

## **Propuesta preliminar para configurar la Biodiversidad como un contenido relevante en la formación de profesores de Biología en Colombia Un abordaje multidimensional**

Julio Alejandro Castro Moreno<sup>1</sup>, Édgar Orlay Valbuena Ussa<sup>2</sup>, Robinson Roa Acosta<sup>3</sup>,  
Gloria Inés Escobar Gil<sup>4</sup> y Luis Manuel López Roa<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Universidad Pedagógica Nacional. Calle 72 No. 12-86. Oficina B-319. Bogotá: Colombia

<sup>1</sup>jcastro@pedagogica.edu.co, <sup>2</sup>valbuena@pedagogica.edu.co, <sup>3</sup>rroa@pedagogica.edu.co,

<sup>4</sup>giescobarg@pedagogica.edu.co, <sup>5</sup>dbj\_llopez142@pedagogica.edu.co

### **Resumen**

En la ponencia se presentan resultados parciales de un proyecto de investigación en curso, cuyo tema es la comprensión de la "Biodiversidad" (BD) como problema de conocimiento. En particular, en esta comunicación se exponen, grosso modo, algunas directrices normativas para la enseñanza de las ciencias (y concretamente de la Biología) en el contexto colombiano, haciendo énfasis en la enseñanza de la BD. Posteriormente, se exponen sucintamente algunas de las dimensiones de la BD que preliminarmente se han identificado, a través del análisis documental, con lo que se pretende poner de manifiesto la complejidad de la BD. Hecho esto, se aborda el tema de qué aspectos de la BD podrían ser tenidos en cuenta a la hora de incluirla como un contenido fundamental en la formación de profesores de Biología

**Palabras clave:** Biodiversidad, Conocimiento profesional del profesor, Formación inicial de profesores de Biología, Contexto educativo colombiano.

### **Introducción**

En el marco del proyecto de investigación "*La biodiversidad como problema de conocimiento: Análisis documental sobre las características epistemológicas de la «biodiversidad» e implicaciones para la formación de profesores*"<sup>1</sup>, nos hemos propuesto identificar algunos elementos que han constituido, desde diferentes campos o dimensiones, el constructo teórico que llamamos Biodiversidad (en adelante BD), en aras de comprender qué aspectos de dicho constructo nos posibilitan asumirlo como un contenido relevante en la formación de profesores de Biología, específicamente en el ámbito colombiano. Cabe señalar que todos los autores de esta ponencia somos licenciados en Biología<sup>2</sup>, por lo que nuestro interés primordial sobre el tema de la BD está directamente relacionado con la enseñanza de la Biología y la formación docente. Es desde esta perspectiva que abordamos el presente escrito.

---

1 Financiado por la Subdirección de Gestión de Proyectos de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (CIUP), código DBI-465-18.

2 En el contexto colombiano, las licenciaturas son programas específicos de formación de profesores en diferentes áreas.

Así las cosas, en esta comunicación presentamos un panorama amplio, pero a la vez incompleto, de las directrices normativas colombianas que orientan la enseñanza de la BD, concretamente en los niveles de educación básica (1° a 9°)<sup>3</sup> y media (10° y 11°)<sup>4</sup>, con la finalidad de poner de manifiesto el lugar que ocupa la BD, como contenido de enseñanza, en la educación de todos los colombianos. Posteriormente abordaremos una cuestión de gran envergadura: *¿Qué es la Biodiversidad?*, sin el ánimo de agotar la discusión, ni mucho menos de proponer una respuesta puntual, sino que al plantear este interrogante queremos sugerir un conjunto abigarrado de dimensiones desde las cuales se puede entender la complejidad de la BD, específicamente en lo que respecta a las múltiples fuentes que dan cuenta de ella y los diferentes ámbitos que la constituyen. Luego, nos enfocamos en explicar por qué consideramos que la BD es un contenido fundamental en la formación de profesores de Biología, y de qué modo proponemos que se dé su abordaje, tema que acometeremos desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología, (CPPB). Por último, explicitaremos las conclusiones que se derivan de la discusión planteada.

## Referentes Teóricos

En el desarrollo mismo de este escrito explicitaremos cuáles han sido nuestros referentes teóricos, por lo que en esta sección solo diremos que, tanto para la elaboración del proyecto de investigación, como para la escritura de esta ponencia, abordamos inicialmente cuatro campos teóricos: el biológico, el educativo, el filosófico y el político, en cada uno de los cuales hemos rastreado materiales escritos, fundamentalmente libros y artículos de revistas, que son los que citamos más adelante. Es necesario comentar, por otra parte, que, en el estado actual de nuestra investigación, hemos venido identificando los materiales que serán objeto de análisis posterior, para lo cual hemos hecho una revisión previa de varios de ellos. Igualmente, vale la pena hacer notar que algunos de esos textos los hemos estudiado con base en el análisis documental, a partir de lo que hemos identificado unas dimensiones que exponemos en el anexo.

## Desarrollo

### *a. Breve contextualización de las directrices normativas para la enseñanza de la Biodiversidad en Colombia*

De acuerdo con lo estipulado en la Ley General de Educación de Colombia (Ley 115 de 1994), una de las áreas obligatorias y fundamentales en la educación básica y media es la de "Ciencias Naturales y Educación Ambiental", a partir de lo cual el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha emitido algunos documentos normativos desde finales de la década de 1990, y que aún están vigentes, en los que se expresan aspectos relativos a la enseñanza de las ciencias en general y, en ocasiones, a de la Biología en particular. En lo que sigue expresaremos someramente qué podemos evidenciar en esos documentos acerca de la enseñanza de la BD.

---

3 Aproximadamente entre los 7 y los 15 años de edad.

4 Aproximadamente entre los 16 y 17 años de edad.

El primer documento es el de los “Lineamientos Curriculares”, publicado en 1998, en donde se hace un llamado a conocer la BD colombiana con el fin de protegerla, pero es claro que ésta se asume principalmente como un recurso, resaltando los aspectos atinentes a la información genética. Dado que los Lineamientos no explicitan contenidos conceptuales específicos, sino que desarrollan elementos generales de las ciencias naturales, como plantear preguntas o formulas hipótesis, en esta normativa es difícil evidenciar una orientación concreta respecto de la enseñanza de la BD. Es así como en el segundo documento, “Estándares Básicos de Competencia”<sup>5</sup>, se encuentran criterios más puntuales a la hora de enseñar contenidos de las diferentes ciencias, como es el caso de la BD. En este documento es evidente que la enseñanza de la BD se sitúa en el contexto de dar explicaciones acerca de su origen (en donde se alude, por ejemplo, a ámbitos evolutivos, climáticos, ecológicos, genéticos y geológicos), se apuesta por reconocer la importancia de protegerla para estimular el desarrollo (¿económico?) del país y establecer las relaciones que se presentan entre BD, ambiente y ADN. No obstante, cabe precisar que en los Estándares no se hace alusión explícita al conocimiento de la BD local, y que los aspectos señalados han de ser desarrollados en los grados 7º, 9º y 11º, solamente.

El último documento que traeremos a colación fue publicado en 2016 y se titula “Derechos Básicos de Aprendizaje” (DBA), en los que se explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular, y en donde se propende por guardar coherencia con los dos documentos aludidos previamente. En este sentido, en los DBA se hallan elementos aún más evidentes con respecto a la enseñanza de la BD. No obstante, a diferencia de los Estándares, en los DBA se hacen orientaciones de enseñanza con respecto a la BD en más grados escolares, incluyendo algunos de la básica primaria (1º a 5º), en los que el asunto se enfoca fundamentalmente a cuestiones de clasificación, basados en estructuras observables a simple vista. Un elemento novedoso es que, por ejemplo, en 4º, se introducen temas relativos a la diversidad de ecosistemas, y se da la pauta para que los estudiantes se enfoquen en ecosistemas de su región, resaltando particularidades como las especies endémicas. Para la educación básica secundaria (6º a 9º), se emiten orientaciones para que la BD se enseñe con base en parentescos evolutivos (a nivel de especies y otros grupos taxonómicos) y en filiações de orden genético y molecular (diversidad al interior de poblaciones).

Así mismo, en los DBA para el último grado de la educación media (11º)<sup>6</sup>, se expresan cuestiones relacionadas con identificar las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural, el hecho de ser “un país megadiverso”, así como argumentar sobre los efectos que tienen las actividades humanas en la BD nacional, y emprender investigaciones que ayuden a mitigar esos impactos. Lo planteado en este último párrafo suena muy bien, pero es lamentable que, dada la organización del sistema educativo colombiano, la enseñanza de la Biología (y, por supuesto, de la BD) esté ausente en la gran mayoría de instituciones en el 11º. Así las cosas, podemos decir que es una paradoja que, en Colombia, siendo un país megadiverso, para muchos grupos (según los

---

5 Cuya primera versión se publicó en 2004, y la segunda en 2006.

6 En la educación media (10º y 11º), la enseñanza de las Ciencias Naturales se enfoca en la Física y la Química.

especialistas), no se tome suficientemente en serio esta cualidad para orientar la educación en ciencias de todos los ciudadanos. Consideramos que, tal y como se sugiere en Castro (2015), esta situación se puede revertir si nos centramos en la formación de profesores de Biología, contexto desde el cual debemos apostar porque los jóvenes y niños actúen en pro de la conservación de lo vivo, en la medida en que hayan tenido una educación en donde la enseñanza de la Biología (y de la BD) ocupe un lugar prominente. Afortunadamente, en el contexto colombiano se ha asumido, desde hace mucho tiempo, la formación específica de profesores (licenciados) en las diferentes áreas del saber. Como ya se anunció, en esta ponencia nos enfocaremos en el Conocimiento Profesional del Profesor de Biología (CPPB), en particular en lo que atañe al “contenido” BD. Antes de entrar a esos temas, abordaremos la pregunta medular que orienta este trabajo.

b. *¿Qué es la Biodiversidad?*

Como se puede apreciar, de plano esta pregunta no admite una respuesta nítida y acotada, sino que, como ha sugerido todo investigador que se la ha planteado, ésta demanda un abordaje complejo y multidisciplinar. Como lo sostienen Koricheva y Siipi (2004), a pesar del amplio uso del neologismo “biodiversidad” no hay un acuerdo acerca de su significado, pues éste depende del contexto en el que es usado. De este modo, es claro que la BD concierne a diferentes prácticas humanas, y ha dado origen a diferentes discursos. En este sentido, en el desarrollo de nuestra investigación hemos identificado preliminarmente, por medio de la revisión y el análisis documental, un conjunto de dimensiones desde las que se ha contribuido a la constitución de la BD como un problema de conocimiento. Por ello, lo que aquí presentamos es parcial, inconcluso y perfectible. Así las cosas, para abordar este importante cuestionamiento exponemos dichas dimensiones en la Tabla 1 (ver anexo); a continuación, sintetizamos los principales elementos que caracterizan las dimensiones identificadas: Biológica, Socio-cultural, Filosófica, Económica-Política, Educativa y Biología de la Conservación.

En la dimensión biológica, se hace énfasis en la BD en los niveles genético, de especie, poblacional, de comunidades, ecosistémico, de paisajes y de regiones. Se conceptualiza la BD desde diferentes perspectivas (genética, funcional, estructural, morfológica, etc.). Son problemas de investigación de esta dimensión la caracterización de la BD, así como la explicación de su origen, su conservación y los riesgos de su pérdida.

La dimensión socio-cultural enfoca las investigaciones y la producción de conocimiento respecto a las explicaciones, la conservación y los usos de la BD, derivadas de los saberes propios de las distintas culturas, así como en la relevancia de la BD y los saberes asociados en la constitución de territorio.

La dimensión filosófica enfatiza en los valores éticos y estéticos de la BD, así como en la problematización de su naturaleza ontológica. En contraste, la dimensión que guarda relación con la economía y la política concibe la BD como un recurso y, en consecuencia, enfatiza en la regulación del uso y apropiación de la misma.

La dimensión educativa, de acuerdo con la revisión documental adelantada hasta el momento, es la que menos desarrollos posee. Al respecto hemos identificado como

tendencias en investigación: las estrategias de enseñanza, el conocimiento del contenido sobre la BD, los libros de texto, y las políticas educativas sobre la enseñanza de la BD.

Aunque pretendemos ser claros con lo que presentamos en la tabla del anexo, creemos que son precisos algunos comentarios. En primer lugar, no asumimos que éstas sean todas las dimensiones desde las cuales podemos dar cuenta de la BD, por lo que podemos sugerir, por lo pronto, otras que aún no hemos podido fundamentar del todo: 1) la relación de la BD con la salud humana (por ejemplo, en lo que respecta a los usos medicinales de algunas sustancias provenientes de distintos organismos), 2) los vínculos entre BD y biotecnología (por poner un caso, lo que tiene que ver con los organismos genéticamente modificados), y 3) los aspectos históricos de la BD, como lo que atañe al origen y desarrollo histórico del término (concepto, campo, tema, etc.) de biodiversidad.

En segundo lugar, no estamos sugiriendo que esas dimensiones sean totalmente independientes unas de otras, sino que se relacionan de maneras complejas. Por ello, hemos decidido poner en un color diferente la dimensión "Biología de la Conservación", pues, a nuestro modo de ver, y de acuerdo al estado actual de nuestra investigación, ésta puede ser un ámbito transversal a todas las demás. En tercer lugar, consideramos que el planteamiento de estas dimensiones puede constituirse en un insumo para la construcción del sistema de categorías, desde el cual realizaremos la sistematización de lo hallado en nuestra pesquisa. De cualquier modo, nuestro propósito es mostrar un panorama de la complejidad que implica ese constructo llamado "biodiversidad", en particular porque es claro que éste requiere un abordaje multidimensional, pues está configurado por diferentes dimensiones: *La BD es de naturaleza diversa, abigarrada y plural*. Esto, sin duda, nos plantea otra cuestión que no podemos abordar aquí: ¿de qué maneras se relacionan esas dimensiones para posibilitar la constitución de la BD? Llegados a este punto, expondremos por qué consideramos que la BD es fundamental en la construcción del CPPB, y por qué la asumimos como un contenido relevante en la formación de profesores de Biología.

### *c. El Conocimiento Profesional del Profesor de Biología en torno a la Biodiversidad.*

El conocimiento profesional de todo profesor es complejo, y el caso del profesor de Biología no es la excepción; consideramos que su complejidad es alta, dada la naturaleza de la vida y de lo vivo como contenidos de enseñanza-aprendizaje. Así, el docente de Biología se ve enfrentado a una vasta cantidad de conceptos biológicos propios del fenómeno viviente, desde los niveles moleculares hasta los de la biosfera, abordando interrogantes trascendentales referentes al origen, la organización, el mantenimiento, los cambios, la extinción, la diversidad, y el uso de los sistemas vivientes, entre otros problemas propios de la Biología como ciencia.

Pero, la complejidad del conocimiento del profesor de Biología trasciende la selección y organización de los contenidos biológicos por enseñar (que por sí, representa un problema didáctico robusto); implica, además: en lo que respecta a lo vivo y la vida, indagar las concepciones de los estudiantes, las representaciones sociales, los saberes propios de las culturas, las demandas curriculares; identificar las implicaciones éticas, sociales y económicas sobre la manipulación y el uso de los sistemas vivientes; definir

propósitos de enseñanza acordes con las necesidades contextuales y con el valor intrínseco de lo vivo.

Otros componentes que complejizan aún más el conocimiento del profesor de Biología corresponden a los conocimientos metadisciplinarios, tales como el epistemológico, el filosófico y el ideológico, los cuales inciden en la manera como el docente aborda los contenidos biológicos de enseñanza, y le permiten asumir una postura política, más exactamente: biopolítica. En ese sentido, esperamos que la investigación que estamos desarrollando aporte elementos de comprensión, sobre uno de los constructos fundamentales de la Biología: la BD, la cual en su momento postulamos como uno de los “conceptos estructurantes” de la enseñanza de la Biología (Castro y Valbuena, 2007).

Por ello, nos identificamos con Bermudez y de Longhi (2015) en que es necesario devolverle a la temática de BD el carácter funcional, lo cual implica cuestionarle, buscar ausencias, extrañeces, adecuaciones, complejidades, etc. En otras palabras, darle un sentido tanto para ser enseñado como para ser aprendido (pp. 15-16).

En este sentido, estamos de acuerdo con Gayford (2000), cuando sostiene que la educación en BD implica que el maestro la aborde desde múltiples miradas, que trascienden el ámbito netamente biológico, y que la BD debe ir más allá de lo conceptual para centrarse, también, en las actitudes y los comportamientos de los estudiantes, en torno a aspectos que implican, por ejemplo, la conservación de la diversidad del mundo vivo, ampliando así el horizonte de los estudiantes, involucrándolos en cuestiones de orden político y económico, por ejemplo.

Asimismo, es sugerente lo que plantea Gayford (2000) acerca de que un abordaje complejo de la BD en la educación, conlleva que el maestro reflexione sobre su práctica y su desarrollo profesional, en tanto se propone el reto de enseñar la BD desde una perspectiva multidimensional. Igualmente, es llamativo que este autor proponga incluir en los programas de formación de maestros de ciencias, aspectos que relacionen la BD con elementos estéticos, éticos, políticos y económicos (Gayford, 2000, p. 357).

En consecuencia, declaramos que la BD es un contenido relevante en la formación de profesores de Biología, pero éste no debería centrarse en el conocimiento biológico *per se*, como fenómenos genéticos, evolutivos y ecológicos, así como cuestiones que atañen a la clasificación (taxonomía-sistemática, etc.), sino que dicho conocimiento debe relacionarse con aspectos sociales, éticos, filosóficos y políticos, entre otros. Desde este punto de vista, coincidimos con Megat y Esa (2015) en que es importante enseñar a vivir y dar forma a un futuro mejor, máxime cuando los resultados de las actividades humanas hoy están afectando el equilibrio de la BD en el mundo, requiriéndose un enfoque de enseñanza para comprender la BD, desde la construcción y el uso crítico del conocimiento, y el análisis sistemático del papel de las ciencias en los problemas socio-ambientales.

Por lo anterior, es necesario que la escuela colombiana contribuya a la formación de ciudadanos conscientes de la importancia que representa la BD, no sólo como patrimonio de la humanidad, sino como elemento constituyente del territorio. Para ello, es pertinente que al enseñar Biología se identifiquen y desarrollen los principios biológicos, geográficos y

geológicos que explican el origen de la alta BD; así como las amenazas debido a la acción antrópica.

Es menester problematizar el uso de la BD, lo cual demanda conocer las potencialidades de los organismos para la alimentación, la industria, la medicina, entre otras, para lo cual la única fuente de conocimiento no es el científico y tecnológico; uno muy importante es el que poseen las culturas, máxime cuando Colombia es un país rico en diversidad étnica y cultural, lo que conlleva la existencia de un amplio acervo cultural sobre el conocimiento y uso de la fauna y flora, que constituyen en sí un importante patrimonio cultural, al que la escuela no puede ser ajena.

La problematización del uso de la BD en la escuela también implica abordar asuntos de orden político, tanto en el nivel global, como en el local. Igualmente, demanda poner en discusión las implicaciones éticas de acceder a la información genética y a los organismos como tal.

Lo anterior demanda del profesor un conocimiento crítico frente a la enseñanza del conocimiento, la conservación y el uso de la BD, lo que conlleva implementar estrategias de enseñanza integradoras y complejizadoras de las múltiples dimensiones que están implicadas en la BD.

Así, consideramos que es relevante complejizar la formación inicial y permanente de profesores, en lo que atañe a la BD y su enseñanza, abordando de manera integrada las dimensiones biológica, política, económica, filosófica y sociocultural que sobre la BD hemos evidenciado hasta el momento.

## **Conclusiones**

Pese a que el conocimiento de la BD circula en diferentes ámbitos, se configura a partir de múltiples dimensiones y conlleva toma de decisiones, en Colombia, infortunadamente, no constituye un contenido fundamental de enseñanza en la escuela. Las dimensiones previamente identificadas, en lo desarrollado de la investigación hasta ahora, aportan a configurar una propuesta respecto a constituir la BD como un contenido relevante en la formación de profesores de Biología, en aras de contribuir, a mediano plazo, en la educación de ciudadanos que valoren y conozcan de manera crítica la riqueza natural con que cuenta este país.

Como hemos puesto de manifiesto, es importante establecer puentes entre la BD (entendida como un constructo complejo, multidimensional, polifacético y polisémico), la formación de profesores de Biología (haciendo hincapié en la construcción de su conocimiento profesional) y la enseñanza de la Biología (de la BD en particular) en los diferentes niveles educativos en Colombia. Con lo planteado en esta ponencia, esperamos haber dado pasos significativos para alcanzar dicho propósito.

## Referencias Bibliográficas

- Bermudez, G., & De Longhi, A. (2015). Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy: aportes para la formación docente. Córdoba: Agencia/Universidad Nacional de Córdoba.
- Castro J, Valbuena E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22 (1), 126-145.
- Castro, J.A. (2015). La ausencia de la biología como área específica en el sistema educativo colombiano: una apuesta para su inclusión desde la historia y la filosofía de la biología. Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Edición Extraordinaria. Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. pp. 470-489. Disponible en <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3484/3078>
- Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: A Teacher's Perspective. *Environmental Education Research*, 6 (4), 347-361.
- Koricheva, J., & Siipi, H. (2004). The Phenomenon of Biodiversity. In Oksanen, M & Pietarinen, J. (eds.). *Philosophy and Biodiversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Megat, J., & Esa, N. (2015). Student Teachers' Knowledge of Biodiversity. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5, (3):1-4. Disponible en <http://www.ijsrp.org/research-paper-0315.php?rp>