

LA INCORPORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL CONTEXTO CULTURAL COMO REFERENTE PARA EL CAMBIO DIDÁCTICO EN PROFESORES DE CIENCIAS DEL SECTOR RURAL

Rubinsten Hernández Barbosa¹

Carlos Javier Mosquera²

Resumen

160

En la actualidad, la investigación educativa sobre la formación de profesores de ciencias recomienda la consideración de contextos alternativos a los habituales, centrados en el aula de clase y en los contenidos que se enseñan, de modo tal que permitan la reflexión crítica sobre las prácticas educativas. De otra parte, la acción reflexiva compartida favorece construir fundamentadamente estilos propios de enseñanza y formas de concebir y desarrollar la práctica docente como resultado del desarrollo de conocimientos en el campo de la educación. Teniendo presente estos aspectos, actualmente se adelanta un proyecto cuyo objetivo es comprender y caracterizar el uso que los docentes de ciencias naturales del sector rural hacen del contexto cultural con el propósito de elaborar conocimiento en torno a su incorporación en las prácticas pedagógicas; de otra parte, a partir de las dimensiones que luego de un trabajo colaborativo y reflexivo con profesores de ciencias del sector rural puedan identificarse como relevantes en actividades orientadas al cambio didáctico se propone diseñar y aplicar un programa de formación continuada que contribuya a promover un mejoramiento significativo de sus concepciones y prácticas didácticas. En este trabajo se puntualizan algunos

¹ Docente Investigador Universidad Autónoma de Colombia. Estudiante Doctorado en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. rhbjd@hotmail.com

² Docente Investigador. Doctorado Interinstitucional. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. cmosquera@udistrital.edu.co

referentes teóricos que han favorecido la orientación del proyecto y se describe un camino posible de la investigación que espera seguirse para el logro de los propósitos antes señalados.

Palabra clave: contexto cultural, didáctica de las ciencias, formación docente, modelos de formación docente.

Problema

Delors en 1996 anota que el conjunto de tareas que les son propias a la educación deben estructurarse en cuatro pilares: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos. Si bien estos aspectos se ven como cardinales, su consolidación dentro de un contexto escolar determinado, en el que sus agentes establecen diferentes tipos de relaciones, y particularmente con el conocimiento de las ciencias, implica la promoción de acciones que permitan la construcción de una estrategia de formación apoyada en un modelo de enseñanza que haga explícitas las dimensiones psicológica, epistemológica y didáctica que de acuerdo con la investigación contemporánea en formación de profesores, puede contribuir a la mejora de las prácticas educativas de los profesores de ciencias a partir de procesos autorregulatorios de sus propias acciones.

Estas consideraciones, contextualizadas en un país como el nuestro, de contrastes económicos y de oportunidades invitan a repensar la educación como camino fructífero para disminuir las brechas entre las diferentes comunidades que lo conforman, implica establecer un compromiso social que conduzca al desarrollo de reformas educativas donde los diferentes sectores se responsabilicen para intervenir en la mejora de las condiciones de cara a una educación digna y de calidad sin distinción de clases sociales o de posibilidades económicas de quienes aprenden. Esta es la razón para adelantar esta investigación con profesores de ciencias del sector rural, con quienes relativamente poco se ha investigado en torno a sus posibilidades de desarrollo profesional docente.

En consonancia con lo anterior, la formación de docentes debe contemplar en los currículos escolares la diferenciación entre el área rural y el área urbana, ya que, aunque Colombia ha pasado en los últimos años a ser un país con predominio de población del área urbana (74,3 %) en cabeceras municipales aun conserva una población rural de 25,7 % (DANE, 2005). Un panorama como el que se infiere del análisis de los documentos revisados sobre la formación continuada de docentes en Colombia, particularmente los docentes de ciencias naturales, resalta la necesidad de buscar alternativas de procesos de cualificación docente, pues los imaginarios sociales y sus propias prácticas los sitúan como instructores que desarrollan actividades ateóricas desde puntos de vista didácticos; de otra parte porque su formación continua sigue teniendo como finalidad principal factores externos y no propósitos de desarrollo profesional apoyados en los conocimientos propios de la enseñanza de las ciencias.

Además, es fundamental entender que los profesores deben estar en condiciones de aprovechar y utilizar durante toda la vida las oportunidades que se le presentan de actualizar, profundizar y enriquecer sus saberes y de adaptarse a un mundo en permanente cambio. Por ello se considera pertinente desarrollar un programa de formación de profesores de ciencias en ambientes rurales, que permita responder a la siguientes preguntas de investigación *¿Cómo vinculan los profesores de ciencias del sector rural el contexto cultural en sus prácticas educativas?, ¿De qué manera el contexto cultural de la escuela incide en sus concepciones sobre el currículo, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación?, ¿Cómo articulan dichas concepciones con las prácticas educativas?, ¿Cómo se evidencian estos referentes en la enseñanza de las ciencias? ¿Cómo nuestras comprensiones sobre la enseñanza de las ciencias en entornos rurales favorecen cambios didácticos en profesores de ciencias?*

Referentes teóricos

Dentro del campo de la Didáctica de las Ciencias, una de las líneas de investigación que ha cobrado gran importancia en los últimos años es la de la formación inicial y continuada de los profesores de ciencias, pues se considera que para que los estudiantes logren aprendizajes significativos y contextualizados, se precisa de un docente que conoce y pone en escena rutas innovadoras en la enseñanza de las ciencias. La importancia de esta línea de investigación, dentro del campo de conocimiento de la didáctica de las ciencias, es evidente desde la década de los años ochenta del siglo anterior. En el Handbook editado por Gabel (1994) y por Fraser y Tobin (1998), se encuentra una sección que referencia investigaciones sobre la formación de profesores de ciencias, tanto en formación inicial como continuada. Más recientemente, en el Handbook editado por Abell y Lederman (2007), también hay una sección que revisa y muestra resultados de las investigaciones adelantadas en este campo en varios países del mundo.

La revisión de la literatura sobre los resultados de la investigación en esta línea, permite concluir que son diversos los modelos de formación de profesores de ciencias que se han implementado, los cuales a su vez responden a modelos educativos más generales y aceptados por la comunidad académica; y aunque reconocen las mismas necesidades y establecen en algunos casos los mismos objetivos, las formas de concebirlos y desarrollarlos marcan diferencias importantes. La documentación objeto de análisis sobre este aspecto permite identificar y caracterizar algunos modelos de formación de profesores, que para estas reflexiones iniciales se han dividido en dos grupos. Esta categorización se realiza sobre la base de fundamentos epistemológicos sobre la ciencia.

1. Desde una perspectiva inductivista, el conocimiento se genera en la experiencia y es objetivo, producto de la observación de la realidad y por lo tanto fiable. Esta visión de verdades incuestionables, de un producto determinado y estático y de un cuerpo de conocimientos organizados según una lógica, tuvo una fuerte influencia

en el campo de la enseñanza (Duschl, 1997). Se consideró que el papel del docente era transmitir conocimientos, bastaba que se conociera muy bien la disciplina y usara métodos considerados adecuados. El docente era la autoridad y el poseedor absoluto del saber.

A esta categoría corresponde el llamado modelo tradicional, también denominado académico o transmisionista, que resalta la importancia de una formación enciclopédica. De acuerdo con este modelo el docente debe ser conocedor profundo de su disciplina, da poca importancia al conocimiento pedagógico y didáctico o no se tienen en cuenta. Este modelo en la formación de profesores de ciencias hace énfasis exclusivamente en la actualización y adquisición de conocimientos científicos, considerado fundamental a la hora de poner en contacto a los estudiantes con los conceptos, teorías y procesos científicos (Hodson, 1993).

Dentro del modelo de formación tradicional, también se ubica el enfoque técnico, que se dirige al adiestramiento de competencias técnicas; que para el caso particular del profesor de ciencias, se concreta en el trabajo de laboratorio, pues considera que el conocimiento científico en la educación está prescrito por la práctica en una relación lineal entre causa y efecto. La actividad docente es considerada instrumental, y en ese sentido, el profesor de ciencias debe conocer y aplicar "recetas" de carácter universal. Se considera que es a través de la actividad de los docentes que se da el aprendizaje en los alumnos. No tiene en cuenta las ideas o esquemas alternativos de los estudiantes y no hay espacio para la reflexión docente. Estas características corresponden a lo que Schon (1992) denominó racionalidad técnica.

Según Calatayud, Gil y Jimeno (1992), citado también por Campanario y Moya (1999), algunas ideas que subyacen a este modelo son: enseñar es fácil, no es necesario aprender para enseñar, es cuestión de habilidad, técnica o incluso "vena hereditaria", se enseña sólo lo que está en los programas o en los libros. Los intereses y las expectativas de los estudiantes interfieren en el tratamiento de los

contenidos que ellos deben aprender, el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene su asiento en la transmisión y recepción de conocimientos ya elaborados. De manera general, se podría decir que bajo esta mirada, los distintos enfoques han estado centrados en la enseñanza, consideran al maestro como un artesano, quien debe conocer un menú de técnicas, extraídas de su experiencia o de los manuales de didáctica, las cuales han sido probadas previamente y esto, de alguna manera, garantiza su éxito.

En este modelo, y haciendo mención desde un análisis epistemológico, los diferentes enfoques se fundamentan en posturas inductivistas, pues asumen que el conocimiento está fuera de los individuos, que la realidad es objetiva y que para conocerla hay que descubrir las verdades que nos ofrece la naturaleza. Además, anota Mosquera (2008), bajo este modelo se reforzó tanto en profesores como en estudiantes concepciones espontáneas sobre la ciencia, la actividad científica, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Las debilidades de este modelo han sido ampliamente divulgadas. Se ha podido establecer que los docentes en ejercicio que han tomado cursos de formación bajo esta perspectiva, regresan a las instituciones con mucho ánimo y con un mejor discurso, pero la gran mayoría terminan ejerciendo su práctica escolar igual que antes (Briscoe, 1991).

2. Desde una visión constructivista de la ciencia, no existen verdades absolutas; el conocimiento es un proceso de construcción donde se resalta la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, hay diferentes formas de ver el mundo y de atribuirle significados a las experiencias. Estos planteamientos en el marco de la enseñanza reconocen el papel que tienen las experiencias y conocimientos de los docentes, advierte que son sujetos activos de su propia formación profesional y concede importancia a los contextos socioculturales. Los principales aspectos que se desprendieron del constructivismo cognitivo en el campo educativo se podrían resumir de la siguiente manera: el conocimiento se construye a partir de la acción, el nuevo conocimiento es condicionado por el ya existente y el conocimiento adquirido es el que le permite al individuo accionar e interpretar el mundo.

Interpretación que se recontextualiza a medida que interactúa con el ambiente y con los objetos de conocimiento. El nuevo conocimiento no se almacena a manera de elementos yuxtapuestos y aislados entre sí, se incorpora estableciendo relaciones y redes conceptuales. Por consiguiente, los conceptos se construyen a partir de las relaciones entre y con los objetos. Aunque se admite que los conceptos evolucionan, se refinan y se depuran; en un momento determinado son construcciones cristalizables y durables en el tiempo (Gallego, 1993).

En esta concepción educativa se recopilan todas aquellas propuestas que tienen en cuenta que los docentes, al igual que los estudiantes, poseen y explicitan concepciones sobre el mundo; en este caso particular los profesores de ciencias, tienen ideas sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje (Porlán et al, 1997). Estas ideas y concepciones, de no ser tratadas explícitamente, se pueden convertir en un obstáculo para nuevas formas de percibir la ciencia, su historia y su desarrollo, entre otros aspectos, es decir, pueden constituirse en auténticos obstáculos para la mejora de la enseñanza (Mosquera, 2008).

Según Guisasola (2001) las concepciones constructivistas más relevantes sobre la enseñanza y el aprendizaje que fundamentan esta perspectiva en la formación de profesores son: la construcción hipotética de los conocimientos científicos depende de la manera cómo éstos se enseñan; se ha de tener en cuenta lo que ya se sabe y le interesa al aprendiz; el currículo debe tener en cuenta no solo los contenidos conceptuales; también son importantes los procedimentales y actitudinales; se demanda un papel activo de los estudiantes en el análisis de situaciones problemáticas de interés para ellos, con la guía y ayuda del docente y se reconoce que las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje son complejas, que intervienen muchos aspectos, pero que la enseñanza es uno de los principales factores que afectan el aprendizaje.

Estas consideraciones han sido tomadas como referentes para el diseño, planeación y desarrollo de diversas perspectivas de formación docente, que han sido conocidos con diferentes denominaciones: profesor como investigador, formación docente por cambio conceptual, formación por investigación orientada, formación para la reflexión y formación docente por cambios en la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación o cambios didácticos, entre otros. Estos esquemas son el resultado del desarrollo que la didáctica de las ciencias, como cuerpo de conocimientos, ha ido consolidando desde los años setenta, dando origen a modelos alternativos a los llamados modelos tradicionales (Mosquera, 2008).

Este proyecto está dentro del modelo denominado formación docente por cambio didáctico, que fundamentado en una orientación constructivista, considera como premisas:

- Los enfoques y perspectivas que los docentes tienen sobre la ciencia y actividad científica influyen en sus concepciones y prácticas educativas.
- Debe intervenir en los enfoques que los profesores de ciencias tienen en relación a cómo consideran que aprenden ciencias los estudiantes y acerca de cómo suponen que se debe enseñar las ciencias a los estudiantes.
- Las actitudes de los profesores son fundamentales para dinamizar o desmotivar a los profesores por conocer y poner en práctica resultados de la investigación y la innovación en Didáctica de las Ciencias (Mosquera, 2008).
- El medio en el cual se desarrolla el acto educativo, desempeña un papel decisivo para fundamentar las actividades de enseñanza y para orientar las actividades de aprendizaje.

Un programa de formación que tome como base el modelo de cambio didáctico, ha de estructurarse metodológicamente para que posibilite en los docentes un cambio conceptual, metodológico, epistemológico, axiológico y ontológico, aplicado a la enseñanza. Este cambio ha sido estudiado de manera analógica con el proceso de

cambio científico, donde la comprensión de los aspectos que facilitan u obstaculizan este cambio es considerado fundamental en la planificación de los programas de formación docente tanto inicial como continua (Mellado, 2003).

Si bien este proyecto se suscribe a una línea de investigación establecida, lo novedoso de su propuesta y por lo tanto del proceso que se plantea para su desarrollo, es considerar, dentro del modelo de cambio didáctico, el contexto cultural. Según Molina (2010), quien analiza las posturas de Young (1999), Geertz (1983), Middleton y Eduard (1992), plantea que hay, de manera general, dos formas de concebir el contexto: quienes entienden el contexto como algo que rodea "el ambiente pertinente de un acontecimiento y la situación entera y como causa de...; una metáfora de lo anterior es la muñeca rusa que simula una eterna contención (p. 6)" y el contexto como algo que entrelaza "que significa entrelazar, el todo conectado que da coherencia a sus partes" (p. 6). Además, el reconocimiento del contexto es fundamental, al cual se puede llegar identificando los elementos involucrados en el proceso de enseñanza/aprendizaje, donde se comprende el conjunto comprendido con estudiantes, profesores, dinámicas, creencias, concepciones y conocimientos sobre el mundo natural (Enciso & Molina, 2009).

En diversos trabajos se han reportado dificultades que encuentran los estudiantes en el aprendizaje de la ciencia. Como respuesta, una de las maneras que puede ayudar a superar estos obstáculos es comprender sus propias concepciones alternativas sobre métodos y contenidos, pero así mismo el adoptar estrategias pedagógicas que contemplen dichas dificultades, buscando con ello superar las mismas. Y eso se logra en la medida en que se reconozcan las circunstancias y las alteridades con las que crece o se desenvuelve el estudiante. Al respecto, Molina, Mojica y López (2005), estiman que la enseñanza de las ciencias no puede construirse con base en las resistencias que se generan cuando se identifican choque de culturas, sobre todo cuando hay dominio de una sobre otra, cuando se entiende que la enseñanza de las ciencias puede significar el cruce de fronteras

culturales, (Aikenhead, 1996, 1997), *"que implica transiciones de su visión de mundo hacia la adquisición de normas de la ciencia"* (p. 42).

Las autoras proponen una alternativa a la postura universalista de la ciencia, y es considerar la relación dialógica entre lo global-local para la educación de las ciencias en Colombia, para lo cual se fundamentan en: cambiar la actitud tendiente a asumir un déficit cultural –tercermundista- (Cobern, 1996), carácter local de los proyectos educativos (Molina, 2000, en Molina, Mejía & López, 2005), reconocimiento de las fuentes de conocimiento en la conceptualización y representación del papel de los científicos, la pluriculturalidad en la educación de las ciencias con fundamento filosófico, político y moral, no universal (Mckinley, 2005) y estudio de las nociones y representaciones de los estudiantes, con enfoques históricos, culturales y sociológicos del conocimiento científico (Gioppo, 1999, Torres, 2004). Estos planteamientos deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar un proyecto que se encamine a la formación de profesores, aspecto que será abordado, de manera sintética en el siguiente apartado.

Un posible camino metodológico

Metodológicamente este proyecto se abordará desde la investigación cualitativa, la cual tiene características que marcan una clara diferencia con la investigación positivista. Este tipo de investigación se caracteriza por ser inductiva, es decir, parte de los datos para construir teorías y no se vale de ellos para confirmar hipótesis; estudia a los sujetos en sus escenarios desde una perspectiva holística, considerando el contexto sociocultural actual en la que se encuentran. Los investigadores son sensibles a los efectos ocasionados por su presencia directa en el campo, pues éstos deben olvidarse de sus propias creencias y predisposiciones para tratar de convertir en extraordinario, el mundo cotidiano. Para ellos todas las perspectivas son valiosas, es decir, los sujetos están en condiciones de igualdad, por lo cual todos tienen las mismas oportunidades para exponer sus puntos de vista (Quenceno y Castaño, 2002).

Para McMillan y Schumacher (2010), la investigación cualitativa describe y analiza las opiniones, los pensamientos, las percepciones y las conductas sociales individuales y colectivas de quienes conforman el fenómeno de interés investigativo, que para el caso que nos ocupa son los docentes de ciencias del sector rural. Para ello, la descripción y análisis se hace teniendo como marco general una epistemología de corte constructivista, la cual asume la realidad como una construcción social, producto de una práctica interactiva y compartida, pero que es interpretada por cada uno de los individuos, quienes la organizan según sus sentimientos, percepciones, sistemas de creencias, ideas, pensamientos y conductas. En ese sentido, es fundamental entender que las acciones humanas están fuertemente influenciadas por la situación en la que tienen lugar. La investigación cualitativa es entonces, interpretativa, inductiva y reflexiva (Vasilachis, 2006).

Considerando el marco global del proyecto y particularmente el camino que se ha establecido para dar respuesta a las preguntas que se generaron en el mismo, se hace necesario tener presente lo que Flick (2004) anota como características esenciales de la investigación cualitativa, pues cada una de éstas se convierte en objeto de reflexión continua a la hora desarrollar cualquier proceso investigativo: conveniencia de los métodos y las teorías, perspectivas de los participantes y su diversidad, capacidad de reflexión del investigador y la investigación y variedad de los enfoques y los métodos en la investigación cualitativa.

De manera más específica, esta investigación se concibe de tipo hermenéutico, pues se fundamenta en la comprensión de los significados de las acciones de los docentes de ciencias naturales del sector rural dentro de un contexto cultural determinado. Para ello se ha considerado que el análisis de caso es la mejor

estrategia en la consecución de los objetivos propuestos, pues facilita la obtención de información sobre el comportamiento de las personas incluidas en el fenómeno estudiado de manera natural y contextual. Para Stake (1998), el caso es definido como un sistema delimitado de tiempo y espacio de actores, relaciones e instituciones sociales donde se busca dar cuenta de la particularidad, pero también de su complejidad.

Es necesario tener en cuenta lo que Cohen y Manion (1990) registran sobre esta variante metodológica cualitativa. Anotan que los estudios de casos tienen algunas ventajas que son tenidas en cuenta, especialmente por los investigadores educativos, a la hora de escoger los diferentes métodos a implementar. Estas son: las fuentes de información son diversas y permiten la obtención de datos variados, si bien en ocasiones son densos y difíciles de organizar; reconoce la complejidad y las posibles tensiones entre los puntos de vista de los participantes; permite la consolidación de archivos que posteriormente pueden ser reinterpretados por otros investigadores; se consideran un paso para la acción pues a partir de los resultados se toman decisiones que inciden en las personas y en los contextos donde éstas están inmersas; y por último los datos obtenidos en la investigación son más asequibles y comprensibles al público, ya que según estos autores, usan un lenguaje más convencional.

Teniendo en cuenta la clasificación que hace Stake de los estudios de caso y considerando las características del problema planteado, el estudio de caso intrínseco resulta ser el más adecuado para los propósitos esperados, ya que la elección del caso intrínseco es el resultado del recorte temático, se define por el interés en el caso mismo, concibiendo mayor importancia a la profundización y el conocimiento global de la situación que se estudia y no a la generalización de los resultados. El objetivo de los estudios de casos no es la comprensión de otros, sino

la comprensión del caso seleccionado, que para el proyecto que nos ocupa es *"comprender las maneras como los profesores de ciencias de sectores rurales tienen en cuenta el contexto cultural en el desarrollo de sus prácticas educativas"*.

Discusión y resultados esperados

La educación en Colombia ha tenido grandes cambios en los últimos 20 años que han sido el producto de tensiones ideológicas y políticas, generando entonces nuevos retos que para el caso de la formación de profesores deben ser atendidos por las instituciones desde la formación inicial y proseguir con la formación continuada, situación que abordará este trabajo. Sin embargo, es de anotar que para los aspectos de calidad y especialmente de cobertura, aún no se vislumbran caminos que permitan que en la llamada era de la información y del conocimiento, sean éstos equitativos, incluyentes, participativos, contextuales, y lo más importante, que tengan en cuenta los intereses y necesidades de las comunidades escolares.

En ese sentido un programa de formación continuada de profesores de ciencias debe considerar estos aspectos y tener presente que la sociedad cambia constantemente por lo cual es importante considerar modelos de formación flexibles y a la vez consistentes con las condiciones cambiantes de las sociedades, que integren de manera apropiada y conveniente la teoría y la práctica. Con el desarrollo de este proyecto se pretende generar posibilidades reales de mejora en la calidad de las actividades académicas y sociales que despliegan profesores de ciencias en ejercicio y que se desempeñan en el sector rural. Estas posibilidades de cualificación están encaminadas a mejorar el desarrollo de competencias docentes, las cuales hacen referencia a lo que el docente sabe, sabe hacer y hace, y donde el contexto es un insumo importante para favorecer cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales, es decir cambios didácticos, referidos a la enseñanza de las ciencias naturales.

La propuesta por tanto está orientada a comprender el papel del contexto cultural de los profesores de ciencias del sector rural en la enseñanza de las ciencias y analizar cómo usan y relacionan el contexto en la enseñanza de las ciencias naturales. El impacto social esperado de esta investigación está focalizado en dos vías: por un lado, continuar aportando a la línea de formación de profesores desde una propuesta y visión externalista, en la que el contexto se toma como referente en la formación de docentes de ciencias naturales, superando la imagen internalista, visión que ha orientado los trabajos sobre el pensamiento y las acciones del profesor, estipulando categorías propias de la naturaleza de las ciencias. Por otro lado, se considera que los docentes piensan y adelantan su práctica como una actividad profesional, al tiempo que se comprometen con su papel de educadores, ya que es fundamental que se comprenda que la formación docente va orientada a concebir la educación como un factor esencial de cambio social. Este punto es fundamental en un país como Colombia donde, además de las problemáticas de la valoración, estructura y organización del sistema educativo, aspectos como el conflicto armado y la violencia, hacen que focalicemos la mirada hacia la educación como la única forma de encontrar caminos de equidad, inclusión y de oportunidades de desarrollo personal y colectivo.

En síntesis, se espera evidenciar los aportes de un programa de formación de profesores de ciencias del sector rural, que considerando el contexto cultural como insumo fundamental para promover cambios didácticos, tenga en cuenta aspectos como:

- Visión holística, que involucre simultáneamente aspectos científicos, psicológicos, didácticos, epistemológicos y culturales.
- El modelo de formación debe permitir pasar de verdades consideradas absolutas y producto de la racionalización a modelos menos rígidos donde haya espacios para otras formas de organización, descripción y lógicas.

- Apertura de espacios para la reflexión, contrastación y comprensión de los esquemas de conocimientos que poseen los profesores y los nuevos referentes teóricos en el campo de la didáctica de las ciencias.
- Pasar de modelos de formación rígidos y descontextualizados a modelos de formación docente fruto de procesos investigativos que conlleven a prácticas transformadoras contextualizadas, producto de la lectura de la realidad, de los intereses y necesidades. De esta manera es posible la asociación de la práctica escolar del profesorado y los planteamientos teóricos derivados de la investigación en didáctica (Schön, 1992; Tobin et al 1994).

Bibliografía

Abell, S.K y Lerdeman, N.G (2007). *Handbook of Research on Science Education*. New York: Routledge.

Briscoe, C (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors and teaching practices. A case study of teacher change. *Science Education*. 75 (2), pp 185-189.

Calatayud, M., Gil, D & Jimeno, J. (1992). Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias en la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14, pp.71-81.

Campanario, J. & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*. 17(2). pp. 119-192.

Cobern, W. y Aikenhead, G. (1996). *Chapter X Cultural Aspects of Learning Science*. International Handbook on Science Education.

Cohen, L. & Manion L. (1990). *Investigación con estudios de casos. Métodos de investigación educativa*

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Ediciones UNESCO.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2005). *Resultados del censo general en Colombia, 2005*. Bogotá: DANE.

Duschl, R (1997). *Renovar en la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.

Enciso, S. y Molina, A. (2009). La resolución de problemas y sus interrelaciones con el contexto cultural: determinación de referenciales para la formulación de una propuesta de formación inicial de licenciados en química. *Enseñanza de las Ciencias*, Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 3428-3431.

Fernández, J. , Elórteguí, N, & Medina M.(2002). Formación de profesores de ciencias de la naturaleza, de educación secundaria, a partir de sus ideas previas. *Investigación en la escuela*. No. 47, pp. 65-74.

Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Editorial Morata. Tercera Edición.

Fraser, B. & Tobin, K (1998). *International of Science Education*. London: Kluwer Academic Publisher.

Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 12 (2).pp. 188-1999.

Gabel, D. (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan Pub Co.

Gallego, R. (1993). *Discurso sobre el constructivismo*. Editorial Rojas Eberhard Editores. Pg. 9-81.

Geertz, C. (1983). *Local Knowledge: Further Essays in Interpretative anthropology*. Nueva York: Basic Books.

Giopo, C. (1999). *Ovvo da serpente*. Tesis de Maestría, Faculdade de Educação- USP. São Paulo- Brasil.

Guisasola, J. (2001). *Formación del profesorado: elemento clave en la enseñanza de las ciencias*. Universidad del país Vasco. pp, 1-14.

Hudson, D (1993). In Search of a Rationale for Multicultural Science Education. *Science Education*, 77(6), pp 585-711.

Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós, Madrid.

Mellado, V. (2003). [Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas. Vol. 21, Nº 3, pp. 343-358.](#)

Middleton, D. y Edwards, D. (1992). *Memoria compartida. La naturaleza social del recuerdo y del olvido*. España: Paidós.

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

Molina, A., Mojica, L., López, D. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza: estudio comparado. *Colombia Revista Científica*, 7, 41 – 62.

Mosquera, C.J (2008). *El cambio en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de química*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.

Porlán R, Rivero A. & Pozo R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias* 15 (2): 155-157.

Quenceno, R & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*. No 14. Pp. 1-27.

Stake, R. (1998). Investigación con estudios de caso. Editorial Morata.

Tobin, K; Tippins, D; & Gallard, A. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. En: Handbook of research on science teaching and Learning. Mcmillan, New York. Pp 45-93.

Torres, I. (2004). *En busca de las fuentes culturales del conocimiento escolar. Construcción de mundos posibles para la enseñanza de las ciencias naturales. Tres Experiencias en básica secundaria*. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP, Alcaldía Mayor de Bogotá.

Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.

Young M (1999). *Mental Space*. *Oline Archive Centre for Psychotherateutec Studes*, consultado el 24 de octubre de 2011, de <http://www.shef.ac.uk/~psysc/mental/chap2.html>. <05/05/1999