y Filip, 2012). Sin embargo, estudios en este nivel educativo han señalado que la presentación de la diversidad biológica en libros de texto a menudo resulta inadecuada e irrelevante, limitada a un nivel conceptual (Escobero, 2020).

Dado este contexto, surge la pregunta ¿cómo se abordan los contenidos relacionados con la biodiversidad en los libros de texto de ciencias naturales de la educación primaria en Cuba? A partir de esta, se desprenden otras interrogantes: ¿Cómo se trata el concepto en comparación con el conocimiento científico actual? ¿Qué importancia se le atribuye en estos a la biodiversidad y su conservación? ¿Qué calidad tienen las actividades y otros recursos educativos relacionados con la biodiversidad proporcionados en estos libros?

Metodología

El presente estudio es de tipo exploratorio-descriptivo, y adopta un enfoque cualitativo para abordar el tema en cuestión. Se trata de un análisis documental sustentado bajo el paradigma interpretativo.

Para la investigación se seleccionaron los libros de texto de ciencias naturales utilizados en la educación primaria en Cuba. Es válido aclarar que, en el contexto educativo cubano, existe una única editorial encargada de la producción y distribución de libros de texto para el sistema escolar. Desde su fundación en 1971, la Editorial Pueblo y Educación se ha encargado de publicar los libros de texto para los diversos niveles de enseñanza de los diferentes subsistemas educativos. Además de esta función primordial, actualmente también se dedica a la producción de toda la literatura docente de apoyo, que incluye programas, cuadernos, orientaciones metodológicas, folletos y otros recursos. Por tanto, la selección corresponde a un total de cinco libros de texto. En la educación primaria, los libros de la asignatura *El mundo en que vivimos* se destinan a los grados de segundo a cuarto, mientras que para la asignatura *Ciencias Naturales* se distribuyen en quinto y sexto grados. Cada uno de estos materiales, fueron recopilados desde la página oficial del Ministerio de Educación de la República de Cuba, donde pueden ser consultados libremente.

Cada libro de texto fue sometido a evaluación utilizando una tabla de análisis (ver anexo 1) para la cual se delinearon tres categorías principales (ver Fig. 1). Este enfoque facilitó una comprensión profunda de la amplitud y profundidad de la presentación de la biodiversidad en los materiales seleccionados.

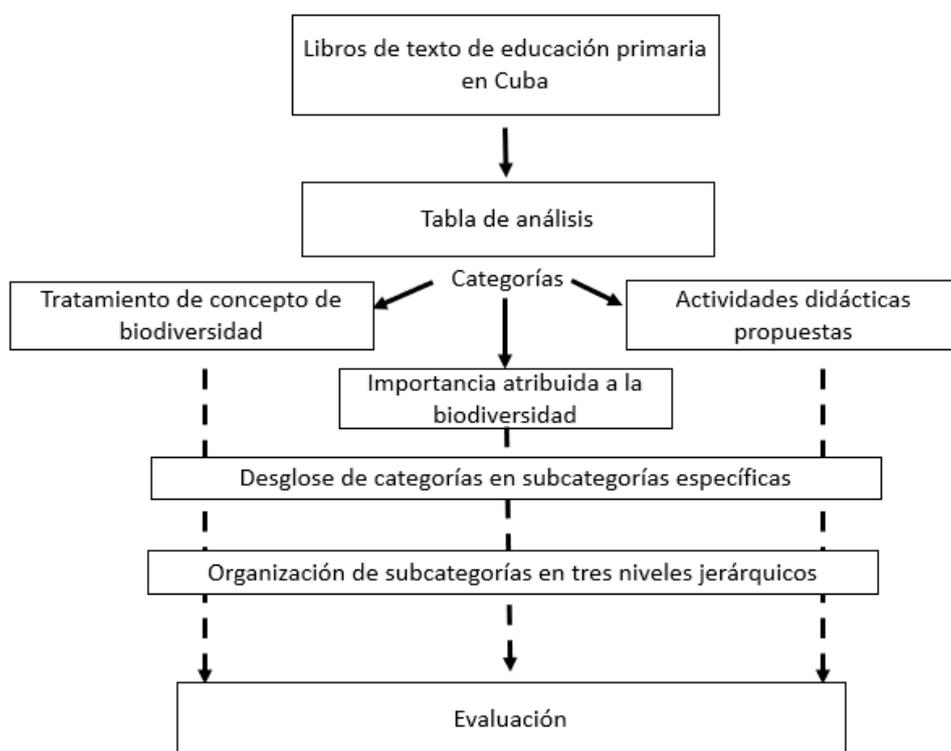


Figura 1. Metodología de evaluación de los contenidos sobre biodiversidad en los libros de texto de ciencias naturales de la educación primaria en Cuba.

En la tabla 1 se resume la evaluación por niveles de las distintas categorías de análisis para cada uno de los libros. El nivel predominante fue el segundo, pero muchas de las subcategorías se colocaron en el mínimo nivel (nivel I) y ninguna en el nivel óptimo deseable (nivel III), además de no poder evaluarse la base procedimental en el libro de segundo grado.

Tabla 1. *Tabla de análisis de los libros de ciencias naturales de la educación primaria en Cuba*

de acuerdo a los contenidos sobre biodiversidad.

Categorías	Subcategorías	Niveles	2°	3°	4°	5°	6°
Tratamiento del concepto (base conceptual)	Definición	I	X				
		II		X	X	X	X
		III					
	Niveles	I	X				
		II		X	X	X	X
		III					
	Ejemplos	I					
		II					
		III					
	Interacciones entre los elementos de la diversidad biológica	I					
		II	X	X	X	X	X
		III					
	Rol del ser humano	I	X				
		II		X	X	X	X
		III					
Importancia atribuida (base axiológica)	Tipo de enfoque	I	X	X	X	X	
		II					X
		III					
	Beneficios	I	X				
		II		X	X	X	X
		III					
	Amenazas	I	X				X
		II		X	X	X	
		III					
	Conservación	I	X				
		II		X	X	X	X
		III					
Actividades didácticas propuestas (base procedimental)	Conexión con los conceptos	I					
		II		X	X	X	X
		III					
	Habilidades desarrolladas	I		X	X	X	
		II					X
		III					
	Vinculación con situaciones reales	I					
		II		X	X	X	X
		III					
	Promoción de valores	I					
		II		X	X	X	X
		III					

Nota: Tabla de resultados donde se muestran las categorías de análisis en filas y los indicadores de progresión según los grados educativos. Elaboración Propia.

Análisis y discusión

El siguiente apartado ofrece una síntesis del análisis y la discusión de los resultados obtenidos en la evaluación de cada material revisado. Se muestra conforme a las tres categorías establecidas.

Tratamiento del concepto

Contrastando lo planteado por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) de 1992, ninguno de los materiales analizados presenta una definición completa de biodiversidad. En el libro de segundo grado, no aparece el concepto ni términos relacionados; solo se muestra implícitamente la diversidad de animales y plantas a través de ilustraciones. En tercer grado, ocurre algo similar, aunque se mencionan palabras como *diversidad* y *diferencias*. Se encuentran concepciones erróneas sobre la naturaleza en la idea de que «Todo lo que te rodea constituye la naturaleza (...) el hombre y todo lo que él produce», cuando desde una perspectiva científica, la naturaleza se define como el conjunto de todo lo que existe en el universo, sin intervención humana (Enciclopedia Británica, 2024). En cuarto grado, se

aborda la *diversidad de los seres vivos* con planteamientos como: «Una de las características de los componentes de la naturaleza es su diversidad pues se diferencian unos de otros por su forma, tamaño y color» y «Ellos también se diferencian por el modo en que nacen y se alimentan». Se clasifica esquemáticamente a plantas (con flores/sin flores) y animales (insectos, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos).

En quinto grado, tampoco se define la biodiversidad, aunque se menciona la diversidad de plantas y animales y se introducen términos como biosfera: «esfera de la vida, compuesta por las plantas, los animales y el hombre, los que están en estrecha relación con lo que les rodea (...) donde existe gran variedad de plantas y animales». Además, se define el medio ambiente como los «componentes vivos y no vivos que nos rodean» y el hábitat como «lugar determinado del medio ambiente el cual reúne condiciones que le permiten vivir y desarrollarse». En sexto grado, se reconoce la diversidad biológica, pero limitada al nivel de especie: «En la naturaleza existe una inmensa diversidad de seres vivos, de formas, de tamaños y de colores diversos, esta es una característica presente en todos; la diferencia está desde los diminutos seres microscópicos, hasta los de mayor tamaño tan comunes en nuestros campos y ciudades».

La falta de una definición correcta y actualizada es una dificultad documentada por autores como Caurín y Martínez (2013). Ellos señalan que la idea de biodiversidad, al ser muy compleja, suele presentarse de manera incompleta y poco precisa en los libros de texto, con un alto nivel de abstracción. También encontraron que, en los libros de primaria de la Comunidad Valenciana, de manera similar a los de Cuba, se usa gran cantidad de elementos visuales, pero no se afianza adecuadamente el concepto. Además, se fomenta la curiosidad sobre el macromundo visual, lo que, por omisión, podría llevar a pensar que lo que no se ve no existe. Las imprecisiones en los conceptos presentados son aspectos a los que prestar cuidado, ya que planteamientos erróneos en un texto pueden formar una concepción errada en el estudiante y resultar difícil de cambiar por la fe que tienen los alumnos en lo plasmado en los libros (García, 2014).

En cuanto a los niveles representados en el contenido y las ilustraciones, el libro de segundo grado solo considera el nivel de especie. En tercer grado, se representan los niveles de especie y ecosistema con paisajes diversos y la diferenciación de animales y plantas. En cuarto grado, se menciona la existencia de variedad de ecosistemas: «Es extraordinaria la diversidad de lugares en los cuales puedes encontrar seres vivos. Por ejemplo, los musgos y helechos necesitan de lugares donde hay sombra y humedad, la planta de majagua vive por lo general en terrenos llanos y la rana unas veces vive en el agua y otras en la tierra, aunque siempre necesite humedad». En quinto grado, se incluyen los niveles de especie y ecosistema, presentando las principales zonas del planeta según los cinturones climáticos y las adaptaciones de las especies: «las características de la temperatura y las precipitaciones varían mucho de una zona a otra, asimismo cambian la vegetación y los animales». En sexto grado, se describen numerosos ecosistemas, con alusiones a las plantas y animales que estos presentan y sus adaptaciones: «...la gran variedad de forma, de tamaño y de color que presentan las plantas y animales que habitan en el planeta, está estrechamente relacionada con las características del clima, los suelos, el relieve y otros componentes naturales».

De acuerdo a Escobero (2020), la exclusión del nivel genético en la enseñanza primaria podría tener diversas causas, pero la edad del alumnado no debería ser un criterio para eliminarlo. En el contexto de la biodiversidad, el nivel genético es igualmente importante y

debería recibir un tratamiento similar, incluirlo en primaria mejoraría la comprensión de contenidos de secundaria y bachillerato, como la teoría de la evolución.

En cuanto a los ejemplos aportados, en segundo grado, las representaciones visuales son repetitivas y poco pertinentes, centradas en animales domésticos, de granja y algunos ejemplos de animales salvajes conocidos, con pocas excepciones como la rana. Las plantas ilustradas incluyen árboles, arbustos y plantas con flores y frutos, con ejemplos locales como el framboyán y el marpacífico. En tercer grado, muchos ejemplos se repiten del grado anterior, con paisajes similares, e incluyen plantas como helechos y musgos. Se exploran grupos animales diversos, como insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, con casos de fauna endémica como el manatí y la iguana. Se ejemplifica la diversidad de ecosistemas con distintos tipos de costas cubanas. En cuarto grado, se presentan varios ejemplos a niveles de especie y ecosistemas, con representación internacional y local de animales amenazados y ecosistemas cubanos como llanuras y bosques. Quinto grado amplía la variedad de ejemplos, incluyendo organismos microscópicos por primera vez. En sexto grado, se introducen los hongos como seres vivos y se dedica más espacio a los microorganismos, pero sin clasificarlos ni profundizar en sus funciones, solo mencionando aspectos negativos respecto a la salud, y su papel como descomponedores en el medio ambiente. De manera general los mamíferos tomaron el protagonismo en las representaciones, similar a lo encontrado en la revisión de Stahl, Lepczyk y Christoffel (2020), quienes observaron este sesgo taxonómico en muchos libros de texto. La representación inexacta de grupos y ecosistemas, junto con ejemplos limitados de diversidad genética, puede promover una comprensión excesivamente simplificada de la biosfera terrestre, y contribuye a que ciertas especies sean poco estudiadas y relativamente desconocidas por las futuras generaciones de científicos de la conservación.

Como aspecto a destacar está que, a diferencia de estudios como Ballouard, Brischoux y Bonnet (2011), donde la representación exótica es predominante, en los libros cubanos hay una buena inclusión de especies y paisajes locales. Este es un factor positivo ya que en muchos materiales suelen centrarse en unas pocas especies emblemáticas y atractivas (como el oso polar o el delfín), debido a su fuerte factor de ternura. Así, la información más accesible sobre biodiversidad se enfoca en animales carismáticos, lo que lleva a los niños a pensar que la naturaleza es algo distante y asombroso, y no parte de su entorno (Montgomery *et al.*, 2022). En cambio, la inclusión de microorganismo en los libros de Cuba no es hasta quinto grado, y de manera escasa, a diferencia de libros de texto de algunas editoriales españolas, donde desde tercero aparecen, aunque para estos la visión también se considerada limitada (Ballesteros, Paños y Ruíz-Gallardo, 2018).

En segundo grado las representaciones no muestran los elementos de la biodiversidad de forma aislada, pero las interacciones entre estos no son el punto de atención, por lo que las relaciones entre seres vivos no son tocadas. En tercer grado, aunque las ilustraciones presentan paisajes con múltiples elementos, las interacciones rara vez se fundamentan. Se menciona superficialmente la existencia de relaciones entre plantas, animales y humanos, sin profundizar. En cuarto grado, se abordan las relaciones entre los seres vivos como por ejemplo el refugio que brindan las plantas a muchos animales, y los alimentos que proporcionan las plantas y los animales al hombre. En quinto grado, se mencionan frecuentemente las relaciones entre los componentes del medio ambiente, pero se enfatiza en la relación entre lo biótico y lo abiótico: «Podemos decir que las relaciones de los seres vivos forman como una red donde unos dependen de otros (...). Todos los seres vivos tienen

como característica común estas relaciones de intercambio con el medioambiente donde viven, del cual toman las sustancias que necesitan para alimentarse, crecer, moverse, desarrollarse y reproducirse (...). Los seres vivos no pueden vivir aislados de su medio ambiente, sin estas relaciones las plantas, los animales, los seres microscópicos y el propio hombre no podrían mantenerse vivos». Se presentan relaciones de tipo energético: «la energía proviene del Sol y pasa o fluye por las cadenas de alimentación que forman los seres vivos, los cuales, al morir, la devuelven al medio ambiente, de donde es tomada por el primer eslabón, las plantas». En sexto grado se recalcan planteamientos similares: «La unidad en los seres vivos, también, está dada por las relaciones que mantienen con el medio ambiente donde viven, del que toman sustancias que necesitan en la alimentación, crecimiento y desarrollo. Sin esta relación, la que resulta imprescindible, las plantas, los animales y el hombre no podrían mantenerse vivos».

El hecho de que ciertas afirmaciones simplemente se den por sentado y no se profundice en ellas, puede estar dado porque se suele presentar el conocimiento cotidiano de la biodiversidad sobre el conocimiento científico. El conocimiento cotidiano incluye ideas espontáneas y creencias de nuestro entorno social y cultural, mientras que el conocimiento científico proviene de un entrenamiento especializado y una perspectiva particular. Las diferencias clave entre ambos tipos de conocimiento son que el cotidiano es personal e implícito y no necesita justificación, mientras que el científico es explícito y debe estar fundamentado y argumentado (Caurín y Martínez, 2013).

Los libros tienden a adoptar una visión antropocéntrica. En segundo grado, se destaca al ser humano mayormente como observador de la naturaleza, aunque también se le muestra en roles como campesino o leñador. En tercer grado, se le representa como beneficiario de los recursos naturales y agente transformador del paisaje: «El hombre con su trabajo transforma los paisajes de acuerdo con sus necesidades (...) Son variadas las labores que el hombre realiza con su trabajo, cría animales para la alimentación y cultiva plantas». En cuarto grado, el ser humano sigue siendo el protagonista, destacándose por su capacidad transformadora de la naturaleza: «Entre los componentes de la naturaleza se destaca el hombre por su inteligencia y por todo lo que ha creado. En el transcurso del tiempo, él ha ido transformando la naturaleza para su beneficio, mediante el trabajo». No obstante, se plantean consideraciones ambientales sobre sus acciones: «Si el hombre tala o quema todos los árboles cercanos a las ciudades ¿qué le sucedería a los animales que viven en los árboles? ¿qué le pasaría al suelo? ¿qué le ocurriría al propio hombre?». En quinto grado, se le muestra como consumidor, explotador de los recursos, último eslabón de la cadena alimentaria, y responsable de la conservación: «el hombre forma parte de la biosfera, al mismo tiempo es el encargado de cuidarla y protegerla». En sexto grado, se lo presenta adaptándose y aprovechando los recursos de diversos entornos, más como parte integrante que como controlador. Autores como Caurín y Martínez (2013), se han percatado también del antropocentrismo en libros de texto, y la prevalencia de los beneficios de consumición y producción a partir de los recursos naturales.

Importancia atribuida

En el primero de los libros analizados no se trata la importancia de la biodiversidad, los beneficios ilustrados se limitan a productos sacados de los recursos naturales (madera, productos lácteos, azúcar de caña). No se mencionan ni ilustran amenazas a la biodiversidad como tal, aunque se hace referencia a acciones incorrectas como cazar animales, tirar basura

y encender fuego en espacios naturales. Luego, tampoco se hace alusión a la conservación más allá de la corrección de estas acciones. Enseñar y aprender sobre los bienes y servicios que proporciona la biodiversidad es valioso porque puede ayudar a los estudiantes y otros actores sociales a desarrollar competencias para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones en torno a las políticas de conservación (García y Martínez, 2010).

En tercer grado, se resalta la utilidad de la biodiversidad para el hombre, incluyendo la alimentación y la construcción. Se menciona que las plantas purifican el aire y proveen alimentos y medicinas y madera. Se reconoce el papel de algunos animales en el control de plagas y la provisión de materiales útiles, como la piel para hacer productos. Se menciona que los hombres tienen la responsabilidad de proteger a los animales debido a «la gran utilidad que brindan». Se identifican amenazas como la contaminación del aire y la basura en las playas, ilustradas con imágenes de actividades humanas perjudiciales. Las acciones sugeridas para proteger la naturaleza incluyen la limpieza, construir fábricas en lugares alejados de la población y con chimeneas altas, la siembra de árboles, la creación de áreas protegidas y el control de la caza y la pesca. Bermúdez, De Longhi y Gavidia (2016) plantean la tendencia de los libros de texto a enfocarse más en los bienes y servicios ecosistémicos que la biodiversidad proporciona al ser humano que en los procesos beneficiosos para el ecosistema y su funcionamiento. Las funciones de los ecosistemas tienen valor por sí mismas y no necesariamente como servicios o productos para el uso humano. No obstante, estos autores plantean que la perspectiva utilitarista puede contribuir al desarrollo de una visión sostenible del medio ambiente, algo urgente y necesario en la actualidad.

Para cuarto grado de igual manera, se destacan los beneficios de la biodiversidad desde su provecho para el ser humano. Se menciona que «La naturaleza de nuestro país es muy rica en recursos que se utilizan para el bienestar del pueblo, como los suelos fértiles para la agricultura y los mares con peces importantes para la alimentación», información esta que no es del todo acertada (Febles *et al.*, 2024, Ramos y Álvarez, 2024). Se enfatiza la importancia de conservar especies como ranas, sapos y lagartijas debido a su papel en el control biológico, y de aves para la dispersión de semillas de plantas útiles. Se hace referencia a la necesidad de conservación: «El hombre diariamente realiza acciones correctas e incorrectas que afectan las relaciones de los componentes de la naturaleza. El conocimiento que posees acerca de las relaciones de sus componentes, tanto vivos como no vivos te permite valorar en qué medida el desconocimiento de estas relaciones puede afectar la vida del hombre», y se sugieren acciones ya mencionadas en su mayoría en el grado precedente.

Ya en quinto grado, se menciona en varias oportunidades el impacto negativo que la actividad humana puede tener en el medio y qué consecuencias traería: «En la actualidad quedan muy pocos lugares en el mundo donde la vegetación y la población animal característicos permanecen inalterados, pues el hombre los ha sustituido por los cultivos y la ganadería», «Si el hombre destruyera alguno de los seres vivos o donde habitan, rompería la dependencia de alimentación entre los seres vivos que integran la cadena, es decir, eliminaría un importante eslabón, lo cual puede alterar las relaciones en el ecosistema y algunos de los pobladores, al perder su fuente de alimento, pueden morir», «En la actualidad la intensa actividad del hombre en la industria, la agricultura y otras ramas de las ciencias hace que en ocasiones no se cumplan todas las medidas necesarias para la protección de la biosfera, y el hombre en lugar de protegerla, la destruya». En cuanto a la conservación, se

tienen en cuenta algunas acciones específicas hacia los ecosistemas y sus especies: «En algunos países, sin embargo, se siembran en algunas áreas, árboles típicos de estos bosques, lo cual ha permitido que nuevamente queden cubiertas por ellos». Existen afirmaciones un tanto sesgadas por el pensamiento político como que «en Cuba y los países socialistas, donde el hombre es lo más importante, se toman medidas y se instruye a la población para que sepa actuar adecuadamente ante la naturaleza y tome de ella lo necesario sin destruirla». Citan «medidas que toma el gobierno: no cortar o dañar la vegetación, no matar o capturar animales, no dañar o arrancar frutos ni flores, no arrojar residuos de basura en playas, ríos, embalses o pozos, no pintar paredes de cuevas, no hacer fogatas cerca de la vegetación».

En sexto grado, con un enfoque más biocéntrico, se hace distinción entre la importancia para el hombre y la importancia para la naturaleza. Cabe mencionar que el énfasis se hace en el rol de las plantas, y que para hablar de la importancia de otros seres vivos y ecosistemas no hay una justificación detallada: «has estudiado la fotosíntesis y sabes que en este proceso se desprende oxígeno, el que contribuye a enriquecer el aire. Además, las plantas transpiran y el vapor de agua sale al medio ambiente acumulándose en el aire, y forma parte del ciclo del agua en la naturaleza (...) las hojas, ramas y otros restos de plantas se descomponen, formando parte de este; sabes que las raíces impiden que los suelos sean arrastrados por la erosión y empobrecidos. Las plantas brindan, entre sus beneficios, alimentos, refugio y protección a muchísimos animales». Se mencionan beneficios maderables, ornamentales, medicinales, productos derivados y la provisión de sombra. No se habla de amenazas a la diversidad, aunque se dan menciones de la importancia de sus elementos y ciertas medidas de protección: «Por el valioso papel de las plantas en la naturaleza, los bosques tienen gran importancia y todos debemos ayudar a su protección. En los últimos años, con los planes de repoblación forestal orientados por nuestro Estado, el número de árboles se ha incrementado, tomándose medidas para controlar la tala indiscriminada y hacer una utilización racional de este recurso».

De manera general, no se habla acerca de la extinción de especies, las amenazas a la biodiversidad tienen poco espacio en el contenido de los manuales, las medidas de conservación mencionadas son pobres, y las referencias a la sostenibilidad son nulas. Caurín y Martínez (2013) en libros de la comunidad valenciana también reportan como insuficiente el fomento del respeto por la biodiversidad. Se podría decir como lo notaron Bermúdez, De Longhi y Gavidia (2015) para manuales españoles, que el proceso de transposición didáctica convierte la enseñanza de la biodiversidad en algo superficial, olvidando las razones de su existencia y enriqueciendo las motivaciones de su conservación con connotaciones biologicistas y utilitaristas, aun cuando se conoce que promover en los estudiantes la comprensión de la importancia de conservar la biodiversidad y utilizarla de manera sostenible representa una oportunidad para un futuro sustentable. Si no se aborda adecuadamente el respeto por la biodiversidad, se corre el riesgo de formar niños que acepten las normas de respeto sin comprenderlas, y como resultado, las actitudes correctas no se asentarán ni se asimilarán de manera efectiva (Rodríguez y García, 2016).

Actividades didácticas propuestas

En segundo grado el libro solo propone preguntas de observación para ciertas ilustraciones, ninguna relacionada con el concepto de biodiversidad. En tercero, las actividades van en concordancia con los contenidos previamente dados. Entre las habilidades recurrentes están: observar, buscar información y ejemplos complementarios, identificar, mencionar, describir,

reproducir datos. Algunas de las actividades se relacionan con la realidad del alumnado, como aquellas donde deben buscar ejemplos en su provincia o localidad y describir las plantas, animales y costas de su entorno. Los ejercicios fomentan en cierta medida labores de conservación, lo hace a partir de la observación de ilustraciones y pedir la identificación de acciones correctas e incorrectas hacia el medio, proponer la siembra de árboles y preguntar qué hacer para proteger a los animales.

En cuarto grado predominan las habilidades de observación y comparación, reproducir información dada en el libro e identificar acciones correctas e incorrectas de acuerdo a ilustraciones. Algunas otras son de más dificultad como buscar información externa al libro, analizar relaciones de tipo cadena alimentaria, pensar qué sucedería ante situaciones determinadas, y analizar distintas adaptaciones en plantas y animales. Hay unas pocas más prácticas como la de introducir plantas en agua y observar el comportamiento por varios días. Los ejercicios generalmente están conectados con lecciones previas o sirven de introducción para nuevos contenidos. Sí suelen promover el buen comportamiento respecto a la naturaleza y algunos pueden vincularse con situaciones reales.

En quinto grado hay varias actividades vinculadas con los contenidos que se relacionan con la biodiversidad. Algunas pueden resultar repetitivas como lo son observar y comparar, analizar cadenas alimentarias dadas, buscar información relativa a la provincia o municipio, y reproducir información previamente dada. Hay otras de niveles de dificultad superior donde deben explicar las relaciones entre organismos, observar estas relaciones en viajes de excursión, y representarlas en dibujo. Las actividades promueven valores hacia el entendimiento básico entre las relaciones dentro del ambiente, y hay una que les propone redactar cómo pueden los estudiantes contribuir a la protección de la biosfera. En sexto grado, las actividades relacionadas con contenidos sobre biodiversidad proponen explicar interacciones entre plantas y animales, buscar ilustraciones y hacer dibujos que representen las relaciones entre componentes naturales, redacción de un informe sobre la protección de la naturaleza y analizar situaciones donde las adaptaciones de ciertos animales o plantas les permiten vivir en ciertos hábitats.

Según García y Martínez (2010), es importante que las actividades de enseñanza-aprendizaje incluyan la formulación de preguntas operativas, la elaboración de hipótesis y la predicción de resultados, con el fin de enfocar creativamente el tratamiento de situaciones problemáticas relacionadas con la conservación de la biodiversidad. También sería conveniente que estas actividades promuevan el uso de estrategias y habilidades cognitivo-lingüísticas necesarias para el análisis cualitativo de los temas sociocientíficos, como la descripción, la definición, la explicación y la justificación. Se debe fomentar la complejidad en las argumentaciones, abordando los problemas desde diversas perspectivas, asignándoles diferentes causas y soluciones, y evaluando los pros y los contras de las medidas de conservación de la biodiversidad. Asimismo, es fundamental que los estudiantes comprendan la importancia de respaldar sus argumentos con datos concretos, evidencias contrastables y diversas garantías éticas, científicas y técnicas. Además, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener en cuenta el carácter social de la construcción del conocimiento, promoviendo la negociación y la discusión en grupo. La educación se enfrenta al reto de proporcionar una formación completa, que abarque el desarrollo de habilidades, destrezas, capacidades y conocimientos en los estudiantes de manera integrada. Esto les permite ser críticos, reflexivos y analíticos, cubriendo aspectos sociales, ambientales, científicos, académicos, técnicos y tecnológicos. Lo ideal es que sean capaces de formular hipótesis, responder a situaciones del contexto

social y ambiental, y ser sujetos propositivos y conscientes de su entorno (De la Cruz y Pérez, 2020).

Por último, cabe mencionar que dificultades como la tendencia a valorar la conservación de la biodiversidad solo en función de bienes y servicios ecosistémicos directos, el pobre tratamiento a la biodiversidad genética, la falta de conexión en los textos entre la dinámica del ecosistema y la conservación, se han observado en niveles superiores en materiales cubanos (García-Vázquez y Méndez-Pupo (2017), por lo que resulta cuestionable la calidad de la formación del alumnado cubano en materia de biodiversidad. Por otra parte, es cierto que la elaboración de textos, o textualización, implica una noción de progresión o norma de desarrollo en el conocimiento, de manera que la adquisición del conocimiento sea gradual (García, 2014), pero en los casos estudiados, la madurez de los contenidos de un grado al siguiente no es muy notoria en materia de diversidad biológica, se repite información, hay conceptos que podrían introducirse más tempranamente y habilidades más complejas que explotar en los estudiantes.

Conclusiones

De manera general, la evaluación realizada a los libros de texto de ciencias naturales para la educación primaria en Cuba revela niveles insuficientes en la presentación de los contenidos relacionados con la biodiversidad:

De acuerdo al tratamiento del concepto, los materiales analizados precisan de un cambio o actualización urgente de sus contenidos, pues no están acorde al conocimiento científico actual, y muchos de los problemas detectados son detonantes de errores conceptuales considerables. Se presenta una falta de definición clara de biodiversidad, se enfocan principalmente en el nivel de especie, y en su mayor parte desde visión simplificada y antropocéntrica, además de existir poca profundidad en el abordaje del tema.

Respecto a la importancia atribuida a la biodiversidad y su conservación, se revela una tendencia clara a enfatizar los beneficios utilitarios para el ser humano, como productos y servicios directos, en lugar de incluir también su valor intrínseco y de los procesos ecológicos que la sustentan. Aunque se mencionan algunas amenazas y acciones de protección, estas son abordadas de manera superficial y no se profundiza en la comprensión de las interrelaciones ecológicas ni en la urgencia de la sostenibilidad. Esto puede llevar a una comprensión limitada y a una internalización inadecuada de actitudes de respeto hacia la biodiversidad, lo cual es crucial para el desarrollo de competencias que orienten la interpretación crítica y la toma de decisiones en torno a políticas de conservación.

En cuanto a la calidad de las actividades propuestas, aunque hay cierta inclusión de propuestas relacionados con la biodiversidad y el medio ambiente, aún existe una necesidad de mejorar la profundidad y la relevancia de estas actividades para promover una comprensión más completa y una acción efectiva hacia la conservación del medio ambiente. Es fundamental que se desarrollen habilidades críticas, promuevan la reflexión ética y fomenten la acción responsable. Para ello, es necesario integrar preguntas operativas, promover el análisis de problemas ambientales desde diversas perspectivas y desarrollar habilidades argumentativas y de resolución de problemas en los estudiantes. Este enfoque integral contribuye a formar individuos conscientes y comprometidos con la protección de la biodiversidad y el medio ambiente en general.

Referencias bibliográficas

- Audrin, C. (2023). How is biodiversity understood in compulsory education textbooks? A lexicographic analysis of teaching programs in the French-speaking part of Switzerland, *Environmental Education Research*, 29(8): 1056–1071.
- Ballesteros, M. I., Paños, E. y Ruiz-Gallardo, J. R. (2018). Los microorganismos en la educación primaria: Ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto, *Enseñanza de las ciencias*, 36(1): 79-98.
- Ballouard, J. M., Brischoux, F. y Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity, *PLOS ONE* 6(8): e23152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023152>
- Bermúdez, G. M. A. (2018). ¿Cómo tratan los libros de texto españoles la pérdida de la biodiversidad? Un estudio cuali-cuantitativo sobre el nivel de complejidad y el efecto de la editorial y año de publicación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1): 110201-110219.
- Bermúdez, G. M. A., De Longhi, A. L., Díaz, S. M., y Catalán, V. G. (2014). El concepto de diversidad biológica en libros de texto de la educación secundaria española, *Enseñanza de Las Ciencias*; 32 (3): 285-302.
- Bermúdez, G. M. A., De Longhi, A. L., Gavidia, V. C. (2015). La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación: Un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria española. *Ciencia y Educação*, 21(3), 673-691.
- Bermúdez, G. M. A., De Longhi, A. L., Gavidia, V. C. (2016). El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: Un estudio epistemológico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 527-543.
- Bernat, F. J. M., y Gómez, J. G. (2009). Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria, *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 23: 109-122.
- Carrasco, S., Díaz, D., Fiallo, J., Llames, R., Acosta, G., Miedes, E. y Díaz, Z. (1989). *Ciencias Naturales. Quinto Grado*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Caurín, C., y Martínez, M. J. (2013). Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España). *Perfiles educativos*, 35(141), 97-114.
- Chaves-Mejía, G. A. (2023). Biodiversity as an urgent structuring concept in education. *Biografía*, 16(30): 157-166.

Claver, E. (2021). ¿Necesitamos el libro de texto en las aulas? *Revista digital del Fórum Europeo de Administradores de la Educación de Aragón*, 34. Recuperado de <http://feae.eu/ccaa-feae/aragon/>

Convención sobre la Diversidad Biológica. (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

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>

Djapic, N., y Filip, S. (2012). Environmental protection in elementary school textbooks of biology and chemistry. *Ecology of Urban Areas*, 457-459.

Escobero, J. M. (2020). La Biodiversidad y su transposición didáctica en el currículo de Primaria en las Leyes Orgánicas de Educación desde la LOGSE (1990), *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 2(1), 1303

Enciclopedia Británica (2024). Nature. <https://www.britannica.com/science/nature>.

Febles González, J. M., Febles Díaz, J. M., Maura, A. V., Tolón, A., Brasil do Amaral Sobrinho, N. M., y Zonta, E. (2024). “Irreversibilidad de la degradación de los suelos ferralíticos rojos en áreas de influencia de las depresiones kársticas”. *Cultivos Tropicales*, 45(1). <https://cu-id.com/2050/v45n1e04>

García, J., y Martínez, F. J. (2010). “Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(2), 175-184. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199611>

García, S. (2014). El concepto de ambiente en los libros de texto de ciencias naturales. *Bio-grafía*, 141-148. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia141.148>

García-Vázquez, O. (2021). Tendencias históricas del tratamiento al contenido biodiversidad en la Secundaria Básica cubana: Una revisión necesaria. *MENDIVE*, 19(3), 982-998. Recuperado de <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2180>

García-Vázquez, O. y Méndez- Pupo, A. R. (2017). Hacia una resignificación de la enseñanza del contenido del concepto de biodiversidad en biología (revisión). *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 13(1), 158-170.

Gutiérrez, S. G. (2013). Aspectos históricos y epistemológicos del concepto biodiversidad. *Bio-grafía*, 6(10), 84-93.

Klyachenko, L. M., M. Lisovyy, y Y. Kvasko. (2023). *Fundamentals of biodiversity: Textbook for training students in the specialty “Biotechnologies and bioengineering”*, Ministry of Education and Science of Ukraine.

Machiah, A., Zeeshan, M., Pillai, S., y Binoy, V. (2019). The load of diversity: Cognitive load of lessons on biodiversity and classification in the biology textbooks of five different states of India. <https://doi.org/10.31234/osf.io/k83cz>

Martín-Viaña, V., Shilling, A., Santos, E., Díaz, D., Fiallo, J., Laborí, E., Gómez, J., Lames, R. (1990). *Ciencias naturales. Sexto Grado*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

Montgomery, L. N., Gange, A. C., Watling, D., y Harvey, D. J. (2022). Children's perception of biodiversity in their school grounds and its influence on their wellbeing and resilience. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 24(2), 187–201. <https://doi.org/10.1080/14729679.2022.2100801>

Occelli, M., y Valeiras, B. N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*. 31 (2): 133-152.

Pérez-Mesa, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: Una mirada desde la diversidad cultural”, *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 133-151.

Prakash, S., y Verma, A. K. (2022). Anthropogenic activities and biodiversity threats. *International Journal of Biological Innovations*, 4(1), 94-103.

Ramos, I., y Álvarez, J. A. B. (2024). Estado actual de las pesquerías cubanas de peces costeros: 1970-2020. *Revista de Investigaciones Marinas*, 44(1): 47-65.

Rawat, U., y Agarwal, N. K. (2015). Biodiversity: Concept, threats and conservation. *Environment Conservation Journal*, 16(3).

Romo, D., Pentón, F. Ramírez, A. cantó, C., Pomares, A., Santos, E. Rico, P. González, E. y Silvestre, M. (1990). *El mundo en que vivimos. Tercer Grado*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

Romo, D., Vega, R., Pomares, A. y Cruz, D. (1990). *El mundo en que vivimos. Segundo Grado*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

Santos, E., Rico, P., Gayoso, N., Romo, D., Pentón, F., Pomares, A., Ramírez, A., González, E. (1991). *El mundo en que vivimos. Cuarto Grado*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1

Tabla de análisis utilizada para la evaluación sobre los contenidos sobre biodiversidad en los libros de texto de ciencias naturales para la educación primaria en Cuba

Categorías	Subcategorías	Niveles	Descriptorios
Tratamiento del concepto (base conceptual)	Definición	I	No aparece definición. El término “biodiversidad” no se encuentra en el libro y no se proporciona alguna explicación implícita sobre la diversidad de la vida en la Tierra, aunque no se utilice el término como tal.
		II	No se ofrece una definición explícita de biodiversidad en el texto, pero se pueden encontrar indicios o referencias indirectas a la diversidad biológica implícitamente. Hay una definición explícita, pero es insuficiente o poco clara para comprender correctamente el concepto.
		III	Se presenta una definición explícita y clara de biodiversidad en el texto, que es comprensible para los estudiantes de primaria y alineada con el conocimiento científico actual.
	Niveles	I	Contenido y/o representaciones incluyen solo el nivel de especie
		II	Contenido y/o representaciones incluyen solo dos niveles.
		III	Contenido y/o representaciones incluyen los tres niveles (genes, especies, ecosistemas)
	Ejemplos	I	Repetitivos y poco relevantes (no se representa la diversidad local)
		II	Diversos y relevantes para algunos, pero no todos los niveles de la biodiversidad
		III	Diversos y relevantes para todos los niveles de la biodiversidad
	Interacciones entre los elementos de la diversidad biológica	I	El contenido y/o representaciones muestra los elementos de la biodiversidad de manera aislada
		II	El contenido y/o representaciones muestra los elementos de la biodiversidad en interacción de manera superficial.
		III	El contenido y/o representaciones muestra los elementos de la biodiversidad en interacción y las implicaciones de estas
	Rol del ser humano	I	El contenido y/o representaciones muestran al humano como agente externo, observador pasivo
		II	El contenido y/o representaciones muestran al humano como beneficiario de los recursos de la biodiversidad
		III	El contenido y/o representaciones muestran al humano como parte integral de la biodiversidad
Importancia atribuida (base axiológica)	Tipo de enfoque	I	Enfoque antropocéntrico. La biodiversidad se valora principalmente por su utilidad para el ser humano, como fuente de recursos naturales o servicios ecosistémicos.
		II	Enfoque biocéntrico. La biodiversidad se valora por su valor intrínseco, independientemente de su utilidad para el ser humano. Se reconoce la importancia de preservar la biodiversidad por el bien de todas las especies y los ecosistemas.
		III	Enfoque ecocéntrico. Se reconoce la interconexión entre la biodiversidad y el bienestar humano, pero se enfatiza la importancia de preservar la biodiversidad por el bien del planeta en su conjunto.
	Beneficios	I	No se mencionan beneficios de la biodiversidad
		II	Se mencionan beneficios de la biodiversidad principalmente en relación con su utilidad para el ser humano, como recursos naturales para la alimentación, medicina, y otros fines prácticos.
		III	Se abordan los beneficios de la biodiversidad no solo en términos de utilidad para el ser humano, sino también en relación con la estabilidad de los ecosistemas, la salud del planeta y la importancia intrínseca de la diversidad biológica para el equilibrio y la sostenibilidad del medio ambiente.
	Amenazas	I	No se mencionan amenazas a la biodiversidad, y su vulnerabilidad no se aborda en el contexto del texto.
		II	Se mencionan algunas amenazas a la biodiversidad, como la deforestación, la contaminación, la pérdida de hábitats naturales y la caza furtiva, aunque no se profundiza en su impacto completo ni en las causas subyacentes.
		III	Se analizan de manera exhaustiva las diversas amenazas que enfrenta la biodiversidad y se aborda en detalle el impacto de estas amenazas en los ecosistemas y en la estabilidad del planeta.
	Conservación	I	No se mencionan estrategias o acciones de conservación de la biodiversidad en el texto, y no se aborda la importancia de la conservación de manera explícita.
		II	Se mencionan algunas estrategias básicas de conservación de la biodiversidad, aunque no se profundiza en su efectividad o en la participación de la comunidad en estas iniciativas.
		III	Se examinan de manera detallada y se promueven diversas estrategias integrales de conservación de la biodiversidad. Además, se destacan los beneficios sociales, económicos y ambientales de la conservación y se fomenta un enfoque holístico hacia la protección de la biodiversidad.

Actividades didácticas propuestas (Desarrollo de capacidades)	Conexión con los conceptos	I	Las actividades no tienen una conexión clara con los conceptos clave de la biodiversidad que se han estudiado.
		II	Las actividades tienen una conexión moderada con los conceptos clave de la biodiversidad, pero no permiten una comprensión profunda de los mismos.
		III	Las actividades tienen una conexión fuerte con los conceptos clave de la biodiversidad, permitiendo una comprensión profunda y una aplicación práctica de los mismos.
	Habilidades desarrolladas	I	Las actividades se enfocan en el desarrollo de habilidades básicas como la memorización, la comprensión literal y la aplicación de procedimientos
		II	Las actividades fomentan el desarrollo de habilidades intermedias como el análisis, la síntesis, la evaluación y la resolución de problemas.
		III	Las actividades promueven el desarrollo de habilidades avanzadas como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones y el trabajo en equipo.
	Vinculación con situaciones reales	I	Las actividades no tienen ninguna conexión con situaciones o problemas reales relacionados con la biodiversidad.
		II	Las actividades tienen una conexión limitada con situaciones o problemas reales relacionados con la biodiversidad, pero no permiten una comprensión profunda.
		III	Las actividades tienen una conexión fuerte con situaciones o problemas reales relacionados con la biodiversidad, permitiendo una comprensión profunda y una reflexión crítica sobre los mismos.
	Promoción de valores	I	Las actividades no promueven ningún valor relacionado con la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.
		II	Las actividades promueven algunos valores relacionados con la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, pero no lo hacen de manera profunda o consistente.
		III	Las actividades promueven de manera clara, consistente y profunda valores como la responsabilidad ambiental, el respeto por la biodiversidad y la participación activa en su conservación.

Nota: La tabla muestra las categorías de análisis en filas, con su correspondiente desglose en subcategorías y sus indicadores de progresión según niveles jerárquicos, siendo el I el mínimo y el III el óptimo. Elaboración propia