

Ambientalización curricular: el caso de la biodiversidad como eje transformador

Marisol Lopera Pérez
María Mercedes Jiménez Narváez

PRESENTACIÓN

La ambientalización curricular es entendida como el proceso de desarrollo y transformación del currículo para integrar asuntos ambientales relevantes en contextos educativos particulares. En este sentido, se considera que esta responde al análisis socioambiental y posibilita explorar alternativas viables y coherentes que favorezcan la sustentabilidad a partir del desarrollo de diversas competencias, y del nivel de pensamiento sistémico y complejo.

Ahora bien, la biodiversidad como concepto altamente estructurante (desde lo disciplinar y didáctico) puede entenderse como el eje de transformación del currículo escolar, lo que implica su resignificación en pro de una formación que valore la diferencia y favorezca el principio de otredad, y que entienda la diversidad biológica como

una manifestación del devenir de la vida, conjugado con incertidumbre, fragilidad y, sin duda, multiplicidad.

Desde esta perspectiva, en el encuentro con los doctorandos a través de la cátedra, se realizó una aproximación al concepto de ambientalización curricular —tomando en consideración diferentes áreas de conocimiento o a partir de la integración disciplinar— para sentir, vivir y apropiarse la biodiversidad desde la escuela como oportunidad para cuestionar estructuras curriculares lineales, rígidas y descontextualizadas. Así mismo, se ofreció un espacio para analizar las maneras particulares como se relaciona el currículo con el tema de la biodiversidad y la viabilidad de utilizar el modelo planteado por los derechos básicos de aprendizaje (DBA) como punto de partida.

Así, este documento presenta la fundamentación epistemológica del concepto de biodiversidad y las implicaciones educativas. Después, se ahonda en los procesos de desarrollo y ambientalización curricular a partir de algunas perspectivas teórico-prácticas. Además, en la última parte, se referencian dos experiencias del grupo de investigación Perspectivas de Investigación en Educación en Ciencias (PiEnCias, de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia) y algunas consideraciones que aportan a la reflexión sobre el tema.

326

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS

El concepto de biodiversidad ha estado latente en el devenir histórico de la biología, desde la cual se manifiestan múltiples aproximaciones, compresiones y representaciones. Esto es evidente en la lógica aristotélica, la visión mecanicista y cartesiana de la vida propuesta por Julio Verne, la fundamentación de Linneo o las perspectivas altruistas de Wallace y Darwin, sin olvidar la presencia del concepto de biodiversidad en las diferentes cosmovisiones, conocimientos, sentimientos y saberes tradicionales de las comunidades ancestrales (figura 1).

Se valora significativamente el trabajo de diferentes autores (Núñez *et al.*, 2003; Van Dyke, 2008; Hernández, 2013; Klier, 2016; Colwell, 2009) para reconstruir la evolución del concepto de biodiversidad y sus implicaciones culturales, económicas, políticas y, por supuesto, formativas.



Figura 1. Mosaico de representaciones sobre la biodiversidad

Nota: consultar el enlace <https://view.genial.ly/5f04cf8f3a9fd70d91275dbb/horizontal-infographic-review-biodiversidad>

Fuente: elaboración propia

Así, abordar temas ambientales —como la biodiversidad— desde la perspectiva educativa demanda una comprensión profunda de dicha fundamentación epistemológica. En primera instancia, se debe mencionar que la biodiversidad es un tema de alta complejidad, cuyas problemáticas están vinculadas a las diversas concepciones del medio ambiente, al igual que a las tensiones entre conceptos como ecosistema y cultura latentes. Así mismo, en América Latina y particularmente en Colombia, el concepto de biodiversidad se ha expandido desde la década de los ochenta, configurándose como un crisol de vertientes conceptuales.

En este punto, se destaca la definición de biodiversidad dada por Wilson (1997), quien la considera el resultado de las variaciones en la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, pasando por las especies que componen toda o una parte de una comunidad local, y finalmente hasta las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo. Sin embargo, gracias al enorme flujo de información y las dinámicas de generación de conocimiento, en la actualidad se considera que el concepto biodiversidad es más amplio y se valora el trabajo de diferentes investigadores en el área

para redefinirlo. En particular Núñez *et al.* (2003) presentan un estudio de la evolución del concepto de biodiversidad que se sintetiza y enriquece en la figura 2.

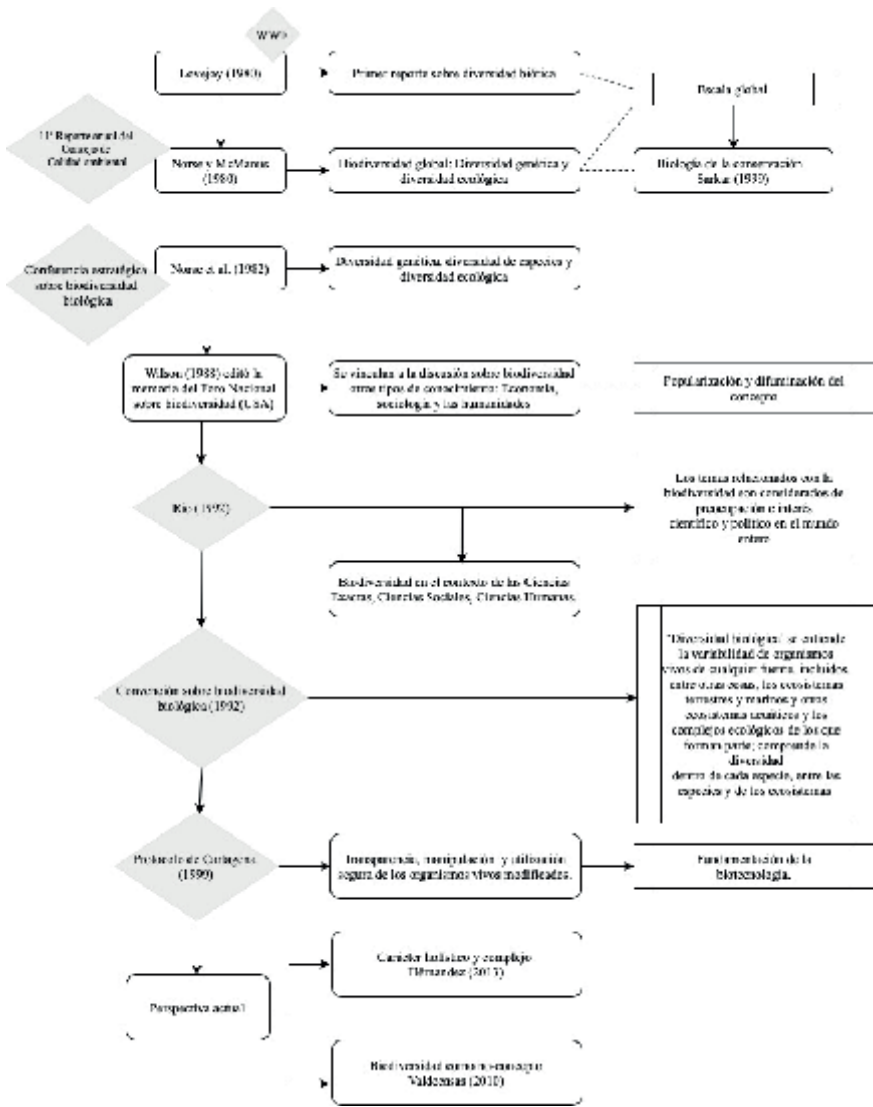


Figura 2. Evolución del concepto de biodiversidad

Fuente: elaboración propia

La figura 2 deja en evidencia la generación de conocimiento a partir de ejercicios de reconstrucción bibliográfica (bibliométrica y cuantitativa) sobre la biodiversidad en el ámbito educativo, donde está presente el conflicto entre *educación para la conservación* y *educación para la biodiversidad*, referenciada profusamente por González-Gaudiano (2002). La primera está enfocada en la biodiversidad biológica como concepto y no como procesos y relaciones ecosistémicas, lo cual obedece a una mirada de lo educativo ambiental instrumentalizada bastante cuestionada en la actualidad. Por su parte, la segunda —educación para la biodiversidad— tiene una serie de cualidades: propicia la comprensión de su naturaleza compleja; contribuye a que se perciba claramente la importancia de esta en las actividades de desarrollo económico, social y cultural; favorece la participación responsable y eficaz de los grupos sociales; difunde contraejemplos de desarrollo que afectan la biodiversidad; fortalece el sentido de responsabilidad y de solidaridad entre los países y las regiones, cualquiera que sea su grado de desarrollo, como fundamento de un orden institucional que garantice la conservación y mejora de la biodiversidad.

En el marco de lo educativo, la lectura de antecedentes permitió reconocer algunos temas recurrentes y de interés para los investigadores. Autores como Isamit (2017) y Fuentealba *et al.* (2017) abordan la cosmovisión indígena sobre la biodiversidad y las identidades territoriales. Por otra parte, Rodríguez-Loinaz *et al.* (2017), Bermúdez *et al.* (2016) se enfocan en el concepto de servicios ecosistémicos, y Banguero y Carabalí (2019) en la biodiversidad vinculada a los estudios en entomología. En lo relativo a fauna nativa y biodiversidad vegetal, se reconoce el trabajo de Salas (2017), y Rosa y Tricarico (2016), al igual que Taborda *et al.* (2019) sobre biodiversidad en ecosistemas acuáticos.

Ahora bien, la reflexión didáctica es profusa y abundante. En la tabla 1, se sintetizan algunos estudios reportados en la literatura, los cuales evidencian múltiples y diversas perspectivas como las metodologías activas, los enfoques inclusivos, la vinculación con las TIC para el estudio de la biodiversidad, el aprendizaje en ambientes no convencionales y, por supuesto, la argumentación como una línea de investigación prolífica en la didáctica de la ciencias y la biología.

Tabla 1. Enfoques didácticos vinculados a temas de biodiversidad

Enfoques	Referencias
La biodiversidad desde los enfoques experienciales y metodologías activas	López (2018); Salas (2017); Dinghi <i>et al.</i> (2020); Santos-Ellakuria (2019)
Inclusión	Rodríguez <i>et al.</i> (2019)
TIC	Pulido y Amórtelui (2019); Torres <i>et al.</i> (2019)
Libros de texto	Bermúdez (2018)
Aprendizaje de la biodiversidad en ambientes no convencionales	Marín y De Carvalho (2017)
Argumentación	Martínez <i>et al.</i> (2017a; 2017b; 2019)

Fuente: elaboración propia

TRANSFORMACIÓN Y AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR

330

En vista de que la reflexión curricular es de interés para este escrito, se identificaron algunas problemáticas relacionadas con las visiones dogmáticas y los discursos hegemónicos dominantes que permean su función social, la posibilidad de inclusión y el alcance en el ámbito escolar. Especialmente desde la educación ambiental, está abierta la discusión sobre la generación de un currículo diferencial para la selección, adaptación y evolución de los aprendizajes, en el cual se hace explícita la comprensión de los docentes sobre las competencias a desarrollar desde la multiperspectiva (global-local).

En este sentido, a partir de Habermas (1972) se considera que es necesario preguntarse: ¿cuáles son los conocimientos que interesan conectar para abordar los temas ambientales? Se tienen en cuenta tres tipologías básicas: *conocimiento del mundo físico*, que está vinculado al paradigma positivista o pospositivista; *conocimiento por las estructuras socioculturales*, que permeará el currículo con un evidente discurso antropocéntrico; y *conocimientos que reglamentan la educación*, desde donde se trazan relaciones de poder, procedimientos para enseñar, creencias o actitudes, en últimas símbolos e imaginarios que podrían obstaculizar la apropiación social de la naturaleza desde la escuela.

Sin embargo, si se entiende el currículo como una construcción social y cultural, se propone trascender a la visión posestructuralista descrita por Kethloilwes (2007) al dinamizar el currículo y permearlo tanto con el contexto y la realidad vivida y cercana al estudiante, como con la construcción del conocimiento científico en el ámbito mundial y la evolución de las políticas. De este modo, la visión de los procesos de desarrollo curricular se convierten en potenciales transformaciones al acoger asuntos relevantes en los procesos de formación, los cuales son claves para que se puedan dar los cambios estructurales. Además, si se sensibiliza el currículo por lo ambiental —desde lo macro, meso y microcurricular—, podrían favorecerse competencias de los estudiantes para responder a situaciones retadoras para la humanidad y la movilización de actitudes —emocionales, cognoscitivas y conductuales— por el medio ambiente, por el otro y lo otro.

Lo anterior se refleja claramente en la definición anglosajona de *greening curriculum*. Según Chakraborty *et al.* (2018), se puede definir como la estructuración del currículo escolar que busca promover un alto nivel de conciencia ambiental, potenciar la participación institucional y comunitaria, y aportar a reducir los impactos ambientales adversos. Además, se apunta a integrar —tanto en la educación básica como media y superior— valores que favorezcan la sustentabilidad y la apropiación del territorio y de la escuela como hábitat local (Tilbury y Mulà, 2009).

Por otra parte, Lotz-Sisitka *et al.* (2013) consideran que la ambientalización curricular debe abordarse desde una perspectiva metodológica y participativa, y que hay que asumir algunos retos como: visibilizar las concepciones de medio ambiente y los posicionamientos frente a la sustentabilidad; definir el nivel de pensamiento que se promueve: local, global, glocal; considerar cuáles son las áreas de conocimiento vinculantes —para no caer en el relativismo absoluto—; promover la coherencia entre las políticas públicas y los objetivos formativos de la educación ambiental; definir las alianzas que promueven y potencian los procesos educativos formales y no formales vinculados a lo ambiental y en los diferentes niveles: educación básica, media o superior.

Gutiérrez y González (2005) reconocen que como mecanismo de ambientalización de la educación superior se han generado redes uni-

versitarias hacia la sostenibilidad, y destacan algunas en Iberoamérica como: ACES, Complexus, OIUDSMA, SUMA 21 y la Red Cubana de Formación Ambiental. Así, la Red ACES (formada por once universidades: cinco europeas y seis latinoamericanas) ha trabajado en el diseño de modelos, criterios e instrumentos de ambientalización de los estudios superiores, además de compartir y contrastar sus proyectos y trabajos de ambientalización (Geli, Junyent y Arbat, 2005), didáctica e investigación en educación ambiental como componente importante de los diferentes programas de formación (Mora, 2012, p. 18).

De esta manera, ambientalizar el currículo posibilitaría la evolución de la educación misma (Calafell y Junyent, 2017; Junyent, Geli y Arbat, 2003) al cuestionar las formas tradicionales en las que se vincula la educación y la sustentabilidad. Sin embargo, no hay solo un camino, cada contexto y realidad escolar determina las formas en las que se diseña un currículo ambientalizado. Para ello, en la literatura se encuentran algunas estrategias como:

- Se incluye la introducción de la educación para la sostenibilidad como una asignatura, generalmente vinculada al área de ciencias naturales, en la que hay una conexión con un tema relevante.
- La realización de actividades en los centros educativos donde de manera inter o transdisciplinar se abordan temas de interés.
- Inclusión de actividades en las áreas de conocimiento de temas ambientales como controversias sociocientíficas sin repercusiones curriculares y evaluativas.
- La ambientalización curricular vinculada a los componentes ontológicos y filosóficos de las instituciones educativas, como es el caso de las *green schools* (<https://www.greenschool.org>), *eco schools* (<https://www.ecoschools.global>), *enviroschools* (<https://enviroschools.org.nz>) en educación básica y media o las universidades sustentables (por ejemplo: Wageninge University and Research —Países Bajos—, University of Nottingham —Reino Unido—, University of California —Estados Unidos—).

Sobre estas vertientes Pubill et al. (2003, p. 21) dejan claro que la ambientalización curricular

Debe ir más allá de cápsulas curriculares, a menudo desconectadas de las secuencias de aprendizaje que se trabajan en el aula y de la gestión ambiental del centro, si se pretende una incorporación profunda y efectiva en relación a la formación de ciudadanos responsables, críticos y comprometidos con la acción para la transformación hacia una sociedad más justa, equitativa y sostenible.

Estos autores plantearon el modelo ACES, en el que a partir de un esquema se valoran los procesos vinculados en la ambientalización curricular, como se presenta en la figura 3. Cabe aclarar que, si bien este esquema está pensado para utilizarse en niveles de educación superior, podría adaptarse a procesos en educación básica y media.

FIGURA 1
MODELO ACES, INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL GRADO DE AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR DE ESTUDIOS SUPERIORES



Figura 3. Esquema con indicadores para valorar los procesos de ambientalización curricular

Fuente: Pubill et al. (2003).

De esta manera, autores como Calafell *et al.* (2015) consideran que la ambientalización curricular trasciende a la organización de contenido unidisciplinar para enfocarse en contenidos transdisci-

plinares vinculados a temáticas prioritarias, relevantes y sentidas en contextos particulares que posibiliten configurar conocimientos/ saberes ambientales desde una perspectiva crítica.

En concordancia con lo anterior, se considera el proceso de ambientalización la oportunidad para repensar algunos aspectos curriculares relevantes (presentados en la tabla 2) como el sentir, el pensar, el hacer y el actuar. Estos elementos son presentados también como retos de la educación científica por Pujol (2003, p. 18), quien menciona que no solo esta sino “todos los campos de conocimiento humanos, tiene ante sí el reto de formar ciudadanos y ciudadanas que construyan nuevas formas de sentir, pensar y actuar en un mundo caracterizado por la injusticia social e insostenible ecológicamente”.

Tabla 2. *Contenidos relevantes para la ambientalización curricular*

Contenidos	Descripción
El sentir	Una educación de este tipo supone desarrollar todas aquellas capacidades que faciliten a los individuos ser autónomos, críticos, con capacidad de análisis de lo que sucede en la sociedad, responsables, creativos y con capacidad de acción para modificar y exigir todo aquello que posibilite una construcción colectiva que dignifique la vida humana de toda la población del planeta y encuentre la armonía en su relación con la naturaleza. La Educación Ambiental busca estos valores, los cuales también pueden considerarse propios de otras disciplinas que, más allá de perseguir un conocimiento específico de sus objetivos, entienden su compromiso social.
El pensar	El desarrollo de la Educación Ambiental encuentra su sitio en una forma de pensar el mundo que contempla la perspectiva sistémica, hologramática y dialógica. Supone una revolución conceptual importante; de hecho, muchas de las ciencias del mundo actual han abandonado las visiones deterministas para abrazar esta perspectiva. Aunque no puede decirse que la visión de un pensamiento complejo es exclusivo de la Educación Ambiental, también es cierto que su incorporación en su desarrollo ejerce como motor de cambio para el desarrollo de otras disciplinas, especialmente en el campo de la educación.
El hacer	Obedece al conjunto de acciones ordenadas y orientadas hacia la consecución de su finalidad; las propias de la Educación Ambiental pueden considerarse comunes a las de otras disciplinas. Ejemplo de esto son los procesos de indagación o investigación en la escuela.

El actuar

La afirmación anterior significa la necesidad de buscar situaciones educativas en las que los individuos puedan actuar y, por lo tanto, realizar acciones concretas en las que deban ponerse en juego los criterios acordados para, luego, volver a ser analizados conjuntamente en el grupo colectivo. Es a través del análisis y la reflexión de las propias acciones individuales y colectivas que se posibilita la configuración de formas de actuar contrapuestas a las establecidas desde el modelo dominante. Ello conlleva plantear la educación ambiental en contextos reales y próximos, por tanto, en la interacción que cada uno realiza con los demás y con el entorno complejo y global en el que se vive.

Fuente: tomados de Calafell *et al.* (2015)

Por otra parte, en los últimos años se han evidenciado procesos de ambientalización curricular vinculados con los objetivos para el desarrollo sustentable (ods) (onu, 2015) (véase figura 4) como es el caso de Dieste *et al.* (2019), Pano (2018), Mochizuki (2019), y Salvia y Brandli (2020). Cabe resaltar que la biodiversidad tiene una estrecha relación con los ods 12, 13, 14 y 15, y los temas relativos a la ambientalización curricular se vinculan con los ods 4, 16 y 17.



Figura 4. Objetivos para el desarrollo sostenible

Fuente: onu (2015)

En este sentido, se han planteado una gama de competencias para la sustentabilidad que se sugiere potenciar en los docentes, las cuales han sido desarrolladas desde el proyecto “A rounder sense of purpose” (www.aroundersenseofpurpose.eu) (tabla 4); se entiende que el educador necesita tener una comprensión crítica de la sustentabilidad.

Tabla 3. Competencias para la sustentabilidad para profesores

	Pensamiento holístico	Visión de cambio	Hacia la transformación
Integración	<p>Sistemas</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a desarrollar una comprensión del mundo como un todo interconectado, y a buscar conexiones en nuestro entorno social y natural y considerar las consecuencias de las acciones.</p>	<p>Futuro</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a explorar posibilidades alternativas para el futuro y a utilizarlas para considerar cómo podrían cambiar los comportamientos.</p>	<p>Participación</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a contribuir a los cambios que apoyarán el desarrollo sostenible.</p>
Compromiso	<p>Atención</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a comprender aspectos fundamentalmente insostenibles de nuestra sociedad y la forma en que se está desarrollando, y aumenta su conciencia de la necesidad urgente de cambio.</p>	<p>Empatía</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a desarrollar su autoconsciencia y su consciencia de los demás.</p>	<p>Compromiso</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a trabajar de manera receptiva e inclusiva con los demás, siendo conscientes de sus creencias y valores personales.</p>
Práctica	<p>Transdisciplinariedad</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a actuar en colaboración tanto dentro como fuera de su propia disciplina, función, perspectivas y valores.</p>	<p>Innovación</p> <p>El educador fomenta la creatividad y la flexibilidad dentro de sus alumnos.</p>	<p>Acción</p> <p>El educador ayuda a los alumnos a tomar medidas de manera proactiva y considerada.</p>

Reflexión	Pensamiento crítico	Responsabilidad	Decisión
	El educador ayuda a los alumnos a evaluar críticamente la relevancia y la fiabilidad de las afirmaciones, las fuentes, los modelos y las teorías.	El educador ayuda a los alumnos a actuar de manera transparente y a aceptar la responsabilidad personal de su trabajo.	El educador ayuda a los alumnos a actuar de manera prudente y oportuna incluso en situaciones de incertidumbre.

Fuente: Scherak y Rieckmann (2020)

En el contexto colombiano, la propuesta de ambientalizar el currículo viene desde tiempo atrás, como se sintetiza en el marco educativo del documento de Política Nacional de Educación Ambiental (SINA, 2002). No obstante, se menciona que la inclusión de la educación ambiental en el currículo “no se hace ni a través de una materia más, ni a través de una cátedra, ni a través de una disciplina o de acciones aisladas, no inscritas dentro de un proceso secuencial y permanente de formación” (p. 10), y, por ello, se ha privilegiado el desarrollo de procesos de indagación sobre los problemas del contexto y su posible solución, la investigación pedagógica y didáctica, y la formación de estudiantes, maestros y, en general, dinamizadores ambientales, fundamentado todo esto en una visión sistémica del ambiente.

Aunque esta directriz ha generado un sinnúmero de experiencias pedagógicas, didácticas y proyectos —PRAES y Procedas— de indudable riqueza para los respectivos contextos educativos, de todas maneras a 26 años del Decreto 1743 de 1994 es posible decir que la falta de articulación de lo educativo ambiental en los currículos escolares ha llevado a que en ocasiones los proyectos se paralicen o diluyan en el tiempo. Así mismo, ha generado que se le delegue la responsabilidad de su acción solo a profesores del área de ciencias naturales y, en otros casos, a que siga representada por actividades que tradicionalmente se han asociado a prácticas ambientales: la separación de basuras, la celebración de fechas ambientales, la ornamentación, la siembra de árboles y la limpieza de quebradas, entre otras.

En los documentos normativos del Ministerio de Educación Nacional, especialmente en los DBA¹ para el área de ciencias natura-

1. Véase la página en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/89839>

les (2016), se puede decir que se encuentran pistas para articular lo ambiental, y particularmente relaciones con el concepto de biodiversidad, de manera más explícita que en los *Lineamientos curriculares* (1998) y los *Estándares básicos de competencias* (2006). En los DBA se privilegia la selección de conceptos estructurantes, pues se asume que, en la medida que se aprendan, transforman “el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos, organizar los datos de otra manera, transformar incluso los conocimientos anteriores” (Gagliardi, 1986, p. 31, citado en DBA, 2016, p. 19). En relación con la biodiversidad se identificaron conceptos estructurantes con enlaces explícitos en algunos grados, como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. *Conceptos estructurantes vinculados con la biodiversidad presentes en los DBA*

Grado educativo	Conceptos estructurantes para el entorno vivo
Primero	Concepto de seres vivos.
Segundo	Relación entre las características físicas y las necesidades básicas en plantas y animales y ciclos de vida.
Tercero	Ecosistemas. Relación entre los organismos de un ecosistema (intra e interespecíficas) y su ambiente.
Cuarto	Redes tróficas y cadenas alimenticias. Tipos de ecosistemas.
Quinto	Niveles de organización celular, nutrición; sistema digestivo, respiratorio y circulatorio.
Sexto	Taxonomía de los seres vivos.
Séptimo	Fotosíntesis en los flujos de materia y energía, ciclos biogeoquímicos.
Octavo	Homeostasis.
Noveno	Leyes de la herencia. Origen y evolución de las especies.
Decimo	Biotecnología.
Once	Biodiversidad.

Se destaca que en lo relativo al entorno biológico se seleccionó el término *ecosistema* —sus elementos, relaciones, tipos— como un

concepto estructurante y que se distribuye a lo largo de los diferentes grados educativos. Esta selección la hizo el equipo² a cargo tomando en cuenta la presencia de este concepto en los documentos antecedentes (*Lineamientos curriculares* y *Estándares básicos de competencias*) y después de revisar diferentes materiales en los cuales coincidía su presencia en las estructuras curriculares de diversos países; además, consideraron que es un concepto que tiene una historia y desarrollo importante en el área de ciencias naturales. Aunque es un modelo teórico complejo, este puede ser representado de manera concreta, y sus componentes y los conceptos que ayudan a definirlo pueden ser más cercanos a la vida cotidiana de los estudiantes de las diferentes edades.

Como puede verse, la alternativa que se sugiere en los DBA puede tomarse como otra ruta posible para que los profesores del país intenten articular contenidos y estrategias pedagógicas y didácticas que sean relevantes para sus contextos sociales y geográficos. Así mismo, se busca que puedan vincular otras áreas de conocimiento, lo cual dependerá de la organización interna de las instituciones educativas y, precisamente, de su concepción de currículo.

339

PASOS HACIA LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR: EXPERIENCIAS DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN PIENCIAS

Desde el grupo de investigación PiEnCias de la Universidad de Antioquia se han venido desarrollando investigaciones que sin duda aportan al desarrollo, la transformación y la ambientalización curricular. Así, a continuación se describen dos de estas experiencias.

Ambientalización curricular en un programa de formación del profesorado (Universidad de Valladolid, España)

Lopera-Pérez (2019) planteó una investigación doctoral que explora una las vías para dinamizar los procesos de ambientalización curricular en la formación de docentes a través de la transformación de los

2. La construcción de los DBA para el área de ciencias naturales fue realizada a través de un convenio interinstitucional entre el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Para ello se integró un equipo conformado por profesores en su mayoría con experiencia docente en primaria, secundaria y media y vinculados con las Secretarías de Educación de Medellín y Envigado, y por una de las profesoras de este artículo.

microcurrículos, es decir, de las estructuras que describen el desarrollo de los cursos. En particular, se describe el diseño de un modelo de formación que posibilitó la ambientalización de diversos cursos en el programa de Máster en Profesores de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (modalidad física/química, biología/geología) de la Universidad de Valladolid. Dicho modelo se organizó en tres fases: dirigida, mediadora y semidirigida colaborativa, como se presenta en la figura 5.

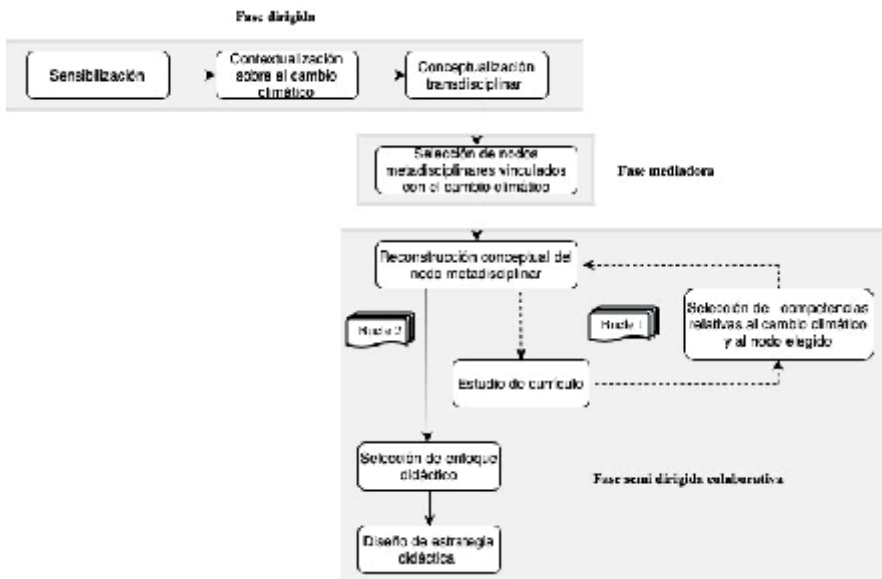


Figura 5. Estructura del modelo de formación docente para la ambientalización curricular

Fuente: elaboración propia

En el esquema anterior, la fase dirigida buscaba que los docentes en formación valoraran e identificaran aspectos relevantes relacionados con el medio ambiente y la EA. Así mismo, se pretendía que logaran contextualizar geográfica y políticamente la reflexión sobre una situación ambiental particular. En la fase dirigida también se lleva a cabo una conceptualización genérica —puede ser el caso de temas relacionados con la biodiversidad—, y se plantea una conceptualización que implica la integración de diferentes áreas de conocimiento (ciencias experimentales, ciencias sociales, ética, ciencias políticas, entre otras).

Por otra parte, la fase mediadora se caracterizó por un estrecho diálogo entre los agentes implicados (formadora y docentes en formación) para la elaboración de una reconstrucción conceptual más profunda a través de la selección de un concepto/nodo metadisciplinar significativo. En este punto se inicia el trabajo colaborativo entre los docentes en formación.

En último lugar, en la fase semidirigida colaborativa, los docentes en formación en equipos leyeron y estudiaron el currículo (primaria, secundaria o bachillerato) para ubicar el nodo metadisciplinar elegido, identificaron las competencias relativas a este nodo, y reorganizaron su estructura conceptual (bucle reflexivo 1: disciplinar-curricular). Además, dicha reestructuración la encaminaron hacia el diseño de una estrategia didáctica que se puede aplicar en los centros educativos —proyección de la práctica docente— (bucle reflexivo 2: curricular-didáctico).

A modo de síntesis, se destaca que a través de la aplicación de este modelo se llevó a cabo un proceso de ambientalización en el currículo del programa del máster en cuestión. Los docentes de ciencias en formación inicial tuvieron la oportunidad de abordar lo ambiental de manera transdisciplinar a través de la reflexión y el uso de herramientas metacognitivas que les permitieron potenciar el pensamiento sistémico. Así mismo, analizaron el currículo español y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para transformarlo a la luz de cuestiones ambientales particulares y generaron estrategias didácticas susceptibles de aplicarse en diferentes contextos y niveles educativos.

Integración curricular para abordar temas ambientales relevantes: propuesta metodológica

Ramírez (2020) planteó una investigación de maestría identificada con el paradigma constructivista (Creswell, 2013) y el enfoque cualitativo, teniendo como marco general la metodología de investigación-acción educativa, con el objetivo de analizar las características de un currículo integrado desde el enfoque transdisciplinar para abordar situaciones ambientales relevantes en Colombia. La metodología de este estudio retoma el modelo propuesto por Kemmis y McTaggart (1992) a partir de cuatro fases, las cuales se describen en la figura 6.

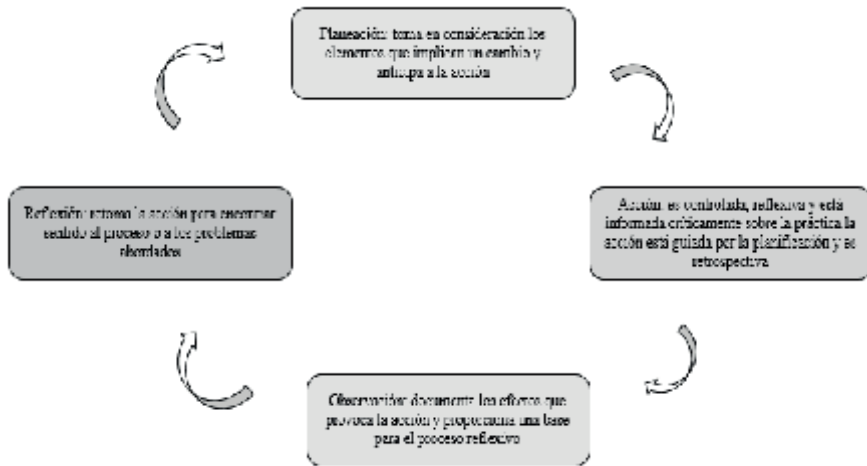


Figura 6. Fases de la investigación-acción Kemmis y McTaggart (1992): planeación, acción, observación y reflexión

Fuente: Ramírez (2020)

Algunos de los hallazgos de la investigación indican que el currículo integrado es una vía que permite modificar, de manera sustancial, la forma como se lleva el conocimiento al aula. Además, el trabajo en equipo, la participación de la comunidad educativa y la planeación colaborativa son esenciales para que los procesos transdisciplinarios puedan permear los currículos escolares. Así mismo, para que propuestas de un currículo integrado puedan ser viables en la educación básica secundaria, una característica relevante es la flexibilización curricular, la cual se logra a través de recuperar en las instituciones educativas espacios reflexivos como las reuniones entre pares, las jornadas pedagógicas, la conformación de equipos de trabajo, el diálogo y la participación informada por parte de los docentes. Sin embargo, no se desconoce que para lograr lo anterior se requiere de la voluntad de los directivos docentes —coordinadores y rectores—, de la disposición del equipo docente, del deseo de pasar de ser un docente transmisor de conocimiento a un docente investigador y de la capacidad de poner a conversar diferentes saberes disciplinares que enriquezcan la práctica pedagógica.

A MANERA DE CONCLUSIONES

La ambientalización curricular es posible en el ámbito escolar y universitario en tanto se planteen estrategias participativas que impliquen procesos progresivos con mecanismos de evaluación y regulación permanente. Es decir, es necesario trazar caminos endógenos, concertados y dialógicos que permitan repensar la incorporación de lo ambiental tanto desde los discursos tradicionales, como desde la necesidad de redireccionamiento y resignificación de la biodiversidad.

La incorporación de la biodiversidad en las dinámicas educativas implica apertura conceptual y lectura de contexto que deleve la pertinencia del enfoque. Así mismo, necesita propuestas curriculares y didácticas transdisciplinares que incorporen el principio de otredad y los múltiples lenguajes y saberes de los territorios.

Es importante estimular la generación de investigaciones en currículo desde las cuales se estudien las dinámicas de desarrollo y ambientalización, teniendo la biodiversidad como eje de transformación.

La formación docente es uno de los factores clave para que las propuestas y los proyectos de este corte se realicen en las instituciones y comunidades; se trata de repensar los planes de formación inicial de maestros y también las oportunidades que se les brindan en su práctica docente. Esto les permite reflexionar sobre las estrategias que pueden realmente aportar a ese cambio en el pensamiento, en el sentir y en el actuar para lograr unas relaciones más amigables y conscientes con lo que nos rodea.

REFERENCIAS

- Banguero, D. J. C. y Carabalí, M. C. (2019). Las mariposas como estrategia didáctica en el aprendizaje de la taxonomía básica y reconocimiento de la biodiversidad. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIEP*, 12(1), 285-293.
- 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. y Gavidia, V. (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. Bonil, J., Calafell, G., Granados, J., Junyent, M., & Tarín, R. M. (2012). Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 145-163.

Calafell, G. y Junyent, M. (2017). La idea vector y sus esferas: una propuesta formativa para la ambientalización curricular desde la complejidad. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1), 189-216.

Calafell, G., Bonil, J. y Pubill, M. J. (2015). ¿Es posible una didáctica de la educación ambiental? ¿Existen contenidos específicos para ello? *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, (1), 31-53.

Chakraborty, A., Singh, M. P. y Roy, M. (2018). Green curriculum analysis in technological education. *International Journal of Progressive Education*, 14(1), 122-129.

Colwell, R. K. (2009). Biodiversity: Concepts, patterns, and measurement. *The Princeton guide to ecology* (pp. 257-263). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400833023.257>

Creswell, J. W. (2013). Steps in conducting a scholarly mixed methods study. University of Nebraska Discipline-Based Education Research Group (Online).

Decreto 1743 de 1994 (3 de agosto), por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, y se fijan criterios para promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. *Diario Oficial* 41.476.

Dieste, B., Coma, T. y Blasco-Serrano, A. C. (2019). Inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en el currículum de educación primaria y secundaria en escuelas rurales de Zaragoza. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*, 8(1), <https://doi.org/10.15366/riejs2019.8.1.006>

Dinghi, P. A., Guzmán, N. V. y Monti, D. S. (2020). Jugando con dragones: una experiencia lúdica como introducción a los conceptos filogenéticos en la enseñanza de la biodiversidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.

- ii.1201 Fuentealba Cruz, M., Marín Isamit, F., Castillo Retamal, F. y Roco Fuentes, L. (2017). Análisis de la experiencia pedagógica: campamento EXPLORA Chile VA! Valorando la biodiversidad maulina. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 229-254.
- García-González, E., Jiménez-Fontana, R. y Navarrete, A. (2017). Educar para la sostenibilidad desde las Ciencias Económicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 155-178
- Geli, A. M., Junyent i Pubill, M., & Arbat Bau, E. (2005). La sostenibilidad en la formación inicial del profesorado: Aplicación del modelo ACES. *Enseñanza de las Ciencias*, 2005, (Extra), 1-6.
- González-Gaudio, É. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4(11), 76-85.
- Gutiérrez, G. (2013). Aspectos históricos y epistemológicos del concepto biodiversidad. *Bio-grafía*, 6(10), 84-93.
- Gutiérrez, J., y González A. (2005): Ambientalizar la universidad: un reto institucional Para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35, 25-69.
- Habermas, J. (1972). *Knowledge and human interests*, trad. J. J. Shapiro, Heinemann, Londres. Trad. esp.: *Conocimiento e interés*. Madrid. Taurus, 1982.
- Hernández, S. G. G. (2013). Aspectos históricos y epistemológicos del concepto biodiversidad. *Bio-grafía*, 6(10), 84-93.
- Isamit, F. J. M. (2017). Desarrollo de la interculturalidad y puesta en valor de la biodiversidad en la formación inicial docente en diálogo con la cosmovisión mapuche. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (Extra), 3313-3318.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Editorial Laertes.
- Kethloilwe, M. J. (2007). Environmental Education Policy implementation challenges in Botswana Schools. *Southern African Journal of Environmental Education*, 24, 171- 184.
- Klier, G. (2016). La naturaleza que se conserva: una aproximación al concepto de biodiversidad. *Apuntes de Investigación del CECYP*, (27), 207-217.

- Lopera Pérez, M. (2019). *Alfabetización ambiental y profesionalización docente: diseño e iteración de un modelo de formación* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Valladolid.
- López, G. S. (2018). Un juego como estrategia de educación ambiental sobre la biodiversidad de Colombia. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (44), 167-184.
- Lotz-Sisitka, H., Fien, J. y Kettlehoilwe, M. (2013). Traditions and new niches. *International handbook of research in environmental education* (pp. 194-205). Routledge.
- Lovejoy, T. E. (1980). Discontinuous wilderness: minimum areas for conservation. *Parks*, 5(2), 13-15.
- Marín, Y. A. O. y De Carvalho, Y. K. (2017). Caracterización del perfil educativo y el abordaje dado al concepto biodiversidad en algunos zoológicos de Brasil y Colombia. *Revista de Educación en Biología*, 20(1), 16-39.
- Martínez Bernat, F. X., García Ferrandis, I. y García Gómez, J. (2017a). Intervención para la mejora de la complejidad de la argumentación sobre la biodiversidad. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 3331-3336.
- 346 Martínez Bernat, F. X., García Ferrandis, I. y García Gómez, J. (2017b). Análisis exploratorio sobre la argumentación en biodiversidad en alumnos de un Centro de secundaria de la Comunidad Valenciana. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 36(2), 195-210.
- Martínez Bernat, F. X., García Ferrandis, I. y García Gómez, J. (2019). Competencias para mejorar la argumentación y la toma de decisiones sobre conservación de la biodiversidad. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 37(1), 55-70.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: MinEducación.
- Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional (2002). Política nacional de educación ambiental. Sistema Nacional Ambiental-SINA. Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales. Bogotá: MinEducación.

- Mochizuki, Y. (2019). Rethinking schooling for the 21st century: UNESCO-MGIEP's Contribution to SDG 4.7. *Sustainability: The Journal of Record*, 12(2), 88-92.
- Mora, P. W. (2012). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 16(2), 77-103.
- Norse, E. A., & McManus, R. E. (1980). Ecology and living resources: biological diversity. *Environmental quality 1980: the eleventh annual report of the Council on Environmental Quality*, 31-80.
- Norse, E. A., Rosenbaum, K. L., Wiloove, D. S., Wilcox, B. A., Romme, W. H., Johnson, D. W., and Stout, M. L. (1982). Conserving biological diversity in our national forests. The Wilderness Society, Washington, D.C.
- Núñez, I., Gaudiano, E. G. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- ONU. (2015). Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. ONU: Nueva York, 2015
- Pano, J. D. P. (2018, marzo). *Sustainable development goals (SDG) integration in lesson planning among BEED degree programs* [ponencia]. 53rd BIOTA Annual National Convention and Scientific Sessions.
- Pubill, M. J., de Ciurana, A. M. G., & Bau, E. A. (2003). Características de la ambientalización curricular: Modelo ACES. In *Ambientalización curricular de los estudios superiores: 2. Proceso de caracterización de la ambientalización Curricular de los Estudios Universitarios* (p. 3). Servei de Publicacions.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Editorial Síntesis.
- Pulido Osorio, M. D. y Amórtégui Cedeño, E. F. (2019). Taller básico de fotografía digital enfocado a biodiversidad y enseñanza para la conservación ambiental. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (Extra 1), 2052-2060.
- Ramírez Carvajal, D. M. (2020). *El currículo integrado desde la transdisciplinariedad como alternativa para abordar la situación ambiental de la minería en Colombia* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Antioquia.

- Rodríguez, N. R., Martínez, L. H. R. y Ussa, E. O. V. (2019). Enseñanza de la biodiversidad colombiana en el contexto de la educación inclusiva. Revisión de antecedentes. *Bio-grafta: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (Extra), 1954-1966.
- Rodríguez-Loinaz, G., Palacios-Agundez, I. y Onaindia, M. (2017). Potencial didáctico del concepto “servicios de los ecosistemas”. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (Extra), 861-868.
- Rosa, S. M. y Tricarico, H. (2016). Árboles evolutivos para contextualizar científicamente la biodiversidad vegetal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 384-394.
- Salas, G. (2017). Aprendizaje basado en juegos como herramienta de educación ambiental sobre la fauna nativa de Colombia. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (Extra), 3417-3424.
- Salvia, A. L. y Brandli, L. L. (2020). Energy sustainability at universities and its contribution to sdg 7: A systematic literature review. En *Universities as living labs for sustainable development* (pp. 29-45). Springer.
- Sarkar, Sahotra. 1999. “Wilderness preservation and biodiversity conservation- keeping divergent goals distinct”. *Bioscience* 49(5):405-412
- Santos-Ellakuria, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(2), 90-101.
- Scherak, L., & Rieckmann, M. (2020). Developing ESD competences in higher education institutions—Staff training at the university of vechna. *Sustainability*, 12(24), 10336.
- Taborda Agudelo, O. L., Vizcaíno Herrera, L. y Walteros, J. (2019). Estrategia didáctica de educación ambiental en la microcuenca de la quebrada Dalí, cuenca alta del río Otún. *Bio-grafta: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (Extra 1), 1214-1223.
- Tilbury, D. y Mulà, I. (2009). *Review of education for sustainable development policies from a cultural diversity and intercultural dialogue: Gaps and opportunities for future action*. Unesco.
- Torres Parra, E. A., Linares Gómez, I. L. y Martínez Bejarano, F. V. (2019). *Lagoon hero: gamificación y realidad aumentada como recurso didáctico para promover actitudes de cuidado y preservación de la biodiversidad en humedales cundiboyacenses* [tesis de maes-

- tría inédita]. Universidad Cooperativa de Colombia. <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/12544>
- Van Dyke, F. (2008). Biodiversity: Concept, measurement, and challenge. *Conservation biology: Foundations, concepts, applications* (pp. 83-119). McGraw-Hill.
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Wilson, E. (1997). Introduction. En E. O. Wilson, D. E. Wilson y M. L. Reaka-Kudla (Eds.), *Biodiversity II* (pp. 1-3). Joseph Henry Press.