

EL CONTEXTO CULTURAL EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS DE PROFESORES DE CIENCIAS DEL SECTOR RURAL: UNA RUTA METODOLÓGICA PARA SU COMPRENSIÓN

Rubinsten Hernández Barbosa

Estudiante Doctorado Interinstitucional en Educación

DIE - UD

Introducción

Son muchos los aspectos que hay necesidad de considerar a la hora de poner en marcha un diseño metodológico, previamente establecido, y que no necesariamente son considerados en la planeación del mismo². Estos aspectos se identifican, se registran y se establece su importancia en la puesta en marcha y desarrollo de un proyecto investigativo, incluso también en los resultados, al momento de reflexionar y analizar, en un ejercicio retrospectivo y proyectivo, sobre lo que se pretendía hacer, lo que realmente se hizo y lo que en futuras investigaciones es posible hacer e innovar.

Son muchas las bondades de un ejercicio de reflexión, análisis y sistematización de una experiencia investigativa. Abre un espacio que puede generar debate conceptual y metodológico, ver con mayor claridad sus puntos de encuentro y en los que toma distancia; examinar con mayor detalle la coherencia entre las técnicas y los instrumentos usados para recabar la información, y supone también el reconocimiento de lo intersubjetivo y los reales intereses del investigador, del ambiente de la investigación en las diferentes fases, de los espacios de encuentro con el otro, que para este caso ese otro hace referencia a los docentes del sector rural que amablemente aceptaron la invitación a participar, también ese otro es uno mismo como investigador, pues irremediablemente el ejercicio lo invita a repensar, a deshacer los pasos y a vernos desde la otra orilla, como en un espejo que refleja nuestra propia imagen. Todo para interpretar y comprender la experiencia vivida.

Además de lo anterior, que reside en el plano personal, cuando se sistematiza una experiencia investigativa, y es socializada en forma oral o escrita, no solo permite el comunicar la experiencia misma y tener una visión holística e integral de un proyecto, sino también permite a los posibles auditorios, por ejemplo a quienes están en un proceso de formación de maestría o doctorado –es

2. Este texto surge como una necesidad de sistematizar la experiencia concerniente al diseño, estructuración y desarrollo de las actividades llevadas a cabo para recoger, organizar y analizar la información que permitirá el cumplimiento, en parte, de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación que actualmente se encuentra en curso y que es orientado por el Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez.

decir a los futuros investigadores—, reconocer y caracterizar campos discursivos y metodológicos desde los cuales se diseñan los proyectos investigativos en las diferentes áreas en educación; también permite la apropiación analítica de los procesos investigativos y de esta manera enriquecer su formación profesional.

Para una mejor comprensión de lo descrito en este capítulo y en consecuencia del proyecto, sus fases y actividades, el texto se ha dividido en seis apartados. En el primero, se plantea el problema que dio origen al proyecto de investigación; en el segundo, se describen sucintamente algunos referentes teóricos que han permitido aproximarse a interpretar y comprender, de forma holística e integral, el referente teórico que soporta la investigación; en el tercero, se precisan los objetivos del proyecto; en el cuarto apartado, se explica el enfoque investigativo; en el quinto, se puntualizan aspectos del diseño metodológico, especialmente en lo referente a las técnicas e instrumentos utilizados para recopilar la información; y finalmente en el sexto apartado, se comparten algunas reflexiones sobre lo que representó y representa un ejercicio como el descrito.

Problema de investigación

Delors (1996) anota que para que la educación pueda cumplir el conjunto de tareas que les son propias, ésta debe 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, es necesario promover acciones que permitan la construcción de un modelo de enseñanza de la misma donde se tenga presente las dimensiones psicológica, epistemológica y didáctica que conlleve a la mejora de las prácticas educativas de los profesores de ciencias, a partir de procesos autorregulatorios de sus acciones como docentes.

Estas consideraciones, contextualizadas en un país como el nuestro, donde los 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 a corto, mediano y largo plazo para intervenir en la mejora de las condiciones para una educación digna y de calidad sin distingo de clases sociales o de posibilidades económicas de quienes aprenden. Así las cosas, este proyecto que involucra docentes rurales, con quienes poco se ha investigado en nuestro país, abre una oportunidad para pensar y proyectar una sociedad más justa e incluyente, especialmente considerando la condición pluriétnica y pluricultural del país.

Además, es fundamental comprender que las cosmogonías y las interpretaciones y simbologías sobre el mundo son diferentes en el sector rural y urbano, razón por la cual la preparación de los docentes del área rural debe contemplar esas particularidades, especialmente en lugares en donde los campesinos deben enfrentar desplazamiento, trabajo obligatorio, violencia, pobreza, desatención de los sectores oficiales en la mayoría de las necesidades básicas de la población. Es un sector que tradicionalmente ha estado desatendido en materia educativa, o donde se imponen programas disciplinares y currículos que desconocen esa particularidad propia de la vida rural.

Teniendo como referente lo anotado, se ha considerado entonces plantar que la preparación del docente para el área rural debe empezar por comprender la importancia de la inclusión de esas particularidades propias del habitante del área rural; también que es necesario afianzar los saberes aprendidos desde la posibilidad de reconocimiento de las necesidades propias de esa área. En ese sentido, el reconocimiento del contexto es clave para poder emprender una educación de calidad, sin ello, se imposibilita partir para la búsqueda del afianzamiento de la educación de carácter rural, y nuevamente se cae en los encuadramientos, que son procesos importados para aplicarlos a contextos diferentes, sin comprender bien la realidad a la que se debe ajustar (Méndez, 2003).

Un horizonte como el anteriormente expuesto, resalta la necesidad de buscar alternativas de procesos de cualificación docente continua de uno de los protagonistas del acto educativo, el profesor, y particularmente del sector rural, pues los imaginarios sociales y sus propias prácticas lo sitúan, la mayoría de las veces, como un instructor que desarrolla actividades ateóricas; 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, los cuales son el fruto de procesos investigativos sistemáticos desarrollados en las diferentes líneas reconocidas por la comunidad científica académica, que han emergido, principalmente en los últimos 30 años, en el Campo de la Didáctica de las Ciencias.

El panorama descrito fue el origen de las preguntas que guiarán el desarrollo del proyecto de investigación: ¿Cómo vinculan los profesores de ciencias naturales del sector rural el contexto cultural en sus prácticas educativas? ¿De qué manera el contexto cultural de la escuela incide en las concepciones y en las prácticas educativas? ¿Cómo se evidencian estos referentes en la enseñanza de las ciencias? ¿Cómo las comprensiones sobre la enseñanza de las ciencias en entornos rurales favorecen cambios didácticos en profesores de ciencias? ¿Cuáles son las características curriculares de un programa de formación continuada de profesores de ciencias que tenga en cuenta el contexto cultural de la escuela, la epistemología personal docente y desarrollos recientes de la investigación en

didáctica de las ciencias? Estas preguntas orientarán también la selección de los instrumentos para recopilar la información, su construcción y los aspectos a considerar en los mismos. Serán aplicados a docentes de ciencias naturales del sector rural del departamento de Cundinamarca, particularmente de las siguientes poblaciones: Choachí, Fómeque, La Unión, Guasca, La Peña, La Vega, Pacho, Sibaté, San Cayetano, Topaipí, Ubalá y Útica.

Aspectos generales del marco conceptual del proyecto

La educación ha sido en todas las sociedades transmisora no solamente de conocimientos, sino también es una posibilidad de producir y reproducir hábitos y creencias, que de una u otra manera, buscan perpetuar formas de relación, incluso de poder, que se han establecido culturalmente. Tomando como referencia esta perspectiva, la educación obedece así a circunstancias externas y ajenas a su propia esencia, las cuales deben ser comprendidas y analizadas para vislumbrar el papel que desempeña en atención a los escenarios políticos y económicos de cada época (Pérez, 1997). Las ideologías, en concordancia con la perpetuación de conductas y saberes, así como a las relaciones de poder existentes en las sociedades, posibilitan dichas circunstancias externas, creando una propia episteme que garantiza la supervivencia de las mismas. La educación, como lo reconocen Pérez (1997) y Ávila (2005) opera como *conservadora* de esa ideología.

De acuerdo con lo anterior, para comprender las relaciones entre la cultura y la educación, es necesario reconocer las dos ideas de contexto cultural, descritas por Molina (2010), quien analizando las posturas de Young (1999), Geertz (1983), Middleton y Eduard (1992), anota que hay quienes entienden “el contexto como algo que rodea, el ambiente pertinente de un acontecimiento y la situación entera y como causa de “algo”; una metáfora de lo anterior es la muñeca rusa que simula una eterna contención; y el contexto como algo que entrelaza (del latín *texere*), que significa entrelazar, el todo conectado que da coherencia a sus partes, en este caso Coll (1999) alude a las metáforas del hilo, cuerdas que son discontinuas pero que se conectan” (p. 61).

El reconocimiento del contexto cultural en el proceso educativo es fundamental; es a través de él que los individuos manifiestan sus formas de relación, sus intereses, sus ideas y como lo plantea Velho (1987), citado por Molina (2012), “es el escenario donde se negocian significados”, los cuales en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, pueden ser comprendidos a partir del conjunto de dinámicas, creencias, concepciones y conocimientos sobre el mundo natural (Enciso y Molina, 2009). Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando a la institución escolar como un espacio público que desarrolla su labor en un contexto particular, producto de sus procesos históricos recientes o

antiguos, mediatos o inmediatos, es fundamental comprender dichos procesos para analizar las formas de relación que los sujetos establecen con otros contextos, que pueden ser cercanos o de mayor orden geográfico (Ordoñez, 2003).

En esta misma línea de análisis, el papel de la escuela debe entonces ser reformulado, como lo sugiere Bolívar, A. (2004) pasar de un espacio unificador, igualitario, neutro, universal y extraterritorial, producto de una ideología de la modernidad, y en la que los medios de comunicación tuvieron y tienen una gran injerencia, a entenderse ahora como el espacio donde se reconoce la diversidad cultural, se prioriza el respeto de las identidades; una escuela que valore las diferencias individuales y colectivas, una escuela inclusiva, que no discrimine, que reconozca la diversidad cultural, que forme ciudadanos conocedores de sus derechos y deberes. Una escuela que tenga, entre otros objetivos, enseñar a vivir juntos, lo cual implica tener la capacidad para intercambiar ideas, de razonar, de comunicar y participar en una comunidad, de reconocer su identidad, ya que antes de ser ciudadanos del mundo se hace necesario que los individuos se identifiquen como miembros de un grupo y reconozcan sus raíces y contextos culturales.

Para que lo anterior sea posible, Bolívar (2004) anota que es necesario transitar de la multiculturalidad a la interculturalidad. En ese orden de ideas, y retomando las ideas expuestas, se plantea que ya no es el Estado únicamente quien establece los horizontes educativos de las instituciones escolares, sino que son las propias comunidades y los propios centros educativos y sus respectivos agentes quienes tienen esta responsabilidad. En síntesis, es trascendental comprender que la educación en general debe interpretarse en un contexto particular, y que la apropiación y construcción de los diferentes tipos de conocimiento depende de los valores y creencias, intereses y necesidades, entre otros aspectos, de los sujetos (Molina, López & Mojica, 2005).

Las anteriores reflexiones, en el marco de la enseñanza de las ciencias, que tienen en cuenta el contexto y diversidad cultural, según la revisión realizada por Molina, Martínez, Mosquera y Mojica (2009), se pueden caracterizar cuatro posturas:

- Los universalistas: consideran que el cuerpo de conocimiento y actividad de la ciencia tienen un carácter universal, y por ende su enseñanza no debe darse teniendo en cuenta perspectivas multiculturales.
- Los multiculturalistas: critican la postura universalista, pues consideran que es excluyente de otras formas de construcción de conocimiento, y plantean el Traditional, Ecological knowledge (TEK) en la enseñanza de las ciencias.
- Los pluralistas epistemológicos: señalan que el conocimiento científico es solo una forma de conocimiento y que no se debe desconocer otro tipo de conocimientos.

- Los interculturalistas: sostienen que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia los diferentes tipos de conocimientos, ancestrales y científicos, entre otros, entran en contacto y en interrelación, lo cual implica relaciones de alteridad. Jedege (1995) citado por Molina y otros, considera que en la enseñanza de las ciencias hay que tener en cuenta dos contextos culturales, uno, referido a la cultura de los estudiantes, y el otro, al contexto cultural de la ciencia occidental. En esta relación de contexto George (2001) usa la metáfora del “puente” para señalar la forma como se genera el cruce de un contexto a otro. El mismo autor expone cuatro formas posibles de contacto entre estos saberes y conocimientos, que pueden considerarse como clases de “puentes” en la enseñanza de las ciencias. a) El conocimiento tradicional y las tecnologías se explican en términos de ciencia convencionales; b) El conocimiento tradicional pueda ser explicado por la ciencia convencional (ejemplo, el uso de las plantas medicinales); c) Enlace entre la ciencia convencional y el conocimiento tradicional, aunque los principios sus principios sean de naturaleza distinta; y d) Algunos conocimientos tradicionales no se logran explicar en términos de la ciencia convencional.

Para Molina y otros (2011) la metáfora de “puentes”, planteada por George (2001), es una de las formas que utilizan los maestros de ciencias naturales para reconocer la existencia de conocimientos y visiones sobre el mundo natural que tienen los estudiantes de grupos culturalmente diversos. En la enseñanza de las ciencias se han reconocido cuatro tipos de puentes: a) el conocimiento científico como punto de partida y de llegada; b) la declaración de los conocimientos del otro, pero sin su reconocimiento; c) aproximaciones entre diferentes conocimientos como una ampliación de la alteridad y; d) el contexto como el puente mismo.

En la enseñanza de las ciencias en nuestro sistema educativo ha predominado la perspectiva universalista, imposibilitado, de alguna manera, el reconocimiento y comprensión de las propias concepciones alternativas sobre contenidos y métodos, incidiendo también en el desarrollo de estrategias pedagógicas y didácticas que contemplen y reconozcan los contextos culturales y las alteridades en las que se desenvuelve el estudiantado colombiano. Al respecto, Molina, Mojica y López (2005), consideran que en la enseñanza de las ciencias esta visión se debe superar y dar espacio a otro tipo de conocimientos, lo cual puede significar el cruce de fronteras culturales.

Estas mismas autoras, para la educación de las ciencias en Colombia, proponen una alternativa a la perspectiva universal, que consiste en considerar lo global-local. Su propuesta se fundamenta en los siguientes aspectos: cambiar la actitud tendiente a asumir un déficit cultural –tercermundista– (Cobern, 1996 b), carácter local de los proyectos educativos (Molina, 2000, en Molina, Mojica & López, 2005), que sean generados por grupos de docentes que tengan

en cuenta la relación entre enseñanza de las ciencias, diversidad lingüística y diversidad cultural de los estudiantes (Molina, 2012), reconozcan 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 estudiar las nociones y representaciones de los estudiantes, con enfoques históricos, culturales y sociológicos (Gioppo, 1999; Torres, 2004).

En resumen, en la enseñanza de las ciencias naturales es necesario considerar enfoques culturales, para ello es fundamental que los docentes de ciencias reconozcan el contexto y diversidad cultural como factor sustancial al momento de establecer los objetivos, los contenidos y las estrategias de enseñanza, entre otros aspectos (Molina & Uteges, 2011). Las consideraciones expuestas sobre las relaciones entre cultura y escuela, mediante la idea de contexto cultural, conlleva a debates críticos y polarizados que exigen la revisión de varios aspectos: modelos educativos, diseño de currículos y formación de docentes inicial y continua. Es así como una de las dificultades para desarrollar procesos educativos teniendo en cuenta el contexto cultural, se pueden identificar en los programas tradicionales de formación docente que se han organizado más desde las perspectivas en las disciplinas adscritas como auxiliares o fundantes de la pedagogía, que desde lo que necesita el profesor(a) para ser un profesional competente. Esta situación ha incidido, en parte, en una clara asimetría entre las realidades concretas de la misma sociedad respecto a sus perspectivas culturales y sociales, y también de lo que se ofrece desde las políticas públicas.

Pensar en una educación contextualizada culturalmente, exige además comprender al ser humano como sujeto inmerso en condiciones que forman su particularidad, la cual se desarrolla en espacios y tiempos específicos, de influencias y según la cultura en la que se mueve, de su propio *modus vivendi*, es decir, reconocer al sujeto inmerso en un ambiente determinado, es decir que se hace imperante reconocer lo exterior en el hombre en una pluralidad de manifestaciones y formas, lo que Gimeno denomina *nichos ecológicos* (p. 40), deduciendo de ese estudio el afianzamiento de un relativismo manifiesto en el ser mismo, en clara contravía a toda visión unidimensional, potenciando al sujeto como ser activo, con posibilidad de lograr su propia individuación, logrando con ello el reconocimiento de una contextualización particular (Gimeno, 2001). La educación, y con ella el niño-alumno, deben ser vistos como sujetos históricos, en relación con ellos mismos y con los de su propia condición, así como con su familia y amigos, en y fuera de la escuela, inclusive, como sostiene Apple, “el propio currículum y el conocimiento deben ser vistos como construcciones y producto de relaciones sociales muy particulares e históricas. El conocimiento no es un producto *natural*, sino un dispositivo histórico y social” (Botto, 2005: 334).

Comprender estos aspectos, pero especialmente incorporarlos en el ejercicio profesional docente, se convierte en un reto importante para los profesores de ciencias naturales, pues ello implica, entre otras cosas, no solo actualización y cualificación permanentemente, sino comprender y enfrentar lo que significa la pluriculturalidad, interculturalidad, contexto y diversidad cultural. En esta vía, Aznair y Ballester (1999) anotan que la atención a la diversidad significa un giro en la elaboración del currículo y en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que la atención educativa pasa de estar centrada en los contenidos a estar centrada en los alumnos. Por ello la formación del profesorado debe ir acompañada de una política educativa capaz de comprender las diferencias fundadas en la discusión, así como del consenso de valores, actitudes y objetivos que tiene el profesorado, de una reflexión, revisión y diseño del currículo, dotación de medios materiales y humanos necesarios acordes con las necesidades de cada institución y comunidad, entre otros aspectos.

Objetivos

Para una mejor comprensión de la ruta investigativa establecida en el desarrollo de la investigación, como también del uso particular de algunas técnicas e instrumentos en el desarrollo de este proyecto, a continuación se puntualizan los objetivos.

Objetivo general

- Comprender cómo los profesores de ciencias naturales del sector rural tienen en cuenta o no el contexto cultural en el desarrollo de sus prácticas educativas.

Objetivos específicos

- Describir las concepciones que los profesores de ciencias del sector rural tienen sobre enseñanza, aprendizaje, currículum, evaluación en ciencias y contexto cultural.
- Identificar las relaciones que establecen profesores de ciencias en sectores rurales entre los contenidos curriculares y el contexto cultural de la escuela.
- Desarrollar una propuesta de intervención que permita un cambio en las concepciones, actitudes y prácticas docentes de profesores de ciencias naturales de un centro escolar de sector rural.
- Proponer la estructura curricular de un programa de formación continuada de profesores de ciencias del sector rural colombiano que considere como

factores sustantivos el contexto cultural, la epistemología personal docente y algunos resultados de la investigación contemporánea en didáctica de las ciencias.

Enfoque investigativo

Metodológicamente el proyecto de investigación *El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: perspectivas para el modelo de formación por cambio didáctico* se abordó desde el enfoque de la investigación cualitativa, ya que “favorece las formas de relación entre sujetos y objeto de estudio, privilegiando la complejidad del comportamiento humano en los contextos de interacción cotidiana, con la intencionalidad de comprenderlo y estudiarlo en su riqueza y amplitud” (Morales & Bojacá, 2002: 120). Este tipo de investigación se caracteriza por ser inductiva, 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 en el que se encuentran e interactúan. Los investigadores son sensibles a los efectos ocasionados por su presencia directa en el campo, pues deben olvidarse de sus propias creencias y predisposiciones para tratar de convertir en extraordinario, el mundo cotidiano. Para ellos todas las perspectivas son valiosas, los sujetos están en condiciones de igualdad y tienen las mismas oportunidades para exponer sus puntos de vista, entre otros aspectos (Quenceno & 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. 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.

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 características esenciales de la investigación cualitativa, cada una de éstas se convierten en objeto de reflexión continua Flick (2004):

1. Conveniencia de los métodos y las teorías.
2. Perspectivas de los participantes y su diversidad.

3. Capacidad de reflexión del investigador y la investigación.
4. Variedad de los enfoques y los métodos en la investigación cualitativa.

Según Vasilachis (2006), la investigación cualitativa es un vocablo comprensivo que hace referencia a diferentes enfoques, orientaciones y perspectivas, pues considera que no hay una sola forma de hacer investigación cualitativa, como tampoco hay una única orientación y cosmovisión que la sustenta. La investigación cualitativa se caracteriza por comprender las formas en que el mundo y sus partes se forman y relacionan, y tiene como meta la comprensión de las realidades sociales.

El uso de diferentes métodos en el marco de una investigación cualitativa se analiza desde los principios del paradigma interpretativo, el cual tiene diversas perspectivas de interpretación. Algunos de estos métodos son: el análisis de contenido, la hermenéutica, el análisis lingüístico de textos, las entrevistas en profundidad, las historias de vida y revisión de archivos, entre otras (Vasilachis, 1992). Un aspecto fundamental en todos ellos es la comunicación que se establece entre el investigador y los miembros de las comunidades en donde se adelanta la investigación. En este proyecto se resalta la importancia que tiene cada una de las técnicas en el logro de los objetivos de la propuesta investigativa, como también de la relación e interacción que se establece entre el investigador y los participantes.

Como apoyo al marco conceptual metodológico que soporta esta investigación es fundamental retomar los planteamientos de Maxwell (1998) al considerar a la investigación cualitativa como inductiva y hermenéutica, pues centra el interés en el significado y la interpretación, el cual depende del contexto. Para este autor la investigación cualitativa se puede usar para las siguientes finalidades:

1. Comprender los significados que los actores dan a sus acciones, vidas, experiencias, sucesos y acciones en las que participan.
2. Comprender un contexto particular en el que los participantes actúan y la influencia que ese contexto ejerce sobre sus acciones.
3. Identificar fenómenos e influencias no previstas y generar nuevas teorías fundamentadas en ellos.
4. Comprender los procesos por los cuáles los sucesos y acciones tiene lugar.
5. Desarrollar explicaciones causales válidas analizando cómo determinados sucesos influyen sobre otros, comprendiendo estos procesos de forma local, contextual y situada.

A continuación se hace una descripción más particular del diseño metodológico que se ha establecido para el desarrollo de este trabajo. Esta investigación se establece de tipo hermenéutico, 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 (Yin, 1994). 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.

Cohen y Manion (1990) señalan que los estudios de casos tienen algunas ventajas que son tenidas en cuenta, especialmente por los investigadores educativos. Estas son: se obtienen datos diversos y fuertes, aunque difíciles de organizar cuando se les compara con otros métodos; reconocen la complejidad y las posibles tensiones entre los puntos de vista de los participantes, forman un archivo y pueden ser reinterpretados por otros investigadores, se consideran un paso para la acción, pues a partir de los resultados se toman decisiones democráticas que inciden en las personas y en los contextos donde éstas están inmersas; y por último los datos que presentan, como producto de la investigación, son más asequibles y comprensibles al público, ya que usan un lenguaje más convencional.

Cuando se usa esta estrategia se hace necesario el uso de diferentes formas para recoger los datos: análisis de documentos, registros de archivos, entrevistas, observación directa, observación de los participantes y contextos, entre otras. En cada una de ellas el investigador, de manera consciente o inconsciente, toma decisiones y desempeña funciones diferentes estableciendo una interacción con los fenómenos a estudiar, analizar y comprender. Según sea el caso, el investigador es: observador, entrevistador, profesor, lector narrador de historias, consejero, evaluador, defensor y biógrafo. En cada uno de ellos se recomienda la observación con objetividad de lo que está ocurriendo, y que a la vez se examine su significado y reoriente la observación para precisar o sustanciar esos significados (Stake, 1998).

Teniendo en cuenta la clasificación que hace Stake (1998) de los estudios de caso, se considera que el Estudio de Caso intrínseco, el cual interesa por sus particularidades, es el más adecuado para esta investigación. La elección del caso es el resultado del recorte temático, se define por el interés en él mismo, concibiendo mayor importancia a la profundización y el conocimiento global del caso y no en la generalización de los resultados. El objetivo de los estudios de caso no es la comprensión de otros, sino la comprensión del caso seleccio-

nado, que para el proyecto que nos ocupa es comprender las maneras como los profesores de ciencias de sectores rurales tienen en cuenta o no el contexto cultural en el desarrollo de sus prácticas educativas.

Teniendo presente que la metodología utilizada para la realización del proyecto es de carácter cualitativo interpretativo, y como lo plantean Geertz (1989) tiene por objetivo fundamental aproximarse al universo del otro, ese otro que para este caso es el docente de ciencias del sector rural, a continuación se describe con más detalle el camino, los procesos, las fases, los momentos e instrumentos, entre otros aspectos que fueron y serán determinantes a la hora de alcanzar el logro de los objetivos de la investigación.

Aspectos particulares del diseño metodológico

Después de considerar críticamente los anteriores aspectos, fue necesario pensar en las técnicas e instrumentos más apropiados para recoger y analizar la información, la cual sería el insumo principal para el análisis y consecución de los propios objetivos. Es importante considerar que aunque se establecieron fases y actividades específicas en cada una de ellas, éstas no podían ser vistas de manera excluyente, pues todas apuntan a la consecución de los objetivos. En ese sentido, como en todo proyecto investigativo, se consideró la relación entre el tipo de investigación y las técnicas y entre éstas e instrumentos. Las fuentes de información, primarias o secundarias, que el investigador va a tomar dependen de los aspectos, hechos o situaciones que se desean identificar, caracterizar y conceptualizar. El instrumento es el dispositivo o formato que se usa para registrar la información suministrada, que para el caso que nos ocupa son los docentes de ciencias naturales del sector rural.

En el Cuadro 1 se relacionan las técnicas e instrumentos usados en el desarrollo del proyecto que se describe en este documento y que en conjunto permiten alcanzar los objetivos propuestos. Deben ser percibidos, en su conjunto, como una unidad.

Fase 1. Construcción y validación de los instrumentos

Son varios los aspectos necesarios de considerar en el diseño, construcción y validación de instrumentos, pues constituyen el recurso metodológico para conseguir, registrar y almacenar, para el futuro análisis, la información relevante de un proceso investigativo. Los instrumentos deben estructurarse en atención a los objetivos de la investigación, particularmente a los específicos. A continuación se describen los momentos y actividades desarrolladas en esta fase de la investigación.

Cuadro 1

Tipo Fuente	Técnica	Instrumento
Primarias	Encuesta	Cuestionario escrito para diligenciar por los docentes que aceptaron la invitación a participar en el proyecto.
	Instrumento de elicitación	Documento escrito.
	Historias de vida	Video.
	Entrevista	Estructurada.
	Observación participante.	Registro anecdótico, es una observación no estructurada. Se hizo para la visita a la institución y realización de la entrevista.
	Observación participante.	Diario de Campo.
Secundarias	Análisis documental	Análisis de contenido del Proyecto educativo Institucional (PEI) y del plan de estudios de ciencias naturales.

a. Selección de instrumentos. Se tuvo presente no solo los objetivos de la investigación, sino también el tipo de población, el posible tamaño de la muestra, el tiempo y espacio para recopilar la información. Considerando los objetivos y las categorías implícitas en el mismo, se estableció que la mejor manera de recabar la información era usando un cuestionario escrito con enunciados y preguntas abiertas, las cuales dan mayor grado de libertad para su respuesta, pero restringidas a las categorías previamente establecidas; también se hizo una entrevista estructurada con el ánimo de triangular la información. El primer instrumento se piloteo con 6 docentes, luego de analizar sus respuestas y observaciones, se reestructuró para el envío a los evaluadores.

b. Validez y selección de evaluadores del instrumento. La validez de un instrumento está establecida por el grado de precisión con la que un instrumento “mide” y “valora” las variables, los rasgos o las características sobre las cuales se desea indagar. Se puede establecer tres tipos validez: de contenido, de constructo y de predicción. Para este caso se utilizó la validez de contenido, con el fin de valorar la pertinencia de las proposiciones, enunciados y preguntas de los instrumentos. Para ello se establece el denominado Juicio de Expertos, quienes son los encargados de sugerir ajustes o cambios a los ítems de los instrumentos después de analizar la coherencia entre los objetivos de la investigación y los instrumentos seleccionados, los ítems de los instrumentos y los objetivos de la investigación, los ítems de los instrumentos y los contenidos de las variables; también revisan la redacción y el lenguaje de las proposiciones, enunciados y preguntas. Es importante tener claridad sobre las razones por la cuales se eligen los posibles evaluadores, se sugiere tener varios nombres a considerar. Los criterios que se tomaron en este caso fueron:

- Doctor en Educación y/o Didáctica de las Ciencias.
- Conocedor profundo del tema del proyecto.
- Amplia experiencia investigativa.
- Experiencia en la construcción y evaluación de instrumentos.

c. Envío de documentos a evaluadores. A continuación se mencionan y describen los documentos que fueron enviados a los pares evaluadores.

- **Carta de presentación y resumen ejecutivo del proyecto.** Incluye aspectos formales de presentación, objetivos del proyecto, enfoque investigativo y aspectos del diseño metodológico, características de la población, formas de recopilar la información y posibles sistemas de análisis e impacto del trabajo a desarrollar.
- **Instrumentos y aspectos del sistema de evaluación.** Se especifica el sistema de valoración de los instrumentos. Para el caso particular se solicitó evaluar la pertinencia, el lenguaje y la redacción de las preguntas y aspectos de cada instrumento.

d. Recolección de la información de los instrumentos. Parte de esta información se recibió por correo, aunque vale la pena resaltar la posibilidad de realizar el proceso de lectura, revisión y análisis del instrumento inicial, de manera personal, con seis de los ocho expertos investigadores que aceptaron la invitación. Para ello fue necesario acordar encuentros semanales con cada uno de ellos, actividad que resultó muy enriquecedora para la estructuración de los instrumentos.

e. Análisis de la información de los evaluadores. Se procedió a organizar, reflexionar y analizar las observaciones que los evaluadores expresaron de manera verbal y escrita. El análisis se hizo de dos maneras: en la primera se retomaron las observaciones de carácter general, muchas de ellas, y desde la óptica del autor, fundamentales a la hora de pensar en la construcción de instrumentos y su aplicación; en la segunda, se tomaron en cuenta las observaciones de cada pregunta. De este ejercicio surgieron varios aspectos que fueron repensados no solo en el diseño y estructura del instrumento final sino también en los aspectos operativos del trabajo con los docentes que participarían en el proyecto en el momento de su diligenciamiento.

f. Instrumento de elicitación. Este instrumento se construye con el objetivo de conocer, bajo el análisis de una situación y su respectiva opinión, las concepciones que los docentes tienen sobre las cinco categorías macro de análisis de este trabajo: aprendizaje de las ciencias, enseñanza de las ciencias, currículo en ciencias, evaluación en ciencias y contexto cultural. Después de plantear varias situaciones, en el proceso de diseño y selección de este instrumento, se consideraron varios aspectos:

- La situación descrita debe ser familiar para los docentes, creíble, corta y concreta, que permita elicitación de las concepciones que el docente tiene sobre cada una de las categorías.
- Se estipuló un máximo de tres preguntas alrededor de cada situación.
- El tiempo de diligenciamiento. Para el caso fue de 25 minutos.
- Pilotear y validar las situaciones. El pilotaje se hizo con tres docentes y luego se revisó con expertos.

Fase 2. Diligenciamiento de los instrumentos escritos

A continuación se describen los momentos y aspectos que fueron necesarios considerar a la hora de desarrollar esta actividad. Teniendo en cuenta la experiencia del autor en un trabajo anterior, en la que fue difícil lograr la participación de los docentes, se consideró necesario establecer un protocolo de contacto con las instituciones y docentes del sector rural.

- **Contacto con las instituciones.** Se hizo teniendo en cuenta una base de datos previamente establecida por diferentes vías.
- **Presentación del proyecto.** En algunos casos se hizo inicialmente con el rector y/o coordinador académico y luego con los docentes.
- **Conversación con los profesores del área de ciencias naturales y presentación del proyecto.** Es importante considerar sus inquietudes sobre el proyecto y su aceptación a participar en el mismo no debe estar condicionada, debe ser sentida.
- **Diligenciamiento de los instrumentos.** Se acordó la fecha y la hora. El tiempo para esta actividad fue entre 45 minutos y una hora. Este espacio también fue aprovechado para conversar sobre algunas inquietudes que manifestaban los docentes.

Fase 3. Historia de vida y entrevista

Teniendo como principio que las técnicas e instrumentos, además de relacionarse, se constituyen luego en unidades de un todo, y que la información que se recoge a través de cada uno de ellos es fundamental para reconocer y comprender las relaciones entre el todo y la parte, pues el significado de las concepciones, decisiones y actuaciones, entre otros, de los docentes de ciencias naturales del sector rural solo cobra real dimensión en el análisis que hace el investigador en esta doble vía, se consideró pertinente indagar un poco más sobre algunos aspectos sociodemográficos y de las categorías establecidas alrededor del contexto cultural.

Por ello se hicieron grabaciones de video que denominamos “historias de vida” y de entrevistas en grabaciones de audio. Esta fase se desarrolló con 12 docentes de los 57 que participaron inicialmente. Los criterios de selección fueron: aceptación de continuar participando con el proyecto, ser docente de ciencias naturales de Educación Media y tener más de tres años en el sector rural.

Es importante anotar que la historia de vida es un método de investigación cualitativa, que tiene entre sus objetivos develar y hacer explícito, para su análisis y comprensión, la relación entre el deseo y posibilidad y entre los sueños e ilusiones y la realidad, entre otras relaciones; los datos tienen su génesis, entre otras circunstancias, de las explicaciones y reconstrucciones que el individuo efectúa para ser y estar diariamente (Ruiz Olabuénaga, 2012). El uso de historias de vida se hizo considerando la riqueza de los posibles datos desde la perspectiva fenomenológica de la investigación, además de tener presente, como lo anota Berrios (2000), las personas, a través de sus propias palabras, generan datos descriptivos e interpretativos del comportamiento propio y de los demás.

Para una mejor comprensión de las prácticas cotidianas de los docentes de ciencias naturales del sector rural, se consideró pertinente, además de los dos instrumentos y de las historias de vida, realizar una entrevista estructurada. Se considera que es un método muy importante para llegar a interpretar y comprender las realidades o aspectos múltiples. Se debe planificar y se sugiere que los entrevistados conozcan las preguntas o los tópicos de las mismas. Se deben evitar respuestas de sí y no; se debe saber escuchar, se debe permitir que el entrevistado se exprese libremente, con sus propias palabras y expresiones, pues en el análisis posterior usualmente no se requiere de las palabras exactas del entrevistado sino lo que quiso decir.

Teniendo en cuenta la experiencia del autor en esta fase, hacer una entrevista no solo requiere planificación, equipos apropiados y consentimiento informado de los entrevistados, también es importante pensar en las condiciones del espacio y el tiempo; exige tener habilidad y tacto para hacer las interpelaciones requeridas y llevar un orden para no preguntar algo que ya tuvo respuesta en una pregunta anterior. A continuación se detallan algunos aspectos considerados en la planificación y desarrollo de cada una de las técnicas descritas anteriormente.

a. Historia de vida. Se estableció que era importante, y considerando las bondades de esta técnica, que los docentes seleccionados nos contarán y ampliarán la información sobre algunos aspectos relacionados en el primer instrumento. ¿Por qué escogió ser docente?, ¿Por qué estudió química, biología, según el caso?, ¿Cómo llegó a ser profesor del sector rural?, ¿Qué es lo más ventajoso o positivo de trabajar en el sector rural? y ¿Qué es lo menos ventajoso o menos

positivo de trabajar en el sector rural? Para la realización de la grabación de video se concertó una cita, algunas se desarrollaron en la institución donde labora el docente o en su casa, y en otros casos en lugares seleccionados por el profesor (parque). El tiempo de duración del video fue entre 12 y 15 minutos.

b. Planeación y desarrollo de la entrevista. Para su diseño se tuvo en cuenta el objetivo de la pregunta y su relación con una de las categorías previamente establecidas. Para el desarrollo de la entrevista, además de los aspectos mencionados, fue importante brindarle seguridad y tranquilidad al docente. En algunos casos fue necesario orientar al docente o retomar lo anotado por él para proseguir con la entrevista. La primera pregunta servía de apertura a la categoría, pero las preguntas denominadas subsidiarias no se hicieron en el orden en el que aparecen en el protocolo.

Cuadro 2. Ejemplo de protocolo de entrevista para una de las categorías

Categoría en la que se enmarcan las preguntas	Objetivo de las preguntas	Pregunta orientadora	Preguntas sugeridas/subsidiarias
Enseñanza de las ciencias y contexto cultural			¿Cuál es su opinión en relación con que el éxito de enseñar ciencias es que los estudiantes cambien sus ideas por las del conocimiento científico?
	Determinar las concepciones que los profesores de ciencias del sector rural tienen sobre enseñanza de las ciencias y la manera como se evidencia en su práctica pedagógica.	¿Qué valor tiene la ciencia para usted?	¿De qué manera tiene en cuenta los conocimientos de los estudiantes en la enseñanza de las ciencias?
			¿Qué hace usted cuando los conocimientos tradicionales de los estudiantes son muy diferentes a los de la ciencia escolar que usted enseña? ¿En algunos estudiantes les ha generado conflicto?
		¿Por qué considera que es importante enseñar ciencias?	¿Usted desarrolla alguna actividad para indagar sobre los conocimientos que han construido sus estudiantes y la génesis de los mismos?
			¿Cómo planea sus clases de ciencias?
			Los estudiantes tienen conocimientos ancestrales relacionados con los cambios climáticos y uso de las plantas medicinales, entre otros. ¿Cómo los vincula usted al desarrollo de las clases de ciencias?
			¿En el desarrollo de sus clases, cómo se evidencian o se expresan los conocimientos tradicionales de los estudiantes?

Fase 4. Organización de la información

Toda la información obtenida en un proceso investigativo, sin importar el medio utilizado para su recolección, es fundamental transcribirla y registrarla, según el caso, en un formato legible, para luego organizarla. La información se organiza de acuerdo a criterios previamente establecidos y que están estrechamente ligados a las técnicas e instrumentos, que dependen a su vez de los objetivos. Se sugiere codificar la información mediante el uso de categorías, las cuales pueden concentrar ideas, conceptos o temas que el investigador previamente ha establecido o emergieron en su revisión (Rubin & Rubin, 1995).

El registro y organización de los datos debe permitir su recuperación fácilmente, en el momento que se requiera, para su futura interpretación y análisis tanto de manera conjunta como individual. En este caso se consideró pertinente organizar la información de los dos primeros instrumentos en una tabla en Excel, dando un código a cada docente. A todo ítem del cuestionario y del instrumento de situaciones se le asignó un número, esta organización posibilita establecer relaciones y correlaciones tanto a nivel de cada ítem, que a su vez corresponde a cada pregunta o aspecto indagado en los instrumentos, como también del grupo de docentes de una institución. Después se estableció la importancia de usar el programa de análisis cualitativo Atlas Ti para su análisis. Su escogencia se basa tanto en las características técnicas como del manejo de la información. Para el caso de la historia de vida y la entrevista se está usando Transana, que es un software que permite analizar datos en audio y video digital, además de tener otras ventajas técnicas como ser de código abierto, es decir que el programa y documentación que se anexe queda disponible en la web y puede ser usado en el momento que se requiera.

Fase 5. Encuentro de docentes de ciencias del sector rural

Desde la planeación del proyecto de investigación, se consideró que la realización del mismo tuviera un impacto social, especialmente en quienes colaboraran de manera directa en su desarrollo en las diferentes fases. Pues en esta tesis no se quiere analizar la información recogida en los diferentes instrumentos basados en los “aciertos o desaciertos” de los docentes con respecto a las categorías de análisis, y que tuvieron en las respuestas a las preguntas una forma de develarlas, sino que la información recopilada será analizada con el ánimo de ayudar, mediante caminos y formas diferentes, a mejorar las prácticas de los docentes de ciencias del sector rural.

Para ello es muy valioso reconocer la riqueza de las experiencias de los docentes y reflexionar sobre lo que la educación en ciencias favorece con el ánimo construir, colectivamente nuevas ideas, que permitan reflexionar, entre otras cosas, sobre cómo se puede aprovechar mejor el contexto cultural en la

clase de ciencias, lo cual a su vez permite mejorar las prácticas de enseñanza profesional de los docentes y los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, y con el objetivo de seguir recabando información que permita la consecución de los objetivos del proyecto, se ha pensado organizar un Encuentro Taller que se ha denominado inicialmente *El contexto cultural en las prácticas de los docentes de ciencias del sector rural*, el cual se llevará a cabo el día 1 de Agosto de 2014 de 8 a.m. a 5 p.m. A continuación se detallan los elementos que fueron considerados en el diseño y estructura de los dos talleres que se van a desarrollar en el Encuentro con los docentes.

Taller 1. **Uso del contexto cultural en la enseñanza de las ciencias naturales**

Preguntas	¿De qué manera se comprende el contexto cultural? ¿Cuál es su importancia en la enseñanza de las ciencias?
Objetivo	Establecer con mayor claridad la manera como los docentes del sector rural comprenden y articulan el contexto cultural en sus prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.
Material de insumo para la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Formato escrito y grabaciones de audio de las presentaciones de cada uno de los docentes de los grupos conformados. • Transcritos de las grabaciones de audio.

Preguntas	Qué características tiene la relación entre experiencia y conocimiento para los docentes del sector rural
Objetivo	Estipular la relación que los docentes del sector rural establecen entre la experiencia y el conocimiento.
Material de insumo para la investigación	Los escritos de los formatos entregados por cada uno de los grupos

Fase 6. Propuesta de modelo de intervención de formación de docentes

En este apartado se explicitarán algunos aspectos que se han estimado pertinentes a la hora de abordar esta fase. Según la UNESCO (1999), “la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados”. Los sistemas educativos de diferentes latitudes y contextos culturales han reconocido la importancia que tiene investigar e innovar en enseñanza y aprendizaje de las ciencias para favorecer adecuados procesos de consolidación de la cultura científica que deben tener los ciudadanos de la aldea global en los diferentes niveles y contextos educativos. La búsqueda de alternativas que permitan la consecución de estas finalidades ha establecido la importancia que tiene la denominada “epistemología docente” (Carnicer & Furió, 2002) o las concepciones, las actitudes y las prácticas de los profesores de ciencias sobre la ciencia y su enseñanza.

En el 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 formación inicial y continuada de los profesores de ciencias, pues se considera que para que los estudiantes que están bajo su responsabilidad logren aprendizajes significativos y contextualizados, se precisa de un docente que conozca y ponga en escena rutas innovadoras en la enseñanza de las ciencias. La importancia de esta línea de investigación viene dándose desde la década de los ochenta y se fortalece en los noventa, 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 anotar 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 concebirlas y desarrollarlas marcan diferencias importantes. Es importante anotar 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, Rivero & Pozo, 1997). Actualmente se acepta que estas ideas, además de las actitudes y los comportamientos que los docentes manifiestan, la mayoría de veces, no son compatibles y no corresponden a los adelantos que la Didáctica de las Ciencias en este campo ha tenido en las últimas déca-

das. En este sentido, las posiciones de los profesores en estos aspectos no son el producto de reflexiones profundas, sino que responden, la mayoría de las veces, a reproducciones o posiciones acríticas. Estas ideas y concepciones, de no ser objeto de reflexión 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 de las ciencias (Mosquera, 2008).

Es importante tener presente que una propuesta de formación continuada de profesores de ciencias debe tener en cuenta que la profesión docente en ciencias se fundamenta en la relación teoría e investigación educativa en el campo de la didáctica de las ciencias. Para ello debe abrir espacios de reflexión, contrastación y comprensión de los esquemas de conocimientos que tienen los profesores y los nuevos referentes teóricos en el campo de la didáctica de las ciencias, con el fin de pasar de modelos de formación rígidos, descontextualizados y acríticos, a modelos de formación docente producto de procesos investigativos que conlleven a prácticas transformadoras y contextualizadas, producto de la lectura de la realidad, de los intereses y necesidades de las personas y comunidades que aprenden; que para el caso que nos ocupa en este proyecto son los profesores de ciencias del sector rural y sus comunidades escolares. 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).

La formación de los profesores de ciencias, tanto inicial como continua, debe tener marcos alternativos que permitan la reflexión crítica sobre su práctica (Schon, 1992), (Kemmis, 1998). Una propuesta de formación debe tener presente tal y como lo plantea Astolfi (1994), que la acción reflexiva compartida favorece construir, de manera fundamentada, 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, y específicamente de la Didáctica de las Ciencias.

Además de comprender y caracterizar el uso que los docentes de ciencias naturales del sector rural hacen del contexto cultural y cómo lo incorporan en sus prácticas pedagógicas, también se propone plantear, diseñar y aplicar un modelo de formación didáctica que contribuya a promover en el profesor de ciencias naturales de ambientes rurales un mejoramiento significativo de sus concepciones y prácticas didácticas a través de procesos reflexivos de su propio ejercicio en el aula teniendo como insumo fundamental el contexto cultural.

Se espera entonces, establecer una estrategia de intervención que favorezca tanto el trabajo personal como el colaborativo, que tenga en cuenta los intereses, necesidades, saberes previos y el contexto cultural del docente o grupo de

docentes de ciencias que laboran en ambientes rurales con quienes se adelantará la investigación. Esta estrategia se consolida en un proceso de formación teniendo en cuenta la dimensión reflexiva de los profesores. Se espera que los desarrollos teóricos, como parte de los resultados de la investigación, sean objeto de análisis y reflexión y no sean trasladados mecánicamente sino que se conviertan en principios y procedimientos que el profesor pueda usar para la toma de decisiones y la resolución de problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias y sus factores asociados. También se espera promover en el docente o con los docentes, con quienes se realiza el proyecto, un mejoramiento significativo de sus concepciones y prácticas didácticas a través de procesos reflexivos de su labor donde el contexto tiene un papel determinante.

Lo anterior se plantea en consonancia con la necesidad de contextualizar y replantear esquemas alternativos de formación de profesores de ciencias, particularmente de las áreas rurales, para que su práctica sea más coherente con los nuevos marcos conceptuales en el campo de la didáctica de las ciencias, que conlleve no solo a cambiar el modelo, sino también a tener otra mirada de sí mismo. Por ello es importante anotar que para lograr cambios en las representaciones mentales y prácticas de los docentes en formación y en ejercicio, se hace necesario el uso de estrategias colaborativas, las cuales favorecen las condiciones para mejorar la auto imagen y los resultados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a su cargo.

Fundamentado en la revisión teórica realizada por el autor tanto en forma de antecedentes de investigación como de soporte teórico del mismo proyecto, en los resultados de la investigación en el campo de la Didáctica de las Ciencias, pero especialmente en el proceso y resultados de la investigación que está en curso, se espera proponer algunas consideraciones y fundamentos de tipo curricular que abra y permita la posibilidad de desarrollar un programa de formación inicial o continua de profesores de ciencias del sector rural colombiano que considere como variables intervinientes el contexto cultural y lo que ello implica y significa atender en la escuela. En este proceso se espera que dicha propuesta pueda ser evaluada por personas expertas en el tema, por docentes, directivos universitarios y por quienes han tenido la oportunidad de implementar un programa similar en algunos sectores de Latinoamérica.

Reflexiones finales

Son varios los aspectos que suscitó este ejercicio de sistematización que da cuenta de lo que fue la construcción de instrumentos y la posterior recolección de información, y que quisiera exponer en esta parte del cierre del texto. En primer lugar, no puedo dejar de decir que la inquietud y el stress que me generó la planeación y desarrollo de cada una de las fases descritas anteriormente, y

de las que aún no se han realizado, se convirtió, en el momento de la escritura de este texto, en un espacio valioso de reflexión, como lo mencioné antes, de poder verme al espejo y repensar sobre lo que se hizo y comprender el por qué se hizo de esa manera y no de otra, explicitar y ser consciente de las circunstancias que rodearon la toma de decisiones en cada una de las actividades, como también reconocer el aporte que cada una de ellas, de manera articulada y lógica, hace a la consecución de los objetivos de la investigación. También permitió hacer un ejercicio prospectivo de las fases y actividades que se han planeado desarrollar en este proyecto investigativo. Quizás se abra otro espacio para compartirlas.

Con respecto a las técnicas e instrumentos descritos, retomo lo anotado por Cohen y Manion (1990), cuando afirman que en la investigación cualitativa hay diversas formas de recoger los datos y se usan diferentes técnicas, y aunque el problema o la metodología puedan ser distintos, en todos es importante la observación. El investigador observa una unidad individual (una persona, una pandilla, una clase, una escuela, una comunidad) inmersa en un contexto, en el cual establecen diferentes clases de relaciones.

Un aspecto que me inquietó, y lo sigue haciendo, es lo concerniente al momento indicado de la toma de los datos. Me respaldo en lo planteado por Stake (1990), al decir que no existe un momento determinado en que inicie la toma de datos, se puede hacer antes de la plena dedicación al estudio. Es decir que se tienen presentes los antecedentes, el conocimiento de otros casos, las primeras impresiones que surgen de las visitas o de las actividades preliminares. Sin embargo, es necesario saber que parte de la recolección de datos cobija aspectos como: definición del caso, las preguntas de la investigación, las fuentes de los datos o de información, identificación de los ayudantes, la distribución del tiempo y el informe previsto, entre otros.

Otro aspecto interesante que se desprende de este ejercicio de reflexión y sistematización tiene que ver con los registros de la información. En concordancia con Lofland (1971) citado por Cohen y Manion (1970), se sugiere que al momento de hacer los registros de la información es fundamental tener en cuenta las siguientes sugerencias: hacerlo después de la observación y de recolección de los datos, no dejar pasar tiempo, pues se olvida, tener disciplina y agilidad en este proceso, es mejor hacerlo en el computador directamente, hacer dos copias, una como borrador para cortar y volver a escribir y la otra se tiene de base.

En cuanto a la fase de análisis de la información, actualmente en curso, solo puedo decir que si bien los software son de gran ayuda, es necesario conocer previamente las ventajas y los mecanismos de funcionamiento de éstos, con

el fin de establecer su beneficio en el análisis del tipo de datos y el uso de los mismos. Aquí es definitivo entender que, más allá del análisis de los datos obtenidos usando estos software, la comprensión de la manera como los docentes entienden y usan el contexto cultural se desarrolla de forma gradual y que para lograr una comprensión profunda se ha de partir del mundo real de los propios actores con quienes se desarrolla el proceso investigativo (Goetz y LeCompte, 1988).

En cuanto al aspecto descrito en el apartado cinco, la complejidad del tema de formación docente ha llevado al diseño e implementación de diversos modelos con diferentes enfoques y formas de abordar dicha problemática. Sin desconocer los aportes que ellos han generado en otros ambientes, considero que es necesaria una perspectiva de formación que corresponda más a nuestro contexto y necesidades, particularmente a lo concerniente a los profesores que realizan su labor profesional en el sector rural, sin desconocer las tendencias más representativas en la formación de profesores de ciencias que se han establecido como parte del desarrollo en la línea de investigación de formación docente dentro del campo de conocimiento de la Didáctica de las Ciencias.

Para finalizar, considero pertinente anotar que la acción reflexiva compartida permite, entre otras cosas, a quienes estamos en un proceso de formación de maestría y/o doctoral, construir y reconstruir caminos, estilos y formas de acción investigativa, pues es claro que en la puesta en marcha de un proyecto investigativo en educación, no basta con el ABC de la investigación, se requieren otro tipo de habilidades y destrezas que son importantes potenciar. Espero también que estas líneas ayuden a reconocer y caracterizar la importancia de la coherencia entre los campos discursivos y los campos metodológicos desde los cuales se diseñan los proyectos investigativos en las diferentes áreas en educación, entre otros aspectos; también que conlleve a la apropiación y enriquecimiento analítico de los propios procesos investigativos y de esta manera favorecer la formación profesional en este campo.

De otro lado, el proceso investigativo es un ejercicio que pasa, para los novatos, y me atrevería a decir que también para los llamados expertos, necesariamente por tensiones, por momentos de angustia, de pensar que el tiempo planeado no alcanza, por satisfacciones cuando las cosas salen bien, por reflexiones profundas, por tierras movedizas, por el encuentro y reencuentro, por el camino de voces y manos amigas que dan una voz de aliento a continuar, y de esta manera poder llegar a buen puerto, a tierra firme.

Bibliografía

- Abell, S.K & Lerdeman, N.G (2007). *Handbook of Research on Science Education*. New York: Routledge.
- Astolfi, P & Develay, M. (1994). El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), pp. 206-216.
- Ávila, R. (2005). *Sujeto, Cultura y Dinámica social*. Bogotá: Anthropos.
- Bolívar, A. (2004). Ciudadanía y Escuela Pública en el Contexto de Diversidad Cultural. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (9), pp. 15-38.
- Botto, S. (2005). Algunas reflexiones a propósito de la relación entre el docente, el alumno y el conocimiento. En: *La educación en tiempos débiles e inciertos*. Madrid: Anthropos.
- Carnicer, J & Furió, C. (2002). La epistemología docente convencional como impedimento para el cambio. *Investigación en la Escuela*, 47, pp. 37-52.
- Cobern W. (1996). Constructivism and non-western science education research. In: *International Journal Science Education*, 188 (3), pp. 295-310.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Ediciones UNESCO.
- Enciso, S. & 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.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*, 3ª ed. Madrid: Editorial Morata.
- Fraser, B. & Tobin, K (1998). *International of Science Education*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Gabel, D. (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan Pub Co.
- Geertz, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. Barcelona, España: Gedisa.
- Gimeno, J. (2001). *La enseñanza y educación públicas. Los retos de responder a la obligación de la igualdad, respetar la diversidad y ofrecer calidad*. Madrid: Akal.
- Giopo, C. (1999). *Ovvo da serpente*. Tesis de Maestría, Faculdade de Educação-USP. São Paulo- Brasil.
- Goetz, J. P. & LeCompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.

Kemmis, S. (1998). *El currículo: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Ed. Morata.

Maxwell, J. A. (1998). "Designing a Qualitative Study". En: L. Bickman D. J. y Rog (Eds.), *Handbook of Applied Social Research Method* (p. 69-100), Thousand Oaks, CA, Sage.

McMillan, J & Schumacher, S. (2010). *Investigación Educativa*. Capítulo 10. Investigación con estudios de casos.

Mckinley, E. (2005). Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. In: *International Journal of Science Education*, 27 (2), pp. 227-241.

Méndez, A. (2003). Formación de educadores (as) y educación rural: reflexiones y propuestas desde una reconceptualización de la educación básica. *Revista Digital Rural, Educación, cultura y desarrollo rural*. Recuperado el 10 de diciembre de 2011, de <http://educación.upa.cl/revistaerural/erural.htm>

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

Molina, A.; Martínez, C. A.; Mosquera, C. J. & Mojica, L. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. En: *Revista Colombiana de Educación*, 56, pp. 103-128.

Molina, A & Uteges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. *Revista de enseñanza de la física*. 24, pp. 7-26.

Molina, A. (2012). Avances de la línea de investigación Enseñanza de las Ciencias, Contexto y diversidad Cultural. *In Press*. Para ser publicado por el Ministerio de Educación Nacional.

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

Molina, A. (2012). Desafíos para la formación de profesores de ciencias: Aprender de la diversidad cultural. *Revista Magisterio*, 57, pp. 78-82.

Morales, R & Bojacá, B. (2002). ¿Qué hacemos los maestros cuando hablamos en el aula? Concepciones sobre la enseñanza de la lengua. Investigación Colciencias-Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

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

Mosquera, C. J. & Molina, A. (2011). Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas. *Revista TED. Universidad Pedagógica Nacional*, 30, pp. 9-29.

Ordoñez Peñalongo, J. (2003). La escuela, diferentes contextos culturales y culturas de frontera. *Revista Brasileira de Educación*, 23, pp. 149-155.

Pérez, A. (1997). La función educativa de la escuela pública actual. En: Gimeno, J. (coord.). *Los retos de la enseñanza pública*. Madrid: Akal.

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

Quenceno, R. & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, pp. 1-27.

Rubin, H., & Rubin, I. (1995). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). Historias de vida. En: *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto, pp. 267-313.

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

Stake, R. (1998). *Investigación con estudios de casos*. Madrid: 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*, pp 45-93. Mcmillan, New York.

Torres, R. (2004). Nuevo rol docente: ¿Qué modelo de formación, para qué modelo educativo? *Revista Colombiana de Educación*, 47, pp. 31-54.

UNESCO. (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia*. Budapest. 1º de Julio. http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm#sociedad.

Vasilachis De Gialdano, I. (1992). *Métodos cualitativos I. Los problemas teóricos epistemológicos*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

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

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research - Design and Methods, Applied Social Research Methods* (Vol. 5, 2a. ed.), Newbury Park, CA, Sage.

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.