



Tecné, Episteme y Didaxis: TED

ISSN: 2665-3184

revistated.fct@gmail.com

Universidad Pedagógica Nacional
Colombia

Mosquera, Carlos Javier; Molina, Adela
Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y
perspectivas contextualistas
Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 30, julio-diciembre, 2011, pp. 9-29
Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265297002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

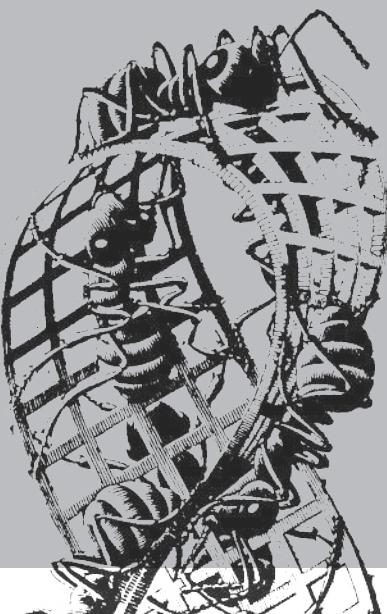
TEA



Artículos de Investigación



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
Educadora de educadores



Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas

Carlos Javier Mosquera*

Adela Molina**

Artículo recibido: 07-07-2011 y aprobado: 15-07-2011

Current trends in the science teacher's education, cultural diversity and contextual perspectives

Resumen: La presente comunicación representa un avance de la investigación "Concepciones de los profesores de ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza. Estudio a nivel declarativo". Se pregunta por las dimensiones que permiten establecer las concepciones de los profesores y en qué medida éstas superan posturas epistemológicas internalistas al tratar aspectos relacionados con la diversidad y contextos culturales. Los estudios sobre las concepciones de los profesores de ciencias muestran diversas tendencias tal y como se muestra en la introducción. Las técnicas para recolección de información, propia de la metodología usada, se fundamentaron en el análisis de dos entrevistas semiestructuradas, elaboradas a partir de cuatro situaciones² a dos maestros; un profesor que labora en la ciudad de San Juan de Pasto (Colombia) perteneciente a una comunidad indígena y una profesora citadina y que desarrolla sus actividades docentes en la ciudad de Bogotá (Colombia). Las concepciones son disímiles entre ellas y muestran una alta relación con el contexto cultural y la conciencia de la existencia de la diversidad cultural.

Palabras clave: Concepciones de profesores de ciencias, Diversidad Cultural, Diversidad Epistémica, Enseñanza de las Ciencias, Contexto Cultural

Abstract: This paper represents an advance in the research "Science Teacher conceptions on cultural diversity and its implications – A Study in declarative level. We enquired about the dimensions that allow establish teachers' conceptions and how they exceed internalist epistemological positions by effect the diversity and cultural contexts. Studies over science teachers' conceptions show different trends as shown in the introduction. The methodology is based on the analysis of two semistructured interviews, developed from three situations; in the interview had been participated two teachers, one of them works in the city of San Juan de Pasto (Colombia) belonging to an indigenous community and the other is an urban teacher and develops their teaching activities in the city of Bogotá (Colombia). Both concepts are different between them and show a strong relationship with the cultural context and the awareness of the existence of cultural diversity.

Key words: Science Teachers Conceptions, Cultural Diversity, Epistemic Diversity, Science Teaching, Cultural Context

* Profesor Doctorado Interinstitucional en Educación – Énfasis en Educación en Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo de Investigación DIDAQUIM cmosquera@udistrital.edu.co

** Profesora Doctorado Interinstitucional en Educación – Énfasis en Educación en Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo de Investigación INTERCITEC adela@udistrital.edu.co

¹ El proyecto es desarrollado por profesores y estudiantes del Doctorado interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital (Adela Molina investigadora principal, Co-investigadores Carlos Javier Mosquera, Carmen Alicia Martínez y Lyda Mojica y los estudiantes Duvan Reyes, María Cristina Cifuentes y Rosa Inés Pedreros). Este proyecto está financiado por COLCIENCIAS y el CIDC de la Universidad Distrital.

² Ver anexo

Introducción

La investigación en educación científica ha venido resaltando en el ámbito de la formación de profesores, la importancia al reconocimiento de la epistemología docente como fuente para comprender y transformar esquemas de acción alrededor del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias; esto debido a que la epistemología docente puede operar de manera explícita o implícita y a que se puede constituir como un obstáculo para el desarrollo de una práctica docente eficaz (Gil, 1991; Bell, 1998).

El reconocimiento de la epistemología docente (ED), nos brinda las claves necesarias para comprender los conocimientos y las actitudes de los profesores en torno a la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y en definitiva, el currículo. Dicha epistemología habrá de permitirnos el logro de reestructuraciones didácticas débiles o fuertes y en general, nos ha de permitir comprender las características de la práctica docente. En contraposición, no tener en cuenta la epistemología del docente al momento de diseñar programas de formación inicial o continuada para el profesorado de ciencias, puede constituirse en un serio impedimento para el desarrollo de cambios didácticos. Adicionalmente, para el caso del Proyecto que adelantamos en la actualidad³ nos preocupamos también por identificar la relación entre la enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural incorporando dimensiones históricas, políticas, educativas (cognitivas, conocimiento escolar, aprendizaje,

enseñanza), diversidad epistémica y perspectiva cultural; nuevas consideraciones para caracterizar a ED.

Marco conceptual

Carnicer y Furió (2002), muestran cómo la investigación que se ha hecho sobre la epistemología personal docente, ha sido documentada por Porlán (1989) desde perspectivas del desarrollo de hipótesis de progresión teórica; según estos autores hoy se sigue careciendo de un significado claro de lo que podríamos denominar ED. Fundamentan su apreciación sobre el principio de la dispersión terminológica que existe sobre este dominio lo que condue a pensar que con ello ocurre algo parecido a lo que se ha presentado en otros ámbitos de la Didáctica de las Ciencias, especialmente en los primeros años de investigación sobre la problemática asociada con las concepciones alternativas de los estudiantes y su relación con el aprendizaje de las ciencias. Briscoe (1991) denomina epistemología personal docente al énfasis que hay sobre las creencias, las concepciones o simplemente las ideas del profesor sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y como éstas se originan.

De otra parte, Oliver y Koballa (1992) registran las características comunes del constructo “creencias” encontradas en la investigación didáctica, resaltando que dichas creencias se adquieren mediante la comunicación y acaban guiando la acción; Claxton (1987) se refiere al carácter sistémico y coherente del pensamiento del profesor y lo denomina teorías personales docentes.

³ (Proyecto de Investigación Concepciones de los Profesores de Ciencias sobre la Diversidad Cultural y sus implicaciones en la Enseñanza – Nivel Declarativo, COLCIENCIAS – CIDC 2008 – 2011)

Examinando estas diferentes posturas, Carnicer y Furió (2002) demuestran cómo unos y otros diferencian el pensamiento del profesor de la acción educativa y en consecuencia sugieren que es lógico suponer plantear como problemas de investigación en formación de profesores, las relaciones que existen entre la epistemología personal docente y la práctica personal docente. En tal sentido, se encuentran trabajos que presuponen la existencia de cierta correlación entre pensamientos y acciones, particularmente en lo que se refiere a las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica docente; Tobin y Espinet (1989) describen algunas investigaciones por estudios de casos, donde dos profesores investigados creían que la ciencia es un conjunto de verdades que habrían de trasvasarse a la mente de los estudiantes, sin tener en cuenta el carácter hipotético del conocimiento científico, lo que mostraría de alguna manera relaciones entre una concepción de la ED y ciertos modelos de enseñanza de corte estrictamente transmisivo.

Sin embargo, también se encuentran otros trabajos como los elaborados por Hodson (1993), donde se muestran relaciones más complejas entre la epistemología y la práctica docente; este autor llama la atención sobre si es posible una relación directa causa-efecto entre una y otra. La complejidad de estas relaciones, ha hecho que algunos investigadores se inclinen por conceder mayor énfasis al estudio de la práctica docente que a las creencias epistemológicas de los profesores y más bien han procurado derivar a partir de los hallazgos realizados sobre la práctica docente, las características fundamentales de dicha epistemología.

Tobin et al (1993) estudiaron las relaciones entre la epistemología y la práctica docente de un profesor tutoriado quien manifiesta creencias de naturaleza objetivista acerca del conocimiento científico, es decir, concibe estos conocimientos como verdades a las que tenemos acceso los seres humanos a través de la acción científica. En el trabajo desarrollado por estos autores se logró con el apoyo de la tutoría, que el profesor apropiara un conjunto de creencias de naturaleza constructivista, aunque no correspondían con su práctica docente. Se encuentra en este caso, un ejemplo de otro modelo de trabajo en el cual se logran transformaciones a nivel conceptual, es decir a nivel de la ED, pero no así a nivel de la práctica docente.

Para el caso particular de nuestra investigación, fundamentamos el problema no en examinar si existen relaciones causales o no entre las concepciones sobre la enseñanza y la epistemología personal docente, pues al intervenir el contexto cultural de los profesores en sus reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias, el énfasis cultural no permite, epistemológicamente hablando, suponer relaciones causales sino por el contrario, emergencias, complejidades y comprensiones de relaciones; adicionalmente al entender el significado como público, esto es entramado con el contexto cultural, el presupuesto personal de la ED queda en discusión (Geertz, 1989).

Mosquera (2008) ha desarrollado investigaciones que conducen a identificar la epistemología personal docente como la resultante de la interacción de una *componente conceptual*, basada en los esquemas de conocimientos propios sobre la ciencia y sobre la enseñanza de las ciencias, asociada con una *compo-*

nente cognitiva conformada por ideas y creencias, una *componente conativa* que orienta las tomas de decisión y por una *componente valorativa* que ayuda a definir grados de aceptación y rechazo que los profesores manifiestan en relación con la ciencia y con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Desde esta propuesta, fundamentado en el trabajo de Simpson et al (1994), las últimas tres componentes citadas (cognitiva, conativa y valorativa) conforman una más global: la *componente actitudinal* que junto con la conceptual y con la componente metodológica, estructuran habilidades y destrezas relacionadas con *el saber, el saber hacer, el querer hacer y el poder hacer* del profesor. La correlación entre las actitudes y los conocimientos de los profesores en relación con la ciencia y sobre la naturaleza del conocimiento científico, explica la estructura de la *ED*, la cual está directamente anclada con la componente metodológica expresada en la *práctica docente*.

Según Porlán (1998), en el contexto de la Didáctica de las Ciencias se prestaba principal atención a los aspectos procedimentales y estructurales del pensamiento del profesor, sin embargo, este autor indica cómo en los últimos años ha habido un interés creciente por indagar y comprender acerca de las concepciones de los profesores. Entre ellos destacan aquellos que se centran, por una parte, en las ideas de los profesores acerca del conocimiento científico, su naturaleza, su estatus, sus reglas de producción y validación, su relación con otros conocimientos, la manera como cambia y progresá, etc. Por otro lado, los que abordan las creencias pedagógicas que incluyen un amplio rango de aspectos relacionados con la enseñanza y con el

aprendizaje de las ciencias, y finalmente, los que procuran identificar relaciones entre el conocimiento y su construcción y transmisión en el contexto escolar, lo que llamaría Porlán (1989) y Pope y Scott (1983), la epistemología de lo escolar. Se puede ampliar esta perspectiva, ya que al estudiar las concepciones en un contexto más amplio que el escolar, las concepciones docentes no solo se referirían a las relaciones entre conocimiento y su construcción y transmisión, en el ámbito escolar, sino también a estas relaciones en los contextos culturales.

En un estudio empírico realizado sobre este aspecto por Cotham y Smith (1991) se desarrolló un cuestionario denominado "Conceptions of Scientific priorities test" el cual consta de cuatro dimensiones: implicaciones de naturaleza ontológica, la génesis, la elección y la comprobación de teorías y en cada una de estas dimensiones buscaban dos alternativas epistemológicas: para el caso de lo ontológico, las relaciones entre el realismo y el instrumentalismo, para el caso de la génesis la relación entre inductivismo e invención, para el caso de la elección de teorías la relación entre el objetivismo y el subjetivismo, y para el caso de la comprobación de teorías la relación entre tentativismo y conclusionismo.

Producto de la investigación educativa en relación con la problemática sobre la formación de profesores de ciencias, se han logrado avances que dan cuenta de la complejidad epistémica y didáctica de las prácticas de los docentes, lo cual ha permitido establecer una serie de características que trascienden la enseñanza y superan el concepto artesanal y vocacional de la actividad del profesor. En los actuales momentos, la investigación ha

permitido sintetizar diversos métodos y enfoques de los modelos de formación del profesorado de ciencias; por supuesto cada uno de estos modelos conlleva a visiones propias de la actividad docente, y por consiguiente, a rutas posibles que definen y orientan la formación inicial o continuada de formadores.

Estos modelos, a medida que se han venido consolidando, han permitido caracterizar unas ciertas tradiciones en la formación del profesorado de ciencias, tradiciones que en general pueden agruparse de la siguiente forma:

La tradición **práctico-artesanal** en la cual, la enseñanza se entiende como un oficio que se aprende de la misma manera como se aprende en los talleres artesanales o de oficios, es decir, se aprende a enseñar enseñando, con el apoyo de un experto y con mayores niveles de autonomía a medida que se avanza en el tiempo. De esta tradición forman parte los enfoques en los que el énfasis está en el moldeamiento de la persona, y en la normalización de los procesos y ambientes de aprendizaje. En esta tradición formativa en particular, lo *normal* es sinónimo de lo *correcto*. Esta tradición se corresponde claramente con el modelo **ambientalista simple**, el cual prevé que el profesor se va haciendo experto a medida que incrementa su experiencia, la cual proviene de sus expectativas acerca de la enseñanza desde cuando era estudiante y posteriormente, fruto de sus aprendizajes como futuro profesor; aprendiendo, como se ha dicho, observando como enseña un profesor experto.

La tradición **técnico-eficientista** se mueve alrededor de un continuo entre el conocimiento teórico, el conocimiento práctico y el conocimiento técnico. En

un extremo de dicho continuo, prima el énfasis que el conocimiento preferencial de dominio del profesor ha de ser el conocimiento técnico lo cual manifiesta un **enfoque instrumental** de la actividad del docente. De hecho, se supone en esta tradición que lo importante no es el conocimiento experto (que comprende el conocimiento teórico y el conocimiento práctico de la disciplina que se enseña) sino el control del aprendizaje, de manera que la formación del profesor ha de centrarse en una “preparación técnica para programar y controlar el aprendizaje”. En el otro extremo del continuo dentro de esta tradición en la formación de los profesores de ciencias, se encuentra el **enfoque academicista**, el cual pone acento en las competencias que el profesor en formación o en activo debe manifestar en relación con un conocimiento sólido de la disciplina que va a enseñar. En este enfoque priman los contenidos y la formación disciplinar de los profesores.

La tradición **hermenéutico-reflexiva** orienta la formación del profesorado hacia la investigación y la autonomía profesional, reconociendo la situación cambiante y problemática de la práctica docente. Esta concepción de carácter personalista y humanista ha surgido como respuesta a las limitaciones del enfoque técnico y por contraste, hace énfasis en la autoformación del maestro, en su efectividad y actitudes.

Las dificultades que se plantean en la transformación del currículo, por ejemplo, pueden ser susceptibles de interesar a los profesores si se favorecen reflexiones conscientes, críticas y analíticas acerca de la necesidad de construir nuevos cuerpos teóricos que nos ayuden a interpretar de otra manera

la actividad científica, la naturaleza de la ciencia y la metodología de investigación científica. Cuando estas reflexiones se desarrollan dentro de un contexto constructivista y en un ambiente que privilegia el trabajo creativo y reflexivo en la construcción de conocimientos, se favorece el desarrollo de cambios metodológicos, conceptuales y actitudinales. El aprendizaje significativo de la Didáctica de las Ciencias por parte de Profesores de Ciencias, implica la elaboración de un amplio espectro de conocimientos en epistemología de la ciencia, en currículo, en enseñanza, aprendizaje, evaluación, así como del desarrollo de un conjunto de actitudes positivas y de esquemas de acción consistentes con una docencia innovadora que rompe fuertemente con modelos de enseñanza tradicionalmente asumidos por los profesores y por las instituciones educativas, y muchas veces reforzados por las propias políticas públicas en educación y por las tradiciones educativas de nuestras sociedades.

Este “espectro de conocimientos” antes citado, podría resultar desalentador para un profesor, pero si se le mira en positivo, puede que referirnos a la “maraña de conocimientos didácticos” carezca de sentido, pues de hecho cualquier estudio en torno a la epistemología y a la filosofía de las ciencias, a la didáctica de las ciencias y en general a la Educación Científica, es tan amplio y complejo como para suponer que se trata de un reto individual que debemos asumir los profesores en forma aislada. Al igual que sucede con los retos que nos plantea la investigación científica, un experto no necesariamente debe poseer todo el conjunto de conocimientos y de destrezas para poder solucionar un pro-

blema, pues queda claro que este reto corresponde y se aborda en una empresa colectiva. Algo similar sucede de cara a favorecer las mejores condiciones teóricas y prácticas para el desarrollo de una docencia innovadora: el reto es posible superarlo por una parte, si se conforma y se fortalece el trabajo docente de los profesores entendido como una actividad de investigación, y por otra, si dicha actividad se desarrolla en el contexto de colectivos docentes que trabajan colaborativamente.

Es importante que con el desarrollo actual y vertiginoso de la Didáctica de las Ciencias, el trabajo docente deje de seguir siendo considerado como actividades aisladas y repetitivas, que escasamente requieren de cuerpos teóricos especializados. Hoy es importante que los profesores de ciencias tomen conciencia que nuestra actividad docente corresponde a una actividad teóricamente fundamentada, lo cual requiere del aprendizaje de un cuerpo de conocimientos que dé sentido a los problemas asociados con la educación científica. Y dado que del cuerpo de conocimientos contemporáneos en este campo se precisan nuevas dimensiones para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, el aprendizaje de la Didáctica de las Ciencias por parte del profesorado en formación inicial o continuada, no debe darse a la manera de asimilación de nuevas rutinas o técnicas. Se trata en definitiva, que se comprenda y se vivencie que aprender no es sinónimo de asimilar sino de elaborar, de construir.

Y todo lo anterior con mayor razón, cuando la enseñanza de las ciencias vista desde las perspectivas que al conocimiento conceden la diversidad cultural, conducen a reconocer que se

trata no de la “enseñanza de la ciencia convencional” sino de “enseñanza de las ciencias”, entre las que se encuentran también, por ejemplo, las producciones de conocimientos ancestrales o de conocimientos arraigados culturalmente propios del contexto.

El modelo de Yuen (2009), basado en la sensibilidad intercultural, ha servido de fundamento para incluir perspectivas contextuales en la discusión sobre las concepciones de los profesores. El aporte principal de este trabajo tiene que ver con cómo orientar la formación de profesores hacia el desarrollo de la diversidad cultural y su papel en la enseñanza de las ciencias. De acuerdo con Yuen, “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” (2009:9).

Este modelo incluye aspectos como la conciencia, actitudes, sensibilidad y comportamiento del profesorado, los cuales deben ser considerados en procesos de formación de profesores. Así, se aprecia la necesidad por la generación de una conciencia intercultural en los profesores de ciencias en la perspectiva del desarrollo de las actividades de la actitud de respeto y seriedad de la diversidad cultural asumiendo lo asociado a un conocimiento del profesor. De otra parte, se considera el reconocimiento de la sensibilidad intercultural, a partir del inventario IDI (Inventario de Desarrollo Intercultural) y de examinar factores

demográficos asociados al Modelo de Desarrollo de la Sensibilidad Intercultural (MDSI). En términos generales el IDI explora visiones de mundo asociados al nivel de sensibilidad hacia lo intercultural, a saber:

- Negación/ defensa que implica simplificación o negación de las diferencias culturales.
- Yo revertido en el tú, cambia el orden etnocentrista de la sociedad, con relación al otro, anteponiendo el pensamiento del otro sobre el propio, en el cual se revierte la polarización de “nosotros” y “ellos” donde “ellos” tienen un status superior.
- Minimización: se enfoca en una perspectiva universalistas y se priorizan los aspectos comunes para todos los estudiantes en los procesos educativos.
- Aceptación/Adaptación: se observa comprensión de las complejas diferencias culturales y se logra una acomodación a las mismas.
- Marginalidad encapsulada: donde se incorpora la identidad multicultural con (en) las perspectivas confusas de la cultura.

En síntesis, la investigación en didácticas de los conocimientos ha venido consolidando modelos teóricos de formación inicial y continuada de profesores que sin duda aportan a la organización curricular de dichos programas. El fundamento y uso que de ellos se den, depende en buena medida de las orientaciones institucionales de las facultades de educación o de las unidades académicas dedicadas a la educación desde donde emergen y se desarrollan estos programas, de su

compromiso con la profesionalización de las prácticas educativas y del impacto cultural y social que se espera lograr a partir de la formación de profesores que asumen, vivencian y ponen en escena sus prácticas como actividad de consolidación cultural orientada por profesionales de la educación.

Así las cosas, muestra hipótesis sobre los trabajos realizados en relación con concepciones de los profesores de ciencias, sufren en la actualidad una apertura o descentramiento de lo “epistemológico internalista” hacia lo “contextual”, porque se ponen en el centro las acciones docentes, las cuales están insertadas en contextos de diversidad cultural. Esto particularmente resulta relevante, considerando la diversidad cultural de Colombia y el hecho de contar en las diferentes eco-regiones del país con profesores de ciencias. Como se verá en los dos casos que analizamos a continuación, las ideas expresadas por los profesores (uno de la región suroccidental perteneciente a una comunidad indígena y otro del mayor centro económico y político del país (Bogotá), resultan muy diferentes y de acuerdo con nuestra investigación, dichas diferencias se deben en gran medida a las emergencias y complejidades establecidas de acuerdo con los contextos culturales donde los profesores desarrollan sus prácticas educativas cotidianas.

Metodología

Se realizaron entrevistas abiertas en torno a las opiniones suscitadas por cuatro situaciones, que actúan como un instrumento de elicitación. Éstas se estructuraron a partir de cuatro dimensiones, que permiten una perspectiva compleja de las concepciones de los profesores de

ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza; perspectiva elaborada después de cotejar diferentes perspectivas sobre la cultura y la diversidad cultural; ellas se refieren a lo histórico, lo político, lo educativo y lo cultural, que siguiendo a García (2004), - cuando se refiere a la cultura como adjetivo- significaría buscar como estas dimensiones se entrelazan y permiten diferentes matices y no entidades aisladas con propiedades, sino como contrastes, diferencias y comparaciones, con fronteras difusas entre ellas.

Lo histórico, entendido como contexto, significa entenderlo como vivo, no como acontecimiento muerto en el pasado, con Pepper no se trata de (...) *un acto concebido como único y aislado; es a un acto en y con su entorno, un acto en su contexto.* (Cole, 1999). Así, las maneras como se ha constituido nuestra sociedad en particular su gran heterogeneidad y desigualdad y sus relaciones con la ciencia, se reconfigura constantemente con el pasado en el presente, de acuerdo con las relevancias, sentidos y significados (Molina, 2000); así, siguiendo con Pepper (...) *lo que consideramos historia, dice el contextualista, es un intento de re-presentar acontecimientos, de darles vida de nuevo de alguna manera (...).*

Desde lo político, retomando la crítica de Ávila (2006: 1019) se debe superar aquella perspectiva de las investigaciones educativas (...) que hacen ver restringido el papel del concepto de cultura (...). En tal sentido se reclama que las investigaciones educativas deben incorporar aspectos políticos y realizar comparaciones y relaciones entre diferentes grupos.

La dimensión educativa, con respecto a los aspectos de la educación en

ciencias, se enfoca en discutir específicamente, cómo ésta es afectada por el reconocimiento y la inclusión de la diversidad cultural. George (2001) señala que en un esfuerzo por proveer programas de ciencia significativos para estudiantes, resalta que se está experimentando un acercamiento epistemológico que consiste en contrastar la ciencia moderna que se enseña en las escuelas con los conocimientos, creencias y habilidades comunes a ambientes tradicionales. Se considera (...) *que la cultura incluye las normas, valores, creencias, expectativas y prácticas dentro de una comunidad*. Aunque tal aproximación se realiza para contextos de culturas tradicionales, puede proporcionar elementos de análisis para sociedades diversas culturalmente.

Eco cultural. Alude a una forma particular de hablar de la diversidad cultural en Colombia en la que se manifiestan tanto aspectos históricos, como lo regional, (categoría acotada por Gutiérrez, V. (1975, 1988) y retomada por Hederich y Camargo (1999). Esta categoría implica una hipótesis para la investigación, que hace posible caracterizar las concepciones de los profesores de acuerdo con dichas regiones, sin embargo los datos que se presentarán solo se basan en dos entrevistas, por lo tanto no son conclusivos al respecto.

Resultados

A continuación se presentan los resultados establecidos a partir de dos entrevistas realizadas a un profesor de la región de San Juan de Pasto perteneciente a una comunidad indígena y a una profesora de la región de Bogotá. Se observa que el profesor y profesora entrevistados muestran diferentes facetas sobre la diversidad cultural y que sus modelos

o concepciones muestran diferencias; estas concepciones toman en consideración aspectos históricos, políticos, educativos, epistemológicos y culturales propiamente dichas. Aunque, los relatos dados por el profesor y la profesora son diferentes en cuanto a su extensión, ambos son igualmente importantes y aportan dada las posturas diferentes que adopta sus autores.

Modelo entrevista uno

Desigualdad, heterogeneidad y oferta educativa

La reflexión del profesor muestra que la diversidad cultural está afectada en la manera como se asocian desigualdades, heterogeneidad y calidad de la educación, todo ello fundamentado en conflictos originados por la regionalización que inciden: (a) en las ofertas educativas que son diferentes en los centros urbanos en relación a las “periferias”; en este sentido son mejores las ofertas y oportunidades en las primeras que en las segundas. Así, la heterogeneidad social y cultural, también es aumentada por las desigualdades en oportunidades educativas; por ejemplo estas desigualdades generan necesidades locales en las diferentes comunidades, como la actualización en el uso de nuevas tecnologías; (b) las diferencias percibidas en la periferia frente a los centros económicos y políticos, también influyen en una mejor enseñanza de las ciencias, el acceso a la tecnología, los textos y demás materiales didácticos; de esta forma parece que la calidad de la enseñanza de las ciencias está vinculada con la tecnología educativa; (c) para mitigar estas desigualdades se justifica un universalismo en la educación, para ofrecer las mismas oportunidades educativas; (d) una posible explicación a

dichas desigualdades se fundamenta en razones de tipo histórico, como conflictos originados en la configuración de la nación (federalismo, centralismo), así las mejores oportunidades educativas están más cercanas a los centros económicos y políticos, los cuales tienen mayores ofertas culturales y educativas.

Política educativa, globalización y calidad de la enseñanza de las ciencias

En este caso la diversidad cultural, en términos políticos, está afectada por varias dualidades y polaridades: (a) la polaridad entre normatividad general educativa y las condiciones educativas de los contextos culturales, así se establecen dos espacios de reflexión, uno que se enfoca en lo global o educación occidental y el otro en la *educación propia o saberes culturales locales desarrollados por medio de la oralidad*; (b) pero para el logro de la calidad en la educación en ciencias, para enseñar con mayor profundidad los conocimientos científicos se requiere tener una homogeneidad de las condiciones tanto en los centros económicos y políticos, como en las periferias que implica la necesidad de disminuir las desigualdades antes señaladas; (c) de otra parte, para superar las polaridades mostradas se requiere tener en cuenta tanto el contexto, las realidades socio-culturales y los lineamientos del MEN, por ejemplo los estándares.

Cognición, aprendizaje, enseñanza en la educación en ciencias

La diversidad cultural, nuevamente es motivo de incertidumbres e indecisiones, las cuales son expresadas a partir de consideraciones sobre lo cognitivo, el aprendizaje y la enseñanza.

En lo cognitivo

(a) el profesor reconoce que las formas de vivir de las comunidades implican procesos cognitivos diferenciados culturalmente y en consecuencia se debe partir de los conocimientos empíricos o de los conocimientos ancestrales que implican también procesos tecnológicos propios y visiones sobre la naturaleza también particulares; (b) frente a lo anterior, sin embargo el profesor se encontró frente a una disyuntiva, ya que al reconocer la diversidad cognitiva anterior, sin embargo no quiere asociarla con discriminación y desigualdad, por lo tanto se entiende su idea de la existencia de conocimientos innatos, singularidades en el desarrollo de las habilidades y destrezas para adquirir los conocimientos; (c) así, la diferencia de aprendizajes se basa en los conocimientos y habilidades innatas, algunos sujetos tienen más habilidades que otros en dominios específicos; se señala que las diferencias individuales a nivel cognitivo no están necesariamente ligadas a la procedencia cultural, ya que son innatas y naturales.

En el aprendizaje

(a) los estudiantes no poseen déficit cognitivo por pertenecer a determinada etnia, existen problemas de aprendizaje cuando los proyectos educativos no se adecuan a las situaciones de los contextos socio culturales particulares; en este sentido existe una influencia entre los aspectos sociales en el aprendizaje, porque las propuestas educativas y el Proyecto Educativo Institucional PEI no han identificado las características de estos contextos; (b) lo anterior advierte, entonces la existencia de otra polaridad al señalar que esta situación es más clara cuando los estudiantes se trasladan a

comunidades con contextos socio-culturales radicalmente diferentes, ya que las instituciones no logran adaptarse a estos retos; (c) el profesor considera que en la enseñanza no discriminatoria significa no hacer ningún tipo de segregación por color, por raza, es decir practicar una enseñanza en igualdad (implementar estrategias o actividades que permitan una enseñanza en igualdad) fundamentada en su visión biológica de las capacidades en consecuencia *todos los humanos están dotados de las mismas capacidades*; (d) en consecuencia, el aprendizaje está asociado a posibles diferencias individuales y no necesariamente de las diferencias culturales.

En la enseñanza

(a) se reconoce la necesidad de realizar puentes entre los conocimientos experienciales, empíricos y/o ancestrales, en particular aquellos que puedan ser demostrados por la ciencia convencional; (b) establecer puentes entre los conocimientos empíricos o ancestrales y los conocimientos científicos convencionales, considerando que los últimos permiten profundizar los primeros; La comprensión y el entendimiento pueden depender de la diversidad cultural, particularmente del lenguaje; (c) otro puente está centrado en la actuación del profesor como mediador lo que implica un acercamiento a las lenguas de los estudiantes.

Diversidad epistémica y diversidad cultural

En términos epistemológicos, no se advierte en el profesor el profesor muestra una tendencia más horizontal entre conocimientos ancestrales, tradicionales y científicos, posiblemente porque “no está atado a situaciones educativas”, así

realiza caracterizaciones, comparaciones y confiere una credibilidad a estas dos formas de conocimientos: (a) existen conocimientos pertinentes para cada cultura y son validos porque funcionan para sus necesidades; para las comunidades indígenas las siembras están organizadas a partir de las fases de la luna y el tiempo, hay productos que se pueden sembrar en una fase determinada y hay otros que no; (b) de una parte el conocimiento ancestral es empírico o práctico y puede ser creíble, pero de otra parte, la oralidad, la cosmovisión transmitida de esta forma jamás podrá ser evaluada o revisada; (c) el conocimiento tradicional y/o ancestral es comprobable como lo es el científico, pero dicho proceso se realiza de otro forma; (d) si se realiza un recuento histórico, los conocimientos ancestrales que se han venido desarrollando, sobre todo en pueblos originarios han sido muy valiosos y han aportado al desarrollo de cada región y si se dejan desaparecer estos conocimientos, se está abocado a un proceso de extinción; (e) así, los pueblos originarios son los más valiosos pues el conocimiento ancestral es empírico y práctico y es necesario para el sostenimiento del planeta; (f) se deben respetar las cosmovisiones propias de las etnias; (g) se reconocen diferentes tipos de conocimientos asociados a las prácticas culturales, que se relacionan con el logro de la seguridad alimentaria; (h) como integrante de una comunidad indígena, el profesor se enfrenta ante una dualidad; de una parte, establece como fuentes del conocimiento escolar la experiencia, las prácticas de comunidades originarias que han funcionado; pero de otra, el profesor como docente considera que estos conocimientos

deben ser reforzados con los avances técnicos científicos.

Lo cultural como contexto, intercambio y preservación cultural

Aunque, todas las anteriores consideraciones, dejan ver las diferentes implicaciones de las concepciones del profesor sobre la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias, se identificaron tres ideas diferentes sobre “lo cultural”, que describen intercambios entre diferentes culturas (lenguas), relaciones entre el contexto la enseñanza y el aprendizaje y decisiones por una enseñanza de los conocimientos más generalizados (los científicos) ante la diversidad cultural: (a) contexto, como entorno, como lugar que afecta implícitamente la enseñanza y el aprendizaje, por ejemplo, el desconocimiento, por parte de los profesores, de las realidades socio-culturales en donde se realiza la enseñanza, influye negativamente en el aprendizaje de los estudiantes; (b) como relación entre grupos culturalmente diferenciados y las sus dificultades, básicamente originadas en la diferencia de lenguas; muchos profesores van a trabajar a comunidades que tienen una lengua distinta a la suya, que no conocen, lo cual produce incomprendimiento en los estudiantes y por ende no aprendizaje; (c) ante la diversidad, cultural, se puede entender que lo que se enseña debe preservar los conocimientos más generalizados y no las particularidades de cada grupo. Cuando en el aula se encuentran intereses distintos originados por la diversidad cultural presente en la misma, se debe recurrir a la enseñanza de conocimientos más generalizados y avanzados, estos son los científicos.

***Modelo entrevista dos
 Desigualdad y oferta educativa***

En esta entrevista no se observaron alusiones a la heterogeneidad nacional, como característica de la diversidad cultural, en realidad la profesora se encuentra laborando en el mayor centro político y económico del país como lo es su capital Bogotá, pero la profesora realiza caracterizaciones acordes con esta situación: (a) a relatos personales autobiográficos (...) en la época de los abuelos la segregación era diferente, les pegaban y el acceso a la escuela era difícil porque la escuela quedaba lejos; (b) igualmente en el presente, las personas están discriminadas, ya que la mayoría no puede acceder a la universidad; hay muchas personas que tienen capacidades, pero como tienen que trabajar y no pueden pagar la universidad, o no logran un cupo en la universidad pública; (c) pese a la diversidad cultural del país, no se observan diferencias en la forma de enseñar ciencias no se presentan muchas divergencias; lo que se observa una diferencia en cuanto a los recursos utilizados, los cuales dependen de la financiación.

Cognición, conocimiento escolar, enseñanza en la educación en ciencias

La profesora centró sus reflexiones en torno a lo cognitivo, el conocimiento escolar institucionalizado observado a través de las pruebas de estado, lineamientos curriculares, estándares y los procesos de enseñanza.

En lo cognitivo

(a) cada cultura dota a sus miembros de saberes y fortalezas que le permiten unos desempeños diferenciados frente a las situaciones y propuestas de la ins-

titución; (b) sin embargo, frente a las diferencias de origen cultural, lo que se aprende depende de los enfoques, contenidos y métodos que se derivan del currículo que implican también estilos de enseñanza institucionalizados; (c) así, todo el tiempo se observa que los estudiantes no resuelven bien las pruebas de estado, independientemente de la procedencia cultural del estudiante.

En cuanto al conocimiento escolar

(a) los lineamientos y estándares son marcos generales en los cuales hay establecer lo esencial para que los (as) estudiantes tengan éxito en la universidad, deben poder manejar los conocimientos disciplinares; (b) cuando se implementan los estándares, a medida que transcurren los ciclos, se observa que son amplios, que las pruebas de estado es una manera de dar cuentas de parte de profesores y estudiantes; (c) el problema radica en que los conocimientos que traen los estudiantes no se logran vincular con algún objeto de la ciencia; (d) al no ser tenidos en cuenta los conocimientos los conocimientos de los estudiantes, no se está permitiendo que los(as) estudiantes confronten su realidad cultural cuando adquieran los objetos de conocimiento escolar; (e) el propósito de las pruebas ICFES es que el conocimiento pueda ser relacionado con una situación, esto es que el conocimiento escolar pueda intervenir la realidad; (f) no existe un antagonismo entre pruebas de estado, realidad y conocimientos culturales, el problema consiste en que estos aspectos no se aproximan en la enseñanza; (g) particularmente, para que la clase de ciencias tenga sentido, se requiere que el profesor se acerque a las vivencias del estudiante para aproximarlas

al conocimiento científico, para lograr un conocimiento más especializado; (h) existen dificultades de tipo institucional, como el manejo del tiempo, el horario las normas (por ejemplo, el reglamento de salidas de la institución para salir con los estudiantes fuera de la institución) importantes para que el conocimiento de los estudiantes tenga el mayor valor posible aproximándolo a algún conocimiento científico.

En la enseñanza

(a) frente a la dificultad que implica la diversidad cultural de los estudiantes y enseñar ciencia, se propone que el profesor realice una mediación, para no solo tener en cuenta las vivencias culturales de los estudiantes, pero tampoco ignorarlas, el profesor debe realizar la enseñanza entre la naturaleza de la ciencia y las vivencias culturales de los estudiantes; (b) la cultura de cada sujeto implica conocimientos diversos que son necesarios considerar para que el estudiante aprenda el conocimiento convencional y así el profesor sea eficiente cuando enseña ciencias; (c) en la enseñanza se deben establecer puentes entre los códigos restringidos de los estudiantes (establecidos a partir de sus vivencias) y los códigos universales de la ciencia, ofreciendo una explicación adicional para que los segundos sean comprendidos más ampliamente por los estudiantes; (d) el significado y sentido dado en una explicación particular establecida desde los conocimientos y experiencias ancestrales del estudiante tiene una validez relativa, pero ésta puede ser ampliada si estos conocimientos fueran ratificados por el conocimiento de la ciencia, que es universal; (e) las diferencias en las ofertas educativas, a

las cuales se ven abocados los estudiantes cuando hay cambios de un contexto socio cultural a otro (por ejemplo, desplazamiento) que conducen al calificar *de déficit cognitivo* al no aprendizaje dan motivo para examinar que los métodos de enseñanza ya que la mejor forma de superar estas dificultades es implementado métodos como el reforzamiento y la mecanización de conceptos como una forma de establecer puentes entre los conocimientos de los estudiantes y los científicos; (f) el trabajo cooperado es importante porque permite asumir la diversidad cultural del aula, cada vez que los estudiantes intervienen, es posible reconocer expresiones y diferencias culturales que se ponen en una interacción positiva, ayudando a la convivencia; (g) así, en la escuela primaria, cuando se enseña ciencias naturales, se realiza una acción pedagógica que garantiza que no exista discriminación, exclusión y aislamiento de algunos estudiantes; esta acción pedagógica es el trabajo cooperativo; en el cual existe una planeación del docente que involucra a todos, y todos se complementan y cooperan para que ningún niño o niña quede aislado o excluido.

Diversidad epistémica, validez y diversidad cultural

La postura de la profesora no supera el etnocentrismo epistemológico, aunque adopta una posición de respeto por las ideas de los estudiantes: (a) se identifica una dualidad, de una parte se reconoce la validez de los conocimientos locales y ancestrales que circunscribe a ellos y que los estudiantes aceptan; pero de otra, la validez de los conocimientos de la ciencia que se comporta de mane-

ra universal y con el cual la profesora está de acuerdo y comprometida con su enseñanza; (b) las diferencias de conocimientos y el respeto por ellos no es un imperativo ético, para la profesora el problema éste se relaciona con la manera de responderle al estudiante, no se debe ser tajante con los conocimientos ancestrales de cada sujeto, cada uno tiene diferentes experiencias y apreciaciones sobre el mundo; lo anterior, no implica el reconocimiento de tales experiencias y conocimientos como válidos; ellos son importantes para trabajarlos en la clase, esto es deben ser tenidos en cuenta para enseñar la ciencia.

Análisis y consideraciones finales

El análisis realizado muestra que las concepciones de los profesores, no tienen ninguna aproximación entre ellas. En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los dos modelos de concepciones establecidos a partir de las dos entrevistas. En ésta se observa que profesor de origen indígena y que labora en la ciudad de Pasto, entiende la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias desde las cinco dimensiones establecidas para caracterizar las concepciones de los profesores; por el contrario, la profesora citadina que trabaja en Bogotá no presenta explícitamente reflexiones de tipo político y cultural.

Dimensiones	Modelo uno profesor orígen indígena	Modelo dos profesora centro
Histórica	<p>En términos de la historia nacional, la diversidad cultural se fundamenta en la asociación entre heterogeneidad, desigualdades sociales y ofertas educativas. Estas ofertas se distribuyen de acuerdo con los centros económicos y políticos y las periferias; así, se constituyen necesidades que influyen en la calidad de las ofertas educativas. Para disminuir las desigualdades de tipo en las ofertas educativas se justifica un universalismo en la educación que permita ofrecer las mismas oportunidades.</p>	<p>Trabajar en una institución que se encuentra en el centro político y económico más importante del país, no enfrenta a la profesora a la heterogeneidad nacional y las consiguientes polaridades centro-periferia. La diversidad cultural asociada con la desigualdad, el poco acceso a la educación, por lo tanto no se observan diferencias en las formas de enseñar ciencias, ésta no depende de la diversidad cultural, sino de los recursos utilizados y de su financiación.</p>
Política	<p>La diversidad cultural tiene un alto componente político, es asociada a la política pública educativa y a la globalización, lo cual implica varias polaridades y dualidades como: normatividad VS condiciones y contextos culturales; lo global o educación occidental VS educación propia; dualidad entre la calidad ofertas educativas logro de mayor profundidad de los conocimiento que amerita la homogenización de las condiciones de los centros y las periferias frente a una posible negación en la práctica de la diversidad cultural. Para superar las polaridades mostradas se requiere tener en cuenta tanto el contexto, las realidades socio-culturales y los lineamientos del MEN.</p>	<p>Explícitamente, la profesora no realiza asocia la diversidad cultural con la dimensión política.</p>
Educativa	Cognición	<p>Se reconoce una relación entre cognición y diversidad cultural fundamentada en las modalidades de cada cultura, fundamentada tanto en las particularidades de las visiones de la naturaleza, los procesos tecnológicos de los conocimientos ancestrales y de otra de su carácter empírico. Sin embargo, este reconocimiento, con el espíritu de no incurrir en discriminaciones, se formula la idea de la existencia de conocimientos innatos y así también se propone la existencia de diferencias individuales que no necesariamente significa una diversidad cultural. Estas diferencias se traducidas en mayores habilidades en unos dominios mas que en otros, lo anterior con sus consiguientes implicaciones en el aprendizaje.</p>
	Conocimiento escolar	<p>Explícitamente, el profesor no se refiere al conocimiento escolar.</p> <p>El conocimiento escolar se fundamenta en los condicionamientos, exigencias y directrices institucionales, gubernamentales (pruebas de estado, lineamientos curriculares, exigencias para el acceso y permanencia en la educación formal); las disciplinas científicas. De otra parte, otra consideración sobre el conocimiento escolar se refiere a la necesidad de aproximar los conocimientos ancestrales y en general todo tipo de conocimientos que poseen los estudiantes a los objetos de la ciencia. Lo anterior, la enseñanza debe fundamentarse en el sentido, así la enseñanza debe aproximar las vivencias de los estudiantes al conocimiento científico, para que su conocimiento sea cada vez más especializado y pueda intervenir la realidad. Finalmente, las condiciones y normatividades (tiempo, planeación) también determinan el conocimiento escolar.</p>

	Aprendizaje	<p>No se asocia un aparente no aprendizaje con un déficit cognitivo, sino a las deficiencias de los proyectos educativos que no tienen en cuenta los contextos socio culturales, este es el caso del PEI y demás propuestas educativas. Esta situación es más clara cuando los estudiantes, por efecto del desplazamiento (p. ej.) a escuelas localizadas en contextos culturales diferentes a las que se encontraban inicialmente. Para no ejercer discriminación y segregación por color, por raza y ejercer una enseñanza en igualdad, se deben implementar estrategias o actividades fundamentadas en su visión biológica de las capacidades que sostiene que todos los humanos están dotados de las mismas capacidades.</p>	<p>Explícitamente, la profesora no asocia aprendizaje con diversidad cultural.</p>
	Enseñanza	<p>La enseñanza adquiere una perspectiva específica, la intención del profesor es poner en relación los conocimientos ancestrales y tradicionales y los conocimientos científicos. De esta forma la enseñanza ejercida por el profesor se refiere al establecimiento de puentes entre estos tipos de conocimientos. Así, los conocimientos tradicionales de tipo empíricos y/o experienciales son aproximados a la ciencia convencional si pueden ser demostrados por esta; de otra parte, tal aproximación los puentes entre estos conocimientos son posibles cuando los conocimientos experienciales y empíricos tradicionales y ancestrales pueden ser profundizados por la ciencia; Finalmente, el profesor actúa como mediador entre estos tipos de lenguajes.</p>	<p>La enseñanza adquiere una perspectiva específica, la intención de la profesora es poner en relación diferentes tipos de conocimientos, de manera general todos los puentes identificados buscan una enseñanza eficaz, esto es el logro de los conocimientos científicos con diferentes objetivos. Uno de los puentes descritos se refiere a la mediación que realiza el docente para trabajar entre las vivencias culturales de los estudiantes y la ciencia. Otra opción establecida es considerar los conocimientos, los cuales, implican la cultura de cada sujeto para que el estudiante aprenda la ciencia convencional. Entre los códigos restringidos de los estudiantes, basados en sus vivencias, y los códigos universales fundamentados en los conocimientos científicos, el profesor debe ofrecer explicaciones adicionales para que los segundos sean comprendidos más ampliamente por los estudiantes. El significado y sentido dado en una explicación particular establecida desde los conocimientos y experiencias ancestrales del estudiante tiene una validez relativa, pero esta puede ser ampliada si estos conocimientos fueran ratificados por el conocimiento de la ciencia, que es universal. De manera contradictoria, propone que ante los problemas de aprendizaje originados por los cambios de un contexto cultural a otro, el profesor establece un puente para que los estudiantes superen estas dificultades implementando métodos que le permitan el reforzamiento y mecanización de conceptos, métodos que entran en contradicción con la búsqueda de sentido. Pese a lo anterior un puente basado en el trabajo cooperativo, permite asumir la diversidad cultural del aula, ya que propicia un ambiente que permite a los estudiantes la expresión de sus perspectivas culturales y el intercambio entre pares, propiciando el respeto y la convivencia; no permite la discriminación y exclusión, lo anterior pese a que la elaboración conceptual no esté considerada.</p>

Diversidad epistémica	<p>En términos epistemológicos, se advierte en el profesor una tendencia más horizontal entre conocimientos ancestrales, tradicionales y científicos, no se observa un etnocentrismo epistemológico. Lo anterior se puede observar en los criterios de credibilidad o validez utilizados, las formas de establecer relaciones entre diferentes conocimientos: los conocimientos de cada cultura son válidos, para cada una, porque funcionan; el conocimiento ancestral empírico es creíble, pero de otra parte las cosmovisiones que se transmiten oralmente no pueden ser evaluadas o revisadas; los conocimientos ancestrales y el científico son demostrables pero de manera diferente; los conocimientos ancestrales, incluidos los de tipo práctico y empírico son importantes para el sostenimiento del planeta y la seguridad alimentaria del planeta. Como integrante de una comunidad indígena, el profesor se enfrenta ante una posible dualidad; de una parte, establece como fuentes del conocimiento escolar la experiencia, las prácticas de comunidades originarias que han funcionado; pero de otra, como docente considera que estos conocimientos deben ser reforzados con lo avances técnico científicos.</p>	<p>La postura de la profesora no supera el etnocentrismo epistemológico, aunque adopta una posición de respeto por las ideas de los estudiantes. Así, se observa una dualidad entre: la validez de los conocimientos locales y ancestrales que se circunscribe a éstos y que los estudiantes aceptan; y la validez de los conocimientos de la ciencia que se comporta de manera universal y con el cual la profesora está de acuerdo y comprometida con su enseñanza; las diferencias de conocimientos y el respeto por ellos no es un imperativo ético, para la profesora este problema se relaciona con la manera de responderle al estudiante, no se debe ser tajante con los conocimientos ancestrales de cada sujeto, cada uno tiene diferentes experiencias y apreciaciones sobre el mundo; lo anterior, no implica el reconocimiento de tales experiencias y conocimientos como válidos; ellos son importantes para trabajarlos en la clase, esto es deben ser tenidos en cuenta para enseñar la ciencia.</p>
Cultural	<p>Lo cultural como contexto, intercambio y preservación cultural."lo cultural", que describen intercambios entre diferentes culturas (lenguas), relaciones entre el contexto la enseñanza y el aprendizaje y decisiones por una enseñanza de los conocimientos más generalizados (los científicos) ante la diversidad cultural.</p>	<p>Explícitamente, la profesora no se refiere a otras reflexiones sobre lo cultural.</p>

Ahora bien, para finalizar mostraremos algunas reflexiones derivadas del estudio y sus relación con algunas de los trabajos referenciados en el marco conceptual. Inicialmente, la caracterización de teorías personales (Claxton, 1987) no puede ser sostenida desde el enfoque público de la cultura, ya que pese a que ellas sean personales, el estudio muestra que su emergencia está altamente correlacionada con el contexto cultural. Por el contrario, la perspectiva de Oliver y Koballa (1992), al considerar que las creencias se adquieren, entre otras, en la comunicación que se encuentra en el ámbito de lo público, puede ser considerada como plausible.

De otra parte, varios trabajos como los Carnicer y Furió (2002) al considerar la correlación entre concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y práctica docente, Hodson (1993) al establecer una mayor importancia a la práctica docente para determinar la ED y Mosquera (2008) que evidencian que la ED está directamente anclada con el componente metodológico expresado en las prácticas docentes, justifican el diseño de la entrevista a partir de cuatro situaciones, las cuales, tres de ellas se referían a relatos (hipotéticos) sobre profesores desarrollando sus actividades en el aula.

La investigación de Porlán (1989) y Pope y Scott (1983), ya referida, puede ser discutida al poner en consideración el contexto cultural (Molina, 2000) en el estudio de las concepciones, éste permite la emergencia de consideraciones históricas locales y nacionales, que admiten justificaciones sobre la calidad de la enseñanza de las ciencias y las ofertas educativas, que busquen programas más inclusivos, pero también

la configuración de concepciones claramente correlacionadas con los contextos culturales.

En este caso los argumentos no solo se refieren a lo moral, social y político, sino a una adecuación de la ED y epistemología de lo escolar que incluya la diversidad epistémica. Las diferentes polaridades, dualidades y emergencias (profesor de origen indígena) muestran varias facetas de las relaciones entre saberes, se puede percibir un reconocimiento de los saberes y conocimientos ancestrales y científicos destacando relaciones entre ellos. Pero también se establece una perspectiva etnocéntrica epistemológica (profesora de Bogotá) que le confiere valor y credibilidad a los conocimientos ancestrales, vivencias culturales y otros conocimientos individuales, en función de la importancia del conocimiento científico.

En las consideraciones educativas (cognitivas, conocimiento escolar, aprendizaje y enseñanza), emergen dos soluciones; de una parte, dando más peso e importancia a la enseñanza, al conocimiento escolar y menos a lo cognitivo y ninguna relevancia al aprendizaje (profesora de la Ciudad de Bogotá); y de otra parte, confiriendo más peso a lo cognitivo y al aprendizaje y menos a la enseñanza y ninguna al conocimiento escolar. Finalmente, consideraciones políticas (relaciones centro periferia, globalización y política pública) y reflexiones más específicas sobre lo cultural en la sociedad solo fueron explícitas en el caso del primer modelo (profesor de origen indígena); pareciera que en modelo dos (profesora de Bogotá) estas relaciones se hayan naturalizado, esto es pasaron ha ser parte del “paisaje” y no son vistas.

Finalmente, en cuanto al modelo de Yuen (2009) ya referenciado, permite un análisis parcial y no total de los modelos; así, encontramos paradojas, contradicciones y aproximaciones. En el caso del modelo uno (profesor de origen indígena), cuando se refiere a la diversidad epistémica y lo político, podría denominarse como una posición de *adaptación/aceptación* (denominación del modelo de Yuen) en cuanto al Modelo de Desarrollo de la Sensibilidad Intercultural (MDSI), al entender las complejas relaciones de la diversidad cultural; pero cuando se refiere a discusiones específicas sobre

lo cultural la perspectiva adoptada es el de la *minimización* (también denominación del modelo de Yuen), ya que esta postura se enfoca en una perspectiva universalista que prioriza los aspectos comunes para todos los estudiantes. En el caso del modelo dos (profesora de Bogotá), la reiterada importancia dada a los conocimientos científicos y teniendo en cuenta que ellos son considerados como universales y producidos en la cultura occidental, la perspectiva adoptada, en el modelo Yuen, sería la del Yo revertido en el tú, que antepone la del otro (otra cultura) sobre el propio (la propia cultura).

Bibliografía

Ávila, L., A. (2006). Crítica al análisis cultural predominante en la investigación educativa en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, RMIE, Julio-Septiembre, Vol. 11, Num. 30, PP. 1019-1036.

Bell, B. (1998). Teacher development in science education. En: *International Handbook of Science Education*. Fraser, B. y Tobin, K. (Eds). London: Kluwer academic publishers.

Briscoe, C. (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors and teaching practices. A case study of teachers change. *Science Education*, 75(2), 185-199.

Carnicer, J. y Furió, C. (2002). La epistemología docente convencional como impedimento para el cambio. *Investigación en la Escuela*, 47, 33 - 52.

Claxton, G. (1987). *Vivir y aprender*. Madrid: Alianza psicología.

Cole, M. (1999). *Psicología Cultural*, Capítulo cinco "Poner la cultura en el centro". Traducido por Tomás del Amo. España: Morata.

Cotham, J.C. y Smith, E.L. (1981). Developmmt and validation of the conceptions of Scientifics Theories Test, *Journal of Research in Science Teaching*, 18(5), 387 - 396.

García, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectado. Mapas de la interculturalidad*. Barcelona: Gedisa editora.

Geertz, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa editora.

George, J. (2001). Culture and Science Education: A Look from the Developing World. An ActionBioscience.org artículo original Extractado el 31 de mayo de 2007 de <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>.

Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.

Gutiérrez De Pineda, V. (1975). *Familia y Cultura en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura. Colcultura.

Hederich, C y Camargo, A. (1999). *Estilos cognitivos: Resultados en Cinco Regiones Culturales*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

ca Nacional, Centro de Investigaciones Santa Fe de Bogotá D.C., Colombia: (CIUP), COLCIENCIAS.

Hodson, D. (1993). Philosophic stance of secondary school science teachers, curriculum experiences, and children's understanding of science: some preliminary findings. *Interchange*, 24(1&2), 41 - 52.

Molina, A. (2000). Conhecimento, Cultura e Escola: Um estudo de suas Interlações a partir das idéias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos. Tese doutoral, para a obtenção do título de Doutor em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Brasil.

Mosquera, C.J. (2008). El cambio en la epistemología y en la práctica docente de Profesores universitarios de Química. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.

Oliver, S. y Koballa, T. (1992). Science Educators use of the concept of belief. Paper presented at the 65th annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Boston.

Pope, M.L. y Scott, E.M. (1983). Teacher's epistemology and practice. En: R. Halter y J.K. Olson. Teacher thinking: a new perspective on persisting problems in education. Lisse: Swets y Zuitlinger. Holanda.

Porlán, R. (1989). Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional: las concepciones epistemológicas de los profesores. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 175-185.

Simpson, R.D., Kobala, T.R., Oliver, J.S. y Crawley, F.E. (1994). Research on the affective dimension of science learning. En: *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Gabel, D. (Ed). New York: MacMillan Pub. Co.

Tobin, K. y Espinet, M. (1989). Impediments to change: applications of coaching in high school science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 105-120.

Tobin, K. et al (1993). The long Hard Road from Objectivism to Constructivism. Paper presented at the annual meeting of the second international conference of the History and Philosophy of Science Teaching Conference.

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

ANEXOS

1. En la unidad de pisos térmicos un estudiante decía que el tiempo era más largo en la tierra fría que en la tierra caliente, (.) porque cuando trabajaba en el campo con su abuelito recogían más cosechas de maíz en tierra caliente que en tierra fría, y que adicionalmente esto también dependía de en qué luna se haya sembrado. Ante esta afirmación la profesora respondió que esto no era posible porque, según las ciencias, el tiempo es único y universal. Cuando le comentó a una de sus colegas lo ocurrido en clase le respondió que ella había sido poco ética con sus estudiantes, ¿Cuál es su opinión?

2. En la clase de la profesora Antonia se encuentran trabajando dos practicantes; uno propone tener en cuenta las experiencias y antecedentes culturales de los estudiantes para programar su unidad temática, (.) y el otro plantea desarrollar una unidad tendiente a formar una concepción de ciencias en los estudiantes. Sin embargo, en ambos casos la profesora les dice a sus practicantes que para planificar las unidades lo que deben tener en cuenta son los compromisos curriculares establecidos desde la prueba del ICFES, (.) los estándares de competencias en Ciencias Naturales y el Proyecto Educativo Institucional del colegio. Si usted fuera el profesor titular de estos practicantes ¿Cómo los orientaría? ¿Se ha encontrado en una situación parecida y cómo la ha solucionado?

3. En una Escuela Normal de los antiguos territorios nacionales, confluyen estudiantes provenientes de diversas comunidades indígenas sin presentar problemas significativos de aprendizaje de las ciencias, mientras que en otra escuela ubicada en la ciudad de Bogotá, a la cual concurren estudiantes desplazados provenientes de comunidades indígenas, afro descendientes y campesinos, así como estudiantes nacidos en la ciudad de Bogotá, los problemas aprendizaje son significativos, principalmente en los estudiantes desplazados. Respecto a este último caso algunos profesores consideran que esto se puede explicar en términos de un déficit cognitivo de los estudiantes desplazados que se refleja en los resultados de las pruebas ICFES. ¿Cuál es su experiencia al respecto? ¿Por qué cree

que se presenta esta situación? ¿Qué recomendaciones daría a los maestros de estas instituciones para desarrollar las clases de ciencias.

4. A propósito del Bicentenario, la Secretaría de Educación realizó un evento para todos los profesores, invitando a un historiador en Educación Colombiana, quien en su conferencia argumentó que en la transición de la Educación en la Colonia a la Educación Republicana el discurso escolar se instauró como un nuevo mecanismo de segregación al plantear que algunos niños poseían talento para aprender y otros no, éstos últimos debería regresar a su casa y ocuparse en otras labores. La escuela marginó a los niños por su condición cultural imposibilitando su asistencia de la mayoría de la población a la educación. Un profesor intervino con las siguientes preguntas ¿Existirá en nuestra Escuela, y en nuestra Sociedad rasgos de la Escuela dicha escuela? ¿Usted considera que esta tensión se da actualmente en la escuela colombiana? ¿Cuál hubiera sido su intervención en la discusión? ¿Conoce relatos por parte de los abuelos sobre esta condición de la Educación?