

Concepciones de biodiversidad: *una mirada desde la diversidad cultural*

Biodiversity Conceptions: A Perspective from the Cultural Diversity
Conceptions de biodiversité: un regard depuis la diversité culturelle
Concepções de biodiversidade: um olhar a partir da diversidade cultural

Fecha de recepción: 5 DE AGOSTO DE 2011/ Fecha de aceptación: 30 DE ABRIL DE 2013

Encuentre este artículo en <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>

2027-1174(201312)6:12<133:CDBUMD>2.0.TX;2-D

Escrito por MARÍA ROCÍO PÉREZ-MESA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
BOGOTÁ, COLOMBIA
mrociop@gmail.com

Resumen

El estudio de las concepciones de biodiversidad se constituye en tema central de los debates científicos, educativos, socio-políticos y culturales contemporáneos. Las perspectivas que emergen se relacionan con el origen polisémico del término, cuya expresión contempla la complejidad y diversidad de formas de representarla, desde enfoques universalistas y enfoques culturales que confrontan la uniformidad, con profundas implicaciones para la educación y la formación de profesores.

Palabras clave autor

Concepciones de biodiversidad, diversidad cultural, educación, educación en ciencias.

Palabras clave descriptor

Diversidad biológica-enseñanza, ciencia-enseñanza, ciencia-Aspectos culturales.

Transferencia a la práctica

Esta investigación permite un acercamiento al estado del arte de las concepciones sobre biodiversidad, de interés para el mundo contemporáneo, la educación en ciencias y la formación de profesores. Muestra la prevalencia de un modelo hegemónico occidental sustentado en las relaciones entre ciencia, política y tecnología, que han incidido en la educación y el abordaje monocultural de la enseñanza de las ciencias y las formas de representar la biodiversidad. Estas evidencian la desconexión de las personas con la naturaleza, por lo que la sensibilidad hacia perspectivas alternativas contextuales puede aportar a la educación y al contexto cultural colombiano.

Para citar este artículo / To cite this article / Pour citer cet article / Para citar este artigo

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.

Key words author

Biodiversity Conceptions, Cultural Diversity, Education, Science Education.

Key words plus

Biological Diversity-Education, Science-Education, Science-Cultural Aspects.

Abstract

The study of conceptions of biodiversity has become an important issue in contemporary discussions in science, education, politics and culture. Emerging perspectives are related to the polysemic origin of the expression itself. They take into account the complexity and diversity of its representations, varying from universal to cultural approaches, the latter confronting uniformity, with deep implications for education and teacher training.

Transference to practice

This study allows drawing up a state of the art of conceptions of biodiversity, which is relevant for contemporary society, for science education and teacher training. It shows the predominance of a Western model based on the links between science, politics and technology, which has had a strong influence on education and the mono-cultural approach to science education and ways to represent biodiversity. These representations show the disconnection between man and nature, therefore a sensibility to contextual alternatives may contribute to education and the cultural context in Colombia.

Mots clés auteur

Conceptions de biodiversité, diversité culturelle, éducation, éducation en sciences.

Mots clés descripteur

La diversité biologique éducation, la science-éducation, la science aspects culturels.

Résumé

L'étude des conceptions de biodiversité, se constitue dans le sujet central des débats scientifiques, éducatifs, sociopolitiques et culturels contemporains. Les perspectives qui émergent sont en rapport à l'origine polysémique du terme dont l'expression contemple la complexité et diversité de formes de la représenter, depuis les perspectives universalistes en passant par les approches culturelles qui confrontent l'uniformité, avec de profondes implications pour l'éducation et la formation de professeurs.

Transfert à la pratique

Cette recherche permet une approche à l'état de l'art des conceptions sur la biodiversité, d'intérêt pour le monde contemporain, pour l'éducation en sciences sociales et la formation de professeurs. La recherche montre la prédominance d'un modèle hégémonique occidentale sustenté dans les rapports entre science, politique et technologie, qui a eu une incidence dans l'éducation et l'approche monoculturelle de l'enseignement des sciences et les formes de représenter la biodiversité. Ces rapports montrent la déconnexion des personnes avec la nature, c'est pourquoi la sensibilité envers les perspectives alternatives contextuelles peut contribuer à l'éducation et au contexte culturel colombien.

Palavras-chave autor

Concepções de biodiversidade, diversidade cultural, educação, educação em ciências.

Palavras-chave descritor

Diversidade biológica, educação, ciência, educação, aspectos de ciência-culturais.

Resumo

O estudo das concepções de biodiversidade se constitui em tema central nos debates científicos, educativos, sociopolíticos e culturais contemporâneos. As perspectivas que emergem se relacionam com a origem polissêmica do termo, cuja expressão contempla a complexidade e a diversidade de formas de representá-la, desde enfoques universalistas, passando por enfoques culturais que confrontam a uniformidade, com profundos envolvimento para a educação e a formação de professores.

Transferência à prática

Esta pesquisa permite uma aproximação ao estado da arte das concepções sobre biodiversidade, de interesse para o mundo contemporâneo, para a educação em ciências e para a formação de professores. Mostra a prevalência de um modelo hegemônico ocidental sustentado nas relações entre ciência, política e tecnologia, que incidiram na educação e na abordagem monocultural do ensino das ciências e nas formas de representar a biodiversidade. Referidas formas evidenciam a desconexão das pessoas com a natureza. Neste sentido, a sensibilidade para perspectivas alternativas contextuais pode contribuir com a educação e com o contexto cultural colombiano.

Introducción

La revisión y caracterización de las concepciones de biodiversidad permite ubicarlas como un tema emergente y trascendental en los debates contemporáneos, tanto en educación en ciencias, en particular, de la Biología y la Educación Ambiental, como en las propias disciplinas científicas. Así, la construcción social de la biodiversidad responde a una forma de replantear las relaciones de la sociedad y del ser humano con el entorno, al presenciar, durante el siglo XX y los albores del siglo XXI, uno de los mayores eventos de devastación de la naturaleza, fundado en el proyecto de la modernidad (Nieto, 2006) bajo un intenso y sostenido proceso de explotación, cuyas raíces devienen del período de colonización en América Latina, al ser un proyecto totalizante que implicó la ocupación del suelo, la dominación de la naturaleza, de los nativos y de las mentalidades de los pueblos en el llamado proceso civilizatorio (Bosi, 2005).

Ante la crisis generada, se elevan otras voces que abren el debate y apelan a unos compromisos políticos y éticos, que cuestionan los modelos de desarrollo económico (explotación sostenida de la naturaleza, mercantilización de la vida, marginación y pobreza) y ponen en evidencia las limitaciones de la ciencia moderna para dar respuesta a las diversas problemáticas (crisis del conocimiento). Se propone construir otras enmiendas que viabilicen la permanencia de la humanidad, la sustentabilidad de la biodiversidad y el reconocimiento de la diversidad cultural, como formas de conocimiento y alteridad que confrontan a la sociedad y a la escuela frente a las concepciones de mundo que construye, fundamentadas en un modelo monocultural occidental, sin considerar el sujeto situado en relación con el contexto y la diversidad cultural y sus implicaciones en la configuración de conocimientos que se movilizan, en medio de las tensiones entre lo global y lo local, entre los países del norte y los países del sur, por el control, el acceso, la apropiación, el conocimiento y la conservación de la biodiversidad.

En la exploración de las concepciones de biodiversidad, se aprecian interrelaciones entre el conocimiento y la cultura. En tal sentido, las concepciones se presentan a manera de sistemas dinámicos de ideas que se construyen, se transforman y evolucionan (Cubero, 1996) como un tipo de conocimiento particular que se configura en interacción con el entorno y con los demás, como una manera de ver el mundo e interpretarlo. Estas ideas pueden ser representadas mediante signos, símbolos o el discurso mismo de los sujetos (Araya, 2002). Desde el enfoque cultural, el conocimiento no se entiende como una propiedad individual, porque es compartido por colectivos que proporcionan a sus miembros ideas, palabras, imágenes y percepciones sobre el mundo.

1. Origen del término

El origen de la expresión biodiversidad aparece en el ámbito político (Ghilarov, 1996) y se le atribuye una estrecha relación con el ambiente, la tecnología y la política, más que con la misma ciencia. Sin embargo, fue asimilado rápidamente por los científicos como una vía para el fortalecimiento de investigaciones y la obtención de financiamiento en las áreas de sistemática y ecología. Este aspecto nos recuerda que la búsqueda de conocimiento rara vez está aislado de intereses políticos y económicos (Nieto; 2006, p. 15).

De acuerdo con Jeffries (1997), durante la década del ochenta, Lo-vejy y Norse y McManus producen documentos para el Gobierno esta-

Descripción del artículo | Article description | Description de l'article | Artigo descrição

Artículo de revisión que presenta las perspectivas y enfoques acerca de las concepciones de biodiversidad en el contexto mundial, como resultado de la investigación documental de la tesis doctoral "Concepciones de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural. Estudio comparado con docentes en formación de la Licenciatura en Biología", adscrito a la línea de investigación Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

dounidense, en los que incorporan el término “diversidad biológica”. Por su parte, Lovejoy (1980) lo emplearía para referirse al número de especies y abordar diversos temas ambientales globales para el Reporte Global 2000, dirigido a la Casa Blanca, mientras Norse y McManus (1980) lo utilizaron para designar un concepto que incluía tanto la diversidad genética como la diversidad ecológica, equiparando esta última con el número de especies, como se registra en el capítulo undécimo del Reporte anual del Consejo de Calidad Ambiental de la Casa Blanca.

Para Jeffries (1997) y Ghilarov (1996), el origen de la noción no se produce al interior de la comunidad científica en sí misma; más bien, tiene lugar desde la esfera de lo político y trasciende a otras esferas de la sociedad, evento que muestra el interés por conocer y ejercer un control sobre la biodiversidad bajo renovadas formas hegemónicas de poder y gobernabilidad; es una reinención del tercer mundo como fuente de recursos genéticos y de conocimientos insertos en los grupos minoritarios, que pueden servir al bienestar y la seguridad alimentaria de la humanidad. A su vez, tiene una conexión con el discurso ambientalista instalado en los movimientos sociales y la academia, en donde confluyen la biodiversidad y la multiculturalidad.

En este sentido, lo biológico como hecho social entra a formar parte del proyecto cultural del norte, que opera sobre la idea de bienestar para la humanidad como vía para intervenir en los países del sur, dotando de sentido moral y simbólico al fenómeno de la intervención (Toro, 2004). Tras estas preocupaciones domésticas, se construye un escenario para el debate global acerca del futuro de la humanidad y de la biodiversidad en la llamada Convención de la Diversidad Biológica (CDB), en el marco de la Cumbre de Río, 1992.

La dimensión global que adquiere la diversidad biológica y su relación con temas de orden ambiental, económico y político proporcionan representaciones asociadas tanto con el valor directo de la biodiversidad y su uso potencial en farmacia y agricultura, entre otros, como con el reconocimiento de su condición necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y los servicios¹ para la salud del planeta. En tal sentido, estas formas de concebir la biodiversidad permitirán configurar un horizonte de investigación cuyo objeto de estudio desborde las fronteras de la ciencia biológica (Jeffries, 1997), para dar paso a la elaboración de redes interdisciplinarias que movilizan una lógica de conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad, que entran en tensión con grupos minoritarios.

El término sería objeto de mayores refinamientos, como se aprecia con Norse y otros autores (1986), quienes propusieron una definición más amplia de diversidad biológica para agrupar los tres ámbitos: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad ecológica. En este proceso de construcción, sería Walter Rosen (1985, citado en Tacaks, 1996) quien propuso el neologismo “biodiversidad”, en reunión previa del Foro Nacional sobre Biodiversidad, realizado en Washington y auspiciado por la Academia Nacional de Ciencias y el Instituto Smithsonian, popularizado por Wilson, al editar las memorias del evento bajo el título Biodiversidad, con importantes repercusiones desde la década del noventa hasta el presente.

1 Se consideran beneficios directos para el ser humano de provisión: la producción de agua y alimentos y regulación de: inundaciones, degradación de suelos, pestes y enfermedades. Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema: fotosíntesis, formación y almacenamiento de materia orgánica, ciclo de nutrientes, creación y asimilación del suelo, neutralización de desechos tóxicos y por último, los culturales: turismo y recreación (Unesco, 2005).

Estas elaboraciones son sustanciales para la Convención de la Diversidad Biológica de 1992, pues hacen un reconocimiento oficial por parte de representantes de más de noventa países sobre la importancia de la biodiversidad y la definen como:

[...] la variabilidad de organismos vivos de todo origen comprendido, entre otros, los ecosistemas terrestres, acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales hacen parte; ello comprende la diversidad en el seno de las especies y entre las especies así como la de los ecosistemas (CDB,1992).

Sin embargo, en este mismo escenario se inaugura una nueva forma jurídica para regular el acceso, el conocimiento y la distribución de beneficios sobre la biodiversidad que, a su vez, hace de la diversidad genética un recurso de mercantilización (Toro, 2004), por medio del sistema de patentes como forma de privatizar e intervenir la vida en las diferentes escalas.

Desde el origen del término se aprecia el vertiginoso incremento de publicaciones científicas sobre temas de biodiversidad y en la actualidad superan los 3.000 por año. A pesar de su amplio despliegue durante las tres últimas décadas, esta expresión aún carece de una definición universalmente aceptada por la comunidad científica —acorde con los cánones de la ciencia— y a menudo se redefine en función del contexto y el propósito del autor (Koricheva & Siipi, 2004).

Esta polisemia aparece en el origen mismo del término, al tener cargas semánticas divergentes (Gallini, 2012, p. 379), situación que se ha convertido en fermento de diferencias y fuertes polémicas que hacen de su construcción reciente un tema apasionante, en cuya trama se develan intereses y asimetrías que muestran el entretrejo y las rupturas en relación con la movilización y negociación de significados, ideologías, formas de concebir la biodiversidad y el papel de la ciencia y las redes de actores. En esta perspectiva, la ciencia se concibe como un sistema cultural relacionado con lo político, que participa en la construcción de la expresión “biodiversidad” y desde la lógica de la conservación.

2. Concepciones de biodiversidad desde el conocimiento científico

Es importante considerar que la ciencia puede ser interpretada desde lo cultural bajo dos enfoques: el primero se refiere al señalado por Elkana (1983), quien retoma el concepto de cultura de Geertz y concibe la ciencia como un sistema cultural y no como una cultura independiente; las culturas, en la perspectiva de Geertz (1973), están compuestas por diferentes sistemas culturales como la ciencia, el sentido común, el arte y la ideología, entre otros (Molina, 2010), mientras

el segundo enfoque presenta a la ciencia como una cultura (Cobern & Aikenhead, 1998). En tal sentido, la actividad científica puede verse como un proceso y también como un producto cultural, en el que las formas materiales de su comunicación ayudan a producir significado (representaciones) sobre la naturaleza y la cultura (Pohl-Valero, 2012).

2.1. Definiciones de biodiversidad

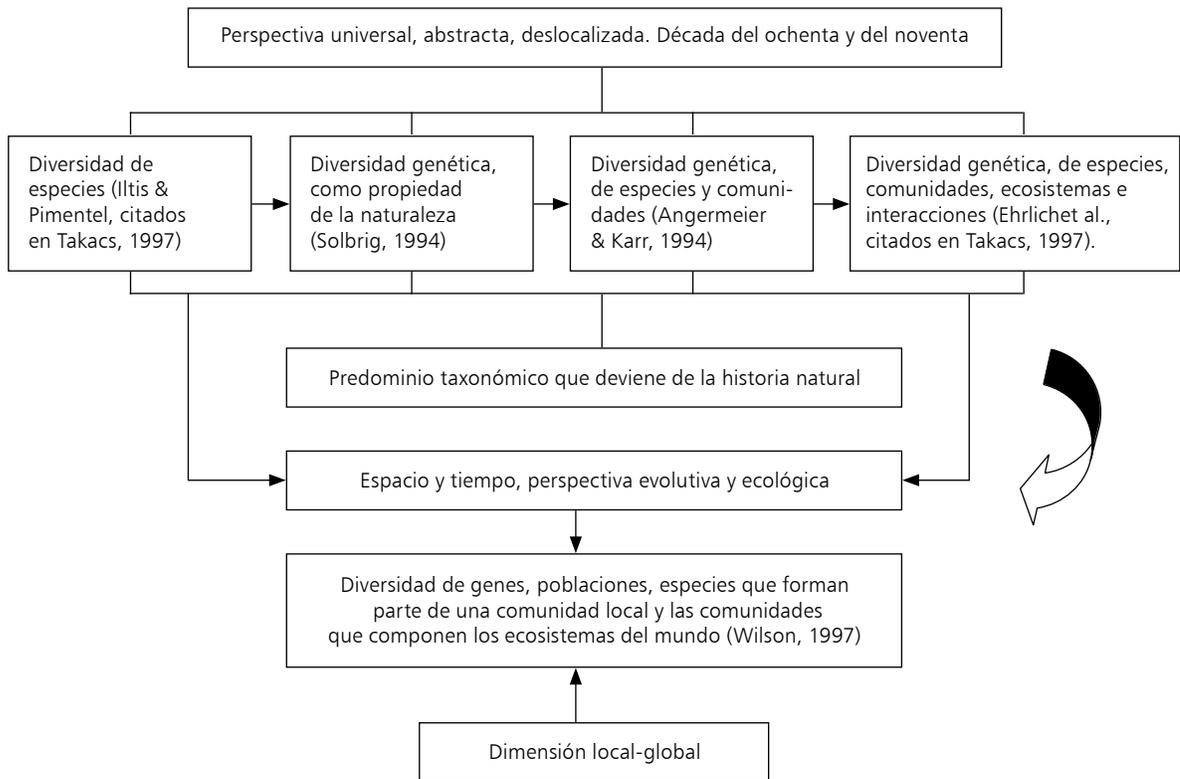
El abordaje de la biodiversidad ha permitido evidenciar los diferentes posicionamientos respecto a su definición, pues están articulados con unos procesos culturales que buscan producir significado en la esfera de lo público. La ciencia, como sistema cultural, productora de significados, discute la amplitud de la definición aportada por la Convención de la Diversidad Biológica (CDB) en 1992 (Sarkar, 2005), amparada en la autoridad que representa; tal argumento puede servir de fundamento para su reelaboración desde la ciencia. Sin embargo, al interior de la comunidad científica no existe una definición universalmente aceptada (Koricheva & Siipi, 2004; Oksanen & Pietarinen, 2004) y se concibe como un tema que es tan grande como el mundo mismo (Takacs, 1996). Al respecto, se muestra un panorama de la evolución del concepto (Gráfica 1).

Con frecuencia, el término biodiversidad es interpretado como la riqueza, variedad, y variabilidad de los organismos (Groombridge, 1992; Heywood & Baste, 1995; Pearce & Moran, 1995, citados en Oksanen & Pietarinen, 2004; Jeffries, 1997). El término en esta perspectiva es abstracto. Se refiere a toda la vida sobre la Tierra en sus múltiples manifestaciones e interacciones y los procesos que intervienen en diferentes lugares y tiempos (Takacs, 1997). Estas definiciones permiten observar convergencias con fundamento en las perspectivas ecológicas y evolutivas. Por su parte, Wilson (1997) vincula todos los niveles de organización biológica y hace énfasis en las comunidades, las interacciones y los procesos e incorpora la escala local, en su interés por señalar el riesgo que representa para la humanidad perderla.

Frente a las diferentes formas de concebir la biodiversidad, Sarkar (2005) señala que su definición corresponde a “aquello que está siendo conservado por la práctica de la biología de la conservación”. Esta definición no solo obedece a un orden teórico, sino que se construye desde su praxis. Así, para los biólogos de la Conservación, la biodiversidad es representada bajo un esquema jerárquico de organización biológica, que va desde los genes hasta los paisajes e incluye los atributos referidos a la composición, estructura y función (Noss, 1990; Rozzi, 2001), lo cual muestra la magnitud y la complejidad del término y las dificultades de su materialización para los propósitos de la conservación (Oksanen & Pietarinen, 2004).

Aun bajo los señalamientos de amplitud y complejidad de las definiciones, la biodiversidad es a menudo asumida como la riqueza de especies, es decir, solo como el número de especies presentes en un área (Iltis & Pimentel, citados en Takacs, 1996; Maclaurin & Sterenly, 2008; Hamilton, 2005; Heywood, 1996; Díaz & Cabido, 2001), situación que se aprecia en diversas publicaciones al mencionar las tasas de extinción de especies para referirse a la pérdida de biodiversidad (Chapin III et al., 2000), dejando de lado a los otros componentes del concepto (Tilman, 2000). Podría quizás considerarse un peso histórico y sociocultural desde la historia natural, al hacer de la descripción y la taxonomía su fundamento para construir un orden natural (Nieto, 2006) y ver en la especie “la unidad” para el estudio de la biodiversidad (Wilson, 1994, p. 46). En tal sentido, Callicot y otros autores (2007) nos recuerdan que el concepto diversidad era parte de la Ecología desde mediados del siglo XX y se entendió, de manera implícita, como la riqueza de especies de una comunidad biótica, supeditada a nociones de taxonomía.

Gráfica 1.
Evolución del concepto biodiversidad en la comunidad científica



Fuente: elaboración propia

La diversidad funcional aparece como una categoría que impacta las visiones clásicas de la ecología en la última década, puesto que le confiere un papel activo a la biodiversidad que, en otras palabras, se constituye como un determinante de los procesos ecosistémicos y de los servicios que se obtienen de ellos (Hooper, 1998; Díaz, Fargione, Chapin III & Tilman, 2006). Para Naeem (2002), la diversidad funcional es un nuevo paradigma

que centra la atención en el significado más amplio de la biota terrestre, dado que los ecólogos se fundamentan menos en la diversidad —como se conceptualizó mediante nociones taxonómicas— y se movilizan hacia un concepto más inclusivo de la diversidad biológica.

Sin embargo, aún quedan abiertas las preguntas: ¿Qué conservar? ¿Para quién conservar? Como lo expresa Sarkar (2005), la diversidad biológica existente en todas las jerarquías equivale a decir que la biodiversidad se refiere a todas las entidades biológicas. Por tanto, la biodiversidad, en tales términos, se convierte en “toda la biología”, lo cual resultaría un propósito impráctico para la conservación.

Esta actividad científica, como lugar de producción de prácticas y de significado (representaciones) de la biodiversidad, tiene una gran influencia en las formas de ejercer una política de manejo y administración de la biodiversidad de carácter global en el marco del proyecto cultural occidental, al promover la uniformización de modelos para su conservación (Toro, 2004) sobre la idea de una seguridad mundial, una seguridad alimentaria y una protección de la biodiversidad y su deslocalización, bajo el establecimiento de mecanismos jurídicos y económicos para el acceso, el conocimiento, la utilización y la conservación de la biodiversidad, que mantienen las diferencias y las asimetrías entre los países del norte y los países del sur.

3. Emergencia de lo diverso: concepciones de biodiversidad

Abordar las concepciones de biodiversidad desde una perspectiva cultural supone el reconocimiento de lo diverso, de lo diferenciado, de donde emerge el sujeto situado, perteneciente a un colectivo, cuyos conocimientos son proporcionados mediante ideas, palabras e imágenes, como marcos de interpretación de realidades asociadas con la biodiversidad. Así, las diferentes concepciones de biodiversidad implican el reconocimiento de esta como una construcción que se transforma según las condiciones históricas y sociales particulares, al pasar por procesos de negociación y conflicto sobre su significado.

Esta perspectiva da un giro respecto a los propósitos de la modernidad que, en sus pretensiones de universalidad, ha invisibilizado a los otros y ha producido un proyecto totalizante soportado en la idea de la purificación de los órdenes social y natural —separación entre nosotros y ellos, naturaleza y cultura— (Escobar, 2003), sin lograr la construcción de una realidad total. Además, reconoce la pluralidad de formas de pensamiento y conocimientos (Olivé, 2009) en el seno de las culturas, que han aportado otras formas de concebir la biodiversidad tras hacer borrosas las fronteras entre naturaleza y cultura, pues no está representada

en niveles ni en los enfoques de conservación, conocimiento y uso (Ulloa, 2004).

Los sistemas de conocimiento ancestral asociados con la biodiversidad conforman un conjunto complejo de valores, conocimientos, prácticas culturales e innovaciones, desarrollados históricamente por las comunidades en su relación estrecha con el medio natural. Estos conocimientos empíricos no solo representan su vínculo con la biodiversidad que provee unos beneficios como fuente de alimentos y medicinas, sino además se constituyen en una fuente de comunicación física y espiritual como parte de sus prácticas culturales (Ulloa, 2004; Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Desde la colonización, las comunidades indígenas establecieron formas de manejo del entorno natural y configuraron un conocimiento mediante las experiencias, la observación cuidadosa y la experimentación constante e incorporaron conocimientos, prácticas e innovaciones externas (Grenier, 1998). De acuerdo con estudios arqueológicos, parte de la biodiversidad actual es fruto de la manipulación e intervención de los ecosistemas y especies que diferentes culturas ejercían sobre su entorno (Ulloa, 2004). La llamada vida silvestre encontrada por los colonizadores europeos, según Cronon (1983) y Denevan (1992) (citados en Takacs, 1996, p. 42), había sido el resultado del manejo de la tierra por los nativos americanos, al igual que el Amazonas con los grupos indígenas que han dado manejo a la naturaleza desde tiempos milenarios (Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Diferentes investigadores se han ocupado de indagar las formas de concebir la biodiversidad en diferentes etnias, pues, si bien es un término occidental, ha sido objeto de negociación y transformación de acuerdo con sus formas de conocimiento y sus prácticas culturales. En esta revisión emergen tres perspectivas: a) Las concepciones de biodiversidad desde las etnias, las cuales pueden ser interpretadas en las culturas orales desde una filosofía basada en un saber práctico por medio del mito, donde la palabra tiene un lugar privilegiado como gestora de saber y recuerdo, abierto al cambio (Rozo, 2005; Montoya, 1994). b) Conocimiento de la biodiversidad local y sistemas de clasificación tradicional. c) Vulnerabilidad de la diversidad biológica y cultural.

3.1 Las concepciones de biodiversidad desde las etnias

Están fundadas en sus cosmogonías como parte de sus sistemas de creencias y representaciones simbólicas, asociadas con el conocimiento del entorno y la praxis materializada en comportamientos y formas de relacionarse con la naturaleza, así como en la contradicción y apertura al cambio en relación con los otros y sus saberes. Millaqueo (2005) destaca el rol de la mujer en el pueblo mapuche en cuanto al cuidado y

a la conservación de la biodiversidad: “La mujer es la primera creación de Günechen en el mundo mapuche, dicen que viene de la wagulen (estrella), ésta es la más linda del universo, y responsable de mantener la armonía de la naturaleza y de la humanidad” (p. 178). Asimismo, Román (2005), perteneciente al pueblo uitoto, expresa que “la chagra sostiene el polen de la vida del bosque primario” (p. 36).

En otras investigaciones sobre concepciones de biodiversidad, los pueblos indígenas wayuu, uitoto sikuane y bará la conciben como parte integral del territorio y de su universo cultural. Estas concepciones se remiten a las cosmogonías articuladas al concepto “vida”, en la relación con los mundos determinados por el génesis y su interrelación. Para estas comunidades, todos los componentes de la naturaleza están dotados de vida —porque todo tiene espíritu—. En tal sentido, todo es considerado como biodiversidad (Jiménez, 2004; De la Hoz, 2007; Ramírez, 2005). De modo similar, para los mayas la biodiversidad se asume como la vida misma sobre la tierra, incluyendo la vida humana y el sustento de los procesos vitales que la mantienen (Pérez, 2007).

Para Arrieta (2007), la biodiversidad actual es una construcción colectiva. Destaca que la cultura zenú, a pesar de haber perdido el idioma y muchas tradiciones con la llegada de los colonizadores españoles, ha logrado conservar conocimientos ancestrales que les han garantizado su supervivencia como cultura:

La mujer juega un papel importante en el proceso de recuperación, uso y manejo de la biodiversidad al depender de ella, en gran parte la formación de los hijos. Además, su responsabilidad en el manejo de la seguridad alimentaria define la conservación de las diferentes especies animales y vegetales que se manejan en la unidad familiar (Arrieta, 2002, p. 160).

Estas concepciones permiten reconocer el papel de los contextos locales y la cultura en la construcción de significado. Las comunidades afrodescendientes del Pacífico colombiano han introducido una serie de innovaciones conceptuales importantes:

La primera es la definición de la biodiversidad como *territorio más cultura*. Para destacar la estrecha relación que tienen con toda la selva húmeda del Pacífico, como una “región-territorio de grupos étnicos”, que se interpreta como una unidad ecológica y cultural, articulada por las prácticas cotidianas de las comunidades (Escobar, 1999, p. 18).

En esta lógica ecocultural se involucran principios locales de autonomía, conocimientos, identidad y economía.

El territorio es visto como el espacio utilizado para satisfacer las necesidades de la comunidad (Escobar, 1999). Esta construcción social de biodiversidad promueve el pensamiento crítico y la acción reflexiva; además, provoca la lucha política colectiva alrededor de problemas de poder frente al territorio, al acceso y a la apropiación de la biodiversidad en el Pacífico colombiano y al fenómeno del desplazamiento forzado, al ser un proceso de resistencia alternativa desde lo cultural ante los procesos de modernización y mercantilización de la vida, aspectos que son compartidos por grupos étnicos.

3.2 Conocimiento de la biodiversidad local y sistemas de clasificación

Asociado con la historia cultural de los pueblos indígenas y afrodescendientes en América Latina, encuentra la forma de relacionarse con el medio natural, poblado desde hace más de 9.000 años, tiempo durante el cual se ha creado un cuerpo sofisticado de conocimientos (Rodríguez, 2008) respecto a plantas medicinales, alimenticias y ceremoniales, como se destaca en los trabajos de Contreras (2009), Villagrán, Romo y Castro (2003), Portillo (2007) y Rendón, Rebolledo, Caballero y Martínez (2001). Tales conocimientos han incorporado innovaciones y se han conservado a pesar de los procesos de colonización europea, cuyo proyecto se fundamentó en la idea de una homogenización de las mentalidades, la sujeción de los conocimientos y la apropiación del territorio.

Algunas investigaciones señalan que las nociones de orden, género y familia de la taxonomía científica no son tan lejanas de las clasificaciones indígenas (De la Hoz, 2007). No obstante, la nominación y las pautas de clasificación responden a lógicas diferentes. Mientras para la ciencia los criterios anatómicos y reproductivos se privilegian, para los indígenas, los aspectos simbólicos y la práctica son los que definen la nominación y la clasificación, pues se remiten a las cosmogonías, al mito y al poder de las plantas para curar y ser mediadoras del saber. Se establece un vínculo entre el chamanismo y la curación y se otorga sentido a la palabra, que va más allá de un buen nombrar las plantas (Rodríguez, 2008) e integra relaciones entre plantas y fauna, con su uso y con las unidades de paisaje.

Asimismo, los cazadores nativos de Nueva Guinea reconocen y diferencian más de 136 especies de aves de la región, como lo reportó en su trabajo el biólogo Mayr (citado en Wilson, 1994). Este conocimiento concordaba con la distinción de biólogos de los museos europeos, salvo una pareja de especies muy similares que Mayr pudo separar, tras reconocer que este conocimiento sobre aves estaba asociado con sus prácticas cotidianas alimentarias (Wilson, 1994).

Al respecto, Posey (citado en Cooks, 2006) señala el enlace entre la diversidad biológica y la diversidad humana, nombrándolo como la “biocultura”, respaldado en sus análisis acerca de las complejas relaciones entre la conservación de la biodiversidad y la diversidad cultural (Maffi, 2005; Rozzi et al., 2010; Vásquez, 2007; Brodt 2001), cuyas prácticas inciden en las formas de uso y en la conservación de la biodiversidad (Bjørkan & Qvenild, 2010; Negash & Niehof, 2004; Campos, 2002; Contreras, 2009; Castro, Romo & Villagrán, 2003; Salas, 2011). En diferentes investigaciones se aprecia la importancia de las experiencias y los conocimientos que han acumulado los nativos sobre los bosques y las condiciones de la biodiversidad (Dounais, 2011), razón por la que, estiman, se debe entender y reconocer esta sabiduría en la planificación y gestión sostenibles (Boissière, Basuki, Koponen, Wan & Sheil, 2006; Reyes-García & Martí, 2007). Sin embargo, el interés sobre estos conocimientos también puede constituirse en objeto de cooptación por parte de los centros de poder.

3.3 Vulnerabilidad de la diversidad biológica y cultural

Este aspecto no ha sido fuente de problematización en el campo de la educación, en particular, de la enseñanza de las ciencias, porque está desligado del contexto local. Por ello, Ramírez (2005) y Brodt (2001) llaman la atención, al enunciar que no solo está en riesgo la pérdida de la biodiversidad, sino la transmisión de los conocimientos ancestrales, dado que este proceso se está interrumpiendo más rápido de lo que se están extinguiendo la flora y la fauna. En este sentido, Millaqueo (2005) encuentra que la educación escolar occidental ha marginado los saberes de las culturas y ha incidido en la erosión del conocimiento ancestral (Contreras, 2009; O’Hern, 2010). Esta situación requiere una atención inmediata, puesto que Harmon y Loh y Loh y Harmon (2004; 2005, citados en Maffi, 2005), después de proponer un índice para determinar la relación de la biodiversidad con la diversidad cultural, encuentran que tres áreas se constituyen como las regiones con la más alta diversidad biocultural del planeta: la cuenca del Amazonas, África Central e Indomalasia/Melanesia. Estos estudios evidencian que la diversidad cultural está asociada con las principales concentraciones de biodiversidad del mundo y tanto la diversidad cultural como la biológica están amenazadas y en peligro (Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

4. Concepciones de biodiversidad, diversidad cultural y política

Este giro del mundo moderno al mundo contemporáneo plantea la visibilidad de lo diverso y diferenciado como una posibilidad de reconocer formas otras de conocimiento, que aporten al planteamiento

de alternativas de solución frente a la gestión de los recursos naturales del mundo occidental. Para proteger la biodiversidad, se trazan como objetivos fundamentales de la CDB la conservación, el conocimiento y el uso sostenible, desde una visión por módulos o temas, acorde con las formas de abordaje en las colonias desde el siglo XIX (Ulloa, 2004), que intentan democratizar sus posiciones con la participación de grupos minoritarios desde la lógica occidental (Peuhkuri & Jokinen, 1999).

La diversidad cultural aparece asociada con la biodiversidad y se incorpora en su definición; así, la *Estrategia de Biodiversidad Mundial* (1992) llama biodiversidad a “la totalidad de genes, especies y ecosistemas en una región” y nos dice que “la diversidad cultural humana podría considerarse parte de la biodiversidad”; a su vez, la CDB (1992) reconoce la relación entre la biodiversidad y la diversidad cultural, al señalar que un aspecto fundamental en las diferentes culturas es proveer acervos de conocimientos para que sus miembros puedan adaptarse a la variación del entorno (WRI, UICN & PNUMA, 1992). Este reconocimiento incorpora al otro bajo una lógica de la “ecogubernamentalidad”, en la que los indígenas entran a formar parte de los circuitos de producción y consumo verde (Ulloa, 2004). Además, entraña una conversión de los territorios indígenas y los recursos biológicos y genéticos en reserva de la humanidad, situación que nos recuerda la idea de naturaleza tropical, imaginada y construida discursivamente como la fuerza poderosa que designaba las posibilidades de progreso y civilización de algunas regiones, dejando a otras condenadas a destinos bárbaros (Gallini, 2012).

El acceso, conocimiento y uso de la biodiversidad plasmado en el CDB presupone un ejercicio de control y vigilancia internacional por medio de diferentes instituciones y organizaciones, bajo la mirada del conocimiento experto, para proveer información básica que sirva a la implementación de políticas globales y la gestión de la biodiversidad. Estas redes articuladas con los contextos locales se tornan en un ecocolonialismo (Ulloa, 2004; Toro, 2004), situación que no se sustrae de lo que representó la historia natural durante el período colonialista, al servir como un medio para construir una naturaleza doméstica y una humanidad colonizada, en la que se legitimó un saber botánico y médico a partir de la experiencia indígena que fuera objeto de traducción a una ciencia ilustrada (Nieto, 2006).

Por su parte, la política nacional de biodiversidad de Colombia (Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planeación Nacional, 1994) concibe la biodiversidad como “la variación de las formas de vida y se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes”;

trata de mantener la línea aportada por la CDB y está soportada en los tres pilares de conservación, conocimiento y uso sostenible. Se plantea la necesidad de seguir generando procesos de investigación científica para tener un mayor conocimiento de la misma. Si bien se advierte en el cuerpo de la política que la caracterización de la biodiversidad se originó hace cerca de dos siglos con el trabajo de Alexander von Humboldt y la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, cuya tradición ha continuado y se refleja en las colecciones de las principales universidades del país, se estima que el conocimiento científico de nuestra biodiversidad sigue siendo deficiente, a causa del reto que presenta la megabiodiversidad colombiana en la geopolítica mundial (Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planeación Nacional, 1994).

Las políticas sobre la biodiversidad se centran en condensar la biodiversidad por medio de la diversidad genética como fuente valiosa de información, acompañada ahora de los conocimientos ancestrales propios del acervo cultural de los grupos étnicos. En el marco de la CDB, la biodiversidad se reduce a recursos genéticos dentro de una economía global que descontextualiza la biodiversidad y los saberes locales, al hacer uso de tecnologías genéticas y patentes (derechos de propiedad impuestos por la Organización Mundial del Comercio) para consolidar el poder sobre la llamada seguridad alimentaria y la protección de la biodiversidad (Escobar, 2010).

Como parte de las directrices de la CDB, la biodiversidad ahora es pensada en la lógica occidental de la conservación, que busca dotar de significado al término desde los medios de comunicación y la educación. Por tanto, el Artículo 13 vincula la educación como vía para responder a la necesidad de incrementar el conocimiento general del significado de la biodiversidad y su conservación, como proyecto político y cultural.

5. Concepciones de biodiversidad y educación

En las diferentes investigaciones, se aprecia un interés por abordar las concepciones sobre biodiversidad en diferentes poblaciones (escolares, docentes en formación o profesionales), con una diversidad de planteamientos asociados con la ciencia y los valores, en las cuales también se encuentran implícitas perspectivas históricas y sociales.

5.1 Concepciones de biodiversidad catalogadas como erróneas

En esta revisión se hallan estrechos vínculos con una lógica universalista frente a la ciencia y su enseñanza, con un marcado etnocentrismo epistemológico que subordina los conocimientos y no considera los contextos culturales de los estudiantes.

De hecho, algunos autores califican como erróneas las concepciones de biodiversidad que emergen de los resultados de sus investigaciones en contextos occidentales, bien sea por confusión del término (Menzel & Bögeholz, 2010), porque no están relacionadas con la definición proporcionada por la ciencia (Andrighetto & Cunha, 2004; Bizerril, 2004; Bizerril, Louzada, Rocha, Peres & Furon, 2007; Urones, Vacas & Sánchez-Barbudo, 2010; Yorek, Aydin, Ugulu & Bardel, 1997; Sterling, Bynum, Gobbs & Porzecanski, 2005) o porque se asumen como obstáculos para el aprendizaje, pues presentan contradicciones con el concepto de referencia, que no se superan en discusiones guiadas por meras opiniones (Bermudez & De Longhi, 2008; Carvell, Inglis, Mace & Purvis, 1998; Bizerril et al., 2007). Lindemann-Matthies y Bose (2008) advierten que los conceptos erróneos relacionados con los principios ecológicos son importantes limitaciones en la conservación de la biodiversidad.

Frente a esta perspectiva, encontramos que la dificultad en el manejo de los conceptos se traduce en concepciones individuales equívocas, consideradas como obstáculos, porque entran en contradicción con el saber erudito que proporciona la ciencia, al valorar las concepciones desde una visión moderna e internalista, en las que el concepto científico puede ser transferido a diferentes contextos culturales sin cambio en sus definiciones, de manera aseptica, sin valor y sin ideología, con marginación de otras visiones de mundo.

5.2 Falta de conocimiento de la biodiversidad y las causas de su pérdida

Existe preocupación por parte de académicos y políticos acerca de la falta de conocimiento de la biodiversidad y las problemáticas asociadas con su pérdida. Se indica que el uso del término lleva más de veinte años y los resultados de los estudios muestran un panorama poco alentador. En primer lugar, se presenta un desconocimiento del concepto, como se explicita en los resultados de investigaciones realizadas en varios países europeos (Lindemann-Matthies & Bose, 2008; Menzel & Bögeholz, 2010; The Gallup Organization Hungary, 2007); en segundo lugar, existe mínimo conocimiento de la biodiversidad local, como lo señalan en sus investigaciones Bizerril y otros autores (2007), Buijs, Fischer, Rink y Young (2008), Scott y otros autores (2011); Lindemann y otros autores (2011), sobre todo en el reconocimiento de especies animales y vegetales. En tercer lugar, aparece un desconocimiento de las causas de pérdida de biodiversidad (Hunter & Brehm, 2003; Durand & Lazos, 2008).

Estos resultados permiten discutir lo planteado por Núñez, González y Barahona (2003), quienes advierten que, aun cuando el ser humano interactúa con la diversidad biológica de manera cotidiana, el significativo

“biodiversidad” no ha creado imágenes claras, lo que puede incidir en su desconocimiento o en su manejo confuso. Estos resultados sirven de argumento para señalar la necesidad de una alfabetización científica.

5.3. Alfabetización del ambiente

La mayoría de investigaciones encuentran que una alfabetización del ambiente puede contribuir a superar ideas alternativas o erróneas y aportar un mejor conocimiento de la biodiversidad. Surgen tres perspectivas: a) La alfabetización como conocimiento de las especies. b) Conocimiento de la biodiversidad local. c) La alfabetización de la biodiversidad desde aspectos sociales y políticos.

5.3.1 La alfabetización como conocimiento de las especies

Se fundamenta en la preocupación por el desconocimiento de las personas frente a la biodiversidad local (Scott et al., 2011; Bizerril et al., 2007; Tanner, 2010; Ballouard Brischoux & Bonnet, 2011). Valida la idea de desarrollar una alfabetización del medio, como lo señalan en sus investigaciones Scott y otros autores (2011), Randler (2008) y Yorek y otros autores (2008), quienes expresan la necesidad de un conocimiento de las especies por medio de la taxonomía para preservar y conservar la biodiversidad, al señalar que “la especie es la unidad fundamental de la biodiversidad” (Urones et al., 2010). En esta misma línea, encuentran errores conceptuales en la clasificación taxonómica en profesores en formación de España, lo que es consistente con las concepciones de los niños. Snaddon, Turner y Foster (2008) argumentan que la escasez de información ecológica y taxonómica de algunas poblaciones incide en las formas de representar la biodiversidad.

Ante este panorama, se propone la necesidad de volver a conectar a los estudiantes con la biodiversidad local. Lindenman y Bose (2008), Menzel y Bögeholz (2010), Bizerril y otros autores (2007), Tanner (2010), Ballouard, Brischoux y Bonnet (2011), Scott y otros autores (2011), Randler (2008), Benkowitz (2010), Buijs (2009) Ramadoss y Poyya (2011) y Lindemann-Matthies (2006), reconocen que, si bien existe el interés de los estudiantes por temas relacionados con la biodiversidad, presentan dificultades en la comprensión de la pérdida de biodiversidad y concluyen que la educación debe proporcionar experiencias frecuentes con el medio natural para fomentar el sentido de pertenencia, el valor de la naturaleza (Buijs, 2009; Wang et al., 2007) y la comprensión de la biodiversidad local.

5.3.2. Conocimiento de la biodiversidad local

Las investigaciones presentan la formulación y el desarrollo de propuestas educativas acerca de la biodiversidad local y una mayor valoración. Scott y otros autores (2011), Lindemann y otros autores (2011), Graham (2011), Lindemann-Matthies (2006), Benkowitz (2010), Buijs, (2009); Ramadoss y Poyya (2011) desarrollan experiencias de trabajo con estudiantes en el entorno cercano a los centros escolares y destacan un mejor aprendizaje de la taxonomía relacionada con la biodiversidad local.

5.3.3 La alfabetización de la biodiversidad desde aspectos sociales y políticos

Para Bardel y Triquet (1997) y García y Martínez (2010) es necesario promover el respeto y la valoración hacia las fuentes de información científica y el trabajo científico, con base en valores como precisión, coherencia y eficacia. De otra parte, Grace (2009) resalta la calidad de los razonamientos de los estudiantes, al igual que Lee y Grace (2010), quienes proponen el desarrollo de una didáctica contextualizada (Van Weelie & Wals, 2002; Grace, 2009; Lee & Grace, 2010), que permita hacer un análisis de los

significados atribuidos al concepto de biodiversidad en contextos reales respecto a lo político, lo científico y lo mediático.

Otros trabajos destacan el potencial de la complejidad que reviste la noción de biodiversidad (Núñez, González & Barahona, 2003; Van Weelie & Wals, 2002; Buijs et al., 2008), dado que permite vincular la ciencia y la sociedad (Vásquez, 2007). El abordaje de la biodiversidad y su conservación puede surgir en el marco de la educación para el desarrollo sostenible, con un tratamiento pedagógico que incorpore cuestiones económicas y sociales (Gil & Vilches, 2003); Lindemann et al., 2011; Menzel & Bögeholz, 2010; Gayford, 2000; Van Weelie & Wals, 2002; Dreyfus, Wals & Van Weelie, 1999; Rodríguez, 2008; Dopico & García, 2011).

La educación en biodiversidad, bajo el enfoque de la alfabetización científica, acentúa en su enseñanza el aporte y la vigilancia del conocimiento científicamente correcto, bajo perspectivas clasificatorias y taxonómicas que devienen de la historia natural; en ellas, nombrar las especies vegetales y animales es un referente de una persona alfabetizada, lo que en el período colonial se conocía como una persona ilustrada (Nieto, 2006).

Se reconoce la desconexión cultura-naturaleza, discutible desde el proyecto fundacional de la modernidad, razón por la que investigadores señalan su interés por volver a conectar a estudiantes y personas en general con la biodiversidad mediante el desarrollo de propuestas educativas más “realistas”. Estamos atravesando por un período que impone asumir la biodiversidad desde el marco de la educación para el desarrollo sostenible, desdibujando los propósitos de la educación ambiental, sin que se explicita una educación sensible interculturalmente (Yuen, 2010).

5.4 Educación y diversidad cultural

En esta perspectiva encontramos trabajos que se plantean otro tipo de preguntas en las que emerge lo cultural, lo diverso y el contexto local, en relación con la enseñanza de las ciencias en los países que fueron colonizados y que en sus propuestas educativas —sobre todo en la enseñanza de las ciencias— evidencian la vía para legitimar: a) La homogenización fundada en una visión universalista de la ciencia, al invisibilizar saberes locales y ancestrales respecto a la biodiversidad. b) Perspectivas alternativas contextuales.

5.4.1. Homogenización fundada en una visión universalista de la ciencia

En investigaciones sobre la etnia mapuche se evidencian procesos de marginalización y discriminación, dado que la escolarización de niños mapuches se ha realizado con base en contenidos educativos monoculturales occidentales, como es el caso de la enseñanza de las ciencias, sin explicitar ambas lógicas de conocimientos occidental y mapuche en la educación escolar. Esto ha generado un conflicto socio cognitivo que afecta la construcción de la identidad individual y sociocultural de niños y jóvenes (Quintriqueo & McGinity, 2009; Contreras, 2009). De igual forma, en su investigación con estudiantes y profesores de Kenya, O’Hern (2010) muestra la influencia occidental de las ciencias en el currículo escolar, pues no les es posible deconstruir el paradigma colonial y hegemónico, con lo que dejan por fuera su conocimiento ancestral. Contreras (2009) muestra que, desde la enseñanza media, se puede estar produciendo un proceso de erosión en los conocimientos ancestrales mapuches sobre plantas silvestres.

5.4.2. Perspectivas alternativas contextuales

Son mínimos los trabajos que vinculan el estudio de la biodiversidad desde la diversidad cultural en el contexto escolar. Dopico y García (2011)

proponen la enseñanza del ambiente por medio de la investigación con las prácticas culturales tradicionales. Baptista y El-Hani (2009) elaboran material didáctico que involucra el conocimiento tradicional y el conocimiento científico, para favorecer el aprendizaje de los estudiantes procedentes de comunidades tradicionales.

Estos trabajos permiten visualizar las formas en las que perdura una idea de ciencia universal en la enseñanza, como parte del proyecto civilizador. Aún existe un importante camino por recorrer, dado que son pocos los trabajos que se plantean desde una perspectiva contextual (Molina, Mosquera, Martínez & Mojica, 2009), para aportar a la educación de nuestro país que se ha reconocido como pluriétnico y multicultural, desde la Constitución de 1991.

5.5. Educación en biodiversidad y formación de profesores

El abordaje de la biodiversidad en la formación de profesores empieza a ser materia de investigación, como lo presenta Lindemann y otros autores (2011), quienes estiman que ha habido pocos intentos para integrar la biodiversidad a los programas de formación del profesorado. Esto puede deberse, según García y Martínez (2010), a que la biodiversidad es un tema emergente.

En la investigación adelantada por Lindemann y otros autores (2011) en cuatro países de Europa, se presenta una correlación positiva entre las experiencias teóricas y prácticas durante la formación del profesorado y la capacidad para aplicar los elementos de la educación ambiental y la biodiversidad como futuros maestros en la escuela, mientras aquellos programas de formación que solo se ocuparon del tema desde perspectivas teóricas podrían dejar de aumentar la confianza y competencia en los futuros docentes, visión compartida por Urones y otros autores (2010) y Gayford (2006). Asimismo, se propone desarrollar propuestas educativas transdisciplinarias en conservación de la biodiversidad (Sterling et al., 2005).

Lo anterior muestra que la educación en la biodiversidad en la formación docente aún presenta desarrollos incipientes en materia de investigación, razón por la cual resulta pertinente generar propuestas en este campo, que problematicen la biodiversidad y su enseñanza más allá de lo teórico y retomen la idea de lugar desde perspectivas contemporáneas y críticas.

Conclusiones

1. La construcción de la biodiversidad permite reconocer diferentes posturas e intereses cifrados en un mundo occidental. Su abordaje desde lo político, económico, científico y tecnológico opera bajo mecanismos de poder, cuyas prácticas se han extendido en espacio y tiempo como una modernidad inacabada y han encontrado en la educación una vía para su legitimación, bajo renovadas formas de dominación y cooptación de la biodiversidad como recurso, al igual que la sujeción y traducción de los conocimientos ancestrales por conocimientos científicos. Lo anterior plantea la necesidad de reflexionar de manera crítica desde la educación en ciencias y los programas de formación de profesores.
2. El estudio de las concepciones de biodiversidad empieza a configurarse como un tema estratégico, para ser abordado en el campo de la enseñanza de las ciencias y la Biología y de manera incipiente aparece como objeto de investigación y reflexión en los programas de formación de profesores. Algunos autores lo consideran como un concepto estructurante para la enseñanza de

las ciencias; sin embargo, a pesar de la diversidad de representaciones existentes, se aprecia un predominio de miradas clásicas, fundamentadas en perspectivas clasificatorias y taxonómicas, así como en su problematización desde la alfabetización científica que puede limitar su complejidad, donde el contexto cultural y la diversidad de las culturas resulta marginal. Un desafío será la construcción de propuestas educativas pertinentes y sensibles al diálogo intercultural, en relación con los contextos y las realidades de nuestro país, al ser uno de los más biodiversos del planeta y con una importante diversidad cultural.

3. La pérdida de la biodiversidad continúa a ritmos acelerados bajo las formas de intervención y dominación de Occidente, lo que provoca desequilibrios que ponen en riesgo las diferentes formas de vida, incluida la humana. Esta situación se complejiza, al observarse una estrecha correlación entre la pérdida de la biodiversidad y la pérdida de la diversidad cultural, dado que los grupos étnicos, afrodescendientes y campesinos han sido desplazados y marginalizados de diferentes regiones (mundiales y locales), con lo que provoca la pérdida de su territorio y la erosión de los conocimientos ancestrales.
4. Lo anterior confronta la educación basada en un modelo monocultural que, en algunos lugares, ha incidido en la erosión de los conocimientos ancestrales la vulneración de las identidades de los pueblos y en un desconocimiento de la biodiversidad local, de manera que se requiere el establecimiento de puentes que conecten esas realidades del contexto cultural con las discusiones del aula respecto a los conocimientos sobre la biodiversidad configurados históricamente.
5. Dentro de los estudios revisados, queda clara la persistencia disciplinaria y la relación poco crítica del ser humano con la vida. En algunos trabajos se advierte que el problema está en el mal manejo de los conceptos ecológicos de los individuos, al señalar que traen malas construcciones teóricas (visión universalista), sin considerar los contextos culturales de las personas y la construcción de sentido, razón que lleva a cuestionar el enfoque político de la educación científica.

Todos estos elementos plantean importantes retos para la investigación, la generación de políticas públicas y la construcción de propuestas educativas contextuales, de cara al siglo XXI, en el que las realidades y problemáticas ambientales interpelan a la llamada era del conocimiento y sacuden los cimientos de la civilización.

Sobre la autora

María Rocío Pérez-Mesa es especialista en Educación Ambiental, de la Universidad El Bosque, magíster en Educación, de la Universidad Pedagógica Nacional y estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital. Profesora de planta del Departamento de Biología, de la Universidad Pedagógica Nacional. Forma parte de la línea de investigación Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural, adscrito al Grupo de Investigación Intercitec.

Referencias

- Andriguetto, A. C., & Cunha, A. M. (2004). O papel do ensino na desconstrução de mitos e crendices sobre morcegos. *Revista eletrônica. Mestrado em Educação Ambiental*, 12, 123-134.

- Angermeier, P., & Karr, J. (1994). Biological Integrity versus Biological Diversity as Policy Directives: Protecting Biotic Resources. *BioScience*, 44 (10), 690-697.
- Araya, S. (2002). *Las representaciones sociales. Ejes teóricos para su discusión*. San José: Flacso.
- Arrieta, N. (2007). Conocimiento tradicional y biodiversidad zenú, San Andrés de Sotavento, Colombia. En L. M. Donato, E. M. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño & A. Ulloa (eds.), *Mujeres indígenas, territorialidad y biodiversidad en el contexto latinoamericano*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ballouard, J. M., Brischoux, F., & Bonnet, X. (2011). Children Prioritize Virtual Exotic Biodiversity over Local Biodiversity. *Plos One*, 6 (8), e23152. doi:10.1371/journal.pone.0023152
- Baptista, G., & El-Hani, C. (2009). The Contribution of Ethnobiology to the Construction of a Dialogue between Ways of Knowing: A Case Study in a Brazilian Public High School. *Science & Education*, 18, 503-520.
- Bardel, C., & Triquet, E. (1997). Vivant, Non-vivant. *Grand N*, 61, 87-104.
- Benkowitz, D. (2010). Authentische Lernumgebungen als Zugang zu Biodiversität Kompetenzerwerb durch Schulgartenarbeit. En H. Korn & U. Feit (eds.), *Treffpunkt Biologische Vielfalt IX. Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt*. Bonn: BfN-Skripten.
- Bermúdez, G., & De Longhi, A. L. (2008). La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (2), 275-297.
- Bizerril, M. X. A. (2004). Children's Perception of Brazilian Cerrado Landscapes and Biodiversity. *The Journal of Environmental Education*, 35 (4), 47-58.
- Bizerril, M. X. A., Louzada, D., Rocha, D., Peres, J., & Furon, G. (2007). *Percepção de alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade: relações entre nomes de organismos, mídia periculosidade*. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p319.pdf>
- Bjørkan, M., & Qvenild, M. (2010). The Biodiversity Discourse: Categorization of Indigenous People in a Mexican Bio-prospecting Case Maiken. *Human Ecology*, 38 (2), 193-204.
- Boissière, M., Basuki, I., Koponen, P., Wan, M., & Sheil, D. (2006). *Biodiversity and Local Perceptions on the Edge of a Conservation Area, Khe Tran Village, Vietnam*. Bogor: Center for International Forestry Research.
- Bosi, A. (2005). *Cultura brasileña: una dialéctica de la colonización*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Brodt, S. (2001). A Systems Perspective on the Conservation and Erosion of Indigenous Agricultural Knowledge in Central India. *Human Ecology*, 29 (1), 99-119.
- Buijs, A. (2009). Lay People's Images of Nature: Comprehensive Frameworks of Values, Beliefs, and Value Orientations. *Society and Natural Resources*, 22 (5), 417-432.
- Buijs, A., Fischer, A., Rink, D., & Young, J. (2008). Looking beyond Superficial Knowledge Gaps: Understanding Public Representations of Biodiversity. *International Journal of Biodiversity Science and Management*, 4 (2), 65-80.
- Callicott, J.B., Rozzi, R., Delgado, L., Monticino, M., Acevedo, M., & Harcombe, P. (2006). Biocomplexity and Conservation of Biodiversity Hotspots: Three Case Studies from the Americas. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 362, 321-333. doi:10.1098/rstb.2006.1989

- Campos, C. (2002). La sostenibilidad de la cacería de subsistencia en la Amazonía: una perspectiva a reconsiderar. En A. Ulloa (ed.), *Los rostros culturales de la fauna*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Carvell, C., Inglis, N., Mace, G., & Purvis, A. (1998). How Diana Climbed the Ratings at the Zoo. *Nature*, 395, 213.
- Chapin III, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L. et al. (2000). Consequences of Changing Biodiversity. *Nature*, 405, 234-242.
- Cobern, W., & Aikenhead, G. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. En B. Fraser y K. Tobin (eds), *International Handbook of Science Education*. Londres: Kluwer Academic.
- Cocks, M. (2006). Biocultural Diversity: Moving Beyond the Realm of "Indigenous" and "Local" People Appeared. *Human Ecology*, 34 (2), 67-77.
- Contreras, D. (2009). *El concepto de diversidad vegetal desde la etnia mapuche a la enseñanza formal en Chile*. (Tesis doctoral). Recuperada de <http://hera.ugr.es/tesisugr/18512732.pdf>
- Cubero, R. (1996). Concepciones de los alumnos y cambio conceptual. Un estudio longitudinal sobre el conocimiento del proceso digestivo en Educación Primaria. (Tesis doctoral). Recuperada de <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/531/concepciones-de-los-alumnos-y-cambio-conceptual-un-estudio-longitudinal-sobre-el-conocimiento-del-proceso-digestivo-en-educacion-primaria/>
- De la Hoz, N. (2007). Cultura y biodiversidad en el sur de la Amazonia. En S. L. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. C. Arias, R. Gómez et al. (eds.), *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana. Diagnóstico*. Bogotá: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- Díaz, S., & Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology & Evolution*, 16 (11), 646-655.
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin III, F. S., & Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-being. *PLOS Biology*, 4 (8), e227.
- Dopico, E., & García, E. (2011). Leaving the Classroom: A Didactic Framework for Education in Environmental Sciences. *Cultural Studies of Science Education*, 6 (2), 311-326.
- Dounais, E. (2011). Escuchando a los insectos: acercamiento etnoentomológico al cambio climático entre pueblos indígenas africanos de bosques húmedos tropicales. En A. Ulloa (ed.), *Perspectivas culturales del clima*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Dreyfus, A., Wals, A., & Van Weelie, D. (1999). Biodiversity as a Postmodern Theme for Environmental Education. *Canadian Journal of Environmental Education*, 4 (1), 155-175.
- Durand, L., & Lazos, E. (2008). The Local Perception of Tropical Deforestation and its Relation to Conservation Policies in Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Mexico. *Human Ecology*, 36 (3), 383-394.
- Elkana, Y. (1983). La ciencia como sistema cultural: una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, III (10-11).
- Escobar, A. (1999). Whose Knowledge, Whose Nature? Biodiversity Conservation and Social Movements' Political Ecology. *Journal of Political Ecology*, 5 (1), 53-82.
- Escobar, A. (2003). Mundos y conocimientos de otro modo. El programa de investigación de modernidad/colonialidad latinoamericano. *Tabula Rasa*, 1, 51-86.

- Escobar, A. (2010). *Una minga para el postdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gallini, S. (2011). La naturaleza cultural de la historia ambiental y su rematerialización. En M. Hering & A. Pérez (eds.), *Historia cultural desde Colombia. Categorías y debates*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de los Andes.
- García, J., & Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), 175-184.
- Gayford C. (2005). *Biodiversity Reduction as a Vehicle for Exploring Teacher Thinking about Issues in Biological Education*. Recuperado de <http://intl.concord.org/cbe/pdf/gayford.pdf>
- Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: A Teacher's Perspective. *Environmental Education Research*, 6 (4), 347-361.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. Nueva York: Basic Books.
- Ghilarov, A. (1996). What does "Biodiversity" Means: Scientific Problem or Convenient Myth? *Trends in Ecology and Evolution*, 11 (7), 304-306.
- Gil, D., & Vilches, A. (2003). *Construyamos un futuro sostenible*. Madrid: Cambridge University Press.
- Grace, M. (2009). Developing High Quality Decision-Making Discussion about Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*, 31 (4), 76-85.
- Grenier, L. (1998). *Working with Indigenous Knowledge. A Guide for Researchers*. Ottawa: International Development Research Centre.
- Hamilton, A. (2005). Species Diversity or Biodiversity? *Journal of Environmental Management*, 75 (1), 89-92.
- Heywood, V. (1996). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hooper, D. U. (1998). The Role of Complementarity and Competition in Ecosystem Responses to Variation in Plant Diversity. *Ecology* 79 (2), 704-719.
- Hunter, L., & Brehm, J. (2003). Qualitative Insight into Public Knowledge of, and Concern With, Biodiversity. *Human Ecology*, 31 (2), 309-320.
- Instituto de Recursos Mundiales [WRI], Unión Mundial para la Naturaleza [UICN] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (1992). *Estrategia global para la biodiversidad. Guía para quienes toman decisiones*. Recuperado de http://pdf.wri.org/estrategiabiodiversidadespguia_bw.pdf
- Jeffries, M. (1997). *Biodiversity and Conservation*. Londres: Routledge.
- Jiménez, R. (2004). Visión y conocimiento ancestral de la biodiversidad desde el pensamiento del pueblo sikuani. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Koricheva, J., & Siipi, H. (2004). The Phenomenon of Biodiversity. En M. Oksanen & J. Pietarinen (eds.), *Philosophy and Biodiversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, Y., & Grace, M. (2010). Students' Reasoning Processes in Making Decisions about an Authentic, Local Socio-Scientific Issue: Bat Conservation. *Journal of Biological Education*, 44 (4), 156-165.
- Lindemann, P., Constantinou, C., Lehnert, H. J., Nagel, U., Raper, G., & Kadji-Beltran, C. (2011). Confidence and Perceived Competence of Preservice Teachers to Implement Biodiversity Education in Primary Schools. Four Comparative Case Studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33 (16), 1-27.
- Lindemann-Matthies, P., & Bose, E. (2008). How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland. *Human Ecology*, 36 (5), 731-742.
- Lindemann-Matthies, P. (2006). Investigating Nature on the Way to School: Responses to an Educational Programme by Teachers and Their Pupils. *International Journal of Science Education*, 28 (8), 895-918.
- Maclaurin, J., & Sterenly, K. (2008). *What is Biodiversity?* Chicago: The University of Chicago Press.
- Maffi, L. (2005). Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annual Review of Anthropology*, 34, 599-617.
- Menzel, S., & Bögeholz, S. (2010). Values, Beliefs and Norms That Foster Chilean and German Pupils' Commitment to Protect Biodiversity. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5 (1), 31-49.
- Millaqueo, E (2005). El papel de la mujer mapuche en la organización, movimiento y conservación de la biodiversidad. En E. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño & A. Ulloa (eds.), *Las mujeres indígenas en los escenarios de la biodiversidad*. Bogotá: UICN, Fundación Natura Colombia, ICANH.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*. Washington: Island Press.
- Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planeación Nacional. (1994). *Política Nacional de Biodiversidad*. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/download/polnal.pdf>
- Molina, A. (2010). Una relación urgente: enseñanza de las ciencias y contexto cultural. *Revista EDUCyT*, 1 (1), 76-88.

- Molina, A., Mosquera, C., Martínez, C., & Mojica, L. (2009). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias (primera parte)*. (Investigación inédita). Colciencias, Bogotá.
- Montoya, S. (1994). *Mitología del encuentro y del desencuentro*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Naeem, S. (2002). Ecosystem Consequences of Biodiversity Loss: The Evolution of a Paradigm. *Ecology*, 83 (6), 1537-1522.
- Negash, A., & Niehof, A. (2004). The Significance of Enset Culture and Biodiversity for Rural Household Food and Livelihood Security in Southwestern Ethiopia. *Agriculture and Human Values*, 21 (1), 61-71.
- Nieto, M. (2006). *Remedios para el imperio. Historia natural y apropiación del Nuevo Mundo*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Noss, R. (1990). Indicators of Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, 4 (4), 355-364.
- Núñez, I., González, E., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad, historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28 (7), 387-393.
- O'Hern, D. (2010). *Indigenous and Western Knowledge in Science Education: An Ethnographic Study of Rural and Urban Secondary Schools and Classrooms in Kenya*. (Tesis doctoral inédita). University of Buffalo, Estados Unidos.
- Ogawa, M. (1995). Science Education in a Multi-science Perspective. *Science Education*, 79 (5), 583-593.
- Oksanen, M., & Pietarinen, J. (eds.) (2004). *Philosophy and Biodiversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En E. Sader (ed.), *Pluralismo epistemológico*. La Paz: Clacso.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado de <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Pérez, A. (2007). Conocimiento tradicional de las mujeres mayas: su participación y biodiversidad en Guatemala. En L. M. Donato, E. M. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño & A. Ulloa (eds.), *Mujeres indígenas, territorialidad y biodiversidad en el contexto latinoamericano*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Peuhkuri, T., & Jokinen, P. (1999). The Role of Knowledge and Spatial Contexts in Biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 8 (1), 133-147.
- Pohl-Valero. (2012). Perspectivas culturales para hacer historia de la ciencia en Colombia. En M. Hering & A. Pérez (eds.), *Historia cultural de Colombia*. Universidad Javeriana, Universidad Nacional, Universidad de los Andes.
- Portillo, H. (2007). *Recopilación de la información sobre la biodiversidad de Honduras. Informe final de consultoría*. Tegucigalpa: INBIO-DiBio.
- Quintriqueo, S., & McGinity, M. (2009). Implicancias de un modelo curricular monocultural en la construcción de la identidad sociocultural de alumnos/as mapuches de la IX región de la Araucanía, Chile. *Revista Estudios Pedagógicos*, 35 (2), 173-188.
- Ramadoss, A., & Poyya, G. (2011). Biodiversity Conservation through Environmental Education for Sustainable Development. A Case Study from Puducherry, India. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1 (2), 97-111.
- Ramírez, C. (2005). La perspectiva de los wayúu sobre los conocimientos y la biodiversidad. Pueblo wayúu, La Guajira, Colombia. En E. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño & A. Ulloa (eds.), *Las mujeres indígenas en los escenarios de la biodiversidad*. Bogotá: UICN, Fundación Natura Colombia, ICANH.
- Randler, C. (2008) Teaching Species Identification. A Prerequisite for Learning Biodiversity and Understanding Ecology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2008, 4 (3), 223-231.
- Rendón, B., Rebollar, S., Caballero, J., & Martínez, M. (2001). Plantas, cultura y sociedad estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. México, D. F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Reyes-García, V., & Martí, N. (2007). Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. *Ecosistemas*, 16 (3), 46-55.
- Rodríguez, C. (2008). *El nombrador de las plantas: la botánica amazónica desde el saber indígena. Historia natural y política*. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/exhibiciones/historia-natural-politica/np-intro.html>
- Román, R. (2005). La chagra: materialización del saber indígena entre los huitoto, Amazonas, Colombia. En E. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño & A. Ulloa (eds.), *Las mujeres indígenas en los escenarios de la biodiversidad*. Bogotá: UICN, Fundación Natura Colombia, ICANH.
- Rozo, J. (2005). Una mirada al pensamiento uitoto. *Al margen*, 14, 78-84.
- Rozzi, R. (2001). Éticas ambientales latinoamericanas: raíces y ramas. En R. Primack, R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo (eds.), *Fundamentos de*

- conservación biológica: perspectivas latinoamericanas. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Rozzi, R., Anderson, C., Pizarro, J., Massardo, F., Medina, Y., Mansilla, A. et al. (2010). Filosofía ambiental de campo y conservación biocultural en el Parque Etnobotánico Omora: aproximaciones metodológicas para ampliar los modos de integrar el componente social ("S") en Sitios de Estudios Socio-Ecológicos a Largo Plazo (SESELP). *Revista Chilena de Historia Natural*, 83 (1), 27-68.
- Salas, M. (2011). *Antropología y biodiversidad. Conocimientos tradicionales y protección del patrimonio biocultural colectivo en la Asociación de Comunidades del Parque de la Papa, Písaq-Cusco*. Piura: Sepia.
- Sarkar, S. (2005). *Biodiversity and Environmental Philosophy*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Scott, G., Goulder, R., Wheeler, P., Scott, L., Tobin, M., & Marsham, S. (2011). The Value of Fieldwork in Life and Environmental Sciences in the Context of Higher Education: A Case Study in Learning about Biodiversity. *Journal of Science Education and Technology*, 21 (1), 11-21.
- Snaddon, J., Turner, E., & Foster, W. (2008). Children's Perceptions of Rainforest Biodiversity: Which Animals Have the Lion's Share of Environmental Awareness? *Plos One*, 3 (7), e2579.
- Solbrig, O. T. (1991). The Origin and Function of Biodiversity. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, 33, 16-38.
- Sterling, E., Bynum, N., Gibbs, J. P., & Porzecanski, A. L. (2005). Construyendo capacidades para la conservación de la biodiversidad en países tropicales: la Red de Educadores y Profesionales de la Conservación (REPC). *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21 (2), 40-46.
- Takacs, D. (1996). *The Idea of Biodiversity: Philosophy of Paradise*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Tanner, D. (2010). Fifth Graders' Knowledge, Attitudes, and Behavior toward Habitat Loss and Landscape Fragmentation. *Human Dimensions of Wildlife*, 15 (6), 418-432.
- The Gallup Organization Hungary. (2007). *Attitudes of Europeans towards the Issue of Biodiversity*. Recuperado de http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_290_en.pdf
- Tilman, D. (2000). What Issues in Ecology is, and isn't. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 81, 240.
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *Memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.
- Toro, C. (2004). *Biodiversidad, imperialismo y gobernabilidad global. El caso de la política de biodiversidad en Colombia. Política y geopolítica de la ecología en América Latina y el Caribe*. Bogotá: Clacso.
- Ulloa, A. (2004). *La construcción del nativo ecológico*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Unesco. (2005). *La evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de síntesis*. Recuperado de <http://www.unep.org/maweb/documents/document.439.aspx.pdf>
- Urones, C., Vacas, J. M., & Sánchez-Barbudo, M. (2010). Preservice Teachers' Conceptions about Animals and Particularly about Spiders. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8 (21), 787-814.
- Van Weelie, D., & Wals, A. (2002). Making Biodiversity Meaningful through Environmental Education. *International Journal of Science Education*, 24 (11), 1143-1156.
- Vásquez, F. (2007). Reconceptualizando la biodiversidad en América Latina: una propuesta biocultural y territorial con visión de futuro. *Revista virtual Redesma*, 1 (2), 37-47.
- Villagrán, C., Romo, M., & Castro, V. (2003). Etnobotánica del sur de Los Andes de la primera región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 35 (1), 73-124.
- Wang, G., Jiang, G., Zhou, Y., Liu, Q., Ji, Y., Wang, S. et al. (2007). Biodiversity Conservation in a Fast-growing Metropolitan Area in China: A Case Study of Plant Diversity in Beijing. *Biodiversity and Conservation*, 16 (14), 4025-4038.
- Wilson, E. (1994). *La diversidad de la vida*. Barcelona: Crítica.
- Wilson, E. (1997). Introducción. En M. Reaka-Kudla, D. Wilson & E. Wilson (eds.), *Biodiversity II*. Washington D. C.: Joseph Henry Press.
- Yorek, N., Aydin, H., Ugulu, I., & Dogan, Y. (2008). An Investigation on Students' Perceptions of Biodiversity. *Natura Montenegrina, Podgorica*, 7 (3), 175-184.
- Yuen, C. (2010). Dimensions of Diversity: Challenges to Secondary School Teachers with Implications for Intercultural Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 26 (3), 732-741.