

9. Interculturalidad, conglomerados de relevancias y formación de profesores de ciencias *

*Adela Molina Andrade*⁵²

*Rosa Inés Pedreros Martínez*⁵³

*Andrés Arturo Venegas Segura*⁵⁴

9.1 Introducción

La línea de investigación enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural (ECDC)⁵⁵ ha permitido desarrollar y dar cuerpo a la idea de orientar la enseñanza de las ciencias desde perspectivas interculturales con el fin de ofrecer una educación científica que dé cuenta de la diversidad y diferencia cultural del país; respuestas que también está siendo investigada en otros países latinoamericanos con diferentes perspectivas (El-Hani y Mortimer, 2007; Baptiste y El-Hani, 2009; Verrangia y Silva, 2010; Sánchez, Sepúlveda, El-Hani, 2013; Quintriqueo y Mcginity, 2009; Bonan, 2017; Bonan, 2017; Rey y Candela, 2017; Marín y Inaipli, 2017).

Ahora bien, al considerar investigaciones realizadas en otros contextos, observamos la emergencia de debates en torno al concepto de cultura importantes. Nos interesa destacar tres perspectivas desarrolladas en el campo de la enseñanza de las ciencias, de las cuales la línea de Investigación ha

52 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Doctorado Interinstitucional en Educación. INTERCITEC.mara.gracia@gmail.com. amolina@udistrital.edu.co

53 Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de física, INTERCITEC, rosapedreros@yahoo.com

54 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Licenciatura en Biología, INTERCITEC, andresvs85@yahoo.com

55 Desarrollada inicialmente en el ámbito del Doctorado Interinstitucional en Educación, y posteriormente la Maestría en Educación y varias Licenciaturas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como también en la Universidad Pedagógica Nacional.

* Tesis Doctoral Andrés Venegas (2016) Diversidad cultural, enseñanza de las ciencias e ideas de naturaleza de niños y niñas. Doctorado Interinstitucional en Educación, UD.FJDC. Adela Molina Andrade (Directora). Financiado por el CIDC, código 4-601-259-11
Tesis Doctoral Rosa Inés Pedreros (2017) Perfil Conceptual de calor de comunidades culturalmente diferenciadas. Doctorado Interinstitucional en Educación, UD.FJDC. Adela Molina Andrade (Directora).

Línea de investigación Enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural.

participado; por involucrar fuertemente las particularidades culturales de los estudiantes e involucran sus *ethos* y *cosmovisiones* e intercambios entre *diferentes* valores, creencias y corpus de conocimientos. Al tener en cuenta las dimensiones sustantiva y adjetiva de la cultura, propuestas por García Canclini (2004), sobre las cuales se volverá en el siguiente apartado específicamente en el marco de las investigaciones de la línea de investigación. De una parte, se encuentra que la propuesta desarrollada por Cobern (1991, 1994, 1996 y 2001), en torno a la *Visión de mundo*, que se enfoca en una perspectiva sustantiva o semiótica de cultura (Geertz, 1987), ya que redundante en una descripción de los significados, pero al basarse en una comparación de las visiones de los estudiantes con la visión de la ciencia occidental estándar, aunque el resultado arroja caracterizaciones de los estudiantes al interior de la cultura occidental, finalmente confluye en una evaluación y no en una descripción de la variedad y heterogeneidad cultural.

Por otra parte, las perspectivas de *Enseñanza transcultural de la ciencia* (Aikenhead, 1996, 1997, 2001; Aikenhead, Olugbemiro, Jeddege, 1999) y *conglomerados de relevancias* (Molina, 2000 y 2004; Venegas, 2015; Pedreros, 2015), se enmarcan en la dimensión adjetiva de la cultura al dar cuenta de los contactos entre *diferentes* y de las diferencias al estudiar las aproximaciones de los estudiantes a los fenómenos naturales. En este sentido, la construcción de significados culturales sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la idea de naturaleza por parte de grupos indígenas y comunidades diferentes a la sociedad occidental ha sido estudiada a nivel nacional e internacional por diferentes autores, estas dos aproximaciones ponen de presente varios aspectos. Aikenhead y Huntley (1999) explican que los estudiantes, al no encontrarse en un espacio de enseñanza intercultural, se ven obligados a desplazarse desde su cultura de origen a la cultura presente en la ciencia escolar. Este desplazamiento en algunos casos es traumático y perjudicial para ellos, pues se enfrentan a una diversidad de barreras. Los autores argumentan cómo el traspaso de fronteras debe estar mediado por una ciencia intercultural, la cual debe estar en consonancia con los conocimientos tradicionales, de modo que la comunidad asume un papel preponderante en el diseño del currículo.

En el segundo caso, del enfoque de conglomerados de relevancia (Molina, 2000 y 2004; Venegas, 2015; Pedreros, 2015), se asume una postura crítica frente a las formas discriminatorias como son considerados los conocimientos locales y tradicionales, frente a los científicos escolares y aboga por la

búsqueda de un diálogo de los mismos en el espacio de la clase de ciencias. En tal sentido, busca una mejor comprensión de las visiones e ideas (ethos y cosmovisiones), en relación con los fenómenos y el mundo natural; las jerarquías que se constituyen en los espacios de relación intercultural, y como dichas comprensiones (conglomerados de relevancias) coadyuvan al diálogo entre conocimientos en el aula.

9.2 Conglomerados de relevancias

El Conglomerado de Relevancia (CR) es una propuesta desarrollada por Molina (2000, 2002, 2012), es considerada como una perspectiva para pensar el aprendizaje y enseñanza de las ciencias o la educación en ciencias, concebida sobre la base de una conceptualización explícita de las relaciones entre conocimiento y cultura, más específicamente las relaciones entre educación científica y contexto, diversidad y diferencia cultural. Lo anterior, con el convencimiento que estas relaciones deben analizarse y comprenderse en un ámbito intercultural.

Los fundamentos teóricos de los CR están referidos a las ideas sobre el concepto de cultura y de contexto cultural, y asociados con estos los de significado y valor; en los cuales la mediación simbólica es entendida a partir de las ideas de Ricoeur (1995), como síntesis de la experiencia con el lenguaje y con el mundo.

9.2.1 Enfoques culturales y conglomerados de relevancias

Se tiene en cuenta que en el estudio de la cultura los significantes no son síntomas, sino que son actos simbólicos, y la meta es el análisis del curso del discurso social, en tal sentido el concepto de cultura es esencialmente semiótico; en esta perspectiva se adopta el concepto de cultura propuesto por Geertz, quien plantea que:

[...] el hombre es un animal inserto en tramas de significación que él mismo ha tejido, considero que la cultura es esa urdimbre y que el análisis de la cultura ha de ser, por lo tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones [...] (Geertz, 1987:20).

Igualmente, considera que la cultura:

[...] denota una norma de significados transmitidos históricamente, personificados en símbolos, un sistema de concepciones heredadas expresadas en formas simbólicas por medio de las cuales los hombres se comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento de la vida y sus actitudes con respecto a esta. (Geertz, 1987:20).

Molina (2000, 2007b), plantea que una cultura trata de acciones simbólicas y estados mentales, lo cual permite avanzar en la caracterización de la relación conocimiento y cultura a partir de conceptos como: mediación, selección, medios, procesos y acciones dotados de sentido, se trata entonces de conceptualizar la dialéctica de la cristalización de los “esquemas de significado” que le dan dirección y un curso concreto a la vida social.

Esta perspectiva semiótica ha permitido importantes avances, al ser incorporada como una perspectiva, en varias investigaciones doctorales⁵⁶ y otras investigaciones, sus desarrollos se resumen en tres campos temáticos: Ideas de naturaleza (Venegas, 2015; Cifuentes, Molina y Melo, 2018; Molina, Mojica y López, 2007; Molina, 2000), Perfil conceptual (Pedreros, 2015) y Concepciones (Molina et al, 2014; Pérez, 2016; Bustos, 2017; Suarez, 2017; Castaño, 2018).

En el caso de las ideas de naturaleza, Venegas (2015) integra las categorías de *ethos* y la *cosmovisión* del enfoque semiótico de cultura de Geertz (1987) al análisis, interpretación y comprensión de las ideas de naturaleza de niños y niñas; al respecto anota:

En consecuencia, los ritos o las ceremonias provocan un conjunto de condiciones anímicas y motivaciones (*ethos*) y al especificar una idea de orden (*cosmovisión*) se amalgaman o fusionan. El *ethos* y la *cosmovisión* permiten un acercamiento a la descripción de la “realidad” por medio de una serie de símbolos (que varían de una cultura a la otra). (Venegas, 2015:12).

Pedreros (2015) y Molina (2000), vincularon el enfoque semiótico con los procesos de conceptualización, en particular para poder establecer que la cultura y más aún la diversidad cultural deben ser consideradas en el aprendizaje de nociones de la ciencia escolar; ya que ellas están determinadas

⁵⁶ Desarrolladas en el marco de la Línea de Investigación Enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural, en el DIE-UD (Doctorado Interinstitucional en Educación en la Universidad Distrital).

por las culturas de base de los(as) estudiantes. Pedreros (2015), a partir de la perspectiva de Perfil Conceptual (Mortimer, 1994, 1998, 2000 y 2004), vinculada con la perspectiva cultural semiótica (Geertz, 1987), establece que una:

[...] interpretación cultural de los PCC⁵⁷, inicialmente se basó en la significación que se expresan en los modos de pensar y hablar de los estudiantes; posteriormente en la identificación de las zonas que configuran el perfil del concepto de calor y de su relación con un sistema de convicciones, que puede ser apropiado para un determinado contexto, representado en una zona del perfil. (Mortimer, 1994, 1998, 2000, 2004; Pedreros, 2015:188).

En el Caso de Molina (2000), cuando estudia la interrelación entre las explicaciones infantiles (adaptación vegetal) y la diversidad cultural establece que:

Todo contenido explicativo y descriptivo de un conocimiento depende mucho más de relaciones que se tejen significativamente y no solamente de relaciones que se constituyen coherente y lógicamente. Todo dato, información, conocimiento anterior o experiencia mediata o inmediata es incorporada como cuerpo de conocimiento, porque representa algún tipo de tipo de importancia, de la que advienen todo tipo de relaciones, que se constituyen en tramas de significados. (Molina, 2000: 212).

En cuanto a las bases culturales de tales ideas, finalmente este trabajo logra identificar dos tipos de orígenes: (a) uno que se puede identificar con una concepción “moderna” y occidental (posiblemente originado en los trazos sociales de dicha perspectiva y en las visiones escolares de la ciencia enseñada), que se ratifica con la visión “económica” de la adaptación (Sober, 1996) entendida como economía del esfuerzo presente en la idea de ventaja. (b) las ideas de adaptación se identifican los presupuestos a-priori están orientados por una visión de orden natural para la vida, una visión ecológica de la planta, la búsqueda del equilibrio (en todos los casos) y no por una visión a-priori de un planeador externo al fenómeno (Assman, 1996; Bizzo, 1991; Sober, 1996), que corresponde a una perspectiva antropocéntrica judeocristiana occidental. Esta perspectiva puede ser identificada con una visión más cercana a nuestras culturas tradicionales. De otra parte, la presencia de criterios de valor naturalistas, asociados a las culturas tradicionales y locales, también se pueden observar en el trabajo de Cifuentes, Molina y Melo (2018) en niños y niñas del municipio de San Martín de Loba (Bolívar), reconocidos

57 Perfil conceptual de calor.

como miembros de la *cultura anfibia* (Fals Borda, 2012); en sus ideas encontró que obedecen a visiones no antropocéntricas del mundo natural.

Por otra parte, Molina, Mojica y López (2005) tomando como referencia el origen cultural de las ideas de los niños y las niñas, se preguntan por las interrelaciones entre diferentes culturas locales y cómo ellas podrían verse reflejadas en las ideas de naturaleza. Así trabajan con cuatro grupos de niños y niñas: a) urbanos hijos de padres que han vivido en la ciudad de Bogotá; b) hijos y nietos de emigrantes de comunidades campesinas próximas a Cobaría o sus alrededores, por ejemplo del barrio Barranquillita (Bogotá), inmigrantes campesinos de origen U`wa (Sandoval, 2003); c) campesinos de la zona rural del departamento de Boyacá (municipio de Cobaría) con influencia U`wa, y d) U`wa. Los resultados muestran varias interrelaciones entre los grupos culturales que representan con varias jerarquías.

En el caso de las investigaciones sobre concepciones enfocadas desde el contexto, la diversidad y diferencia cultural, y abordadas en varios estudios de nuestro grupo, se amplía más el uso del enfoque semiótico de cultura, pero al considerarse la diferencia cultural nacional, esto es al superar la perspectiva descriptiva que el término de diversidad denota, nos aproximamos a mejores comprensiones que permiten investigaciones y propuestas educativas más ajustadas a las realidades de las comunidades. Una de las claves de este giro, la encontramos en el mismo enfoque semiótico de cultura desarrollado (Geertz, 1987); en tal sentido fue la consideración que las concepciones se tratan de significados públicos, cristalizados y sedimentados en el tiempo. Así:

El significado construido en su trayectoria en el tiempo implica transmisión y sedimentación, que se expresan como concepciones bajo formas simbólicas. Tales formas simbólicas, a partir de medios diferentes, por su parte cumplen un papel de ampliación, expansión y extensión del conocimiento y se transmiten en formas simbólicas –actualizadas– por medios con los cuales los hombres se comunican, se perpetúan y desarrollan. (Molina, 2000: 55).

Suárez (2017), muestra que dicha transmisión y sedimentación de significados públicos, configurados en formas simbólicas, son posibles por la intermediación de las mediaciones (por ejemplo, los REA⁵⁸). Así, las mediaciones y en particular la dimensión pedagógica o la mediación por el *otro*, marca la actividad mental del individuo en el sentido en que sus formas

58 Recursos Educativos Abiertos.

de actuar y de pensar están profundamente enraizadas en el contexto y la cultura e impregnadas en la dinámica sociocultural (Smolka, 2000, citada por Barbosa e Outros).

Bustos (2017) establece que una vía de transmisión y sedimentación de significados en forma de concepciones, en el marco de la formación de profesionales, encuentra que los valores y creencias presentes en las concepciones sobre el territorio de profesionales de Ciencias de la Tierra están asociados con:

[...] hegemonías dominantes de los poderes que luchan por los territorios, manifiestas en confrontaciones, polarizaciones, complementaciones; determinan compromisos de los ciudadanos al entender que el territorio se constituye cuando se vive en él; estas vivencias están culturalmente comprometidas con visiones, identidades, propósitos y sueños de los pueblos que los habitan. (Bustos, 2017: 268).

Pérez (2016) encuentra que las concepciones de biodiversidad (como nuevo énfasis de la naturaleza), entendidas desde una perspectiva semiótica de cultura (Geertz, 1983), ayudan a comprender su complejidad, en su análisis emergen diferentes dimensiones relacionadas con lo ontológico, lo epistémico, lo ético, lo educativo, lo cultural, lo biocultural, lo histórico y lo político.

En Molina *et al.* (2014), se ajusta una metodología que permite explorar las concepciones como significados públicos, para lo cual se acude al enfoque de teorías implícitas (Rodríguez, Rodrigo y Marrero, 1993); igualmente, mediante la adopción de la perspectiva adjetiva de cultura (García-Canclini, 2004a) y apoyados en investigaciones de corte sociocultural en el campo de la geografía, se ha logrado encontrar un enfoque metodológico que dé cuenta que dichas concepciones se originan en comunidades culturalmente diferenciadas (Bustos, 2017).

Finalmente, la consideración más específica de la diferencia cultural que integra dinámicas sociológicas y comunicativas a la perspectiva sustantiva de cultura (Geertz, 1987), que dé cuenta de manera más precisa del panorama de la diferencia cultural, nos permite encontrar otros aspectos complementarios con el enfoque semiótico de cultura; en términos de García-Canclini (2004a) se trata de amplificarlo y de establecer el sentido cultural en la vida social.

Después de realizar una exploración por diferentes normas (Molina, 2016), que permitieran determinar el significado e importancia de la educación para

comunidades diferenciadas culturalmente; y en razón a procesos histórico culturales se verifica, que en el plano de la política pública, se han vinculado los diferentes, los desiguales y los desconectados (García-García-Canclini, 2004a). En el primer caso, las llamadas comunidades en riesgo o vulnerables se relacionarían con la tendencia a asociar a los diferentes (perspectiva antropológica) con los desiguales (perspectiva sociológica); en los cuales, [...] la cultura se vuelve fundamental para entender las diferencias sociales [...] y se acude a una teoría social dedicada a estudiar [...] los sistemas simbólicos y las relaciones de poder [...] (García-Canclini, 2004b:122). En el segundo caso, la globalización generalizada no es perturbada por la existencia de los diferentes y desiguales, estos términos son reemplazados por los incluidos y la excluidos. [...] Desde la acción humanitaria hasta las nuevas formas de militancia se proponen, más que transformar *órdenes* injustos, reinsertar a los excluidos [...], García-Canclini (2004b: 127). En el caso de las investigaciones sobre concepciones se logran establecer varias hegemonías que han requerido una deconstrucción (Molina *et al.*, 2014; Pérez, 2016; Bustos, 2017; Suárez, 2017; Castaño, 2018) que muestran que las condiciones de vulnerabilidad se tejen en diferentes planos como el ontológico, epistemológico, ético, educativo (incluida la enseñanza de las ciencias), políticas públicas, que tienen una expresión diferenciada en los territorios (Bustos, 2017). Así también, la sociedad se entiende desde la metáfora de la RED; los incluidos son los que están conectados y sus otros son los excluidos, los desconectados.

9.2.2 Contexto cultural y conglomerado de relevancias

Por otra parte, el contexto cultural está relacionado con los siguientes supuestos que se han expuesto en diversas publicaciones como Molina (2000, 2012); Pedreros (2013, 2016); Venegas, (2015); Pérez (2016); Valderrama (2016); Suárez (2017); Bustos (2017).

- La referencia a un contexto para captar un significado y/o sentido de un conocimiento o acción, de los cuales depende que ellos sean compartidos; con lo cual, se pone en evidencia que todos estos usos y acciones simbólicas y cognitivas presentan ambigüedades, dadas por la diversidad de contextos a los cuales nos podemos remitir para captar el significado. La solución a dichas ambigüedades implica criterios de valor que orientan las decisiones frente a las mismas, de acuerdo con aquello que se considera importante, creíble, cognoscible, necesario, conveniente, plausible, legítimo; y que ante

diferentes opciones lo que es más definitivo para tomar una decisión se refiere a jerarquías, que en el caso de nuestra sociedad se han configurado en relaciones interculturales.

- La relación entre significado (como experiencia del lenguaje), cristalización de los esquemas de significado y vida social, están relacionados con aspectos históricos continuidad, o no de significados en una cultura.
- El conglomerado de relevancias tiene en cuenta que los niños, las niñas y los jóvenes elaboran sus propios significados, en los cuales la cultura y las experiencias permiten la significación de sus actos, pensamientos e ideas. De esta manera, cuando los niños y jóvenes se refieren a la naturaleza exhiben los significados que han construido en su cultura (Molina, 2000 y 2012).
- Los significados construidos culturalmente por los niños y las niñas influyen e intermedian en el conocimiento de su mundo. En términos de Molina (2012:79-80), “el significado *intermedia* las aproximaciones de los sujetos a los objetos que se conocen, esta intermediación interviene de diferente manera en el proceso de conocer, ya sea cómo modelos de juicio, cómo criterios de valor, etc.”. En este sentido, la construcción de significados sobre la naturaleza permite que los sujetos tengan experiencias particulares con su mundo, las cuales son expuestas en sus discursos.
- La existencia de procesos de selección acerca de los corpus, los cuales están presentes en las expresiones de los niños, las niñas y los jóvenes, que implican también procesos de significación. Allí cobra importancia el concepto de valor de Ricoeur (2006) y de fuente de conocimiento de Elkana (1983). De esta forma, los niños y las niñas realizan una selección de sus ideas, conocimientos, experiencias, entre otras, cuando se refieren a la naturaleza.
- El lenguaje expresa el significado. Por consiguiente, las explicaciones y afirmaciones de los niños y las niñas sobre la naturaleza están determinados por su cultura que se presenta en el lenguaje; por tanto, puede ser estudiada a partir de sus manifestaciones, sus formas, sus símbolos, entre otros aspectos (Molina, 2000, 2012).
- Los significados culturales expuestos en las explicaciones de los estudiantes pueden ser investigados, “a partir de los símbolos, la representación simbólica, la dinámica de las lenguas, el uso del lenguaje” (Molina, 2012:80).
- Una Visión semiótica de cultura, como la de Geertz (1987), requiere una comprensión de la relación entre acción simbólica y demás acciones humanas. A tal vínculo nos podemos referir de formas diferentes, de acuerdo

con las facetas o énfasis dadas por varios autores, en todo caso, se trata de acciones contextualizadas, porque ellas están *dotadas* de sentido y *significado*. (Molina, 2010: 4).

- La crítica de Young (1999) a la idea de contexto cultural como *disolvente universal* guarda cierta sintonía con la idea de cultura criticada por Geertz (1983), por el contrario, el contexto se trata de un espacio de contacto en donde se comparte la cultura, allí entran en contacto las mentes, a partir de símbolos, signos, etc. (Molina, 2010:6).
- En tal sentido, Middleton y Eduard (1992) anotan que el contexto debe entenderse como un aspecto dinámico, este no es un trasfondo o reservorio en donde se dan las relaciones de conocimiento, ellas, por el contrario, están ancladas a su contexto, ellas están entrelazadas en él. (Molina, 2010:6).

La perspectiva de Conglomerado de Relevancias retoma varios debates y planteamientos de la lingüística sobre el concepto de significado (Blikstein, 1985; Lacoste, 1992) y así sitúa su discusión es dicho contexto conceptual lingüística, en la cual se distinguen dos tendencias, una que no relaciona el contexto con el significado y otra que sí reconoce tal relación. Molina (2010), considera que en la base de todo significado, de todo aquello que es significativo, en el grado de significación, en la misma experiencia de la vida llevada a la experiencia del lenguaje existen valores, CR que expresan, y señalan la importancia, creencia, legitimidad, conveniencia, de aquello que es significativo y que ellos (los conglomerados) remiten a los contextos culturales, en consecuencia ellos podrían erigirse en cristalizaciones (también en sentido histórico y temporal) de los procesos de negociación, dinamización, aceptación, elaboración de significados en una cultura dada (Molina, 2000, 2007a, 2012).

9.2.3 Valores y conglomerados de relevancias

Al respecto de la idea de *valor*, se asume este concepto como decisión planteado por Ricoeur (1995), dado que es una posibilidad concreta para estudiar la relación entre conocimiento y cultura y, permite resolver las opciones de significar lo actual, en el proceso histórico de intercambio cultural en las sociedades. Se considera que las relaciones entre diferentes sistemas de conocimiento son entendidas como intercambios que poseen origen en la conformación de las culturas. Estos intercambios están precedidos por los sistemas de creencias que encuentran un lugar central en la cultura, los

cuales están precedidos por múltiples saberes, experiencias, hábitos, y demás aspectos que evidencian valores enmarcados dentro de una cosmovisión particular, conformando los CR. En concordancia, los intereses, actitudes, emociones, apreciaciones y sistemas de conocimientos, entran en juego en el sistema de creencias, aspectos que se vislumbran en una clase de ciencias como redes de significados para los actores escolares. (Molina, 2000, 2007b).

En los CR se retoma las ideas de Barnes y Bloor (1992) y Elkana (1983), quienes hacen referencia a decisiones, valores, creencias de un contexto más amplio de épocas y culturas y, los planteamientos de Cobern, referidos a la “visión de mundo”, entendida esta como la organización fundamental de la mente, en la cual se incluye el conjunto de presupuestos subyacentes a los actos, pensamientos, disposiciones, juicios, etc. Presupuestos que tienen un carácter tanto ontológico como epistemológico, constituyendo criterios para las apreciaciones de cuales ideas o creencias son válidas y relevantes, es decir, tienen fuerza o alcance para el individuo. Un concepto o una creencia tiene fuerza, si ella ocupa una posición central, es no marginal en el pensamiento del individuo, caso que se muestra relevante para una gran variedad de contextos. (Cobern, 1993, 1994, 1996).

Los CR toman como punto de partida el proceso de construcción cultural de las ideas expresadas por los estudiantes en el aula de clases (Molina, 2002). Las ideas expresadas en el discurso de los sujetos se relacionan con el grado de importancia que otorgan los sujetos a sus experiencias y se pueden estudiar mediante el concepto de CR, dado que permiten caracterizar las visiones, los sistemas de conocimiento y perspectivas sobre el mundo natural, resultantes de los intercambios culturales que se presentan en una sociedad caracterizada por su diversidad cultural. (Molina, 2000, 2004, 2007).

En la perspectiva de los CR, se tiene en cuenta que perspectivas sociológicas, lingüísticas y antropológicas pueden ser un aporte para la interpretación intercultural de las ideas y concepciones. Estas disciplinas al estudiar, entre otros aspectos, los sistemas de creencias (las apreciaciones sobre el mundo, la sociedad, los juicios de valor), los intereses, actitudes y disposiciones frente a los fenómenos y los sistemas culturales (mitos, religiones, etc.), todos ellos en contextos comunicativos y/o institucionalizados, llaman la atención sobre los vínculos del conocimiento con redes de significados. En este espectro y tela de significados gobernados por la cultura, se encuentran aquellos relacionados con el conocimiento y el papel de la escuela y la educación en su constitución. (Molina, 2000, 2008, 2012).

9.3 Investigaciones sobre conglomerados de relevancias

Las investigaciones realizadas que tienen a la base de sus fundamentos los referentes teóricos metodológicos de los CR hacen parte de las búsquedas y apuestas académicas lideradas en la Línea Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad y diferencia cultural del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital. Dichas investigaciones se han llevado a cabo con comunidades culturalmente diferenciadas en el contexto colombiano. Algunas de las investigaciones realizadas se exponen a continuación.

9.3.1 Sikuanes y llaneros

Esta investigación doctoral (Venegas, 2015) elabora una aproximación interpretativa a las ideas de naturaleza manifestadas en las explicaciones de cuatro estudiantes del cuarto grado de básica primaria, del internado Colegio Agropecuario Silvino Caro Heredia en el departamento del Vichada (Colombia). Los niños y las niñas participantes son de ascendencia sikuaní y llanera; el problema de investigación se refiere a la emergencia y la configuración de perspectivas sobre la naturaleza en un escenario escolar. En tal sentido, las diferentes aproximaciones giran en torno a la pregunta: ¿Qué es la naturaleza? La aproximación a la pregunta de investigación se realizó desde el enfoque de conglomerados de relevancias (Molina, 2000, 2002, 2012). Este permite entender que la aproximación al sentido, debe estar condicionado por las intenciones de quien habla, por sus marcos de referencia (Geertz, 1987), por su condición ontológica del ser en el mundo (Ricoeur, 1995), y por la relación entre el sentido y la referencia (Molina, 2012).

La perspectiva asumida en la investigación toma en cuenta la cultura, el encuentro entre diferentes, la diversidad cultural y las condiciones de las sociedades contemporáneas en sentido adjetivo (García-Canclini, 2004) que permite dar significado y sentido a los múltiples mundos y experiencias manifestadas por los niños y las niñas.

El proceso de metodológico, se realizó a través de la interpretación de narraciones, dibujos y diálogos de los niños y las niñas participantes en la investigación; ellas permiten relaciones con el ethos y la cosmovisión sikuaní y llanera, y los conocimientos de la ciencia escolar.

A través de este proceso, en la idea de naturaleza de los niños y las niñas emergen relaciones con el ethos y la cosmovisión sikuani y llanera, junto con conocimientos escolares de la ciencia, y los criterios de valor en relación con los Conglomerados de Relevancias retoman la historia y la cultura de los pueblos de la Orinoquía colombiana. A manera de ejemplo, Juan en su carta a un extraterrestre donde explica qué es la naturaleza, explica tres tipos de clasificaciones algunas que parten de su contexto y otras desde la escuela: la primera se refiere a todos los seres que corresponden a una misma denominación, los que llama “cajuche”, “saino”, “purre”, “venao”; la segunda, a todos los seres que son animales, plantas e insectos; y la tercera, a todos los seres vivos. En este sentido, según Juan “La naturaleza es amplia y llena de seres vivos como animales; plantas e insectos” (Juan: carta). De acuerdo con lo anterior, las dos primeras clasificaciones se refieren a sus experiencias empíricas y la tercera al conocimiento escolar.

Así, su discurso considera la diversidad de plantas y animales como un elemento fundamental para describir la naturaleza, “en la naturaleza hay muchos animales y plantas” (Juan: carta) y cuando describe a “los animales que hay en los llanos orientales: la danta, el chigüiro, el cajucho, el pavo real, el saino, el venao, el purre” (Juan: carta). Su exposición se articula con la diversidad, ahora con respecto a las serpientes, “cuatro narices, cascabel, macabrel, pudridora, cazadora, loro, guio” (Juan: entrevista), conocimiento asociado a la relación entre estas y el Hombre, donde resalta lo peligroso de estos animales debido a los venenos que pueden inyectar y las laceraciones que pueden ocasionar. Asimismo, comenta sobre los remedios que utilizan en la zona para calmar los síntomas de la mordedura de algunas de estas serpientes: “el chimú [...] Se lo comen y se echan donde le mordió y [...] medio le calma el dolor” (Juan: entrevista). Este conocimiento sobre el efecto del chimú hace parte del contexto cultural de Juan y se fundamenta en su experiencia.

De esta forma, en los diferentes diálogos con los infantes se recrean ideas culturalmente dependientes (Geertz, 1987), que implican intercambios de contenidos (o corpus explicativos) y la negociación entre variados criterios de valor. Para esta investigación, se entiende que las ideas sobre la naturaleza están sujetas a diferentes cambios en los procesos históricos y que los intercambios culturales las dinamizan aún más; aspectos que se manifiestan en sus explicaciones (Elkana, 1983; Glacken, 1967; Knopf, 1987; Molina, Mojica y López, 2005).

Así, la investigación permitió la recuperación de la experiencia con la naturaleza, en forma de juicios de valor, naturalistas, espirituales, emocionales, éticos, estéticos, los cuales ponen de manifiesto la voz de los infantes relacionados con los ethos y la cosmovisión (sikuani, llanero, occidental).

De manera que los conocimientos manifestados son la cristalización de los procesos históricos y sociales que han constituido formas particulares de comprender los mundos de los sujetos, que configuran dinámicas y realidades propias para explicar la naturaleza. Así, es posible argumentar que los saberes tradicionales y ancestrales, se encuentran asociados a los criterios de valor presentes en los conglomerados de relevancias establecidos y tienen un trasfondo sagrado, espiritual, empírico e institucional, los cuales dan cuenta del ethos y las cosmovisiones.

Así, el quehacer docente adquiere un elemento importante, la interpretación sobre la cultura mediada por los conglomerados de relevancias, lo cual permite un acercamiento a las implicaciones contextuales y socioculturales que las configuran la clase de ciencias, situación que las hace diversas, y que justifica esta tendencia de investigación, ya que la educación en ciencias cada vez más está incluyendo perspectivas culturales (diversidad, diferencia y contexto).

De modo que se plantea desde los argumentos mencionados la importancia de la inclusión de los saberes tradicionales y ancestrales en la clase de ciencias naturales, y emerge la preocupación de como la clase se debe convertir en un espacio de diálogo cultural, donde los conocimientos tradicionales y ancestrales, junto con los conocimientos escolares ofrecen un punto de partida para entablar procesos de enseñanza y de aprendizaje culturalmente concordantes. Constituyendo el aula de clases en un escenario para el conocimiento holístico de una multiplicidad de realidades, en los que diferentes elementos del conocer están plasmados y la interpretación de la naturaleza resulta mediada por el diálogo de saberes, para no violentar los sistemas de conocimiento de las comunidades, los niños, las niñas y los jóvenes.

En este punto un aspecto fundamental a tener en cuenta es el carácter holístico de la enseñanza, de manera que las clases de ciencias, se retome un cuidado y respeto hacia la vida (Venegas, 2015), un manejo regulado de la naturaleza, diversos conocimientos sobre la naturaleza que se relacionan

con posiciones éticas, estéticas y emocionales que permiten conocerla y valorarla de múltiples modos, las cuales han sido valoradas y resignificadas desde los estudios con los CR.

Esta implicación educativa plantea directamente la importancia de reconocer desde la formación de profesores la diversidad y la valoración de la inclusión de los saberes tradicionales y ancestrales en la clase de ciencias, elemento que genera la reflexión para el quehacer docente. De esta forma, emerge la preocupación de cómo la clase de ciencias naturales se debe entender como un escenario en el cual predomina el diálogo entre los ethos y las cosmovisiones de diversas comunidades con los conocimientos científico escolares, lo cual permite vislumbrar como el conocimiento de los profesores en formación debe ser sensible a la cultura, al reconocimiento, a la inclusión, y otros aspectos en la formación de los estudiantes.

Se resalta el reconocimiento de saberes diferentes a los de la ciencia occidental junto con los conocimientos escolares que ofrecen un punto de partida para entablar procesos de enseñanza y de aprendizaje culturalmente concordantes. Entonces, una clase de ciencias sensible y pertinente, concordante con la diversidad cultural y los contextos debería contemplar: la diversidad de formas de significar el mundo; el reconocimiento de saberes en la escuela; la recuperación de la experiencia como un punto de partida.

9.3.2 Perfil conceptual y conglomerados de calor en comunidades culturalmente diferenciadas

La investigación se fundamenta en el diálogo de dos perspectivas en la enseñanza de las ciencias naturales: perfil conceptual (PC) y conglomerados de relevancias (CR) para mostrar que la diversidad cultural de una sociedad, en particular la colombiana, está en la base de las visiones de mundo de sus integrantes, y que ellas son amplias y diversificadas, (Pedreros, 2016). El reconocimiento de la diversidad y heterogeneidad de los modos de hablar y de pensar (en este caso sobre el calor) desde la perspectiva del PC (Mortimer, 1994, 1995, 2000, 2001, 2012) posibilitan comprender los compromisos ontológicos y epistemológicos de los participantes, y a su vez, dichos compromisos facilitan una interpretación intercultural a partir de la perspectiva de CR de calor (Molina, 2000, 2002, 2012) de los participantes, para establecer los valores más apreciables en dichas ideas.

El problema de investigación fue ¿qué interrelaciones se encuentran en las relevancias y compromisos epistemológicos y ontológicos subyacentes en las ideas sobre el calor en las ciencias, en las comunidades culturalmente diferenciadas (estudiantes de formación inicial en ciencias, de la Universidad del Cauca en Colombia)? Como preguntas asociadas: ¿cuáles son las ideas de calor en el campo de las ciencias?, ¿cuáles son las ideas de las comunidades culturalmente diferenciadas sobre el calor?, ¿qué relevancias y compromisos epistemológicos y ontológicos subyacen a dichas ideas? y ¿qué aproximaciones se encuentran en dichas relevancias y compromisos?

Como hipótesis de trabajo se asume que es posible distinguir y diferenciar el perfil conceptual de calor en comunidades culturalmente diferenciadas. En términos metodológicos, para poder hacer un análisis de los conglomerados de relevancia tendremos que partir de los compromisos ontológicos y epistemológicos de los participantes ubicados en las zonas del perfil conceptual a partir de las ideas en comunidades culturalmente diferenciadas.

Los referentes de la investigación contemplan los hallazgos y reflexiones de las fuentes documentales revisadas para la construcción del perfil conceptual de calor: Ideas de calor en la historia de la ciencia; significados del calor en investigaciones sobre las ideas alternativas; investigaciones sobre Perfil conceptual de calor (PCC); la cosmovisión nasa y el significado de la palabra calor en dicha cosmovisión. En cuanto a los fundamentos se tuvo en cuenta las propuestas teórico-metodológicas de los perfiles conceptuales y los conglomerados de relevancia y las reflexiones dadas sobre los compromisos ontológicos y epistemológicos.

Metodológicamente la investigación se enmarca en la perspectiva cualitativa con enfoque interpretativo y de análisis cultural, (Guba y Lincoln, 1994). Dicha perspectiva puede ser comprendida como una perspectiva pluralista, interpretativa y abierta que toma como punto de partida las representaciones culturales y sus significados (Rodrigo; Rodríguez y Marrero, 1994).

El análisis cultural se da entre inscripción (descripción densa) y especificación (diagnóstico), (Geertz, 1973; Elkana, 1977; Molina, 2004; Molina, El-Hani, Sepúlveda, López y Mojica, 2004; Molina, 2005a, Bruner, 1988; Ávila, 2006; Molina, 2007). Así, se establece una relación entre las líneas de investigación de perfil conceptual (PC) y conglomerados de relevancia (CR) a partir del análisis de los compromisos ontológicos y epistemológicos.

Para recoger los testimonios y tener evidencias sobre los modos de pensar y hablar de los estudiantes se formularon y eligieron tres situaciones relacionadas con la paleta, el pocillo con chocolate y la fiebre porque responden a las experiencias cercanas de los estudiantes y han vivenciado o tienen alguna referencia de ellas (Pedreros, 2016). La formulación y elección de situaciones, es una de las estrategias que se tienen en cuenta en la Línea de Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural del Doctorado en Educación de la Universidad Distrital porque posibilita recoger las visiones y sentido de mundo de los participantes de las investigaciones, los significados y relevancias, lo cual es necesario cuando se realizan análisis e interpretación cultural como la de la presente investigación.

En la configuración tanto del PCC, como en el establecimiento de los CR se tuvieron en cuenta los compromisos ontológicos y epistemológicos. Particularmente, la identificación de dichos compromisos en cada uno de los ámbitos de la historia y filosofía de la ciencia, las investigaciones sobre ideas alternativas y perfil conceptual de calor, se constituyeron en aspectos relevantes para posteriormente establecer el diálogo con las narrativas que se presentaron en las situaciones definidas para la investigación (paleta, pocillo con chocolate y la fiebre).

La interpretación cultural de los PCC, inicialmente se basó en la significación que se expresan en los modos de pensar y hablar de los estudiantes (Luis de la comunidad estudiante Nasa; Juan de origen campesino y Pablo de la ciudad de Popayán, Cauca); posteriormente en la identificación de las zonas que configuran el perfil del concepto de calor y de su relación con un sistema de convicciones, que puede ser apropiado para un determinado contexto, representado en una zona del perfil, (Mortimer, 1994, 1998, 2000, 2004). Además, las ideas, explicaciones e interpretaciones de las narrativas de los estudiantes posibilitan distinguir las imágenes, fuentes de conocimiento, los símbolos y significaciones que ellos relacionan con los aspectos abordados en las clases que cobran relevancia en el aula. (Molina 2000, 2002). Las ideas expresadas en el discurso de los sujetos se relacionan con el grado de importancia que otorgan los estudiantes a sus experiencias y permiten caracterizar las visiones, los sistemas de conocimiento y perspectivas sobre el mundo natural, resultantes de los intercambios culturales que se presentan en una sociedad caracterizada por su diversidad cultural, como Colombia. (Pedreros, 2016).

9.4 A manera de conclusión

Las reflexiones que se presentan en esta publicación recogen algunas de las conclusiones a las que se llegó en la investigación, (Pedreros, 2016: 230-243). Se distingue en la investigación sobre la noción de calor que se presentan diversas características, de modo que todo estudiante puede poseer más de un significado. Esta diversidad de modos de pensar y hablar acerca del calor abre la opción de un análisis basado en la explicitación de compromisos ontológicos y epistemológicos en la base de estos modos, que permite una conexión con los contextos culturales de las comunidades (Etnia Nasa, campesina y urbana). Dicha diversidad se puede asociar a las diferencias culturales de los participantes, con un marco amplio que da pistas de cómo los conceptos “viajan” de una época a otra, se actualizan e interactúan en contextos específicos como los escolares. (Pedreros, 2016).

En relación con la configuración de las zonas del perfil en las comunidades culturalmente diferenciadas, se distinguieron las zonas denominadas en la investigación como dinámica, almacenamiento, estado, relación con la temperatura y equilibrio en la que coincidieron el pensamiento de los estudiantes Pablo, Juan y Luis; sin embargo, existen acercamientos y distanciamientos en sus compromisos ontológicos y epistemológicos. Una última zona, la del devenir solo se presentó en el pensamiento de Luis, estudiante indígena Nasa.

El reconocimiento de los compromisos ontológicos y epistemológicos, permitió establecer las maneras como las comunidades representadas por Luis (indígena Nasa), Juan (campesino con influencia Nasa) y Pablo (urbano de Popayán), se relacionan con su entorno físico, natural y socio-cultural, lo cual se evidencia en la construcción del perfil conceptual de Calor (PCC) y en las interrelaciones del PPC establecido con los conglomerados de relevancias. La distinción de los compromisos permitió diferenciar las cosmovisiones de cada comunidad, las hibridaciones y cruce de fronteras que se presentan en los modos de hablar de los estudiantes. Lo cual pone de presente, además, la influencia, intercambios e interacciones de dichos PCC y CR y las instancias de formación y el encuentro con sus pares de la universidad (semestre I y II) de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Cauca, Colombia.

La interpretación de las narrativas que se establecieron a partir de cada una de las situaciones diseñadas (paleta, pocillo con chocolate y la fiebre), permitió mostrar los contextos de significación, la diversidad y riqueza

epistémica, ontológica y conceptual de las comunidades culturalmente diferenciadas sobre la noción de calor.

En la investigación se pone de presente que las perspectivas de los perfiles conceptuales (PC) y conglomerados de relevancias (CR), se constituyen en perspectivas o referentes teóricos y metodológicos para pensar el aprendizaje y enseñanza de las ciencias o la educación en ciencias.

De otra parte, con respecto a las implicaciones para formación de profesores, asumir los planteamientos de la perspectiva de los Conglomerados de Relevancia (CR) al respecto, significa tener en cuenta el contexto cultural en el cual se realizan dicha actividad. En el caso particular, en Colombia, país que está conformado por comunidades culturalmente diferenciadas, lo cual se constituye en un reto y desafío para la comunidad académica al proponer una enseñanza y aprendizaje de las ciencias que tenga en cuenta la diversidad de sistemas de conocimiento, las visiones de mundo y los modos de pensar y hablar de las comunidades con las cuales se realiza la acción pedagógica. En este sentido los CR se constituyen en un referente teórico y metodológico que permite reconocer el contexto cultural, las creencias, los valores y significaciones que los estudiantes tienen en la relación con su entorno físico y natural. (Pedreros, 2016).

La perspectiva de los CR, así como la de los perfiles conceptuales (PF), se encuentran comprometidas con una educación sensible al contexto, en particular en los CR se buscan soluciones creativas a los conflictos y enfoques culturales divergentes, ubicándola en la perspectiva que se refiere a la instancia escolar del debate de las diferencias, (Molina y otros, 2014), esto se evidencia e infiere en cada una de las investigaciones referenciadas en el apartado anterior.

En cuanto a las instancias de formación de profesores, se hace necesario reflexionar sobre los currículos y planes de estudio en ciencias, dado que si bien se ha avanzado en la mirada de la ciencia como actividad cultural (Elkana 1983; Molina *et al.*, 2014; Geertz, 1994) y la idea sobre el contexto del aula, aún no se orienta su enseñanza y aprendizaje de tal manera que contemple las comunidades culturalmente diferenciadas presentes en la clase. Unas opciones de ello se han venido planteado en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, particularmente en el Departamento de Física y Biología, en los cuales, varios trabajos de grado y en varias de las actividades de sus programas contemplan la interacción con comunidades diversas (Ayala, 2015).

También en la Maestría en Educación y el Doctorado Interinstitucional en Educación en la Universidad Distrital, se han proyectado y sistematizando experiencias, así como también se han discutido sus resultados con otros investigadores, con el fin de elaborar perspectivas teóricas y metodológicas, acerca de dichas experiencias e investigaciones y que permitan mejorar y ampliar el espectro de acción. Dichas experiencias empiezan a mostrar la importancia de discutir e investigar sobre la diversidad, diferencia y los contextos culturales y la enseñanza de las ciencias para comunidades, como las presentes, en las instituciones escolares en países como Colombia. (Cortes, 2016; Salamanca et al, 2015; Valderrama y El-Hani, 2015; Valderrama, et al., 2015; Valderrama, 2016; Pedreros, 2016; Suárez, 2017; Bustos, 2017; Melo, 2017).

Las investigaciones que formulen y contemplen en su problema, objetivos, referentes teóricos y metodológicos e interpretación cultural en sus hallazgos generan y aportan en las búsquedas de la comunidad académica otro ámbito de investigación a considerar como el referido a los compromisos ontológicos y epistemológicos y conglomerados de relevancias, dado que se hace necesario comprender y distinguir lo que se encuentra a la base de los paradigmas, teorías, cosmovisiones, marcos o situación epistémica en la historia y filosofía de la ciencia y en las significaciones del y sobre el mundo que ha constituido las comunidades culturalmente diferenciadas, en particular las que se encuentran en el contexto del aula. Lo anterior contribuye a plantear innovaciones en el aula y resignificar la formación inicial de profesores y el enriquecimiento de la formación de los docentes en ejercicio que contribuya en la búsqueda de la diferenciación de la enseñanza transmisionista de la ciencia, de la enseñanza culturalmente diversa de la ciencia.

Plantear la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales desde la perspectiva Conglomerados de Relevancia lleva a reorientar el sentido en la construcción y formulación del currículo en ciencias particularmente en países como Colombia, pues al tener en cuenta la diversidad de sistemas de pensamiento, los modos de pensar y hablar de los estudiantes, sus creencias y valoraciones genera otros métodos, asunciones y metas en la enseñanza. Luego, se constituye en un reto particularmente para los docentes de ciencias naturales construir referentes apropiados que contemplen los contextos culturales y las exigencias del conocimiento contemporáneo, lo cual genera un compromiso con la práctica política de la enseñanza y aprendizaje en todos los ámbitos del conocimiento, es decir, es el reto y el desafío para la comunidad de docentes, particularmente para Colombia. (Pedreros, 2016).

9.5 Bibliografía

Ayala, C. (2015). Proyecto pedagógico, ciencia, escuela rural y comunidad. Trabajo de Grado. Universidad Pedagógica Nacional.

Aikenhead, G. (1996). Science Education: Border Crossing Into the Subculture of Science. En: *Science Education*, 27, 1-52.

Aikenhead, G. (1997). Toward a First Nations cross-cultural science and technology curriculum. En: *Science Education*, 81, 217-238.

Aikenhead, G. (2001). Integrating Western and Aboriginal Sciences: Cross-Cultural Science". Teaching Research. In: *Science Education*, 31(3), 337-355.

Aikenhead, G, Olugbemi, J, Jegede. (1999). Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 269-287.

Aikenhead, G. y Huntley, B. (1999). Teachers' views on Aboriginal students learning western and Aboriginal science. In: *Canadian Journal for Native Education*, 23, 159-175.

Assman, H. (1996). Eco-teologia: um Ponto Cego do Pensamento Cristão. *Cad. Hist. Fil. Ci., Campinas*, 3, 6(2), 85-106.

Baptista, G. & El-Hani, Ch. (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.

Barbosa, A., C., Da Silva, N., S., Da Silveira, C., J. e Da Silva, L., R., L. (2017). Mediação de leitura de textos didáticos nas aulas de química: uma abordagem com foco na matriz de referência do ENEM. *Revista Ensaio*, 18(3), 175-198.

Bizzo, Nelio. (1991). "Ensino de evolução e história do Darwinismo". Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil.

Blikstein, I. (1985). *Kaspar Hauser ou A fabricação da realidade*. São Paulo- Brasil: Ed Cultrix.

Bruner, J. y Haste, H. (1990). La elaboración de sentido: construcción del mundo por el niño. Barcelona: Paidós.

Bonan, L. (2017). La formación docente y la creación de materiales didácticos para la educación científica intercultural. En Quintanilla, M. (Compilador). Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias, 58-81. Santiago de Chile: Bellaterra Ltda.

Bustos, E. H. (2017). Concepciones de territorio de docentes universitarios formadores de profesionales de las ciencias de la tierra (PCT): estudio comparado en dos universidades públicas ubicadas en contextos culturalmente diferenciados. Tesis doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Cobern, W. (1991). World view theory and science education research, NARST Monograph (3). En: National Association for Research in Science Teaching.

Cobern, W. (1993). College student's conceptualizations of nature: an interpretative world analysis. *Journal of Research in Science Teaching*. 30, 8: 985-951.

Cobern, W. (1994). World View, culture, and science education. In: *Science Education International*, 5(4), 5-8.

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

Cobern, W. (1996). Constructivism and Non-Western Science Education Research. In: *International Journal of Science Education*, 4(3), 287-302.

Cobern, W. (1996). Worldview theory and conceptual change. *Science Education*, 80(5), 579-610.

Cobern, W. (2001). A reasoned approach to the teaching of evolution in the public's interest. In: *Tri-annual meeting of the International History, Philosophy and Science*. Teaching Group Denver, CO.

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

Cortes, R. (2016). Innovación-investigación en el aula, puentes entre conocimientos científicos escolares y conocimientos cotidianos: comprensión del embarazo precoz en el 7º grado a partir de las inquietudes de los jóvenes. Trabajo de Maestría en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Elkana, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, III, 10-11 Santafé de Bogotá Colombia.

El-Hani C.N. y Mortimer, E.F. (2007). Multicultural education, pragmatism and the goals of science teaching. *Cultural Studies in Science Education*, 2, 657-687.

Fals Borda, O. (2002). Historia doble de la Costa. Tomo 1, Mompox y Loba. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Banco de la República y El Áncora Editores.

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

García-Canclini, Canclini, N. (2004b). Diferentes, desiguales o desconectados. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, núm. 66-67, pp. 113-133.

Geertz, C. (1987). *Descripción densa, hacia una teoría interpretativa de la cultura*. En *la interpretación de las culturas*. Buenos Aires: Gedisa Editorial.

Glacken, C.H. (1967). *Traces on the rhodian shore: Nature and culture in Western thought from Ancient times to the End of the Eighteenth Century*. Berkeley, University of California Press.

Knopf, R.C. (1987). Human behavior, cognition, and affect in the natural environment. En: D. Stokols, y I. Altman (Eds.). *Handbook of environmental psychology* (pp. 783-825). New York: Wiley.

Marín, F. y Inaipil, C. (2017). Dialogo (nütxamkan) entre dos cosmovisiones (inarumen); Araucanía Andina (Llaimmapu) laboratorio natural como recurso didáctico para el desarrollo de la interculturalidad y la puesta en valor de la biodiversidad (itxofilmongen) en la formación inicial docente). En Quintanilla, M. (Compilador). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias*, 260-287. Santiago de Chile: Bellaterra Ltda.

McLaren, P. (1997). *Pedagogía crítica y cultura depredadora. Políticas de oposición en la era posmoderna*. Barcelona: Paidós.

Melo-Brito, N. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecné Episteme y Didaxis*, 42(2), 43-61.

Molina, A. (2000). *Conhecimento, Cultura e Escola: Um estudo de suas Inter-relações a partir das idéias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos*. (Tesis doctoral), Brasil: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Molina, A. (2002). "Conglomerado de relevancias y formación científica de niños, niñas y jóvenes". *Revista Científica*, 4, 187-200. Bogotá: Universidad Distrital.

Molina, A. (2004). Investigaciones acerca de la enseñanza, el aprendizaje y los textos escolares en la evolución de la vida: enfoques culturales. En: Niño, C., Sepúlveda, C., López, D., Mojica, L. y Espitia, M. *Enfoques culturales en la educación en ciencias. Caso de la evolución de la vida*. Bogotá: Universidad Distrital.

Molina, A. y Mojica, L. (2005). *Enfoques culturales en la educación en ciencias*. Caso de la evolución de la vida. 7-8. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Molina, A. (2007a). "Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales". *Nodos y nudos*, 3(23), 3-19.

Molina, A. (2007b). Para una aproximación al concepto de cultura. Lectura seminario de Investigación. Bogotá: Doctorado interinstitucional en Educación. Sede Universidad Distrital.

Molina, A. (2012). *Contribuciones metodológicas para el estudio de relaciones entre contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Cifuentes, M., Reyes, J., Martínez, C. y Pedreros, R.I. (2014). Concepciones de los profesores sobre el

fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. Bogotá: Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Molina, A. (2016) Antecedentes normativos sobre la diversidad y diferencia étnica y cultural en Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Proyecto ACACIA, Documento de trabajo.

Mortimer, E. F. (1975). Conceptual change or conceptual prolife change? *Science & Education*, 4, 267-285.

Mortimer, E. F. (1994). Evolução do atomismo em sala de aula: Mudança de perfis conceituais. *Tese (Doutorado em Educação)* - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4, 265-287.

Mortimer, E.F. (1998). Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, (1).

Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e Formacao De Conceptos No Ensino De Ciencias*. Editora UFMG. Belo Horizonte.

Mortimer, E. (2001). Perfil conceptual: Modos de pensar y formas de hablar en las aulas de ciencias. *Infancia y Aprendizaje*, 24, 4.

Mortimer, E.F. y Scott, P.H. (2000). Analysing discourse in the science classroom. En Leach, J., Millar, R. and Osborne, J. (Eds.). *Improving Science Education: the contribution of research*. Milton Keynes: Open University Press.

Mortimer, E. F. y Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead, UK: Open University Press.

Mortimer, E.F; Scott, P. y El-Hani, Ch., N. (2009). Bases epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. Submetido ao VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Pedrerros, R. (2013). *Diálogos de las perspectivas de perfil conceptual y conglomerados de relevancias*. Revista Magis. pp. 119-131. Bogotá: Universidad Javeriana.

Pedrerros, M. (2016). Perfil Conceptual de calor y Conglomerados de Relevancias en comunidades culturalmente diferenciadas. Tesis doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Pérez, M^a., R. (2016). Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en biología. Reflexiones y aportes. Tesis doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Quintriqueo, S. y McGinity, M. (2009). Implicancias de un modelo curricular mono cultural en la construcción de la identidad sociocultural de alumnos/as mapuches de la IX región de la Araucanía, Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 35(2), 173-188.

Rey, J. y Candela, A. (2017). Interacciones dialógicas de sistemas de conocimiento indígenas y afrodescendientes en la clase de ciencias de educación básica. En: Quintanilla, M. (Compilador). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias*, 82-99. Santiago de Chile: Bellaterra Ltda.

Ricoeur, P. (1995). *Teoría de la interpretación: discurso y excedente de sentido*. México: Universidad Iberoamericana, Siglo XXI Editores.

Salamanca, M., Molina, A., e Melo, N. (2015). A caneca do salão de classe: quando o lixo já não é lixo. Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia, SP: Abrapec.

Sober, E. (1996). *Filosofía de la Biología*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Suárez, O. J. (2017). Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores que trabajan en la facultad de ingeniería. Tesis doctoral. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá, Colombia.

Valderrama-Pérez, D. F. y El-Hani, C.N. (2015). Notas sobre a inclusão de conhecimentos tradicionais nas salas de aula de biologia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia: ABRAPEC.

Valderrama-Pérez, D.F., Molina, A. y El-Hani, C.N. (2015). Dialogue between scientific and traditional knowledge in the science classroom: development study of a teaching sequence in a school in Taganga (Magdalena, Colombia). *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 167, 217-222.

Valderrama, D.F. (2016). Diálogo entre conhecimentos científicos escolares e tradicionais em aulas de ciências naturais: intervenção e pesquisa na comunidade de Taganga (Magdalena- Colômbia). Tese Doutoral em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores.

Venegas, S. (2015). Diversidad cultural, enseñanza de las ciencias e ideas de naturaleza de niños y niñas. Tesis doctoral. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá, Colombia.

Verrangia, D. y Silva, P. (2010). Cidadania, relações étnico-raciais e educação. *Educação e Pesquisa*, 36(3), 705-718.