

Capítulo Segundo

Concepciones de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural: tensiones y horizontes en la educación¹

María Rocío Pérez Mesa
Universidad Pedagógica Nacional
mrociop@gmail.com

Introducción

En décadas recientes, lo que aparentemente era un debate resuelto en el campo de las ciencias respecto a la separación epistemológica entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, y la ruptura ontológica entre naturaleza y cultura, permite advertir otras consideraciones en la enseñanza de las ciencias que llevan a preguntar por el papel del educador, de la educación científica y por el proyecto cultural en un mundo globalizado –que produce representaciones sobre la naturaleza y la sociedad– estrechamente relacionado con aspectos de orden histórico, político y social. En tal sentido, el estudio de las concepciones implica un escenario que de apertura para pensar al otro como alguien que construye y produce significados en su relación con el mundo, en un movimiento entre el colectivo, el contexto ecocultural y el sí mismo, aspectos que se constituyen en tensores de la separación epistemológica señalada. Sin embargo, es necesario atender a los resultados y marcos de construcción de las investigaciones que se vienen adelantando sobre concepciones, cuyo horizonte conceptual apunta a brindar aportes en la mayoría de los casos para orientar los procesos educativos, incluidos los programas de formación de profesores de ciencias y/o legitimar propuestas educativas.

En la filosofía de la ciencia moderna emerge una forma de concebir el quehacer científico fundamentada en la producción de conocimiento y su diferenciación de otras formas de conocimiento, además de construir una imagen de ciencia

¹ Este trabajo se desarrolló en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

apolítica, neutral y deslocalizada, que facilitaría establecer una distinción entre factores externos e internos, entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación, donde el primero se ocuparía del proceso de desarrollo de las teorías, y el segundo estaría referido a la forma de validar un concepto o teoría científica, de manera que el primero se reserva para la sociología, la historia y la psicología, mientras que el segundo será potestad de la filosofía. Estas demarcaciones darían lugar a importantes discusiones y críticas por parte de Piaget y García (1984), Kuhn (1971), al igual que de la sociología de la ciencia en cabeza de David Bloor (1998) y Bruno Latour (2001), respecto a la línea que separa el contexto de descubrimiento del contexto de justificación propuesto por Reichenbach (García y Piaget, 1984) y que obedece a las dicotomías impuestas por la modernidad.

Esta discusión también se ha manifestado en el campo de la enseñanza de las ciencias, al establecer una separación entre los contextos de descubrimiento y los de justificación, asociados al conocimiento científico a enseñar y el contexto de descubrimiento de los estudiantes (que se pueden asemejar y aproximar a la dinámica de una cultura) y los contextos de descubrimiento de los científicos, asociados con una forma específica de preguntarse y de producir un conocimiento especializado anclado en un sector específico de la cultura; es así como emergen contextos culturales «especializados» originados de dicho contexto matricial (Mathy, 1992; en Molina, 2010). Bajo esta perspectiva, se reconoce la constitución de epistemes en torno a teorías y conceptos específicos, asociados con aspectos históricos y culturales.

Al respecto, Molina (2010) plantea que otra forma de entender la relación entre contextos (descubrimiento y justificación) es la que establece Cobern (1994, 1996), quien señala: (a) las diferencias y aproximaciones entre el contexto de descubrimiento –en el cual emergen las teorías– y el contexto de descubrimiento de los sujetos que las aprenden; y (b) en consecuencia, si los contextos de descubrimiento aluden al *Worldview* (wv) de los mismos, entendiéndolo como una *organización fundamental de la mente compuesta por presuposiciones y creencias que predisponen a pensar, sentir, actuar dentro de patrones previsibles*, entonces su conocimiento (del wv) se constituye en un aspecto fundamental para la enseñanza de las ciencias, al proponer actividades para aproximar estos dos contextos, en los que sea posible dicha aproximación.

Sin embargo, al hablar de la enseñanza de las ciencias a finales del siglo xx y comienzos del xxi, se observa una visión dominante que detenta la perspectiva universalista (Matthews, 1994; Williams, 1994; Siegel, 1997; Southerland, en Molina, et ál., 2009), quienes defienden el estatuto epistemológico de la ciencia como superior a otras formas de conocimiento, razón por la que estiman, no se puede enseñar bajo perspectivas multiculturales. Esta visión ha influido en las formas de ser concebida y enseñada la ciencia, de manera aséptica, y que en parte para diversos investigadores, se ha traducido en el bajo interés de los estudiantes por esta área escolar (Aikenhead, 2007).

En respuesta a este tipo de afirmaciones y al declive que ha tenido la ciencia moderna, cuestionada por su aparente neutralidad y condición apolítica (Nieto, 1995), y al ser repensada como una práctica social (Latour, 1999) desde una visión externalista, aparecen otras expresiones que encarnan intereses más plurales y críticos frente al universalismo, al observar en este una política de exclusión, de manera que reclaman un lugar para la diferencia desde los planos epistemológico, moral y político (Molina, 2010), elevando por propuesta la inclusión de los TEK (Traditional, Ecological, knowledge) en el currículo de ciencias (Stanley y Brickhouse, 1994; McKinley & Stewart, 2012), que reivindica la articulación del contexto sociocultural (considera una serie de alternativas) como vía para una reparación de las desigualdades actuales y penetrantes que caracterizan a la educación científica (Tobin, 2012).

Desde sus inicios, cuando Stanley y Brickhouse (1994) pronunciaron como los grandes retos en ciencias el acceso de las mujeres y las minorías étnicas a su estudio, así como los cambios sobre qué ciencia enseñar, incluyendo la propia naturaleza epistemológica de la ciencia, Cabo y Enrique (2004) movilizan debates que evidencian las desigualdades proferidas desde una propuesta que impacta en los planos político, social, cultural y epistemológico del propio espacio educativo. También Stanley y Brickhouse (2001) ampliaron la discusión al señalar que la educación científica debe ser multicultural. Al respecto, Hodson (1999) se pronunciaría a favor de una educación antirracista, renombrándola como una educación científica multicultural para la acción sociopolítica, al mostrar las debilidades de una ciencia universalista, lo que motivaría duros cuestionamientos de aquellos que defienden las miradas clásicas de la ciencia.

De acuerdo con lo anterior, el debate se sigue enriqueciendo con posiciones de los pluralistas epistemológicos (Cobern y Loving, 2001; El-Hani & Bizzo, 2002; El-Hani & Mortimer, 2007), quienes defienden el conocimiento científico como una forma específica de conocimiento, sin embargo no aceptan la discriminación de otras formas de conocimiento en el aula y la sobrevaloración del conocimiento científico en detrimento de otros (Molina, et ál., 2009). De igual forma, Cobern & Loving (2001) manifiestan la importancia de considerar los criterios de demarcación de las diversas formas de conocimiento, entre ellos el de la ciencia occidental, sin devaluar otras formas de conocimiento que obedecen más al científicismo existente en nuestras sociedades.

De esta forma, podemos encontrar que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, es considerada cada vez más como un proceso cultural, en el cual entran en contacto varias culturas (Molina & Utges, 2011) y sus correspondientes sistemas de conocimiento. Otra línea de trabajo que emerge en medio de las fuertes tensiones entre universalistas y multiculturalistas, es la relacionada con las concepciones de los profesores desde una perspectiva contextual, orientada hacia el reconocimiento de la diversidad cultural, propuestas que podrían aportar al establecimiento de puentes entre estos dos contextos. Estos posicionamientos se constituyen en argumento para repensar una didáctica de las ciencias que promueva esos vínculos, además de integrar la diversidad cultural en sus reflexiones y aportes a la formación de profesores.

CONCEPCIONES DE BIODIVERSIDAD DESDE LAS MIRADAS DEL UNIVERSALISMO EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

A finales del siglo xx e inicios del xxi, se observa en diversas investigaciones la prevalencia por valorar las concepciones de Biodiversidad, con base en la perspectiva del conocimiento científico como criterio de referencia, razón que ha permitido irrumpir en el escenario educativo para señalar la necesidad de adelantar una alfabetización del «medio ambiente» que permita superar ideas alternativas y favorecer un mejor conocimiento de la biodiversidad acorde con los cánones de la ciencia, así como la emergencia de un ideario de ciudadano, para superar la crisis ambiental. Estas ideas no están ajenas con el universalismo, al considerar la cognición de los sujetos, sobre la base de una perspectiva cul-

tural de corte iluminista que deviene de Taylor y Frazer, al caracterizar la mente del hombre como intencionalmente científica y racional (Shweder, 1991), y de Molina, et ál. (2009), con un entramado explicativo de la realidad, que permite diferenciar las epistemes de los grupos humanos. Estas tendrán profundas implicaciones educativas en la enseñanza de las ciencias. A este respecto se visibilizan dos formas de abordar la problemática: las concepciones de la biodiversidad y la biodiversidad y su enseñanza.

Concepciones de Biodiversidad

En relación con los trabajos e investigaciones como parte de la revisión de antecedentes², se encuentra una prevalencia de considerar el conocimiento científico como criterio de referencia sobre el cual se valoran las concepciones de Biodiversidad, de manera implícita o explícita, particularmente en las discusiones que plantean los autores alrededor de sus resultados, catalogándolas de erróneas por confusión del término (Menzel & Bögeholz, 2009), al no encontrarse relacionadas con la definición científica de Biodiversidad proporcionada por la ciencia, como se explicita en Andriguetto y Cunha, 2004; Bizerril, 2004; Bizerril, Louzada D., Rocha, D., Peres J. y Furoni, G., 2007; Urones, Vacas y Sánchez, 2010; Yorek, et ál., 2008; Bardel, 1997; Sterling, Bynum, Gobbs y Porzecanski, 2005. En tal sentido, se descalifican las ideas de los estudiantes al no considerar sus contextos de experiencia respecto a las formas de relacionarse y producir significados acerca de la biodiversidad.

Las concepciones catalogadas como erróneas en estas investigaciones, se asumen como obstáculos para el aprendizaje al presentar contradicciones con el concepto de referencia que difícilmente se supera en discusiones guiadas por meras opiniones (Bermudez & De Longhi, 2008). Asimismo, Lindemann y Bose (2008) advierten que los conceptos erróneos relacionados con los principios ecológicos son limitaciones importantes en la conservación de la biodiversidad. Otro aspecto que argumentan estos autores que puede incidir en las concepciones erróneas, es la poca familiaridad con el término (Lindemann et ál., 2008). Así, las formas concebir la biodiversidad evidencian las ideas del conocimiento

2 Investigación doctoral. Concepciones de Biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural: Estudio comparado con profesores en formación inicial de la Licenciatura en Biología

científico por parte de maestros e investigadores al establecer una demarcación entre los conocimientos científicos y las concepciones denominadas erróneas, que visibilizan una sobrevaloración del conocimiento producido por la ciencia frente a otras formas de conocimiento, así como el lugar y la aproximación al otro que no necesariamente implica su reconocimiento en la enseñanza.

Otro aspecto que permite argumentar en estas investigaciones las concepciones erróneas, es el relacionado con los medios de comunicación, pues de acuerdo con Bolívar (2004), estos imponen modelos culturales que se constituyen en fuentes de asimilación cultural. En tal sentido, la influencia de los medios puede incidir en las concepciones de biodiversidad como se presenta en los hallazgos de investigaciones (Lindemann & Bose, 2008) con estudiantes, docentes en formación y público en general, al conferir valores morales a las especies o seleccionar aquellas que son exóticas y carismáticas, acorde con lo que circula en los diferentes medios de comunicación, de manera que se constituyen en otro escenario de interpretación de la biodiversidad (Bizerril, et ál., 2007; Nuñez, et ál., 2003).

Biodiversidad y su enseñanza

Algunas investigaciones señalan la necesidad de adelantar a través de la enseñanza una alfabetización del «medio ambiente» para superar ideas alternativas o erróneas, que permitan un mejor conocimiento de la biodiversidad, y como vía para superar la crisis ambiental. En parte, este tipo de propuestas devienen de las tradiciones que sobre cultura científica se han discutido desde la década de los 70, en expresiones como los movimientos CTS, CTSA y Ciencia para todos, que darían lugar a su incorporación y transversalidad en el currículo escolar y al abordaje como línea de trabajo en Didáctica de las Ciencias (Aikenhead, 1996, 2007; Cajas, 2001) al repensar la formación de ciudadanos alfabetizados científicamente para la participación y la toma de decisiones (Désautels & Larochelle, 2003).

En estos trabajos aparecen concepciones sobre la biodiversidad y su enseñanza, asociadas con suministrar información sobre plantas, animales, y en menor proporción, sobre ecosistemas bajo referentes taxonómicos y clasificatorios, que permiten acercar al aprendiz a un conocimiento de la biodiversidad como forma de dar solución al desconocimiento frente a la biodiversidad local, aspecto que

se ha manifestado desde diferentes sectores como una preocupación central en el mundo contemporáneo (Graham, 2011; Bizerril, et ál., 2007; Dawn Taner, 2010).

Menzel, et ál. (2010) y Menzel & Bögeholz (2009), mencionan en su estudio con estudiantes chilenos y alemanes, que los primeros fueron capaces de nombrar las plantas locales y numerosas especies animales en peligro, mientras que los alumnos alemanes rara vez lo hicieron. Otros trabajos abordan perspectivas más generales de la biodiversidad relacionadas con aspectos clasificatorios, de taxones como los invertebrados, en los que muestran la dificultad que tienen los docentes en formación para hacer distinciones entre vertebrados e invertebrados. Urones, Vacas y Sánchez (2010) y Turner & Foster (2008), discuten los resultados sustentando que la información ecológica y taxonómica de los invertebrados es escasa, por lo que puede influir en las percepciones de los niños y niñas al no incorporarlos en sus dibujos sobre la diversidad en la selva.

Otra mirada aparece en trabajos que resaltan la importancia de la biodiversidad y llaman la atención sobre múltiples impedimentos para que los estudiantes elaboren significados del término. Así, se advierte acerca de la responsabilidad de la enseñanza en la simplificación conceptual, la escasa profundidad en el tratamiento de este contenido y la falta de actualización; y de otra parte, el tratamiento que los medios masivos de comunicación han hecho para que se asocie la *biodiversidad* solo con la *diversidad de especies*, sin considerar los distintos niveles de organización biológica para los que es válido este concepto, como lo argumentan Bermúdez & De Longhi (2008). Sin embargo, es importante señalar que tanto la polisemia del término desde su origen, como su enunciación en las diversas producciones científicas, también agregan otro elemento que complejiza su comprensión.

Por su parte, Yorek, et ál. (2008) señalan que los estudiantes mantienen sus propios criterios de clasificación de los seres vivos, basados en la apariencia y características físicas, incluso después de que se les enseñó la clasificación biológica. Sin embargo, se habla más desde una mirada universalista que desde una perspectiva contextual, razón por la cual se requiere un abordaje de manera crítica que posibilite el establecimiento de puentes que conecten esas realidades del conocimiento cotidiano y del contexto cultural, con las discusiones del aula; de lo contrario, la comunicación seguirá produciéndose en planos diferentes, sin las comprensiones y elaboraciones de sentido en los estudiantes.

Estas investigaciones expresan la relevancia dada al proyecto cultural e ideológico de la modernidad, en el que la ciencia y el conocimiento científico se sobrevaloran frente a otras formas de conocimiento y prácticas con serias implicaciones en la educación en contextos occidentales y occidentalizados, y dejan en evidencia un «etnocentrismo epistemológico», como lo reseñan Molina & Utges (2011) y Mosquera & Molina (2011). En este mismo sentido, si bien las posturas universalistas no implican la adopción de posturas científicas, en estos trabajos se observa la adopción de ambas; aspectos que muestran un matiz entretejido con perspectivas políticas, epistémicas y éticas, que forman parte en la configuración de las concepciones de educadores e investigadores, que llevan a preguntar por el lugar del otro, de la naturaleza y del contexto sociocultural en la enseñanza de las ciencias.

CONCEPCIONES DE BIODIVERSIDAD DESDE LAS MIRADAS DEL CONTEXTUALISMO EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

El interés de algunas investigaciones respecto al estudio de las concepciones de biodiversidad se encuentra permeado, en parte, por los debates que se han derivado de quienes defienden las perspectivas externalistas de la ciencia, al interrogarse por las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, particularmente por la biodiversidad en el mundo contemporáneo, que confronta el lugar de la biodiversidad y el significado conferido por el ser humano, permitiendo la formulación de propuestas educativas que contemplan volver a establecer una conexión entre humanos y no humanos.

Perspectiva situada

En algunas investigaciones se propone la necesidad de volver a conectar a los estudiantes con la biodiversidad local (Dawn Taner, 2010; Scott, et ál., 2011; Randler, 2008; Buijs, et ál., 2008; Lindenman & Bose, 2008; Bizerril, et ál, 2007; Ramadoss & Poyya, 2011; Lindemann-Matthies, 2006). En ellas se reconoce que si bien existe el interés de los estudiantes por temas relacionados con la biodiversidad, se detectan dificultades en la comprensión de la pérdida de la misma y concluyen que la escuela y la educación deben proporcionar en los planes de estudio experiencias frecuentes con el medio natural para fortalecer y fomentar el

sentido de pertenencia, el valor de la naturaleza (Buijs, 2009) y la comprensión de la biodiversidad local.

En esta misma perspectiva, aparecen investigaciones en las que se formularon e implementaron propuestas educativas para favorecer una mayor interacción de los estudiantes con el entorno, permitiendo un mejor aprendizaje de la biodiversidad local y una mayor valoración. Así, emergen investigaciones como las de Scott, et ál. (2011); Lindemman, et ál. (2011); Lindemann-Matthies (2006); Buijs (2009); Ramadoss & Poyya (2011), quienes desarrollan experiencias de trabajo con los estudiantes en los entornos cercanos a los centros escolares y/o al interior de las instituciones educativas, destacando en sus resultados la habilidad de los estudiantes de vincular la taxonomía y un mayor aprendizaje acerca de la fauna local (Hovardas, et ál., 2006), y del conocimiento de la biodiversidad local y el despliegue de talentos desde la experiencia directa como parte de un aprendizaje significativo.

Otros trabajos e investigaciones proponen la alfabetización científica en relación con la biodiversidad, desde perspectivas que se fundamentan en la ciencia y el conocimiento científico, evidenciando la conexión de la ciencia y la sociedad. Así, García y Martínez (2010), Grace (2009), al igual que Lee & Grace (2010), hacen del tema socio-científico «*conservación*» su punto de partida para adelantar la propuesta de alfabetización desde múltiples perspectivas, entre las que se señalan los conocimientos científicos pertinentes, la argumentación racional y los valores, a través de los cuales lograron establecer cambios importantes en las decisiones de los estudiantes antes y después del trabajo de aula. En estos trabajos se propone el trasegar desde una perspectiva antropocéntrica a una perspectiva ecléctica, la cual hace hincapié en los valores utilitarios y el valor biocéntrico. Amparados en los resultados de sus propuestas investigativas, proponen el desarrollo de una didáctica contextualizada (Van Weelie, 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.

Otra perspectiva que emerge, propone vincular la biodiversidad y su conservación como componente de la educación para el desarrollo sostenible (EDS), involucrando tanto la interacción de los sistemas ecológicos, como cuestiones económicas y sociales, por lo que se requiere que el estudiante tome en cuen-

ta diferentes perspectivas para llegar a puntos de vista equilibrados (Menzel y Bögeholz, 2010). Bajo este marco de la EDS, se estima que la educación de la biodiversidad requiere el uso de la construcción del conocimiento, el análisis crítico del papel de la ciencia natural, la conciencia de la comunidad científica y aspectos no científicos, que corresponden a beneficios y valores ligados a la biodiversidad, su conservación y la adecuada pedagogía en la configuración de un debate profundo (Gayford, 2000; Van Weelie, 2002; Navarro & Tidball, 2012).

Las diferentes investigaciones permiten tomar como punto de partida y/o de llegada, la crisis de la biodiversidad como un discurso que produce realidades y que adquiere diferentes tintes de orden político, social, cultural y económico, elementos que se entrelazan de manera diferencial en la cruzada global por hacer de la biodiversidad un patrimonio para conservar y obtener sus beneficios, entre otros, a través de estrategias globales que se promulgan a partir de la firma de acuerdos, como el Convenio de Diversidad Biológica de 1992. Estas Cumbres internacionales refuerzan la idea de una Educación Ambiental o EDS, como una estrategia para dotar de significado a la biodiversidad y crear conciencia sobre su pérdida, razón por la que se aprecia el interés de adelantar una alfabetización científica sobre este ámbito. De otra parte, es importante evidenciar el reconocimiento de una ruptura ontológica entre la naturaleza y lo humano, y la búsqueda de una reconexión que parta del reconocimiento y valoración de la biodiversidad local, que demanda una educación contextualizada.

Concepciones de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural

En este apartado se incluyen los trabajos que indagan por las concepciones de enseñanza de las ciencias, en particular por la biodiversidad, en grupos culturales diversos en las instituciones escolares. Si bien se plantea lo cultural como parte de una alternativa más contextual, es necesario hacer explícito que el reconocimiento de la otredad en la diversidad cultural, implica considerar cuál es la idea del otro en el escenario educativo. Al respecto, surgen diferentes cuestionamientos por parte de los investigadores, quienes en sus resultados presentan las asimetrías y tendencias que van desde la homogenización del conocimiento, la invisibilización de los otros y el distanciamiento de la naturaleza, hasta aquellas propuestas que reconocen la diversidad cultural y establecen propuestas de integración. En

este sentido, lo cultural, desde el lente de los diferentes investigadores, permite problematizar su abordaje en la enseñanza de las ciencias a propósito de la noción de Biodiversidad, perfilándose tres tendencias: (a) universalistas; (b) multiculturalistas; y (c) pluralistas epistemológicos.

Hablar de la perspectiva cultural nos remite a una condición histórica y política a nivel educativo, dado que a partir de este espacio se ha aportado al proyecto de la modernidad en tanto mecanismo de homogenización de los pueblos y las mentalidades (Pérez, 2011). De modo que al preguntarse por lo diverso, lo diferente, aparecen aún en pleno siglo **xxi** expresiones que plantean una homogenización que disuelve la diversidad cultural en un aparente principio de igualdad, de tal suerte que el otro, el diferente, debe ser asimilado, cooptado para ser formado y legitimar su condición de ciudadano. Así, los escenarios culturales no siempre son tomados en cuenta por los sistemas oficiales de educación, cuya planificación no solo es creada, sino también centralizada y controlada por los grandes centros de poder, orientados en la mayoría de los casos, con criterio colonial (Ordoñez, 2001). Asimismo, Bolívar (2004) nos recuerda que «la educación documentó cómo la cultura escolar, bajo su presentación universalista, no ha sido neutra, sino una construcción que ha legitimado una perspectiva cultural particular, al servicio del grupo social dominante».

Perspectiva universalista

En los diferentes trabajos de investigación, la pregunta por los saberes ancestrales y los conocimientos científicos sobre biodiversidad, nos remiten a la discusión entre universalistas y multiculturalistas, al mostrar por resultados las desigualdades y asimetrías que obedecen a la homogenización del conocimiento en un marcado etnocentrismo y la negación del otro, al tomar como punto de partida y de llegada la enseñanza de las ciencias (Molina & Utges, 2011). Así, en las investigaciones de Quintrique, et ál. (2009) y Contreras (2009) acerca de la etnia mapuche, se visibilizan los procesos de marginalización y discriminación en la escolarización con un trasfondo histórico, al señalar que tales procesos se han 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. De manera que no se considera en el aula la riqueza de conocimientos ancestrales acerca de la diversidad de plantas que poseen los mapuches (González & Contreras 2009),

generando un conflicto socio-cognitivo que a su vez afecta la construcción de la identidad individual y sociocultural de los niños y jóvenes. En este sentido, algunos autores señalan que los estudiantes en países en desarrollo expresan que la ciencia escolar es como una cultura ajena a ellos (Maddock, 1981, citado por Aikenhead & Jegede, 1999), visión que curiosamente es compartida por muchos estudiantes en los países industrializados (Aikenhead, G. & Jegede, O., 1999).

De esta manera encontramos una serie de tensiones entre el conocimiento científico y el saber ancestral, que inciden en las formas de concebir el mundo y de representar la biodiversidad al empezar, en algunos casos, a subvalorar el conocimiento propio frente a la lógica del conocimiento occidental. Este último viene a convertirse en el único aceptado por el profesor, reforzando una relación de poder y hegemonía del conocimiento científico (Quintriche, 2009), como también lo expresa Cobern (1996), quien llama la atención sobre cómo la enseñanza de las ciencias ha dado cabida para que se menosprecien las creencias propias de los estudiantes y se reemplacen por las de la ciencia, considerada como una supracultura (Elkana, 1983). Estos resultados son similares a los de O'Hern (2010), quien en su investigación con estudiantes y profesores de educación secundaria en Kenia, muestra la influencia occidental de las ciencias en el currículo formal de la escuela, sin deconstruir el paradigma colonial y hegemónico, a través del cual dicho conocimiento ha sido concebido, organizado, administrado y evaluado. De esta forma, la diversidad cultural se ve como un problema en que el diferente debe obedecer a la lógica de la ciencia a partir de la negación de sus propios conocimientos y con ello de su cultura e identidad. Lo anterior se corresponde con la mirada iluminista que, en palabras de Shweder (1992), concibe que quienes no proceden con los cánones de lo racional, están fuera de lugar, son irracionales; de manera que quienes operan por fuera de estas lógicas son clasificados bajo criterios excluyentes y diferenciadores.

Otra variante de esta perspectiva universalista corresponde al reconocimiento de otros saberes diferentes al conocimiento científico, pero que no son considerados por los profesores para aprender la ciencia. De esta forma Aikenhead & Huntley (2000), al indagar las visiones de los profesores sobre la ciencia occidental escolar cuando la enseñan a estudiantes aborígenes, encuentran que para ellos el acto de aprender ciencia no se relaciona con las cosmovisiones aborígenes de sus estudiantes. Molina, et ál. (2011), en su investigación sobre concepciones de los profesores, plantea la categoría *validez* como una de las formas que utilizan los

profesores para reconocer la existencia de conocimientos, perspectivas y visiones sobre el mundo natural que poseen las comunidades culturalmente diversas. Sin embargo, este reconocimiento no significa que siempre sean tenidos en cuenta cuando se enseñan ciencias naturales.

La perspectiva multiculturalista

Existen pocos trabajos que abordan esta relación de la enseñanza de las ciencias respecto a la biodiversidad. Así, Aston, Makunga y Platten (2011) señalan que los huertos escolares reintroducen o refuerzan el conocimiento etnobotánico local en las zonas urbanas, mientras que fomentan el compartir conocimiento entre culturas y mejoran la participación de los estudiantes. Los autores concluyen que una mayor comprensión de los modos de transmisión de conocimientos botánicos de las zonas urbanas, ayudará en la ampliación de fronteras socio-culturales y la preservación de los sistemas de conocimientos locales. Cabe señalar que aún son incipientes los trabajos que se plantean desde una perspectiva más contextual (Molina, et ál., 2009), al igual que los trabajos sobre las relaciones entre biodiversidad y diversidad cultural en el escenario escolar y en los programas de formación de profesores.

De otra parte, el estudio de las relaciones entre contexto cultural e ideas (Molina, 2000; Molina, López y Mojica, 2005; Molina, et ál., 2007) en diferentes comunidades escolares culturalmente diferenciadas, muestra que poseen rasgos comunes entre sí, pero también unos que las diferencian, concluyendo que desde una aproximación histórica, su origen se relaciona con el proceso de colonización y constitución de la república (Molina, 2007).

Pluralistas epistemológicos

Se reseñan investigaciones sobre enseñanza de las ciencias asociadas a la biodiversidad, como se aprecia en la propuesta de Baptista & El-Hani (2009), quienes a partir del abordaje de material didáctico que involucra el conocimiento tradicional y el conocimiento científico, reconocen que puede favorecer el aprendizaje en estudiantes procedentes de comunidades tradicionales, al ser más exitosos si se involucran sus conocimientos sobre plantas en el aula; con esto se hace más probable que las ideas científicas adquieran un significado en el contexto.

El reconocer otros saberes en el espacio escolar, no solo implica considerar desde la perspectiva constructivista un conocimiento asociado con el contexto

sociocultural, sino a su vez la posibilidad de tender puentes para hacer cruces de un contexto a otro, en donde abordar el significado y sentido del conocimiento de los sujetos, está estrechamente asociado con el contexto sociocultural. Así, el reconocimiento de la otredad implica comprender la heterogeneidad, la diferencia y la diversidad cultural (Molina y Utges, 2011). El conocimiento sofisticado que diferentes culturas han desarrollado en su interacción con la naturaleza y el territorio, han favorecido procesos de conservación permitiendo su supervivencia, aspectos importantes para ser considerados en el escenario escolar. En este sentido, Arrieta (2007) estima que la biodiversidad actual es una construcción colectiva, como resalta en la cultura Zenú de Colombia, pues a pesar de haber perdido el idioma y muchas tradiciones con la llegada de los colonizadores españoles, han logrado conservar conocimientos ancestrales que les han garantizado su supervivencia como cultura y el mantenimiento de la biodiversidad.

De acuerdo con estos trabajos, se puede entrever la posibilidad de avanzar hacia alternativas contextuales que vinculen a la educación en ciencias y la enseñanza asociada con las concepciones de biodiversidad de los docentes en formación. Como lo señala Yuen (2009) en su modelo basado en la sensibilidad intercultural:

la esencia de una articulación entre una educación intercultural y la enseñanza, depende de la calidad y la adecuación de la supervisión y la interacción entre tutores y pupilos. El yo que regula el aprendizaje activo, podría promover una actitud de respeto y tomar seriamente lo étnico-cultural y la diversidad cultural, así como las habilidades y competencias necesarias para la enseñanza real.

En tal sentido, explicita en su propuesta la inclusión de aspectos como la conciencia, actitudes, sensibilidad y comportamiento del profesorado para ser considerados en la formación de docentes, bajo una didáctica que involucre otras formas de asumir la enseñanza de las ciencias y la comprensión de los aprendizajes de los estudiantes desde la diversidad cultural.

REFLEXIONES FINALES

Las diferentes investigaciones y producciones teóricas que se presentan a lo largo del escrito, nos permiten observar la fertilidad del debate contemporáneo respecto a los enfoques universalistas, multiculturalistas, pluralistas epistemológicos y, de

forma más reciente, desde la perspectiva contextualista, en la enseñanza de las ciencias. También nos muestran cómo las preguntas de los investigadores respecto a las concepciones de biodiversidad, pueden instalarnos en escenarios donde el sentido y significado obedece a las visiones de una ciencia occidental, lo que connota una vigilancia epistémica de aquello que es correcto, sin considerar el diálogo con otras formas de conocimiento, manteniendo un mundo escindido entre el ser humano y la naturaleza, al estar enraizada una idea de objetivación de la misma, y en este caso, de la biodiversidad. Dicha escisión empieza a ser motivo de preocupación ante la creciente pérdida de la biodiversidad, el cambio climático, entre otros problemas, por parte de investigadores y educadores, y de diferentes sectores de la sociedad, junto con otro problema de fondo como es el de la pérdida de la diversidad cultural en un mundo que se mueve en medio de las tensiones entre lo local y lo global.

Estas discusiones han permitido la formulación de otras cuestiones por parte de los investigadores, que se ocupan de pensar tanto en la diversidad cultural, como en el otro diferente y su proceso educativo, que en el caso latinoamericano permite entrelazar lo histórico y lo cultural con un evento como fue el de la colonización –y actualmente el de la globalización– en el que la escuela y la educación en ciencias, no han sido ajenas a dichos procesos. Como lo expresa Santos (2003), «tenemos el derecho a ser iguales cuando las diferencias nos inferiorizan y a ser distintos cuando la igualdad nos descaracteriza». Tal vez sea tiempo, desde estos nuevos elementos y los aportados por diversos autores que reclaman un lugar para las otras voces (minorías étnicas y de género, entre otros), para construir un escenario educativo con la creación de propuestas que amplíen los marcos de referencia, para establecer verdaderos diálogos que permitan reconocer las limitaciones de la ciencia en la resolución de problemas, en lo que algunos autores (Vilches & Gil, 2007) denominan *emergencia planetaria* o lo que Leff (2007) enuncia como una *crisis de civilización*.

En este sentido, se puede considerar lo señalado por Seyla Benhabib (citada por García, 2004), quien nos recuerda que:

la inconmensurabilidad nos distrae de las muy sutiles negociaciones epistémicas y morales que ocurren entre culturas, dentro de las culturas, entre individuos y aún dentro de los individuos mismos al tratar con la discrepancia, la ambigüedad, la discordancia y el conflicto.

Así, se aboga por la apertura al diálogo fértil en favor del conocimiento, los cruces de frontera entre las subculturas de los estudiantes y la subcultura de la ciencia, de forma explícita en el escenario escolar (Aikenhead, 1996), y la superación de la transferencia acrítica del currículo de ciencias (Wilson, 1981) de los países occidentales a los países mal denominados tercermundistas, que siguen mostrando una visión universal de la ciencia y que continúan bastante distanciados de los contextos y conocimientos locales.

Lo anterior mantiene abierta la discusión respecto a qué tipo de educación en ciencias es pertinente para el contexto latinoamericano y para países como Colombia, que de una parte se encuentra históricamente constituida por una importante diversidad cultural, y por otra, es reconocida como uno de los cinco países con la mayor biodiversidad del planeta. Por estas razones se requiere un mayor desarrollo investigativo en educación en ciencias y su inclusión en la formación de profesores, que involucre el estudio de las concepciones de biodiversidad y su enseñanza desde la otredad, en la creación de alternativas desde una perspectiva pluri e intercultural, acompañadas del diálogo y el debate como vías para superar la dualidad ontológica y epistemológica. Estos desarrollos implican a su vez proveer elementos para orientar políticas públicas que visibilicen su importancia en las diferentes esferas de la sociedad acerca del necesario abordaje en el conocimiento, valoración y cuidado de la biodiversidad y el reconocimiento de la diversidad cultural y su aporte significativo en el cuidado de la vida, así como un repensar de la diversidad biocultural en el mundo contemporáneo.

Referencias

Aikenhead, G. (1996). Science education: border crossing into the subculture of science. In: *Studies in Science Education*, vol. 27, pp. 1-52.

Aikenhead, G. & Jegede, O. (1999). Cross-cultural science education: a cognitive explanation of a cultural phenomenon. In: *Journal of Research In Science Teaching*, (36) 3, pp. 269-287.

Aikenhead, G. & Huntley, B. (2000). *Teachers' views on aboriginal students learning western and aboriginal science*. Disponible en: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/cjne.pdf>.

Aikenhead, G. (2007). Expanding the research agenda for Scientific Literacy. In: *Uppsala: Promoting Scientific Literacy*, pp. 64-71. Uppsala, Sweden: Uppsala University.

Andrighetto, A. C. & Cunha, A. M. (2004). O papel do ensino na desconstrução de mitos e crendices sobre morcegos. Em: *Rev. eletr. Mest. Educ. Ambient*, 12, pp. 123-134.

Arrieta, N. (2007). Conocimiento tradicional y biodiversidad Zenú, San Andrés de Sotavento, Colombia. En: L. M. Donato; E. M. Escobar; P. Escobar; A. Pazmiño y A. Ulloa (Eds.). *Mujeres indígenas, territorialidad y biodiversidad en el contexto latinoamericano*, pp. 157-164). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Aston, L.; Makunga, N. & Platten, S. (2011). Local medicinal plant knowledge in South Africa preserved by apartheid. In: *Hum Ecol*, 39, pp. 203-216.

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. In: *Science & Education*, 18, pp. 503-520.

Bardel, C. (1997). Vivant, non-vivant, mort. Où sont les conceptions des élèves. *Mémoire de DEA, non publié*. Université Joseph Fourier, Grenoble, 61, 87-104.

Bermúdez, G. & De Longhi, A. L. (2008). La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7, pp. 275-297.

Bizerril, M. X. (2004). Children's perception of Brazilian cerrado landscapes and biodiversity. In: *The Journal of Environmental Education*, 35(4), pp. 47-58.

Bizerril, M.; Louzada, D.; Rocha, D.; Peres, J. y Furoni, G. (2007). *Percepção de alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade: relações entre nomes de organismos, mídia periculosidade*. Trabajo presentado en Abrapec. Brasil.

Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. España: Editorial Gedisa.

Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bolívar, A. (2004). Ciudadanía y Escuela Pública en el contexto de la diversidad cultural. En: *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (9)20, enero-marzo.

Buijs, A.; Fischer, A.; Rink, D. & Young, J. (2008). Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of biodiversity. In: *International Journal of Biodiversity Science and Management*, 4, pp. 65-80.

Buijs, A. (2009). Lay people's images of nature: comprehensive frameworks of values, beliefs, and value orientations. In: *Society and Natural Resources*, 22, pp. 417-432.

Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), pp. 243-254.

Cobern, W. (1994). Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. In: *Journal of Research Science Teaching*, 31, pp. 583-590.

Cobern, W. (1996). Constructivism and non-western science education research. In: *International Journal Science Education*, (18)3, pp. 295-310.

Cobern, W. & Loving, C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education. In: *Sci. Ed.* 85, pp. 50-67.

Hodson, D. (1999). Going beyond cultural pluralism: Science education for sociopolitical action. In: *Science Education*, 83, pp. 775-796.

Contreras, D. E. (2009). *El concepto de diversidad vegetal desde la etnia Mapuche a la enseñanza formal en Chile*. Tesis Doctoral. España: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

Dawn, T. (2010): Fifth graders' knowledge, attitudes, and behavior toward habitat loss and landscape fragmentation. In: *Human dimensions of wildlife*, 15(6), pp. 418-432.

Désautels, J. & Larochelle, M. (2003). Educación científica: el regreso del ciudadano y de la ciudadana. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), pp. 3-20.

El-Hani, C. N. & Bizzo, N. (2002). Formas de construtivismo: Mudança conceitual e construtivismo contextual. Em: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 4, 1-25.

El-Hani, C. N. & Mortimer, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. In: *Cultural Studies of Science Education* 2, pp. 657-702.

Elkana, Y. (1983). La ciencia como sistema cultural: una visión antropológica. En: *Boletín de la sociedad colombiana de epistemología III*, pp. 10-11. Santa fe de Bogotá, Colombia.

García Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la Interculturalidad*. Buenos Aires: Gedisa.

García, J. & Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), pp. 175-184.

Gayford, M. (2000). Biodiversity education: A teacher's perspective. In: *Environmental Education Research*, 6(4), pp. 347-361.

González, F. & Contreras, D. (2009). El concepto de diversidad vegetal desde la etnia mapuche a la enseñanza formal en Chile. En: *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, pp. 389-39. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-389-393.pdf>

Grace, M. (2009). Developing high quality decision-making discussion about biological conservation in a normal classroom setting. In: *International Journal of Science Education*, 31(4), pp. 76-85.

Hovardas, T. & Stamou, G. (2006). Structural and narrative reconstruction of rural residents' representations of 'nature', 'wildlife', and 'landscape'. In: *Biodiversity and Conservation*, 15, pp. 1745-1770.

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. España: Editorial Gedisa.

Lee, Y. & Grace, M. (2010). Students' reasoning processes in making decisions about an authentic, local socio-scientific issue: Bat conservation. In: *Journal of Biological Education*, 44(4), pp. 156-165.

Leff, E. (2007). La complejidad ambiental: del logos científico al dialogo de saberes. En: *Las Ciencias Ambientales una nueva área de Conocimiento*.

Lindemann-Matthies, P. (2006). Investigating nature on the way to school: Responses to an educational program by teachers and their pupils. In: *International Journal of Science Education*, 28, pp. 895-918.

Lindemann, P. & Bose, E. (2008). How many species are there? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. In: *Hum Ecol*, 36, pp. 731-742.

Menzel, S. & Bögeholz, S. (2010). Values, beliefs and norms that foster Chilean and German pupils' commitment to protect biodiversity. In: *International Journal of Environmental & Science Education* 5(1), pp. 31-49.

McKinley, E. & Stewart, G. (2012). Out of place: indigenous knowledge in the science curriculum. In: B. Fraser; K. Tobin & C. McRobbie (Eds.). *Second International Handbook of Science Education*. (II) pp. 3-17.

Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales. En: *Nodos y Nudos* (3)23, pp. 5-19.

Molina, A. (2010). Una relación urgente: enseñanza de las ciencias y contexto cultural. En: *Revista EDUCyT*, 1, pp. 1-12.

Molina, A.; Mosquera, C.; Martínez, C. y 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)*. Proyecto Colciencias. Colombia.

Molina, A.; Martínez, C.; Mosquera, C. y Mojica, L. (2011). Validez de los conocimientos, diversidad cultural: perspectivas de los(as) docentes. Quinto congreso internacional sobre formación de profesores de ciencias. 26-28 de octubre. En: *Tecné, Episteme y Didaxis No. Extra*, pp. 965-972.

Molina, A. y Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. En: *Revista de Enseñanza de la Física* (24) 2, pp. 7-26.

Mosquera, C. & Molina, A. (2011). Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas. En: *Tecné, Episteme y Didaxis*, 30, pp. 9-29. Segundo semestre de 2011.

Nieto, M. (1995). Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia. En: *Historia Crítica*, 10, pp. 3-13.

Núñez, I.; González, E. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. En: *Revista Interciencia*, 28(7), pp. 387-393.

O'Hern, D. (2010). Indigenous and western knowledges in science education: An ethnographic study of rural and urban secondary schools and classrooms in kenya. A dissertation submitted to the faculty of the graduate school of the university at Buffalo, State University of New York, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.

Ordoñez (2001). La escuela, diferentes contextos culturales y culturas de frontera. Trabalho apresentado no I Fórum Mundial de Educação, realizado em Porto Alegre, em outubro de 2001. Em: *Revista Brasileira de Educação* 23, pp. 149-155.

Pérez, M. (2011). Educación, educación en ciencias y diversidad cultural: una reflexión para la formación de profesores de ciencias. Trabajo presentado en el Quinto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 26 al 28 de octubre de 2011. En: *Tecné, Episteme y Didaxis*, Número Extraordinario, pp. 900-905.

Piaget, J. & García, R. (1984). Psicogénesis e historia de la ciencia. México: Siglo XXI.

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. En: *Revista Estudios Pedagógicos*, 35(2), pp. 173-188. Chile: Universidad Austral de Chile.

Ramadoss, A. & Poyya, G. (2011). Biodiversity conservation through environmental education for sustainable development. A case study from Puducherry, India. In: *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), January.

Randler, C. (2008). Teaching species identification. A prerequisite for learning biodiversity and understanding ecology. In: *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(3), pp. 223-231.

Santos, B. (2003). Los procesos de globalización. En: *La caída del Angelus Novus. Ensayos para una nueva teoría social y una nueva práctica política*, pp. 208-213. Bogotá: ILSA y Universidad Nacional de Colombia. Ediciones Anthropos.

Shweder, R. (1992). La rebelión romántica de la antropología contra el iluminismo, o el pensamiento es más que razón y evidencia. En: C. Geertz; J. Clifford, et ál. *El surgimiento de la antropología posmoderna*, pp. 78-113. México DF: Gedisa.

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. In: *Sci. Educ. Technol.*, 29(4), pp. 331-359.

Stanley, W. B. & Brickhouse, N. W. (1994). Multiculturalism, universalism, and science education. In: *Science Education*, (78), pp. 387-398.

Sterling; Bynum; Gobbs & Porzecanski (2005). Construyendo capacidades para la conservación de la biodiversidad en países tropicales: la red de educadores y profesionales de la conservación (REPC). En: *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21(2), pp. 40-46.

Tobin, K. (2012). Sociocultural perspectives on science education. In: B. Fraser; K. Tobin & C. McRobbie (Eds.). *Second international handbook of science education (II)*, pp. 3-17.

Urones, Vacas & Sánchez (2010). Preservice teachers' conceptions about animals and particularly about spiders. In: *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, (8)21, pp. 787-814..

Van Weelie (2002). Making Biodiversity meaningful through environmental education. In: *International Journal of Science Education*, 24(11), pp. 1143-1156.

Vilches A. & Gil, D. (2007). Emergencia planetaria: necesidad de un planteamiento global. En: *Educatio Siglo XXI*, (25), pp. 19-49.

Wilson, B. (1981). The cultural contexts of science and mathematics education: Preparation of a bibliographic guide. In: *Studies in Science Education*, 8, pp. 27-44.

Yorek, N.; Aydin, H.; Ugulu, I. & Dogan, Y. (2008). An investigation on students' perceptions of biodiversity. In: *Natura Montenegrina, Podgorica*, 7(3).

Yuen, C. (2009). Dimensions of diversity: Challenges to secondary school teachers with implications for intercultural teacher education. In: *Teaching and teacher education*, pp. 1-10.