



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**Impacto de los procesos de formación de maestros de ciencias naturales de
educación básica primaria en sus práctica pedagógicas**

**Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de
Magíster en Educación,**

Línea de especialización en Formación de maestros

CARLOS OCTAVIO GÓMEZ TABARES

Asesora

ASTRID ELENA CANO ZAPATA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

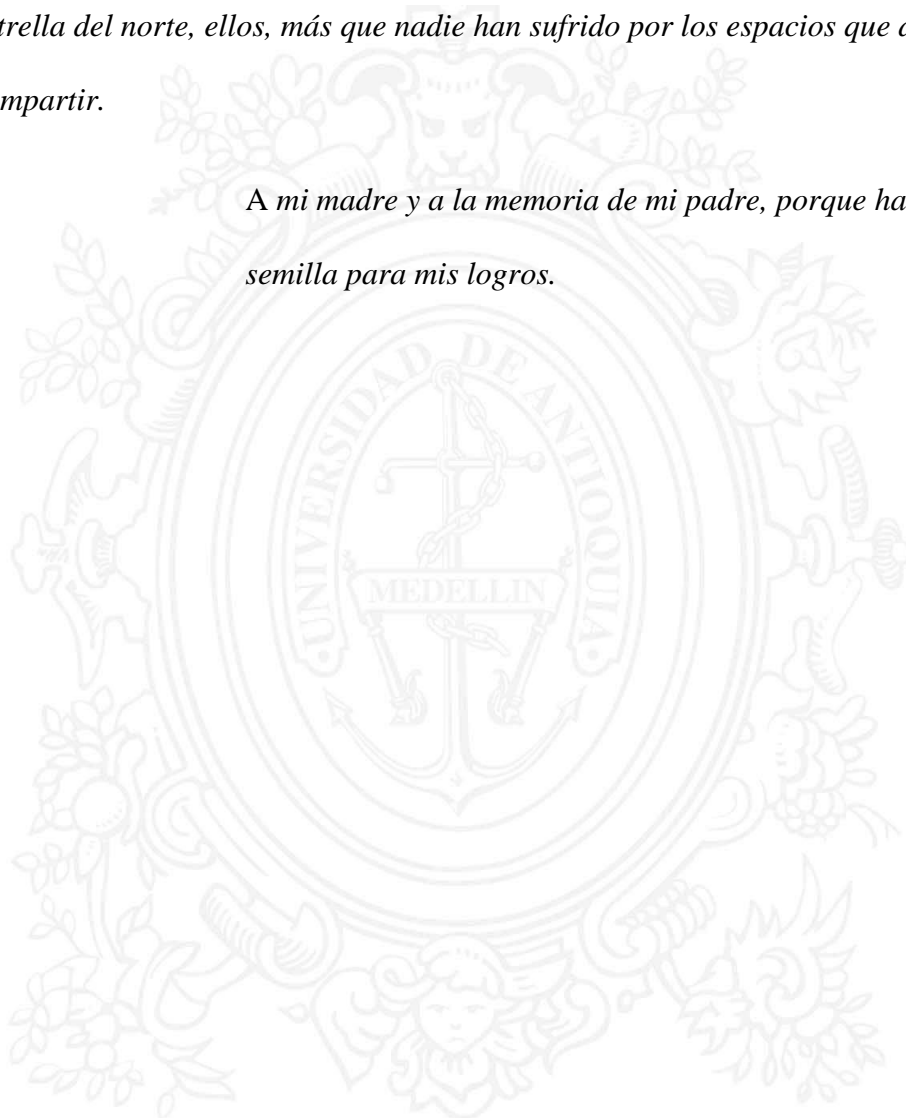
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA

MEDELLÍN

2012

A mis hijos, Ana María y Carlos Andrés, quienes han sido mi estrella del norte, ellos, más que nadie han sufrido por los espacios que dejamos de compartir.

A mi madre y a la memoria de mi padre, porque han sido semilla para mis logros.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente trabajo expresan sus agradecimientos a:

Los maestros que participaron en las entrevistas y en observaciones de clase.

Luz Victoria Palacio M., profesora jubilada de la Universidad de Antioquia, quien inició el asesoramiento de este trabajo y me dio grandes aportes. Por su paciencia y colaboración.

Martha Luz Ramírez, profesora de la Universidad de Antioquia, por sus recomendaciones oportunas y muy pertinentes de bibliografía y recomendaciones sobre el trabajo.

Carmen Rosa Basto, por sus valiosos aportes

Astrid Elena Cano, por su acompañamiento final, sus valiosos aportes y el ímpetu motivacional que me produjo para adelantar y finalizar este trabajo.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

CONTENIDO

	Pág.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	18
3. MARCO TEÓRICO	20
4. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS	80
5. LINEAMIENTOS PARA FORMACIÓN DE MAESTROS Y CONCLUSIONES	139
BIBLIOGRAFÍA	142

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como menciona Gil (1999), desde la primera página, en los National Science Education Standards, auspiciados por el National Research Council (1996, p.1): "En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos". Lo que pone en la mira central de los estadistas y de los pedagogos la importancia de reflexionar seriamente sobre los temas que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias¹.

Así, desde el siglo pasado, se desarrollaron estrategias de enseñanza de las ciencias, unas con cierto grado de eficacia otras no tanto, que formaban una masa amorfa de publicaciones, donde los errores que usualmente se cometían se continuaban. Como lo señala Linn (citado por Gil, 1999), denominando la "amnesia crónica" que ha caracterizado la innovación e investigación en didáctica de las ciencias:

Una amnesia que ha conducido, a menudo, a reincidir en propuestas que han mostrado ya su ineficacia y, en definitiva, a tratamientos puntuales, carentes de fundamentación. Ello ha dificultado la búsqueda de la necesaria coherencia entre los tratamientos dados a los distintos aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias (aprendizaje de conceptos, prácticas de laboratorio, resolución de problemas, evaluación...) y ha llevado, incluso, a ignorar los trabajos realizados por otros equipos en un mismo campo. De este modo, los esfuerzos de innovación se han

¹ En el informe Rocard (2007), en la segunda observación se hace alusión a que "existe un consenso general sobre la importancia crucial de la educación científica". (Pág. 7).

ajustado, en buena medida, al símil del movimiento browniano, produciendo una agitación confusa sin desplazamiento efectivo. (p. 15-16)

Lo anterior da cuenta de la “existencia de una problemática relevante, susceptible de despertar el suficiente interés para justificar los esfuerzos que exija su tratamiento” (ib., p.18), como una de las condiciones necesarias para que la didáctica de las ciencias se conforme como un campo específico del conocimiento. La otra condición, “el carácter específico de dicha problemática, que impida su tratamiento efectivo desde un cuerpo de conocimientos ya existente” (ib. p.18), se viene dando desde el reconocimiento de una serie de publicaciones y encuentros, en crecimiento cada vez mayor, que permiten ir dando orden para superar la amnesia.

Se muestra, entonces, cómo, desde las tres últimas décadas, la didáctica de las ciencias se ha venido conformando como un campo específico de conocimientos. Lo que lleva a la consolidación de un marco teórico y conceptual para lograr mejores aprendizajes de las materias científicas, tanto de los estudiantes como de los profesores, y a prácticas pedagógicas y de enseñanza más eficaces. Durante este tiempo, se viene investigando y analizando acerca de cuáles son los contenidos de las Ciencias Naturales que deben trabajar los educadores en el aula, de cómo hacerlo y de cuáles son las estrategias de enseñanza que en la escuela se podrían promover. Es así como puede considerarse que, si esta estructuración en el campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales ha sufrido muy significativos avances, los docentes en el área deberían realizar sus prácticas pedagógicas, de tal manera, que permitan a sus alumnos acercarse más hacia los objetivos propuestos para la enseñanza de esta área y mejorar su aprendizaje.



Esta conformación de conocimientos y prácticas de la didáctica de las ciencias viene permeando a investigadores e instituciones que realizan procesos de formación inicial, para aspirantes al magisterio, y continua, para los docentes en ejercicio noveles o experimentados. Las diversas publicaciones emanadas de facultades de educación, de normales y de institutos especializados en formación de maestros lo confirman. Incluso, aprovechando este proceso de formación y consolidación de este campo de saber, los entes gubernamentales y las instituciones educativas han gestionado estrategias de formación de docentes que pretenden lograr actualizarlos en esos avances que se han logrado.

Se sabe que en Colombia se ha venido desarrollando procesos de formación de docentes en servicio y que son financiados por cada entidad territorial² y, uno de los aspectos que han hecho mucho énfasis, es el de la conceptualización en Ciencias Naturales, lo que está fundamentado en los Lineamientos curriculares para el área, expedidos por el MEN (1998).

Sin embargo, tanto en el ámbito internacional como en el local, los resultados presentados en amplias investigaciones (Abell y Lederman, 2008) y los obtenidos a través de la aplicación de pruebas censales y muestrales, por parte de estamentos gubernamentales

² De acuerdo con la Ley 715 de 2001, los municipios certificados administran la educación o, en su defecto, los departamentos. La educación es financiada a través del Sistema General de Participaciones y en este hay un rubro específico para capacitación de maestros en servicio.

y no gubernamentales³, obligan a preocuparse, puesto que muestran que los propósitos definidos para la formación en ciencias están lejos de cumplirse: la gente del común carece, o por lo menos, manifiestan deficiencias de una cultura científica, no hay motivación suficiente para estudiar asuntos científicos, sus procesos de observación, de planteamientos de hipótesis, de confrontación de información,...., son insuficientes,... Como manifiestan Pozo y Gómez (2002): “lo cierto es que los alumnos se mantienen bastante alejados de la tentación del Árbol de la ciencia y cuando prueban sus jugosos frutos no parecen disfrutar de ellos en exceso”.

En el informe Rocard (2007), en la tercera observación, se anota que los orígenes de esta situación pueden encontrarse, entre otras causas, en la manera como se enseña la ciencia. “The reasons why young people do not develop interest for science are complex; however, there is firm evidence that indicates a connection between attitudes towards science and the way science is taught⁴” (p. 8). Y a pesar de que se ha venido insistiendo de que los métodos tradicionales deben ser superados y se han planteado opciones como la de la investigación en el aula, que muestran mejores resultados, según el mismo informe, hay cierta resistencia de los docentes, en especial los de preescolar y primaria, a los cambios que les son propuestos, agrego aquí, a través de sus procesos de formación docente sea inicial o continua.

³ Pruebas como PISA, TIMSS, SABER, etc.

⁴ Las razones por las que los jóvenes no desarrollan el interés por la ciencia son complejas: sin embargo, hay una firme evidencia que indica una conexión entre las actitudes hacia la ciencia y la forma en que se enseña la ciencia

De ahí, que si se hace una mirada a las prácticas docentes en el aula, es usual encontrar que las estrategias de enseñanza de las ciencias, en primaria, al parecer, siguen siendo las mismas que se vienen realizando desde hace mucho tiempo: son prácticas instrumentales, que se direccionan desde un sentido enciclopédico e instrumentalista en vez de generar procesos de enseñanza que alcance un aprendizaje más significativo y eficaz de los estudiantes, es decir, se enfatiza más en las definiciones y algoritmos de aplicación que desde la construcción de los conceptos, considerando que esta construcción es un proceso que surge desde y tiene en cuenta a las nociones, preconcepciones y teorías implícitas de los estudiantes hasta la formación de conceptos científicos⁵.

Ahora queda, entonces preguntarse ¿por qué los educadores, si se han pasado por un proceso de formación inicial o continua, ya sea en la facultad de educación o en la normal o en algún instituto de formación de maestros, que considera todos estos avances en la consolidación de la didáctica de las ciencias, no llevan lo aprendido, lo teorizado, a su práctica?, es decir, ¿cuáles son las condiciones de existencia de formación que no posibilita la relación entre los elementos teóricos elaborados y reflexionados durante la formación y la práctica? ¿Cuáles, entonces, son las condiciones de posibilidad que sí la posibilitan? ¿Cuáles dispositivos hacen posible que se de esa relación teniendo en cuenta estas condiciones?

⁵ Ver los textos de Vygotsky: “Pensamiento y lenguaje” y “Paidología de la adolescencia”. En ambos textos hay una disertación muy bien documentada y elaborada acerca de los procesos de formación de conceptos. Ver aquí, en el apartado “Marco conceptual” lo referente a “conceptos y definiciones”.

Al indagar sobre estas preguntas se puede considerar algunas condiciones de existencia tangibles, relacionadas con el ingreso y la formación de maestros. Una primera consiste en que las prácticas de enseñanza vienen enraizadas por prácticas sociales y culturales que miran a la enseñanza de esta área como una “tarea simple, para la que basta conocer la materia, tener alguna práctica docente y, a lo sumo, adquirir algunos conocimientos “pedagógicos” de carácter general” (Gil, 1994, p. 16). Es por eso que se ha visto al magisterio como una especie de “escampadero” donde las personas logran consolidar un “trabajo” que les permita alcanzar un sustento. Muchos estudiantes terminan en las facultades de educación porque no logran pasar a pregrados más apetecidos como son la medicina, la ingeniería, la abogacía, etc. Entonces, como una estrategia, para poder ingresar a esas carreras, se inicia por una de educación, donde es más fácil el ingreso a la universidad con el propósito de lograr un buen promedio y, posteriormente, pedir un cambio de carrera. Finalmente, luego de varios semestres en educación, no compensa hacer el cambio. Otros ingresaron a las normales porque era considerada la mejor institución del pueblo, sino la única, y, por tanto, una opción, a futuro, de trabajo. Hay muchas historias de normalistas que emigraron a ciudades mayores a terminar estudios en otras carreras y mantenían la del magisterio como un recurso para ingresos y, así, sostenerse económicamente mientras se lograba el otro título. Sin embargo, al transcurrir muchos años de servicio se dan cuenta de que abandonar el magisterio no era rentable. También hay historias, antes de los concursos de méritos para ingreso a la carrera docente, de personas que trabajaban colaborando en campañas políticas y, como compensación por los votos conseguidos, el gamonal o patrón, por el que lo hacían, les daba como opción un trabajo en una escuela de alguna vereda del municipio, bajo la única condición de que supiera leer, escribir, sumar, restar, multiplicar y dividir. A medida que pasaba el tiempo, este docente

era trasladado de escuela en escuela hasta llegar a la zona urbana del pueblo o de una ciudad. Con el tiempo terminaba el bachillerato y la educación media. Luego aparecieron universidades ofreciendo la licenciatura a los profesores de los pueblos. Como no era rentable para la universidad crear una licenciatura para cada gusto, se le exigía al grupo de docentes seleccionar una sola. En muchos casos “ganaba” la de Ciencias Naturales y muchos profesores, a regañadientes, llegaron a obtener ese título. Finalmente, a causa del desempleo de los profesionales en el país, las oportunidades en el magisterio eran más evidentes y muchas de las plantas docentes se han completado con estos.

Otra condición se plantea, según el hecho de que la formación inicial en enseñanza de las ciencias, desde las facultades de educación, separa los contenidos científicos de los pedagógicos: por un lado, la tendencia a que los cursos “duros” (los relacionados con los saberes de la ciencia propiamente dicha como la Biología, la Física, la Química, la Tecnología, etc.) sean impartidos por expertos en ese tema y que los programas estén desarticulados de su componente pedagógico; y, por el otro lado, los cursos relacionados con la pedagogía, están a cargo de personas que han reflexionado sobre la pedagogía general y muy poco articulan esos conceptos con la enseñanza de las ciencias (Gil, 1999), (Boullog, 1998), (Abell y Lederman, 2008). Esto ha llevado a que los estudiantes consideren a las primeras como las importantes y por las que vale la pena hacer el esfuerzo por comprenderlas y que las segundas sean denominadas “hiervas” o “rellenos”, de manera despectiva.

Una tercera condición se refiere a la estructura del sistema educativo. El sistema viene dividido en tres ámbitos. Uno, la burocrática, que está formada por funcionarios que se articulan desde una Secretaría de Educación hasta el Ministerio de Educación Nacional, que es la encargada de direccionar y controlar la ejecución de la política educativa de gobierno como sus efectos. Un segundo ámbito, es aquél donde se produce conocimiento pedagógico y, por tanto, donde se realiza todo el proceso de formación de los educadores. Este está conformado por facultades de educación de las universidades, institutos especializados en pedagogía, las normales y algunas entidades no gubernamentales especialistas, también en asuntos de formación de maestros. El tercer ámbito, es el de la escuela, conformado por la comunidad educativa de la institución y sus interrelaciones. Las relaciones que se dan entre estos tres ámbitos, la mayoría de las veces, son de carácter vertical, descendente o ascendente. Es decir, una está supeditada a las directrices de otras. Por ejemplo, las políticas educativas, que vienen desde el gobierno direccionan, se ejecutan según los especialistas (el segundo ámbito) sugieren. Pero el saber en las facultades de educación como en las demás instituciones relacionadas, no es construido desde la escuela real sino desde la escuela planteada en el imaginario. Los peritos en educación reconocen muy bien las prácticas ideales de la escuela y diseñan sus propuestas a partir de ello. Pero cuando estas propuestas llegan a los educadores, por medio de procesos formativos, generalmente, estos no riñen con ellas, muy al contrario, son muy bien acogidas. Sin embargo, tanto las directrices de las políticas educativas como las de los especialistas se “diluyen” en la escuela. Es decir, los perfectos y voluminosos planes de estudio y de área, que dan cuenta de las bondades de esas directrices, quedan allí. El maestro, en sus clases, termina haciendo lo que siempre ha creído que es conveniente. Se puede sospechar, entonces, que, en ese proceso de ejecución de las políticas educativas, las acciones no son eficaces y, por tanto, el



alto costo que se aplica para mejorar las prácticas de enseñanza no alcanza sus objetivos. Vale aclarar aquí que esto no se soluciona con mecanismos de control. Por ejemplo, una forma de disolución consiste en que el mal planteado “diario de campo”⁶, que se ha utilizado para confrontar y controlar las prácticas del maestro con los planes. A regañadientes, los maestros lo aplican pero como un trámite más, donde se da la información que se quiere encontrar, no la real. Otro ejemplo que muestra cómo se diluyen las políticas es el del asunto de las competencias. Sin acudir a su etimología, se ha hecho común ajustar el concepto de competencia a cualquier término precedente⁷. Esta práctica no es nueva. Lo mismo sucedió con la evaluación cualitativa, cuando se asumió, en la práctica, que se trataba de cambiar los números por letras y unos enunciados repetidos que se articulan con un concepto calificativo, sin diferenciar las complejidades en el proceso formativo de los estudiantes⁸. En resumen, lo que se quiere plantear aquí, es que no hay coherencia, en el sistema educativo, entre las políticas educativas, las teorías de diseño y las prácticas educativas debido al desconocimiento mutuo entre los responsables.

Si miramos, entonces, que la formación de docentes se viene desarrollando desde estas condiciones aquí planteadas, puede inducirse que, si no se tiene en cuenta claramente, las condiciones físicas, motivacionales, profesionales, académicas, espirituales, pasionales,

⁶ Este es un instrumento creado en la etnografía para procesos investigativos. Cuando se lleva la aula, los tecnócratas que lo exigen, creen suponer que el maestro sí es un investigador. Una cosa es que sí lo sea en potencia y tiene las herramientas para hacerlo, otra cosa es que realmente lo sea. Pero ser investigador no se logra por ni por ley, ni por decreto, ni por mandato de los consejos directivos o académicos.

⁷ En ciertos textos cambian los cinco pensamientos de la matemáticas por competencias (competencia numérica, competencia, espacial, etc.), en otros las inteligencias múltiples (competencia matemática, competencia emocional, etc.).

⁸ Si no todos, la gran mayoría de los programas para administrar notas o calificaciones que se usan en las instituciones educativas le dan la opción, al maestro, de seleccionar y copiar las mismas descripciones para describir los logros del proceso formativo de los estudiantes que tengan la misma calificación.

del maestro, los esfuerzos por mejorar los procesos de enseñanza seguirán siendo inocuos e inicuos.

Así que un aspecto a indagar en la enseñanza de los docentes, que permita evidenciar cuáles son las condiciones por las cuáles se da tal reticencia a llevar a cabo las nuevas concepciones aprendidas en los procesos formativos, consiste, primero en indagar sobre cómo son las prácticas de enseñanza en la escuela, pero miradas desde la historia, las prácticas socio culturales y las motivaciones del maestro y teniendo en cuenta las condiciones de existencia aquí planteadas. Es decir, no se trata de mirar esas prácticas sólo desde una metodología didáctica que da cuenta sólo de evidenciar cómo se traslada el concepto o el término desde un conocimiento de saber disciplinar específico a uno de enseñanza, sino, de tratar de comprender a esas subjetividades que hacen esa traslación y que son, en últimas, quienes direccionan a los procesos formativos de los estudiantes en el aula.

Uno de los aspectos en los que se ha hecho relevancia a superar consiste en que en las clases ya no sean tanto para definir y copiar términos y procedimientos y memorizarlos, sino que haya una comprensión desde el concepto y desde las habilidades de indagación e investigación, en procura de lograr los objetivos propuestos por la necesidad social.

Si se asume este hecho, una primera cuestión que surge consiste en ¿cómo evidenciar que realmente los docentes son reticentes a los cambios en la enseñanza que se vienen proponiendo en la medida que se estructura el campo de la enseñanza de las Ciencias y en la que se avanza hacia el desarrollo de diversos análisis? Es claro que a través del estudio de las prácticas docentes. Desde la observación e identificación de estas prácticas, es una manera de apreciar si se han dado cambios significativos en la enseñanza de las Ciencias en el aula o si las cosas siguen siendo las mismas después de que los profesores han pasado por procesos de formación orientados hacia plantear diferentes estrategias.

Si la indagación permite hallar que efectivamente predominan las definiciones, hay que preguntarse, entonces, ¿por qué los docentes o profesores son reticentes a los cambios propuestos en sus capacitaciones? o ¿cómo son estas capacitaciones que no han logrado transformar la práctica de los profesores de ciencias?

Ahora bien, como se presenta aquí en la primera parte, si la didáctica de las Ciencias es considerada como un campo específico de conocimiento, lográndose esto a través de un proceso investigativo que se ha venido consolidando a través de la últimas décadas, lo que lleva a que los procesos de enseñanza que aplican las instituciones encargadas de formar a los maestros están cada vez más bien cimentados, ¿por qué los logros de los objetivos propuestos para la enseñanza de las Ciencias no son suficientes?, tal como se menciona en la segunda parte.

Estas cuestiones requieren verificarse a través de las prácticas de aula de los docentes y de sus historias de vida, en lo referente a la forma como asume su función de maestro, en lo que respecta a sus prácticas docentes.

Entonces, si la metodología que se va a desarrollar en este proyecto permite demostrar que, a pesar de que el maestro ha pasado por un proceso de formación inicial desde las normales o desde las facultades de educación, sus prácticas siguen estando muy arraigadas en los métodos tradicionales, se debe plantear posibles opciones que permitan superar esta reticencia y llevar a procesos de formación con verdaderos cambios positivos en las prácticas docentes.

Así, se hace pertinente el planteamiento de los siguientes interrogantes: ¿Bajo qué referentes teóricos se diseñan y se aplican las prácticas pedagógicas de los docentes de primaria en el área de Ciencias naturales? ¿Cuáles criterios dominan a la hora de planear los programas y las clases de Ciencias naturales? ¿Con cuáles criterios asumen los docentes los textos guías con los que se apoyan para la planeación y la ejecución de sus clases? ¿Por qué el alumno, según cómo lo manifiesta el maestro, no se interesa por la ciencia o no logra entender la explicación científica y, en la mayoría de los casos, no la integra a sus explicaciones cotidianas del mundo y en sus vivencias? ¿Cómo el maestro reflexiona y pone en práctica lo que “aprende” en sus procesos de formación? ¿Qué condiciones posibilitan al maestro superar las prácticas instrumentales y/o repetitivas de las didácticas?

¿Cómo es la formación de maestros en enseñanza de las ciencias que sus prácticas no logran mostrar cambios significativos a nivel de la enseñanza?



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Objetivo General:

Analizar la relación o relaciones que pueden darse entre las concepciones y creencias de los profesores de ciencias naturales, los procesos de formación de maestros y su práctica pedagógica con la intención de proponer lineamientos de intervención en los procesos académicos de formación teórico práctico en el desarrollo profesional del maestro

2.2 Objetivos Específicos:

2.2.1 Analizar bajo qué referentes teóricos y experienciales, los docentes de educación básica primaria del municipio de Medellín, configuran sus prácticas pedagógicas en el área de Ciencias Naturales.

2.2.2 Elaborar un estado del arte de la problemática a investigar que permita visualizar la situación de la enseñanza de las Ciencias naturales y las diferentes propuestas que actualmente se construyen sobre la formación del maestro en este campo.

2.2.3 Analizar el estado de las prácticas pedagógicas de los docentes del área de Ciencias Naturales del municipio de Medellín frente a los resultados que se visualizan en la formación en ciencias que presentan sus estudiantes.



- 2.2.4 Indagar sobre concepciones y creencias de profesores de ciencias naturales de básica primaria sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje.
- 2.2.5 Identificar creencias, actitudes y conceptualizaciones de profesores de ciencias naturales de primaria y su impacto o influencia en los cambios de sus prácticas pedagógicas.
- 2.2.6 Elaborar lineamientos para una propuesta de formación de docentes en la enseñanza de las ciencias naturales para básica primaria, en la perspectiva de su aplicación en las instituciones estudiadas.
- 2.2.7 Identificar cual es la relación que establecen los docentes entre sus prácticas y lo aprendido en procesos de formación y cómo valoran estos procesos.

3.1 Estado del arte

3.1.1 Panorama internacional:

Desde hace unas pocas décadas se viene fortaleciendo el campo de educación en ciencias y los investigadores de este campo presentan posiciones diversas en relación con su constitución y tareas, estas posiciones van desde el planteamiento de un campo de saber ya constituido hasta considerarlo como un campo de saber que apenas está en proceso de construcción.

“Aun cuando el tema de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad tiene sus raíces en la primera mitad del siglo XX y quizá un poco antes, sólo se consolida como tendencia en la enseñanza de las ciencias en la década del ochenta” (UNESCO-ICFES, 2006, p. 14). Haciendo un breve recuento del asunto en esta época, los avances más significativos podrían resumirse así: debido a los avances teóricos y prácticos logrados en fronteras interdisciplinarias como biofísica, bioquímica y biología molecular, entre otras, desde la década de los setenta se planteó la concepción de la enseñanza integrada de las Ciencias Naturales y su aplicación en los desarrollos curriculares haciendo énfasis en la transferencia y aplicación de los conocimientos y en la motivación del alumno hacia la



ciencia. En los años ochentas, estas tendencias, centradas hasta ese momento en los aspectos curriculares, pretenden relacionarse más estrechamente con la investigación. Así, ésta entra a formar parte de la enseñanza de las ciencias en dos aspectos: el tratamiento de los currículos por medio de la investigación y la incorporación de los productos de la investigación en educación en ciencias, a la actividad docente en el aula. En la década de los ochenta emerge una diversidad de investigaciones alrededor de los preconceptos, evidenciando que los alumnos poseen ideas acerca de muchos temas científicos con anterioridad a la enseñanza de los mismos pero, en general, son desconocidas por el docente (ib., p. 132). Así, a diferencia de épocas anteriores, la enseñanza de las ciencias comienza a aparecer como un campo válido de investigación, enfatizando en el constructivismo y los alcances y relaciones con el aprendizaje significativo. A finales de los noventa se desarrolla la enseñanza de las ciencias por resolución de problemas, organizando y enfocando las unidades didácticas a partir de diversos problemas que permitan estimular al estudiante al aprendizaje significativo. También en esta época se comienza a tratar el metacognitividad buscando que el alumno reflexione sobre y se apropie de sus propios procesos de aprendizaje.

Sin embargo, persisten muchos problemas de la educación en Ciencias naturales y, en la actualidad, la investigación en este campo se adelanta desde paradigmas teóricos bien establecidos y procedimientos metodológicos rigurosos. Vale reconocer que todo este proceso está permeado por una serie de conceptualizaciones que surgen en otros campos como es el caso de algunas teorías del aprendizaje (cognitivista, procesamiento de la información, etc.), o métodos de enseñanza. También influyen posiciones políticas

internacionales y nacionales, como el caso de la UNESCO (los cuatro pilares de la educación, la aplicación del concepto de competencias en la educación). Estas políticas, a su vez, direccionan en cierto grado no sólo los procesos administrativos y de aula en la escuela, también lo hacen en el proceso de la formación inicial o continua de los educadores, según como las naciones y las instituciones formadoras de maestros las inserten en sus currículos.

Otro aspecto que se viene fortaleciendo tiene que ver con las evaluaciones masivas en el área. Casos como PISA, TIMSS, SERCE, entre otras, vienen evaluando los aprendizajes de los estudiantes en el ámbito internacional para comparar sus resultados entre países y regiones. Algunas indagan factores asociados a sus resultados, tales como la cultura, el profesorado, las políticas educativas, etc. Los resultados que arrojan estas pruebas pretenden estimular la reflexión sobre las políticas educativas nacionales y las estrategias que deben aplicarse en búsqueda de superar las deficiencias allí observadas o de mejorar los resultados. Aunque la mayor crítica que se hace a estas pruebas consiste en afirmar que no reconocen ni tienen en cuenta los contextos escolares y los de aula, además, de que son estrategias enmarcadas por las grandes economías para direccionar los procesos formativos y de enseñanza en su beneficio. Pero dejando de lado estos cuestionamientos, que no es el interés central de este trabajo, podemos considerar que el uso, entre otros, que se le dan a las pruebas como referentes para comparar sistemas educativos regionales y nacionales, han llevado a mostrar que los resultados de los estudiantes al aplicar estas pruebas son consistentes con los planteamientos que se han venido gestando acerca de las dificultades y los bajos logros que se han alcanzado a pesar del reconocimiento, los avances y

estructuración de la enseñanza de las ciencias como campo del conocimiento. De ahí que los que estas pruebas afirman no tienen mucho de novedoso.

Haciendo énfasis en la enseñanza de las ciencias en primaria, Appleton (2008), quien presenta un estudio exhaustivo de las investigaciones que se han realizado en el ámbito mundial desde la segunda mitad de los noventa sobre la enseñanza de las ciencias en primaria, reconoce que el conocimiento del área por parte de los profesores es muy limitado. Lo que muestra una tendencia fuerte a usar estrategias que tratan de mantener el control del flujo de conocimientos en la clase pero que a menudo no son métodos apropiados para motivar a los estudiantes hacia las ciencias. Él mismo sugiere que los profesores y sus estudiantes terminan siendo más consumidores de ciencia que indagadores de esta. Más adelante muestra cómo las investigaciones plantean las dificultades al aplicar estrategias como: cambio conceptual, conflicto cognitivo, interacción entre pequeños grupos, la indagación, el uso de modelos y analogía etc. Todas estas dificultades están quizás asociadas con el nivel de conocimientos de los profesores ya que cuando tratan de aplicarlas lo hacen de manera parcial y el aprendizaje llega a ser superficial (p. 510-527).

En el 2007 se publica el informe final del estudio que la Comisión Europea (Rocard, 2007) encargó a un grupo de expertos dirigido por Michel Rocard (antiguo primer ministro francés y miembro del Parlamento Europeo) para indagar sobre el impacto que las nuevas estrategias pedagógicas, como las basadas en la indagación o investigación en el aula, que han mostrado, según le mismo informe, ser más eficaces con respecto a la



alfabetización científica y la motivación por el estudio de la ciencia y que se venían impulsando e implementando en Europa, dado que los estudios recientes muestran tendencias significativas de disminución en el interés de los jóvenes por comprender los asuntos de las ciencias naturales. Esto preocupa mucho a los gobiernos europeos porque podría implicar disminución sustancial en la producción científica del continente y, por tanto, perder protagonismo mundial. Cómo una de las causas principales es la manera como se enseña las ciencias por eso el estudio se enfoca en las estrategias. Los resultados del “*Informe Rocard*” muestran que a pesar de que las estrategias basadas en la investigación y en la solución de problemas no son lo suficientemente implementados como para generar un impacto significativo. El profesorado, que juega un papel clave en la renovación de la educación científica, en general, se muestra reticente a aplicar tales estrategias bajo el argumento de que son muy exhaustivas, gastan mucho tiempo y retrasan el desarrollo del currículo.

Un documento actualizado que permite obtener una muy buena orientación sobre las investigaciones actuales y el estado del arte de la enseñanza de las ciencias, en el ámbito mundial, es el *Handbook of research science education*, publicado en 2008, y editado por Abell y Lederman. En este documento se referencian las diferentes publicaciones e investigaciones más importantes relacionadas con los diferentes ámbitos que comprenden la enseñanza de las ciencias. Para nuestro caso, la revisión de los siguientes capítulos nos permite tener una mirada clara de cómo está el estado del arte en el ámbito mundial respecto al problema definido en este trabajo. A lo largo del este texto se referenciarán los aspectos pertinentes con respecto a estos autores.

Finalmente, en una investigación sobre *El cambio del profesorado en ciencias*, publicada en los años 2010 y 2011 en dos entregas en la revista *Enseñanza de las Ciencias* se argumenta que el desarrollo del conocimiento práctico profesional de los profesores de ciencias no es lineal sino que se requiere del abordaje de obstáculos endógenos, inherentes a las concepciones de los profesores, y exógenos vinculados a los estereotipos sociales sobre la escuela. Así, que allí se analiza el progreso y los obstáculos que experimentaron en sus prácticas de enseñanza cinco grupos de estudiantes de magisterio. Lo que, junto con una base de diferentes fundamentos teóricos, les permite a los autores describir un modelo de formación de profesores para investigar la práctica que pretenda favorecer el cambio en la enseñanza de los profesores a partir de la investigación de problemas profesionales (Porlán y otros, 2010 y 2011).

3.1.2 Panorama nacional

El problema de la didáctica de las Ciencias Naturales en Colombia, se puede enmarcar históricamente: La enseñanza de las Ciencias Naturales empieza a tener una presencia más visible desde la segunda mitad del siglo XIX con la llegada de la primera misión alemana que impulsa la formación de maestros desde las escuelas normales. Para la época, los cursos de Química, por ejemplo, eran impartidos por médicos locales

improvisados como maestros o clérigos dedicados a la docencia. Se enseñaba de manera memorística. Con la llegada de la segunda misión alemana, en 1924, se inician las facultades de educación en Colombia y, en 1926, se da el primer curso especializado en Ciencias para la formación inicial de docentes oficialmente reconocido en Colombia y orientado por un alemán, Julius Sieber, en la Escuela Normal de Varones de Tunja. En 1930 se establece el primer curso para formar señoritas licenciadas en ciencias.

Al final de los años cincuenta se plantea una evolución educativa en los Estados Unidos en busca de ganar la carrera espacial y tecnológica a la otra potencia, la entonces Unión Soviética. Surge entonces, la necesidad de una “ciencia para todos” y aparecen los llamados programas alfabeto, en los que se retoma el denominado método científico y se afirma la aproximación empiropositivista (Gallego, 2005). Esto hace de la didáctica de las Ciencias naturales un instrumento mecanicista en la formación de los estudiantes. A mediados de los años setenta se inicia en Colombia la denominada “renovación curricular” que se afianzaría con el planteamiento del Decreto 1002 de 1984, donde se definen las áreas de formación y los planes de estudio para cada una de ellas, el énfasis termina siendo la denominada tecnología educativa. A principio de los años 80s se comienza a consolidar en el país el “Movimiento pedagógico”, uno de sus pilares es la Ley General de Educación o Ley 115 de 1994. En esta norma se establece explícitamente la libertad de cátedra, lo que permite que la institución educativa y el maestro puedan establecer sus propios criterios para definir los planes de estudio, de área y las metodologías que consideren apropiadas. Sin embargo, los maestros del país venían de trabajar con modelos y planes previamente definidos desde el centro y se limitaron en gran medida a continuar con los mismos

procesos. Para 1998, el MEN publica los lineamientos curriculares con el propósito de orientar, tal como se lo exige el artículo 78 de la Ley 115, los procesos curriculares teniendo en cuenta la filosofía de la autonomía escolar y la libertad de cátedra. Estos lineamientos publicados armonizan con lo que se viene presentando en el ámbito internacional durante las dos últimas décadas, con respecto a la formación conceptual de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y que está brevemente reseñado en el ítem anterior. Colombia también ha entrado en la era de las pruebas masivas aplicándose las pruebas nacionales censales como las SABER y Pruebas para ingreso a la educación superior (llamadas coloquialmente “pruebas icfes) y pruebas internacionales muestrales como las pruebas PISA, SERCE y TIMSS. Sus resultados confirman que existen grandes deficiencias en los conceptos de los estudiantes y en sus desempeños. También se ha evidenciado que el país cuenta con muy buen currículo planeado, que incluso compite con los mejores del mundo, pero un muy deficiente currículo logrado.

Este breve resumen histórico permite mostrar que el asunto de la didáctica de las Ciencias en el país “parece” ser incipiente, pero sí se ha avanzado, sin embargo se ha hecho más en el plano teórico que en el de la práctica diaria de los docentes en el aula. Algunos afirman que la enseñanza de las Ciencias Naturales es algorítmica (Gallego y otros, 2006, p. 11-25. Acerca de la didáctica de las Ciencias Naturales). Existe una multiplicidad de publicaciones que enfatizan en investigaciones sobre proceso de aprendizaje de los niños y jóvenes, propuestas metodológicas, pero pocos docentes las leen. Por lo que su implementación y discusión se reducen prácticamente a los espacios intelectuales cerrados: Facultades de educación, institutos de pedagogía, normales, etc.



Como se anota en los Lineamientos: “La enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad” (MEN, 1998, p. 78).

Es importante destacar que en la Universidad Pedagógica Nacional existen varios grupos de investigación en pedagogía de las ciencias diferenciados por grupos de Química, de Física, de Biología, cuyos avances de investigaciones son publicados por medio de una revista digital *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza* y la revista *Tecné, Epiesteme y Ciencia*, de donde se extraen algunos artículos que permiten fundamentar la conceptualización de este texto.

Lo que se ha encontrado es que en el ámbito nacional se encuentra poca bibliografía sobre la enseñanza de las ciencias respecto a los maestros y a los docentes. Se resalta el texto de Reyes, Salcedo y Perafán (2001) *Acciones y creencias, tomo IV: Análisis e interpretación de creencias de docentes en Biología y ciencias naturales*. En este texto, realizado con profesores del país, se validan los hallazgos generales que se han encontrado en el ámbito internacional con relación a las creencias de los maestros que enseñan ciencias.

En el ámbito regional, el departamento de Antioquia, los trabajos que se han realizado sobre las prácticas de enseñanza han sido extensos, destacándose el grupo de Historia de las prácticas pedagógicas en Colombia. Las investigaciones, respecto a la didáctica y el diálogo pedagogía ciencias, son importantes para este estudio en cuanto que enfocan la problematización de las prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias naturales, especialmente, la didáctica como un escenario para la construcción de juegos de lenguaje, términos acuñado por Wittgenstein. Esta investigación, denominada “*Los juegos de lenguaje en los diálogos de la pedagogía con la ciencia*”, desarrollada durante los años 2005 a 2007, hace referencia a la necesidad de “pensar la didáctica como un saber a construir por el maestro cuando se enfrenta a la labor de llevarlos conocimientos científicos al aula, tarea de recontextualización que implica el paso del conocimiento del contexto de las ciencias al contexto cultural de los saberes en la escuela” (Palacio, Machado y Hoyos, 2008, p. 99).

Otro estudio relacionado con este grupo, es el trabajo de grado para maestría realizado por Basto y Herrera (2004) *Relatos de vida de maestros: espacios de construcción de subjetividad y de reflexión sobre la enseñanza*. En este estudio se analizan los relatos autobiográficos de diez maestros de cinco de las Escuelas Normales Superiores de Antioquia. Se destaca de este estudio, para interés de este trabajo, las condiciones manifiestas de los diez maestros respecto a sus motivaciones para ingresar a la carrera magisterial, sus concepciones sobre la enseñanza, la didáctica y la relación de la pedagogía con las ciencias, y la imagen que tienen frente a los procesos de formación. Los hallazgos que aquí se encuentran están en concordancia con el marco teórico esbozado a lo largo de

este escrito y, por tanto, son elemento que permiten fortalecer la investigación de los impactos de los procesos de enseñanza en nuestra región.

Por otro lado, Castaño, Gutiérrez y Bastidas C. Joaquín (2003), en su trabajo, presentado para optar el título de licenciatura en la Universidad de Antioquia, hacen un análisis de las vivencias que se presentan en la facultad de educación de los estudiantes de la Licenciatura de Ciencias Naturales. Se hace mucha relevancia en la desacreditación académica que se tiene respecto a esta facultad en relación con otras como la Facultad de Ciencias Exactas. Más que ratificar en los inconvenientes, se pretende mirar como se dan esos procesos de formación en la facultad para dar luces quizá a posibles soluciones. También se enfatiza mucho en la separación entre las materias duras, o sea, las científicas (Física, química, Matemáticas, Genética, etc.), y las de relleno o pedagógicas. Otro aspecto importante a resaltar de este estudio consiste en enfatizar que los docentes de las Ciencias Naturales recurren en sus prácticas a la didáctica de las ciencias, que se presenta como una práctica mecánica, transmisionista e irreflexiva, y poco a la pedagogía. Queda la incertidumbre de que no existiese relación entre ambas, aunque en algunos aspectos, sobre todo en las historias de vidas, se confunden. Es decir, como si la didáctica no hiciese parte del campo conceptual de la pedagogía. En conclusión, se presenta en este trabajo muy buena ilustración de la Enseñanza de las Ciencias para los futuros maestros del área de manera instrumental y desarraigada de la pedagogía, esto puede explicar, en buen grado, el porqué los docentes persisten en este tipo de metodología en las escuelas.

En síntesis, las investigaciones y publicaciones que se han hecho a la fecha dan cuenta de que el interés por indagar sobre los procesos de enseñanza y su relación con la formación de los profesores es un tema actual y de mucha necesidad. Sin embargo, a pesar de lo extensa, falta mucho por lograr, especialmente en comprender cuáles son los factores que determinan finalmente la valoración que el profesor le da a lo aprendido en una capacitación o en un proceso de formación para mejorar sus prácticas pedagógicas en el aula. En este trabajo se tratará de ahondar en ese aspecto lo mejor posible.

3.2 Marco conceptual

3.2.1 Enseñanza de las Ciencias naturales: Práctica de enseñanza y práctica pedagógica

Puede considerarse la enseñanza como una acción intencionada, consciente y direccionada que pretende que alguien aprenda, se supone, algo nuevo. Por lo tanto, la enseñanza no es exclusiva del maestro ni de la escuela. Hay muchas maneras de enseñar, que incluso, en cierta forma, no requiere del saber pedagógico. De hecho los padres y las madres, los curas, los medios de comunicación, algunos vecinos, otros niños, etc., realizan prácticas de enseñanza (Jackson, 2002).

Sin embargo, para el propósito de este estudio la enseñanza se enmarca dentro de los procesos de institucionalización del saber (Zuluaga, 1999) tanto pedagógico como del saber científico y del saber social y cultural, más específicamente, en las prácticas de aula o de clase de Ciencias Naturales en primaria. Es decir, nuestro estudio se centra en un espacio específico que condiciona esos procesos de institucionalización del saber.

Pero es necesario delimitar más el concepto de enseñanza, ya que, por ejemplo, las actitudes que manifiestan los docentes o padres frente a la educación son asimiladas por los estudiantes, causando transformaciones en su comportamiento y en su estructura mental, es decir, generando aprendizajes, y el maestro puede no darse cuenta.

Lo que aquí nos interesa más son las prácticas de enseñanza donde el maestro es tan consciente de ellas que puede planearlas, pensarlas, antes de desarrollarlas, e, incluso, evaluarlas. Lo que no implica que las prácticas deban ser copia de los planes escritos, error que se comete a menudo cuando se trata de evaluar los procesos de enseñanza en la escuela. Generalmente, hay diferencias bastantes significativas entre el currículo pensado o planeado (el programa o plan de estudio y de área), el ejecutado (que se relaciona con las prácticas de enseñanza en el aula) y el logrado (refiriéndose específicamente al aprendizaje de los estudiantes).

Una de las razones, entre otras, que explican estas diferencias radica en que no todo proceso de enseñanza escolar lleva a aprendizaje. Es lo que puede ocurrir al maestro frente a su auditorio: Algunos comprenderán gran parte o totalmente lo que su expositor quiere que aprendan, pero otros no lograrán aprender nada o muy poco; o un maestro puede llevar al laboratorio a hacer alguna práctica y se desvía de la conceptualización, por tanto, sus alumnos pueden terminar en un juego donde no se aprenda nada. De ahí que la enseñanza como acto de enseñar pueda definirse, ante todo, como un acto intencional, para mirarse desde esta óptica. Definirla desde el aprendizaje, es decir, en torno a su eficacia, llevaría a un círculo vicioso o complica demasiado cualquier análisis ya que se tendría que delimitar cuando el acto de enseñar sería enseñanza y cuando no. Incluso se podría delimitar en términos de resultados de pruebas o de desempeño de los estudiantes (Jackson, 2002); aún así no es sencillo, ya que los procesos de evaluación también llevan en sí una serie de complejidades e, incluso, contradicciones. Así, que debemos limitar la definición de la enseñanza en términos de la intencionalidad de la acción.

Eso nos lleva a suponer, entonces, que toda acción intencionada con pretensión de enseñar en el aula de clase es enseñanza. Siendo así, cabe hacer una distinción básica, más no definitiva, entre dos tipos de sujetos de la enseñanza en el proceso de enseñanza.

Existen dos sujetos de la enseñanza. Por una parte aquel que se relaciona con las ciencias o con los saberes a partir de un método, es decir, el maestro. Porque el ejercicio de su saber está completamente fetichizado desde una concepción instrumental del método de enseñanza. Socialmente se reconoce como maestro a



quien se supone muy claro, muy sencillo y muy simple para exponer... Pero existe, por otra parte, otro sujeto que también enseña y al que se llama docente. Este sujeto de la enseñanza es reconocido como tal, no a partir del método de enseñanza, sino del saber que transmite; él puede ser profesor de matemáticas, profesor de física,..., es decir, su estatuto como docente, en la sociedad, se le reconoce desde otro saber que no es la pedagogía. (Zuluaga, 1999, p. 49)

La distinción de estos dos tipos de sujetos de enseñanza puede establecerse, entonces, desde su formación inicial: la del maestro está en las normales y en las facultades de educación mientras que la del docente está en otras facultades (psicología, ingenierías, derecho, comunicación, etc.). Sin embargo, a menudo, se encuentran maestros que no son licenciados ni normalistas y docentes que son licenciados o normalistas. Lo que es común a estos dos sujetos de enseñanza es que hay una relación con un saber específico, el de las Ciencias Naturales, para el caso aquí presente.

Así que, en principio, el maestro hace “uso social del conocimiento como instrumento de formación de sujetos y como activador de la tensión entre pedagogía y ciencia, en torno al maestro como sujeto de transformación de la ciencia en saber hecho pedagogía” (Zuluaga, 1999, p. 49). El docente también hace uso social del conocimiento pero “como hombre docente su ser espiritual desapareció, lo mismo que su vínculo con la pedagogía. El lugar docente es un espacio técnico, una función operativa, y un oficio de trabajo” (ib., p. 39).

Por tanto, se establece una diferenciación entre la práctica pedagógica y la práctica de enseñanza. La primera refiere al saber pedagógico, que, como un campo de saber, es más abierto y sus delimitaciones fluctúan entre el saber pedagógico y la apropiación de saberes de otras disciplinas. La segunda, que es más amplia, puede desarrollarse sin el saber pedagógico y limitarse a la aplicación directa de conocimientos, desalojados de una relación pedagógica.

Para Zuluaga (1999) la Práctica pedagógica es una noción metodológica que designa los siguientes elementos: Los modelos pedagógicos tanto teóricos como prácticos utilizados en los diferentes niveles de la enseñanza, la apropiación y recontextualización de saberes y conocimientos de otras áreas del conocimiento diferentes a la pedagogía, las formas de funcionamiento de los discursos en las instituciones educativas, las características sociales adquiridas por la práctica pedagógica en las instituciones educativas de una sociedad dada que asigna unas funciones a los sujetos de esa práctica y las prácticas de enseñanza en diferentes espacios sociales, mediante elementos de saber pedagógico.

Desde esta perspectiva, es importante resaltar la permanente tensión que se da en las prácticas pedagógicas respecto al modelo tradicional de enseñanza⁹. Este modelo ha

⁹ Un modelo tradicional de enseñanza no puede concebirse sólo en estrategias de tiza y tablero, como es común referenciarlo en las escuelas. El modelo tradicional se fundamenta en una relaciones de saber definidas por el enciclopedismo, es decir, el conocimiento en sí, llevado al aula sin ningún proceso de recontextualización, o sea, que tal como se toma de la ciencia o disciplina a enseñar así se le presenta al estudiante. Por ello, los planes de estudio bajo este modelo están formados por áreas totalmente desarticuladas, nucleares. Las relaciones entre los profesores y los estudiantes son verticales. El propósito de la enseñanza consiste en la transmisión de conocimientos, donde el receptor, el estudiante, simplemente

prevalecido en el tiempo porque, como anota Gil (1994) constituye un modelo

coherente, muy rodado, que abarca todos los aprendizajes de las ciencias. Su problema radica en que no ha cumplido con las expectativas actuales de la educación. Quizá porque uno de los fundamentos en que se basa es el de la “transmisión de los conocimientos”. Si el que enseña considera que los saberes se transmiten, no está pensando en la posibilidad de una construcción de esos saberes en la mente del estudiante, sino en el hecho de que si se tiene un método apropiado, donde se le dé la información pertinente al estudiante, éste simplemente tiene que aprenderlo.

Es por ello que constituye un modelo fuerte en la enseñanza, porque permite generalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje y, por tanto, hacer “más fácil” la práctica pedagógica, ya que con un adecuado diseño o plan se desarrollan las clases y se espera que el estudiante logre aprender. De hecho la política de la tecnología educativa, donde se le daba los planes de cada área con sus actividades a los docentes, construido por tecnócratas de la administración educativa, quiso ser superada, en el caso colombiano, con la libertad de cátedra y un amplio margen de “libertad” de cada institución educativa para definir y organizar su currículo desde el propio contexto educativo y las perspectivas de la comunidad que la enmarca.

debe memorizarlos y aplicarlos a una serie de ejercicios y situaciones que le permiten mecanizar ese proceso.

Sin embargo, dado su cuestionamiento, se han planteado otros modelos desde concepciones consideradas, digamos, vanguardistas, tales como las teorías constructivistas, críticas, socioculturales, las basadas en los avances que han tenido la neurología y la neuropsicología, entre otras. O aquellas que aportan a lo que Bernstein (2008) denomina “*pedagogía invisible*”.

Por ser cuestionado este modelo tradicional, desde las políticas educativas de los países y regiones, se ha persistido en que los modelos pedagógicos de las instituciones trasciendan hacia modelos “vanguardistas”¹⁰, lo que ha llevado a que los maestros quieran desconocer que sus prácticas pedagógicas sigan siendo tradicionales y las denominen, desde los planes de estudio de los PEIs, incluso, como holísticas, aduciendo que aplican de varios modelos de manera ecléctica. Pero no podemos olvidar que la permanencia y persistencia del modelo tradicional no puede transformarse asumiéndolo como una cuestión de “rechazo voluntarista, ni como simples retoques puntuales. (...) Su transformación exige un conocimiento claro y preciso de sus deficiencias como la elaboración de un modelo alternativo igualmente coherente y de mayor eficacia general (no sólo en algún aspecto puntual)”. (Gil, 1994, p.25). Con lo que se quiere resaltar que, a pesar de que el maestro reniega del modelo tradicional y trata de enmarcar sus prácticas de enseñanza desde otra

¹⁰ Llamo modelos vanguardista a aquellos que, en teoría, superan el pensamiento tradicional. Por ejemplo, los basados en la concepción constructivista, donde pesa el desarrollo conceptual del individuo más que del grupo, o aquellos que pregonan que la formación debe basarse desde el contexto sociocultural del estudiante para que este llegue a ser un factor activo en ese contexto. Pero el hecho de denominarlos vanguardista radica más en que son modelos que persisten en los discursos, tanto orales como escritos, de docentes, directivos docentes y administradores de la educación, de los Proyectos educativos institucionales, de publicaciones periódicas, etc. Estos discursos y prácticas han convertido en un sacrilegio asumirse como tradicional. El problema radica, entonces, en que no se asume una realidad y se lee esta bajo unos parámetros ideales que en muy poco o casi nada concuerdan con ella.

perspectiva; pero en la realidad de sus prácticas persiste el pensamiento, el discurso y las acciones de lo tradicional.

Por otro lado, las investigaciones han mostrado que los profesores de primaria, especialmente los generalistas (los que enseñan todas las áreas) tienden a evadir o minimizar la enseñanza de las ciencias en favor de la lectoescritura y el cálculo en la escuela. Comenta Appleton (2008): “that elementary teachers tend to have limited science subject matter knowledge, limited pedagogical content knowledge and low confidence/self-efficacy in science and science teaching, with the consequence that many avoid teaching science¹¹” (p. 497). Así, en la perspectiva de ahondar y buscar explicaciones a esa tendencia de los docentes no especialista en el área o de los generalistas a evadir su enseñanza, Harlen (1997) (citada por Appleton, 2008) identificó seis estrategias que usan los docentes para eludir o minimizar la enseñanza de las ciencias naturales:

1. avoidance-teaching as little of the subject as possible,
2. keeping to topics where confidence is greater- usually meaning more biology than physical science,
3. stressing process outcomes rather than conceptual development outcomes,
4. relying on the book, or prescriptive work cards which give pupils step-by-step instructions,

¹¹ Los profesores de primaria tienden a tener un limitado conocimiento de los temas de ciencias naturales, un conocimiento limitado de los contenidos pedagógicos y baja confianza y autoeficacia en las ciencias naturales y su enseñanza, con la consecuencia de que mucho evaden la enseñanza de las ciencias.

5. emphasizing expository teaching and underplaying questioning and discussion,
6. avoiding all but the simplest practical work and any equipment that can go wrong¹². (p. 497)

Este último aspecto es importante considerarlo a lo largo del análisis que se hace en este trabajo, partiendo de la información recolectada en campo.

Cerramos, el tratamiento del concepto de práctica pedagógica con la definición que escribe sobre él Ibarra (2010):

Práctica pedagógica: es la actividad, realizada por maestros o por instituciones educadoras, pensada e intencionalmente dirigida al desarrollo y la perfectibilidad humana, con el propósito de responder a los retos que se plantean las sociedades, para ser afrontados en el curso de la educación. Esa práctica implica educar para la vida y permitir que a todos, sin excepción, puedan hacer justificar sus talentos y sus capacidades de creación y adaptación crítica a las situaciones que plantea nuestra época. Se supone, igualmente, educar para toda la vida, posibilitando la estructuración continua de mejores niveles de humanidad en las personas y grupos sujetos de educación. (p. 138)

¹² 1. Una forma de evadir es enseñando lo menos posible del área, 2. conservando los tópicos donde hay mayor confianza, usualmente se centra más biología que en la física, 3. acentuar el resultado en los procesos más que los resultados de los desarrollos conceptuales, 4. El depender de los libros o de fichas de trabajo prescriptivo que guían a los estudiantes paso por paso, 5. énfasis en la enseñanza expositiva y evitar o reducir el papel de las preguntas y de discusiones, 6. el evitar todo excepto el trabajo práctico más simple y cualquier material que pueda llevar a error.



Esta última definición enmarca las características analizadas de la práctica pedagógica y corresponde con los propósitos de este trabajo.

3.2.2 Didáctica de las Ciencias Naturales

La didáctica es parte de la enseñanza, pero hace de esta una práctica más consciente y más elaborada. Como se ha considerado, que para las intenciones de este trabajo la enseñanza es un acto intencional, en términos de lograr aprendizaje en el otro, y que, como anota Palacio (2001), “es un concepto articulador, en el sentido que relaciona la pedagogía con saberes, ciencias, culturas y con el mundo de la vida”, es importante que el maestro conozca cual es el modelo con el que basa su práctica pedagógica.

El saber que permite esa articulación de la enseñanza con las ciencias es la didáctica. Zuluaga (1999) la define como el “conjunto de conocimientos referentes a enseñar y a aprender que conforman un saber”. Esta concepción, debe suponer que ese conjunto de conocimientos está elaborado, en primera instancia, por una comunidad de saber, que recoge una serie de discursos y publicaciones relacionadas con la forma de aprender del ser humano, en sus diferentes dimensiones y etapas, las formas de enseñanza institucionalizadas o no y su relación con el aprendizaje, etc.; y, en segunda instancia, por el sujeto de enseñanza, llámese maestro, profesor o docente, cuyo conjunto de



conocimientos no sólo está enmarcado por lo que conoce del conjunto de conocimientos que ha construido la comunidad de saber, también por sus experiencias, sus motivaciones y sus conocimiento de sus estudiantes, en cuanto a posibilidades de aprendizaje, y del contexto escolar y sociocultural donde desarrolla sus prácticas de enseñanza. Por tanto, la didáctica no debe asumirse, en absoluto, simplemente como un método de enseñanza¹³.

La didáctica, como se anotó, es un saber que permite “transformar” los saberes de las ciencias en saberes enseñables. Dado que es muy común encontrar que en las prácticas pedagógicas se asume al didáctica como un método transmisionista, se pretende, en este trabajo, problematizar esta concepción desde los aportes de los profesores que hicieron parte de este estudio y las concepciones que se han establecido en el campo conceptual de la pedagogía.

De hecho, la didáctica, “definida dentro de la cultura pedagógica alemana por la pedagogía emancipadora, en versión del pedagogo Wolfgang Klafki, como la ciencia de la enseñanza, a diferencia de la pedagogía que es entendida como ciencia de la educación” (Echeverry, 2000) “ha mostrado su capacidad de transformarse a medida que avanza su conocimiento sobre la educación”. (Zuluaga, diciembre de 1999, p. 2) y, por tanto, “la

¹³ En algunos diálogos que he tenido con docentes de primaria, estos manifiestan que más importante que el saber es que el maestro sepa cómo enseñar, es decir, que conozca la didáctica. Lo que muestra que en el discurso escolar hay una grave confusión acerca de la didáctica. Estos mismos profesores dan a entender que el saber de una ciencia se puede suplir fácilmente con los textos escolares. Por otro lado, profesores cuya formación inicial se dio en una ciencia específica (Física, Química, Ingeniería, Matemáticas, etc.) piensan que es más importante tener los conocimientos claros y que enseñar es cuestión de intuición o sentido común.

didáctica tiene asignado un nuevo rol en la cultura escolar enseñar a pensar y no

simplemente enseñar a aprender” (Zapata, 2000, p.2).

Para mejor ilustración, se puede, entonces, retomar el problema de la didáctica de las Ciencias Naturales desde lo histórico para comprender su problemática actual. Desde hace unas tres décadas, la didáctica de las Ciencias Naturales en primaria viene sufriendo transformaciones significativas. En la década de los sesenta se realizaron las primeras reformas cuyo enfoque didáctico estaba basado en la metodología de la ciencia, basándose en la concepción piagetiana de que “el pensamiento formal es condición no sólo necesaria sino suficiente para acceder al conocimiento científico” (Piaget, citado por Leymonié, 2009, p. 28). Ya en la década de los setenta las reformas se centraron en estrategia basadas en el descubrimiento autónomo y la metodología de procesos y proyectos de ciencias integradas. Para finales de los mismos años setenta y comienzo de los ochenta, muchos de los supuestos de estas reformas fueron cuestionados por las nuevas investigaciones, en las cuáles se comienza a dar énfasis fuerte en la forma como el niño aprende, enfocando la didáctica a los saberes previos, preconcepciones, marcos conceptuales alternativos, es decir, la enseñanza de las Ciencias se basaría en la construcción de los conceptos científicos, a partir del conocimiento que ya traen los niños a la escuela y en los procesos de cambio conceptual, procedimental y actitudinal. En los años ochenta y noventa surgen nuevas concepciones basadas en la construcción del conocimiento tales como el aprendizaje significativo, el cambio conceptual, entre otros. Cada uno de estos enfoques se influencia entre sí. Finalmente, en la última década se ha hecho énfasis en la enseñanza a través de la investigación en el aula (Leymonié, 2009).



El propósito, entonces, en este estudio consiste en analizar y contrastar las concepciones que tienen los maestros frente a la didáctica, tanto en teoría como en sus prácticas, con respecto a la concepción aquí planteada.

3.2.3 Campo conceptual de la enseñanza de las Ciencias

Tanto la enseñanza, como la didáctica y el aprendizaje son conceptos que, a su vez, encierran problematizaciones que relacionan otros conceptos cuyo análisis puede revestirse dentro de un campo de saber, más si tenemos en cuenta su complejidad.

La Teoría de los campos conceptuales nace en los años 80s cuyo autor, Gérard Vergnaud (1990) plantea que:

El objetivo de la teoría de los campos conceptuales es proporcionar un encuadre teórico a las investigaciones sobre las actividades cognitivas complejas especialmente referidas a los aprendizajes científicos y técnicos. Se trata de una teoría psicológica del concepto, o mejor dicho, de la conceptualización de lo real; permite localizar y estudiar las filiaciones y las rupturas entre conocimientos desde el punto de vista de su contenido conceptual. Esta teoría permite igualmente analizar la relación entre conceptos en tanto que conocimientos explícitos y los invariantes operatorios implícitos en las conductas del sujeto en situación; la teoría explicita también las relaciones entre significados y significantes. (p. 135).

Las investigaciones de Vergnaud fueron centradas en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y basadas en las teorías de Piaget y Vygotski, principalmente. Él trata de resolver algunos problemas que contienen estas teorías. Sin embargo, actualmente, la Teoría de los campos conceptuales se ha extendido a otras áreas del conocimiento.

Vergnaud define al campo conceptual como “conjunto de problemas y situaciones cuyo tratamiento requiere conceptos, procedimientos y representaciones de tipo diferentes pero íntimamente relacionados” (ib., p. 135). El énfasis que le da este autor al concepto de situación está formulado más en el sentido de tarea que en el de situación didáctica. Toda situación compleja se puede analizar como una combinación de tareas de las que es importante conocer su naturaleza y las dificultades que contiene o le son propias. Hay que considerar que la dificultad de una tarea no es ni la suma ni el producto de las dificultades de cada una de las diferentes subtareas, pero el fracaso en una de estas implica el fracaso global.

Tres argumentos principales llevaron a Vergnaud (citado por Moreira, 2002) al concepto de campo conceptual: 1) un concepto no se forma dentro de un solo tipo de situaciones; 2) una situación no se analiza con un solo concepto; 3) la construcción y apropiación de todas las propiedades de un concepto o de todos los aspectos de una situación es un proceso de largo aliento que se extiende a lo largo de los años, a veces de

una decena de años, con analogías y mal entendidos entre situaciones, entre conceptos, entre procedimientos, entre significantes.

Por tanto, un campo conceptual de conocimiento extendido en términos de la pedagogía permite construir discursos desde diferentes referentes teóricos y experienciales, no sólo desde una teoría unívocamente construida y, reconociendo la complejidad de la pedagogía, sus problemas, la diversidad innumerable de situaciones y la amplia y, a veces, difusa, red de conceptos que la conforman, podemos enmarcarla dentro de un campo conceptual de la pedagogía. Así, no estaría determinada por definiciones claras y concisas sino por su mismo dinamismo, por su historia, por su proceso de formación.

Zuluaga (2001) define el Campo conceptual de la pedagogía como: “un espacio de saber que se configura como el lugar donde se establecen las modificaciones y mediaciones necesarias para pensar la enseñanza de las ciencias y las relaciones que se presentan en el diálogo pedagogía-ciencia” (p. 153). Retomando desde Vergnaud, la primera parte de su definición comprende las situaciones que en este campo están dadas por los problemas que deben resolverse desde esa relación pedagogía-ciencia. La segunda parte está, según Zuluaga “conformada, en primer lugar, por los conocimientos que, producidos en su desarrollo histórico, siguen teniendo vigencia; en segundo lugar, por los conceptos mayores de los paradigmas educativos actuales (Ciencias de la Educación, Currículo y Pedagogía); y, finalmente, por los conocimientos que otras disciplinas han construido sobre enseñanza, formación, instrucción, aprendizaje, educación, escuela, aula, didáctica, pedagogía, entre

otros” (Zuluaga, 1999). Echeverri (2001) retomando esta definición afirma, entonces, que el campo conceptual de la pedagogía permite “un diálogo entre el pasado y el presente que hace posible una relectura permanente de la tradición y de la acumulación de saber pedagógico” (p. 118).

Siguiendo el proceso que se viene de estas conceptualizaciones y, parafraseando a Zuluaga, se puede definir el Campo conceptual de la enseñanza de la Ciencias Naturales como un espacio de saber que se configura como el lugar donde se establecen las modificaciones y mediaciones necesarias para pensar la enseñanza de las Ciencias Naturales y las relaciones que se presentan en el diálogo pedagogía-Ciencias naturales (Física, Química, Biología, Astronomía, Geología, Ecología).

La primera parte hace referencia a la historia de la enseñanza de las ciencias y las prácticas actuales. En este aspecto, el texto de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación ambiental es un buen referente respecto a las directrices nacionales que se dan en esta área y que se complementan con el documento de los estándares del área (MEN, 2006). Vale anotar, que aunque estos documentos han sido promovidos por las diferentes administraciones desde el MEN hasta las secretarías de educación territoriales, se aprecia, aunque no se ha estudiado con rigor, que los docentes del área las desconocen, aunque saben que existen.

Por tanto, hay una serie de conceptos en este campo conceptual que conciernen explícitamente a la pedagogía (pedagogía, didáctica de las Ciencias Naturales, currículo de Ciencias Naturales, etc.) y otra serie de conceptos de las Ciencias Naturales: Física (átomos, relación espacio-tiempo, fuerza, energía, ondas, campos, etc.), Química (átomos y moléculas, propiedades químicas de la materia, soluciones, etc.), Biología (taxonomía de los seres vivos, fisiología, anatomía, genética, etc.), Astronomía (origen del universo, cuerpos celestes, sistema Luna-Tierra, sistema Sol-Tierra, sistema solar, Tierra, etc.), Geología (corteza terrestre, rocas, etc.), Ecología (medio ambiente, sistemas bióticos terrestres, contaminación, etc.), relación ciencia-sociedad (tecnología, usos de la ciencia, ética de la tecnología, etc.). Además, con Educación en Ciencias, se intenta delimitar una comunidad internacional que desde una perspectiva multidisciplinaria incorpora aportes de la Historia de las Ciencias, Sociología de las Ciencias, Epistemología de las Ciencias, Ciencia Cognitiva, Ética, Estudios sobre Lenguaje (aproximaciones pedagogía-ciencia, aportes de la Psicolingüística y la Sociolingüística), reflexiones CTS-A (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente), estudios de género, entre otros, con el fin de abordar los problemas de enculturación científica y sus aportes a la formación de una sociedad científica y tecnológica más competitiva. (Angulo y Soto, 2007)

En relación con lo anterior, hay quienes aluden al campo de educación en ciencias como una disciplina teóricamente fundamentada y delimitada (Gil, Carrascos y Martínez, 1999); a una ciencia de enseñar ciencias (Izquierdo y Sanmartí, 2001); y otros, para quienes la investigación básica en educación en ciencias tiene un nivel de desarrollo para ser disciplina, en términos de la consolidación de foros de discusión (Moreira, 2005).

Como se puede apreciar, aunque no existe una definición concreta del CECE, es posible identificar varias alusiones que dan cuenta de la consolidación del mismo, tanto en el ámbito internacional como nacional, siendo estas los programas de formación superior, revistas especializadas y eventos académicos como los congresos y encuentros sobre enseñanza de las ciencias.

Teniendo en cuenta, entonces, que la enseñanza de las ciencias está conformada actualmente como campo del conocimiento y que la conceptualización que se acoge en este trabajo está sustentada en el proceso de formación de este campo, desde una tradición hasta el replanteamiento de nuevos significados, podemos entender que el desarrollo de esta investigación se enmarca en este campo y aporta, en lo posible, a su constitución.

3.3.4 Aprendizaje

Aunque el objeto de estudio aquí son las prácticas pedagógicas, el aprendizaje cobra sentido ya que, como interesa a la práctica intencionada, el maestro debe tener el mejor acercamiento posible al entendimiento de cómo aprenden sus alumnos, sea de manera general o, digamos figurativamente, “en promedio”, o sea de manera individual, que es lo ideal. Por ello, el aprendizaje es un aspecto fundamental dentro de la didáctica. Con esto no se quiere mover, en absoluto, al papel del maestro como sujeto de enseñanza, en la medida que hoy se promulga, en ciertos círculos de especialistas, que reivindicar el aprendizaje es



generar una especie de tiranía del niño. Lo que se quiere es, como ya se anotó, reconocer la importancia del aprendizaje en los procesos de enseñanza. Por tanto, se hace una breve mirada a algunas concepciones.

Desde el punto de vista de la teoría piagetiana, hay aprendizaje cuando se pasa de la asimilación y acomodación al equilibrio, lo que termina en una reestructuración de la red conceptual del individuo. Desde el punto de vista de la neuropsicología, hay aprendizaje cuando surgen nuevas conexiones sinápticas y son reforzadas o están en conexión o articuladas a una red preexistente que asemeja a lo que se denomina como una red conceptual. Esto, porque no toda nueva conexión sináptica ni toda enseñanza exige aprendizaje.

Según Vigotsky (2000), hay una especie de zona, que él denominó *zona de desarrollo próxima*, donde es posible potenciar el aprendizaje de la persona. Así, para que haya un buen proceso de aprendizaje, a través de la enseñanza, el intermediario, el educador, debe conocer la zona de desarrollo próxima de cada uno de sus estudiantes. Esta zona “no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vygotski, 2000, p. 133). Por tanto, el problema para el maestro consiste en cómo determinar esa zona en cada estudiante y cómo se intermedia para que realmente logre su potencialización, ojalá, máxima.

Generalmente, los aprendizajes complejos (teorías, teoremas, procedimientos, redes conceptuales, etc.) suceden cuando el aprendiz se siente motivado a comprender, es decir, cuando es significativo para él. Es lo que se denomina motivación intrínseca. Normalmente las prácticas de aula quieren acercar al estudiante a su aprendizaje aplicando motivaciones extrínsecas, externas a él, como utilizar métodos y materiales llamativos. Pero si lo que se quiere enseñar no es significativo para el estudiante, probablemente no le pondrá la atención suficiente. Es muy probable que el interés del estudiante se centre simplemente en dar la respuesta que su profesor desea y, por tanto, utiliza sus recursos memorísticos para dar la respuesta esperada y luego no siente ningún problema en olvidarlo. Lo que indica y refuerza que no toda enseñanza lleva necesariamente a aprendizajes.

A pesar de que se ha generado un gran dominio acerca del aprendizaje, con uno de los propósitos fundamentales de que sean considerados por los maestros para generar los procesos que se quieren en los chicos, los resultados, como ya se ha manifestado aquí, sobre los aprendizajes reales y las motivaciones de los estudiantes dejan mucho que desear. Como arguye Porlán y otros (2010):

La razón profunda de este fracaso es que los alumnos no son sujetos de aprendizaje sino objetos de enseñanza; es decir, no son considerados entes epistémicos (poseedores de significados, intereses e impulsos para la acción) sino objetos de adoctrinamiento académico. En el caso de la enseñanza de las ciencias, esto se manifiesta de forma particular. La naturaleza abstracta de los conceptos, el carácter no observable de muchos objetos de estudio, la tendencia a abordar los productos de

la ciencia aislados de los procesos, la traslación directa de la lógica disciplinar al ámbito escolar, etc., son ejemplo de lo que decimos. (p. 32)

La enseñanza tiene mejores resultados en el aprendizaje si se realiza teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje de los alumnos. El problema que vivimos hoy día en la aulas es que los educadores conocen muy poco de estos procesos y se ven abocados a realizar prácticas de enseñanza direccionadas más por la tradición, por la intuición y por la forma como les enseñaron (Jackson, 2002). Sobre aprendizaje hay bastante referencia bibliográfica y mucho que escribir. Sin embargo, dado la influencia y el impacto que los maestros tienen sobre el aprendizaje de los estudiantes, lo que se interesa indagar aquí es cómo el maestro asume, en el sentido del aprendizaje a sus estudiantes. Como por ejemplo, si los considera como personas que pueden construir sus conceptos y ser autónomas en el proceso, o si los considera como receptores de saberes predeterminados. O si hay una concepción mental de la primera consideración y en la práctica se evidencia la segunda.

3.2.5 Saber pedagógico

La práctica pedagógica como la didáctica está muy condicionada por el saber y, en especial, el saber pedagógico del maestro. Se hará una aproximación al concepto de saber y saber pedagógico.

Beillerot, Laville y Mosconi (1998) presentan una excelente disertación que busca aproximarse al concepto de saber. Parten de las múltiples concepciones que se pueden

haber creado; pero concretan su definición desde la que plantea Faucault (citado por Beillerot y otros) en su texto *Arqueología del saber*:

A ese conjunto de elementos, formados de manera regular por una práctica discursiva y que son indispensables para la construcción de una ciencia, aunque no estén destinados necesariamente a constituirlos, se lo puede llamar *saber*. Un saber es aquello de lo que se puede hablar en una práctica discursiva que de este modo resulta determinada: el dominio constituido por los diferentes objetos que adquirirán o no una condición científica... (p. 22). Más adelante afirman que el saber de una práctica, como es el caso de la práctica pedagógica, que también es una práctica discursiva, es un saber que no puede prescindir de la práctica porque depende de ella muy significativamente (p. 25).

Se puede decir que hay dos concepciones básicas sobre el saber, la primera, la de evidencia ordinaria, considera que los saberes son conjuntos de conocimientos. La segunda considera que el saber es un proceso que se basa en las relaciones entre saber y psiquismo. Esta relación se da en dos aspectos: los fenómenos cognitivos de aprendizaje y el deseo de saber. El primero busca la comprensión de cómo se adquieren los saberes o cómo se fracasa en adquirirlos, cómo actúan los mecanismos cognitivos, cómo se facilita el proceso de su aprendizaje. El segundo, basado en la concepción freudiana, asume que para el sujeto el saber se relaciona con la fantasía y nace de un deseo de saber (Beillerot, Laville y Mosconi, 1998). Sin embargo, en el acto de enseñar, ambas concepciones son fundamentales, ya que sabemos que el niño aprende con mucha más facilidad lo que él desea saber (motivación intrínseca); pero el aprendizaje se logra mejor mientras el maestro comprenda más del acto cognitivo. Incluso, un buen acto de enseñanza puede ayudar a superar las motivaciones del



niño generándole mayores necesidades de saber. Similarmente, el saber pedagógico del maestro se hace más estructurado en la medida que este haga sus prácticas reflexivas. La pasión por la enseñanza es un elemento clave en la formación discursiva del maestro, ya que esa pasión es como un motor, una fuerza motivadora, que lleva al maestro a tratar de superar todas las complejas y, muchas veces, negativas pero retadoras vicisitudes de la vida escolar y, como señala Damasio (citado por Day, 2006), “la emoción forma parte de la cognición” (p. 59).

En la misma línea, Zuluaga define el saber pedagógico, desde la concepción ordinaria, como: “el conjunto de conocimientos con estatuto teórico o práctico que conforman un dominio de saber institucionalizado el cual configura la práctica de la enseñanza y la adecuación de la educación en una sociedad. Circula por los más variados registros del poder y del saber. Según tal saber se definen los sujetos de la práctica pedagógica así: 1. El que soporta el método como distintivo de su oficio y de su relación con el saber: 2. El que enseña por su relación con un saber, no por su relación con un método” (1999, p. 149). Aquí se recalca la relación entre el saber y el método que diferencia a un maestro de un docente.

Desde la concepción psíquica, la relación que tiene el maestro con el saber es muy manifiesta, ya que las dificultades modernas que se vienen presentando en la enseñanza formal debido a la expansión de los medios de comunicación, el reconocimiento del niño como eje del aprendizaje, las facilidades, cada vez mayores, de acceso al conocimiento por el aumento de espacios aptos para ello como bibliotecas y museos y la expansión de la Internet. Sin embargo, estas no deberían ser dificultades sino oportunidades para el acto de

enseñar. Ello se da porque la mentalidad del docente, no de todos pero sí de una amplia mayoría, no ha superado los modelos tradicionales de enseñanza (Rocard, 2009).

Finalmente, un concepto que debe considerarse en la conformación del saber pedagógico del maestro es la *apropiación*. Para el trabajo investigativo este concepto se considera como:

Apropiar es inscribir, en la dinámica particular de una sociedad, cualquier producción técnica o de saber proveniente de otra cultura y generada en condiciones históricas particulares. Apropiar evoca modelar, adecuar, retomar, coger, utilizar, para insertar en un proceso donde lo apropiado se recompone porque entra en una lógica diferente de funcionamiento. Apropiar un saber es hacerlo entrar en las coordenadas de la práctica social. Es, por tanto, un proceso que pertenece al orden del saber como espacio donde el conocimiento está accionado por mecanismos de poder y no por la lógica de movimiento de los conceptos en el conocimiento científico (Sáenz, Saldarriaga y Ospina, 1997, p. xiv)

Así, en la formación del saber del maestro se conjuga una pluralidad de conceptos pertenecientes a campos heterogéneos de conocimiento retomados y aplicados por la pedagogía. Es reconocible que para gestionar la enseñanza, el maestro debe apropiarse saberes de otras áreas del conocimiento relacionadas con las prácticas pedagógicas: psicología, sociología, neurología, etc.; como aquellas de donde se “extrae” el conocimiento que se va a enseñar: Matemáticas, Historia, Física, etc. Respecto a estas, es común encontrar, en Colombia, que en primaria, los maestros enseñen todas las áreas definidas en la Ley general de educación (Congreso de la R. de C, 1994), sustentándose

que, si el maestro tiene un saber estructurado en la didáctica y sus estrategias, puede complementar su enseñanza, respecto al saber disciplinar, ayudándose con los textos escolares. Aquí hay dos asuntos que requieren ser problematizados, el primero considerar que el problema de la didáctica se reduce a una didáctica general cuando se ha planteado que para cada para área del conocimiento hay una didáctica específica pertinente con los saberes acordes con el área.

Desde la conceptualización presentada aquí, las relaciones que tienen los maestros de primaria con el saber y con su saber darán una aproximación a las concepciones que tienen sobre la enseñanza y su incidencia en sus prácticas pedagógicas.

3.2.6 Conceptos y definiciones

Básicamente hay dos dimensiones del significado, según Gomila (2002):

La psicológica, la que “*está en la cabeza*”, según la expresión famosa de Putman, que consiste en la representación mental del concepto, el sentido fregeano, en la medida en que es captado por un sujeto; y la externa, la que no está en la cabeza, que consiste en la extensión, la referencia, la denotación, la clase de cosas que satisfacen el concepto, de las que este se puede predicar con verdad (p. 276).

Ahora bien, sin pretender, en absoluto, entrar aquí en la ardua disputa histórica de las diferencias y relaciones que hay entre ambas dimensiones, podemos afirmar que a la dimensión externa tenemos acceso todos los que tenemos capacidad para representar. Pero

a la dimensión interna sólo tiene acceso el individuo poseedor del cerebro que crea o forma su representación. He ahí una de las razones fundamentales del porqué la complejidad del lenguaje. Sin embargo, entre las representaciones internas de los sujetos que conforman un grupo o una comunidad se pueden encontrar aspectos comunes que permiten una comunicación efectiva entre esas personas. Eso común es lo que podemos considerar como el significado. En el caso del discurso verbal o escrito, “conocer el significado de una palabra es tener una cierta representación mental o concepto asociado con cierta forma léxica” (Gomila, 2002, p. 174). Con esto lo que se muestra es que la noción de significado se asocia o remite al concepto. En otras palabras, conocer el significado de un término consiste en captar o comprender el concepto correspondiente de ese término, lo que a su vez supone, entonces, que se tiene una representación mental de ese concepto.

Una explicación de cómo los niños construyen los conceptos puede ser la siguiente: la apreciación del significado de un vocablo por el niño parece producirse en dos fases. En la fase rápida los niños advierten rápidamente si una palabra es nueva, si lo es le asignan una categoría semántica amplia. Por ejemplo, supóngase que un niño conoce sólo un animal que ve en su casa al cual todos lo denominan perro. Si ve un gato, por ejemplo, en la calle lo va a llamar “perro”; pero otra persona, sea adulta o niño, le corregirá. Así, en cierta forma, va categorizando. Quizá ya sabe que un animal pequeño es gato y uno grande es perro. Así, si la próxima vez ve un caballo quizá lo llame perro y si ve un ratón lo nombre como gato. Lo más probable es que alguien le corregirá y él hará las respectivas asociaciones. La otra fase es lenta y consiste en la elaboración entre vocablos de una misma categoría semántica. Esta fase es mucho más larga que la primera y es posible que nunca

concluya (Miller y Gildea, 1987). En todo el proceso se puede decir que el niño parte de unas categorías semánticas amplias y simples (podría compararse con lo que Vygotsky denomina esquemas) que cada vez se hacen más intensas y complejas Sin embargo, Piaget y Vygorski plantean la diferencia entre los conceptos que el niño construye desde la experiencia y la interacción con la familia y personas cercanas, los cuáles denomina *conceptos espontáneos*, y los que construye desde el saber disciplinar, *los científicos*, en la escuela, incluso, en medios como la televisión, el internet, museos, etc. Una de las tesis en común que tiene ambos autores consiste en reconocer que “los conceptos científicos y espontáneos parten de puntos diferentes, pero acaban encontrándose”¹⁴ (Vygostky, 1995, p. 185). En el mismo texto, Vygotski llega a la conclusión de que “nuestros datos justifican la suposición de que, desde el comienzo mismo, los conceptos científicos y espontáneos del niño... se desarrollan en direcciones opuestas: comenzando en puntos muy alejados, van al encuentro uno del otro” Esto se explica así:

El inicio de un concepto espontáneo se remonta habitualmente a un encuentro cara a cara con una situación concreta, mientras que un concepto científico implica desde el principio una actitud “mediada” hacia su objeto. (...) El desarrollo de un concepto espontáneo debe haber alcanzado un determinado nivel para que el niño sea capaz de asimilar un concepto científico relacionado con el concepto espontáneo. (...) Al recorrer su lenta ruta ascendente el concepto cotidiano prepara el camino al concepto científico y su desarrollo descendente. Crea una serie de estructuras, necesarias para la evolución de los aspectos más primitivos y elementales de un concepto, que le dan cuerpo y vitalidad. A su vez, los conceptos científicos proporcionan estructuras para el desarrollo ascendente de los conceptos

¹⁴ Este es un comentario que plantea Piaget en reconocimiento a puntos de acuerdo con Vygotski. De hecho él celebra que el autor ruso haya acogido su diferenciación de ambos conceptos, entre otras cosas.

espontáneos del niño hacia la conciencia¹⁵ y el uso deliberado. Los conceptos científicos crecen de arriba abajo gracias a los conceptos espontáneos; los conceptos espontáneos crecen de abajo arriba gracias a los conceptos científicos. (ib., p. 183-184).

Es entonces, por medio de la mediación en la escuela, que se lograría este proceso. En la obra *Pigmalion* de B. Show, se ejemplifica muy bien como un proceso de formación donde una vendedora de flores de habla vulgar es transformada en una señorita de estilo aristocrático, quien alcanza un alto nivel de lenguaje.

Por otro lado, una definición se asume como un concepto acabado, casi perfecto, en el sentido de que trata de recoger todas las situaciones y características que enmarcan el objeto que quiere describir. Busca, entonces la universalización del lenguaje. Si se define algo a través de un enunciado es de esperar que el lector comprenda de qué se trata, como trata de hacerlo los diccionarios, por ejemplo. Sin embargo, aún las definiciones son parciales. Esto porque la relación entre dos términos que guarden cierta semejanza semántica hay ciertos aspectos, llamémoslos figurativamente “fronterizos”, que no pueden atribuirse indiferenciadamente a uno u otro. Por ejemplo, al definir silla y diferenciarla de mesa, es claro que comprendemos muy bien una de otra al verlas. Pero si se asume que una sirva para sentarnos y la otra para poner sobre ella cosas, como por ejemplo, el almuerzo. ¿No sería posible que alguien tome su almuerzo de la mesa para ubicarse en un sitio donde quiere estar y le es más fácil tomar una pequeña butaca en el que pueda sentarse y correr

¹⁵ Una de las características de los conceptos espontáneos consiste en que son inconscientes, en principio.

una silla al frente para colocar ahí su almuerzo? Ni que decir de términos como trabajo o inercia, cuando se trabaja desde la física.

Por eso se diferencia el carácter denotativo y el connotativo de un concepto. El primero está sujeto a su definición, así esta sea parcial. El segundo al contexto, como el ejemplo expuesto, y a otros elementos (como un gesto o un ademán, por ejemplo). Pero aún asumiendo que una definición sea perfecta, es decir, que corresponda con el objeto real, el referente, ¿está el niño en capacidad de aprenderla? En las prácticas tradicionales se asume que la sola enunciación permite al niño hacerlo, puede decirse que no hay un proceso de transposición didáctica¹⁶, que el concepto científico es enseñado sin hacer el proceso de construcción del concepto, es decir, se enseña tal cual es extraído de la disciplina a enseñar. Esto explica lo que es común, que el niño sea sometido a transcribir lo del tablero o texto a su cuaderno y trate de aprenderlo recitando lo que allí dice.

Teniendo en cuenta lo anotado en estos últimos párrafos, hay que tener muy en cuenta que concepto y definición son analizados en esta obra desde la perspectiva de la enseñanza. Interesa, entonces, analizar cómo se evidencian los procesos de formación de conceptos en ciencias naturales en las prácticas pedagógicas de los maestros cuando desarrollan sus clases.

¹⁶ En el aparte siguiente se hace una conceptualización sobre lo que significa transposición didáctica y recontextualización.

3.2.7 Transposición didáctica:

Asumir que la práctica pedagógica es discursiva y que la didáctica establece la relación de la pedagogía con las ciencias lleva a suponer que debe haber un proceso de construcción del discurso que conlleva a esa práctica.

Para Chevallard (1991), autor del concepto, “todo *proyecto social de enseñanza y de aprendizaje* se constituye dialécticamente con la identificación y la *designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar*” (p. 45). Esos contenidos a enseñar preexisten al momento de ser designados como tales en cada una de las ciencias que los han constituido. Pero el lenguaje que presentan los conceptos y los términos en las ciencias que los constituyen no es fácilmente asequible al aprendiz, sobre todo, porque son conceptos elaborados científicamente. “La dificultad de los conceptos científicos radica en su verbalismo, es decir, en su excesiva abstracción y alejamiento de la realidad” (Vygostky, 1995, p. 155) que vive el niño. Por tanto, el proceso de construcción requiere que el maestro adecúe el saber a enseñar en un saber de enseñanza. Chevallard define, entonces, que “un contenido de saberes que ha sido designado como saber a enseñar, sufre, a partir de entonces, un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar en los *objetos de enseñanza*. El trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza es denominado la *transposición didáctica*” (1991, p. 45).

Comprendemos, entonces, que ese contenido de saberes designado para enseñar

se refiere a la enseñabilidad. Esta se

refiere a características de las ciencias y de los valores, a partir de los cuales se reconoce que cada proposición, explicación, descripción o formulación está preparada desde su matriz para ser enseñable. (...) A partir de la enseñabilidad, la pedagogía y el maestro tienen la posibilidad de convertir las ciencias en potencial y en contenido de formación para los niños, jóvenes o adultos. (...) La enseñabilidad permite la articulación de los saberes y de las disciplinas producidos por la humanidad, en el marco de su dimensión histórica, epistemológica, social y cultural a los contenidos y estrategias formativas en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendizaje". (Ibarra, 2010, p. 135-136).

Cabría, entonces, preguntarse qué es enseñable y qué no de las ciencias. Podría afirmarse que todo es enseñable. Eso es posible. Pero, precisamente, es el maestro, que en virtud de los alumnos que tiene y el contexto puede definir qué es enseñable y qué no. Por ejemplo, el concepto de fuerza es posible enseñarlo en sexto, por ejemplo, pero de una manera descriptiva. Es muy probable que un estudiante de este nivel pueda llegar a entender que la fuerza es resultado de interacciones; pero sería muy dudoso que llegue a comprender la fuerza como el producto de la masa por la aceleración. En un nivel más alto ya es posible. Es decir, la formalización del concepto de fuerza, en términos de un modelo matemático es un proceso, tal como se anotó en el aparte sobre concepto. Por tanto, hay aspectos del concepto que pueden ser enseñados a cierto tipo de niños o jóvenes y otros que en ese momento no pueden ser enseñables; pero posiblemente en otro momento más

adelante ya lo sea. Esto es sólo un mero ejemplo para identificar las posibilidades de enseñabilidad. El mismo concepto de zona de desarrollo próximo, permite identificar posibilidades de enseñabilidad para el maestro.

Los planes de estudio y de área determinan, en intención, que es lo enseñable en cada grado y en cada año. Esto es necesario problematizarlo, ya que determinar con anticipación cuáles los saberes de los estudiantes desliga los procesos individuales de la enseñanza. Incluso, para un mismo grado u una misma institución educativa la enseñabilidad de un concepto entre grupos puede diferir.

Por otro lado, si el maestro no tiene clara la conceptualización de la disciplina que va a enseñar, es poco probable que pueda definir acertadamente que es lo enseñable. Como estrategia se poya en los textos escolares disponibles para el grado que enseñaría.

En contraste, si un docente tiene dominio del saber que va a enseñar, pero poca comprensión de los estudiantes a los que va a enseñar, si desconoce el contexto de enseñanza, si poco o casi nada se entera de las experiencias publicadas o lo que otros han investigado acerca de ese saber a enseñar, es poco probable que logre los procesos de aprendizaje que se ha propuesto alcanzar.

Así que, en ese diálogo entre pedagogía y ciencia, que está mediado por la didáctica, que es fundamental en el proceso de transposición didáctica o de recontextualización, los saberes de la disciplina a enseñar y los de la pedagogía son fundamentales. Ninguno cobra más valor que el otro.

En ese orden de ideas, se ha anotado que el concepto de transposición didáctica debe ser superado porque, por lo menos explícitamente, no considera otros factores que entran en el juego de transformar los saberes sabios en saberes de enseñanza. Este concepto se considera como el paso de un conocimiento, de un campo de saber, en este caso el de las ciencias experimentales, a otro campo de saber que para esta investigación sería el pedagógico. Es un proceso que permite mediante ciertas reglas direccionar la selección, jerarquización y adaptación de los conocimientos para su ubicación en otro campo de saber. En este paso el conocimiento cambia de red conceptual y por ello mismo de “significados” y sentidos, en tanto pasa de un discurso científico a constituirse como conocimiento escolar. Esta elaboración está en permanente relación con el contexto social y cultural donde se realiza la enseñanza y por ello incorpora en su construcción elementos de lo político, religioso, histórico y estético, se refiere más a lo cultural que a lo científico pero despliega experiencias y prácticas que permiten la producción de múltiples experiencias.

También se afirma que no todo conocimiento se puede recontextualizar. Como afirman Granés y Caicedo (1997):

No todo el cuerpo de conocimientos de un determinado campo se recontextualiza.

Dependiendo del contexto de apropiación, de la lógica interna del conocimiento mismo y de criterios sociales, que regulan la distribución selectiva de los conocimientos, se escogen fragmentos o subsistemas. La organización interna del conocimiento original también, en general, se modifica durante el proceso (...) El conocimiento mismo, en cuanto a su complejidad conceptual, a la densidad de sus articulaciones internas y a los lenguajes en los cuales se expresa en el contexto de origen puede sufrir también modificaciones drásticas. Además, en el proceso de desubicación y reubicación, las relaciones que los fragmentos recontextualizados guardaban entre sí y con otros conocimientos se reconstruyen de manera diferente.

La importancia, entonces, de la recontextualización radica en que en este proceso se evidencia claramente las conceptualizaciones, las creencias, las perspectivas, las motivaciones y los sentimientos que tiene el maestro frente al saber que enseña y frente a sus estudiantes. La información que se obtenga en las entrevistas y en las observaciones de clase de los profesores participantes logrará dar luces sobre eso.

3.2.8 Formación inicial y continua de profesores de Ciencias Naturales

Hay todo un proceso evolutivo, para unos casos, o involutivo, para otros, en el proceso de formación y profesionalización del maestro. Este proceso va desde la formación inicial hasta una etapa de consolidación que puede abarcar una cierta maduración o una



caída en la costumbre y distanciamiento de los eventos escolares. La historia de la carrera del maestro es la historia del aumento o de la disminución de la competencia y del compromiso. A su vez, la construcción y la dinámica de la carrera de cada maestro no sólo afectan la pasión, el compromiso y, digamos, la misma felicidad del maestro, sino que determina de manera considerable el funcionamiento del sistema educativo (Huberman, Thompson y Weiland, 1998). Más, si se tiene en cuenta que

la carrera de maestro proporciona diversos grados de libertad para los que no sólo saben reconocerlos, sino también ponerlos realmente en uso. Ésta es una de las razones posibles que explican por qué las decisiones y los planes elaborados por la escuela o el distrito raramente son llevados a cabo dentro del aula” (ib., p. 86)

Esto explica, en buena parte la razón de que las políticas de gobierno e, incluso, de estado, se “diluyen” en la escuela, es decir, son aceptadas en las escuelas y en las aulas por los docentes; pero se etiquetan las misma prácticas con los nombres que les da esa política.

Por otra parte, la necesidad de docentes eficientes viene marcando políticas de estado. La preocupación por atraer, formar y mantener a los docentes eficientes ya es explícita, aun en los países desarrollados. Esto por varias razones: los docentes son importantes debido a su impacto en el aprendizaje de los niños y jóvenes, la docencia es el empleador más grande de graduados, el 64% de los gastos de la escuela, en promedio, se asigna para el pago de nómina de los educadores (OCDE, 2009). Además, como manifiesta Clarck (citado por Day, 2006):

La enseñanza está organizada de manera que los docentes interpreten y pongan en práctica las normas educativas, el currículo y la instrucción. Son el punto de contacto humano con los alumnos. Todas las influencias sobre la calidad de la educación están mediadas por él y por su acción. Tienen la posibilidad de aumentarla calidad de la educación dando vida al currículo e infundiendo en los alumnos la curiosidad y el autoaprendizaje autodirigido. Y también pueden degradar la calidad de la educación merced al error, la pereza, la crueldad o la incompetencia. Para bien o para mal, los profesores determinan la calidad de la educación. (p. 15).

Sin embargo, ese grado de libertad es necesario dado que los procesos de aprendizaje de los estudiantes son muy complejos y dependen de múltiples factores sensibles entre sí que sólo una mente preparada puede entrar a interactuar en ese proceso de manera eficaz. Por eso, la amenaza premonitoria acerca del desplazamiento del maestro por los computadores u otras máquinas “inteligentes” está muy lejos de hacerse realidad. Pero si las prácticas de enseñanza se hacen mecanizadas, como se observa en muchos casos, eso llegaría a ser posible, en esos casos. Así, que la mejor manera de lograr procesos de enseñanza eficientes en las escuelas es considerando el proceso de formación y de desarrollo profesional de los maestros.

En cuanto a la formación inicial del maestro, es decir, aquella formación que le da los elementos cognitivos básicos para que pueda insertarse en la labor docente, hay diversas maneras de hacerlo y difiere entre países (Hewson, 2008) (OCDE, 2009). En Colombia, la formación específica de los docentes de ciencias Naturales comienza a darse desde los dos



últimos años en el caso de los que asisten a las normales, pero fundamentalmente se da en las facultades de educación de los estudiantes que realizan carreras afines como Licenciatura en Biología o en Química o en Matemáticas y Física o los de Educación infantil con énfasis en Ciencias Naturales. Luego se realiza una formación continua que es administrada por las instituciones y los entes territoriales. Muy pocos educadores han estudiado maestría y menos aún algún doctorado relacionado con el área.

Cabe aclarar que hay un residuo importante de docentes en el país que no tiene licenciatura alguna relacionada con el área y que la enseñan. Esto porque desde hace pocos años, sobre todo con los últimos concursos, se ha hecho fuerte énfasis en vincular a los docentes para que enseñen en lo que específicamente están titulados. Esta es una situación que en el ámbito mundial ha venido disminuyendo considerablemente, aunque en muy pocos países se mantiene (OCDE, 2009).

Respecto a la formación inicial en la enseñanza de las Ciencias naturales la educación primaria en las universidades es un asunto reciente y, en muchos países, es una aspiración a ser lograda. En general, en el mundo la preparación de profesores en ciencias naturales para primaria no tiene una larga tradición, por lo que los efectos de esa formación no son aún muy reconocibles. Tal como plantea Appleton (2008): “elementary teacher preparation in universities has tended to be a more recent phenomenon and is still to be achieved in a number of countries. Elementary teacher preparation in science, particularly in universities,

consequently does not have a long tradition¹⁷” (p. 143). Lo que es constatable con las reformas hechas a los pensum y currículos al interior de programas académicos de formación de docentes y de licenciaturas al interior de nuestras facultades de educación. Sólo en la primera década del s. XXI se plantean los programas de licenciatura infantil con énfasis en..., en nuestro caso, Ciencias naturales.

Sin embargo, frente a la formación especializada de las ciencias, el mayor peligro que se viene presentando consiste en “la tendencia a contemplar la formación del profesorado como suma de una formación científica básica y una formación psicopedagógica general (...) constatando el fracaso de algunas universidades norteamericanas para proporcionar una formación adecuada a los profesores de ciencias” (Gil, 1994, p. 50-51). Incluso, entre los estudiantes, se hace visible diferenciar ambos saberes considerando como asignaturas duras, aquellas relacionadas con las ciencias naturales (Biología, Física, Química, Medio ambiente, Tecnología,...) y le asignan nombres despectivos (“rellenos”, “costuras”, “hierbas”) a las relacionadas con la psicopedagogía y aun ciencias del espíritu. Como plantea Gallego (2005) “hay una tradición que afirma que quienes inician su formación como profesores de ciencias toman los cursos de didáctica y pedagogía como costuras,... sin el rigor propio de las ciencias y de las matemáticas, de donde se deduciría la importancia que le otorgan” (p. 29). Y aunque el mismo autor recalca que esto no ha sido objeto de investigación rigurosa en Colombia y él lo constata desde su ámbito cotidiano de enseñanza, que es la Universidad Pedagógica Nacional (ubicada en Bogotá), es visible en

¹⁷ La preparación universitaria de los profesores tiende a ser un fenómeno reciente y está aún por lograr en muchos países.

otras regiones, por ejemplo, en Antioquia, donde es común que los estudiantes de licenciatura las llamen “hierbas”, en el sentido de malezas, que estorban y no son funcionales. Por tanto, la tendencia de estos futuros maestros es prevalecer los contenidos sobre los procesos formativos en sus estrategias futuras de enseñanza.

En el caso de quienes aún estudian licenciaturas generalistas (Educación infantil sin énfasis) o que son normalistas con curso complementario la situación de la enseñanza de las ciencias se centra en algunos cursos que retoman superficialmente su conceptualización, dado que el tiempo es muy corto, ya que a lo largo de la carrera los estudiantes deben haber pasado por las áreas de enseñanza (lengua materna, matemáticas, ciencias sociales, etc.). Si tenemos en cuenta que las investigaciones sobre las prácticas de enseñanza de los maestros generalistas muestran una fuerte tendencia al abandono o renuencia de la enseñanza de las ciencias a favor de la lectura, la escritura y el cálculo, como se anotó en el apartado sobre la enseñanza, es posible que esto siga sucediendo. Respecto a la observación de esa “resistencia” de los profesores generalistas hacia la enseñanza de las ciencias, puede señalarse la consideración de varios investigadores, citados por Appleton (2008): “the elementary teachers tend to avoid science has been an issue for a long time. For instance, Tilgher (1990) commented that the situation had not changed in 20 years, and the decade since, there have been continuing reports along similar lines across the world¹⁸” (p. 496). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria es, entonces, una aspiración por construir. Ahora bien, con esto no se quiere hacer un rechazo a los maestros, esto es un

¹⁸ Los profesores de primaria tienden a evadir las ciencias naturales lo que ha sucedido desde hace mucho tiempo. Debido a esto, Tilgher, en 1990, comentó que la situación no ha cambiado en los últimos 20 años, y desde esa década se han continuado presentando reportes de similares situaciones a lo largo y ancho del mundo.

problema cultural y estructural que debe tenerse muy en cuenta si se quieren aplicar estrategias para superar la situación. Quienes hacen su papel de maestro lo hace con buenas intenciones, el sistema debe garantizarle que su proceso de formación sea el adecuado; pero si el mismo sistema presenta tantas deficiencias, el futuro maestro queda atrapado en el e inconscientemente reproduce sus errores.

Preocupa que, además de esta situación, las licenciaturas sean vistas como carreras mediocres. No sólo en Colombia, en otros países muchos investigadores han concluido y promulgado que

la imagen de la carrera de formación del profesorado es deprimente. Se acusa a la carrera de formación del profesorado no sólo en su fracaso en educar –en influir sobre los cimientos que fundamentan la toma de decisiones, las creencias que fundamentan los actos de los profesores- sino también de su fracaso en preparar a los profesores noveles. (Bullough, 1998, p. 130)

Es por eso que el hecho de que un maestro novel sea licenciado no ha sido garantía de que sus prácticas estén demarcadas por un amplio saber pedagógico en relación con la didáctica y que, por tanto, su proceso de recontextualización de los saberes a enseñar siga ampliamente direccionado por la sus creencias y la forma como le enseñaron.

Los programas de formación no hacen mucho por intentar influir sobre las creencias y expectativas que los profesores noveles traen consigo respecto a la enseñanza (...)

Los estudiantes entran a la carrera y salen de ella con una orientación muy práctica:

una orientación que les dirige a juzgar todo el ejercicio de la enseñanza sobre la base de unos criterios utilitaristas e instrumentales. De esta forma, el proceso de socialización (durante la formación) parece alimentar la capacidad para adquirir habilidades docentes a través de la experiencia en lugar de alimentar la capacidad para estudiar detenidamente circunstancias impredecibles, (ib., p. 131)

La situación planteada se hace más preocupante, si se tiene en cuenta que la gran mayoría de los estudiantes graduados en secundaria con altos rendimientos académicos tienden a seleccionar otros tipos de carreras y una muy buena parte de los que llegan a educación son de rendimientos y expectativas menores. Como afirma Melo (2000)

Los estudiantes que se han venido graduando como educadores han sido desde, hace dos o tres décadas, los que no logran, por el bajo resultado de su examen de estado (o de ingreso a la universidad), ingresar a otras carreras con mayor reconocimiento social o económico. Usualmente su bajo resultado en el ICFES refleja problemas de fondo en su formación y debilidades radicales en el manejo del idioma y del razonamiento. Estos estudiantes son los maestros del futuro y no puede esperarse mucho de ellos: sus estudiantes tendrán los mismos problemas, probablemente con un cubrimiento mayor. (p. 28).

Es quizá por ello que el Ministerio de Educación tiene entre sus políticas actuales y atendiendo el llamado de la OCDE formular políticas para atraer docentes eficientes hacia la carrera docente, convocando y motivando a estudiantes con alto rendimiento académico

y capacidades destacadas que quieran estudiar alguna licenciatura para facilitarles

préstamos condonables para la realización de su carrera.

Quizá en gran parte, una consecuencia de las dificultades planteadas en el proceso de formación de los maestros es que

hoy nos encontramos de cara a una profesión docente lastimosamente debilitada, duramente criticada por la sociedad, juzgada desde diferentes ámbitos por su no profesionalismo y evaluada como la culpable de las debilidades académicas y la baja calidad del sistema educativo, en un momento en que el país manifiesta una aguda crisis social y política que amenaza con su desintegración en el marco de una guerra sin sentido, muchas de cuyas víctimas son maestros (Ibarra, 2010, p. 110-111).

Estos aspectos, en conjunto con los que se hagan visibles en el proceso de recolección de información de este trabajo deben ser considerados muy seriamente para tratar de definir criterios que permitan plantear y desarrollar estrategias de formación continua de maestros que sean eficaces, que realmente generen transformaciones positivas en el saber pedagógico de los maestros, en sus prácticas pedagógicas y de enseñanza y, por tanto, claro está, en el aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, respecto a la formación continua de los maestros en ejercicio y de los maestros experimentados es un tema que

a menudo carece de claridad debido a que se reúne un número, posiblemente grande, de actividades bastante diferentes. Por ejemplo. La formación docente puede servir a varios propósitos diferentes:

- Actividades orientadas a facilitar la implementación de políticas o reformas educativas, en la que a menudo participan grandes grupos de docentes juntos, por ejemplo, mediante conferencias diseñadas para proporcionar nueva información.
- Formación profesional orientada a la tarea y dirigida a la preparación del equipo para nuevas funciones, en la que a menudo participan docentes individualmente o en pequeños grupos y que puede incluir cursos, autoestudio y otros.
- Formación basada en la escuela dirigida a responder a las necesidades escolares y a servir el objetivo del desarrollo escolar y que, a menudo, involucra a grupos de docentes de la misma escuela en un trabajo conjunto en un problema o en el desarrollo de un programa.
- Formación profesional personal elegida por el participante para su mejora profesional y educación futura. Dicha actividades a menudo se realizan fuera de la escuela del docente, bien sea sobre una base individual o con docentes de otras escuelas. En algunos países, las actividades de formación profesional personal están ligadas de cerca con los resultados de la evaluación del docente. (OCDE, 2009, p. 137-138)

Considerando, entonces, que estas cuatro categorías generales de estrategias de formación de docentes en ejercicio permiten delimitar su concepción. Por otra parte, los



estudios actuales sobre estrategias de formación de maestros en ejercicio exitosas

muestran que algunas premisas sobre el aprendizaje del profesor y la formación del profesorado deben considerarse para plantear programas eficaces al respecto:

- Los profesores deberían ser tratados como personas que están aprendiendo activamente y que construyen sus propias interpretaciones.
- Debería reconocerse el poder de los profesores y deberían ser tratados como profesionales.
- La formación del profesorado debe centrarse en la práctica del aula.
- Los profesores de formación del profesorado deberían tratar a los maestros de la misma manera como esperan que los maestros traten a sus alumnos. (Putnam, 1998, p. 221)

Aunque estas afirmaciones han sido muy útiles y demasiado utilizadas, hay que tener cuidado ya que en muchas ocasiones han sido simplificadas a tal punto que casi se han convertido en una especie de mantras.

Con respecto a la formación continua, en nuestro contexto, se debe reconocer que los docentes vinculados bajo el decreto 2277 de 1979 venían preparándose bajo el esquema de ascenso por tiempo y por estudio, sólo con presentar la documentación que acreditaba los estudios y tiempos de servicio respectivos se lograba el ascenso. Los maestros, entonces, se preocuparon por matricularse en una gran cantidad de cursos que les diera los créditos necesarios y en especializaciones que ofrecían diversas universidades, muchas de ellas a distancia o semipresenciales. Por tanto, más que aprendizaje lo que se requería era obtener



el título o el certificado respectivo. Sin detenernos en analizar las circunstancias que se presentaron, sí se sabe que la educación se hizo más costosa para el estado mientras su calidad no mejoró como se esperaba. Cuando se lee el decreto en mención se pueden encontrar sus bondades, ya que es de esperarse que el reconocimiento de mejor salario por tiempo y por estudio significaría mejoría en calidad en el servicio ya que se está más preparado.

Esto llevó, entonces, a que los programas de formación tenían sentido para los maestros en la medida que representaban opciones de ascenso. Hasta hace unos años, la formación continua corría, en su mayor parte, por cuenta del profesor. En el caso de Medellín, con la implementación de la “Escuela del Maestro” el municipio, como entidad administradora de los recursos educativos provenientes de la nación y, en algunos casos, de recursos propios, ha ido tomando el liderazgo en los procesos de formación. Incluso, desde la Secretaría de Educación del Medellín se tomó la decisión de que todo proceso de formación de maestros en ejercicio vinculados a esta Secretaría se hiciera por medio de la Escuela. Los rectores deben gestionar la capacitación de sus docentes en esa entidad. Ningún recurso económico institucional puede utilizarse para ello.

Ya con el decreto 1278, donde los docentes para ascender requieren de un examen y deben obtener 80 puntos o más, sobre cien, para lograrlo, la formación de docentes en ejercicio, a cargo mayoritariamente del gobierno, la asistencia a los cursos se hace de carácter más voluntaria. Ello permite mayor disposición para hacer eficaces los procesos de

formación respecto a las mejoras en las prácticas de enseñanza. Es desde ahí que este trabajo pretende dar pautas o criterios para mejorar esos procesos de formación en esa vía.

Con respecto a las pruebas, tanto para ingreso a la carrera docente como para ascenso, aunque pareciera que este tipo de pruebas es fácil, ya que se basa en el quehacer cotidiano de los educadores y de los directivos docentes, hay que tener muy especial cuidado en los siguientes aspectos: las investigaciones han demostrado que a pesar de que se han desarrollado adelantos en la comprensión de los procesos de aprendizaje y, por tanto, en los de enseñanza, las acciones pedagógicas de los maestros son direccionadas, principalmente por sus creencias, por sus experiencias relacionadas con la forma como fueron educados en la escuela y en su formación inicial como maestro (Goodson, 1998). La dificultad que se presenta a raíz de estos aspectos radica en que las prácticas pedagógicas se parecen demasiado a las de hace 50 o, quizá, 100 años. Es decir, la teoría sobre el aprendizaje y la enseñanza se desplaza a un ritmo mucho mayor que el de la práctica. Es por ello que los investigadores se cuestionan el porqué las prácticas docentes siguen siendo muy parecidas a las de hace más de un siglo mientras que los docentes han pasado por cientos o miles de horas en procesos de formación inicial o continua. Barruntando sobre este asunto nos atrevemos a afirmar que ello se da por la persistencia que tienen los educadores en aferrarse a sus creencias y conocimientos y no permitir mayor apertura a nuevos conocimientos, a diferentes miradas de la práctica docente y a una disposición a entender más nuestra labor como docentes y directivos docentes, en el sentido de que no somos redentores que hemos sido enviados a salvar vidas, sino en el de que somos un elemento esencial, pero no el

único, en la formación integral de cada uno de los niños y jóvenes que día a día se sientan en nuestras aulas.

3.2.9 Actitudes y creencias de los profesores

La consideración e importancia que las creencias tienen en la percepción y los juicios que los profesores ponen en la práctica pedagógica mediante sus conductas en el ejercicio de la enseñanza es un campo que puede considerarse dentro de la epistemología y del campo conceptual de la enseñanza de las ciencias. Los estudios en este campo ofrecen nuevos avances que están dando forma y consolidación a un campo específico de la enseñanza, fundamentado en investigaciones que sobre actitudes y sistemas de creencias de los profesores se ponen en práctica en la enseñanza. El estudio de las creencias que afectan la conducta en la enseñanza ha sido llamado *teorías de acción* por autores como Kane, Sandretto y Heath (2002) (citado por Jones y Carter, 2008, p. 1068) y su propuesta de investigación se origina en un enfoque más temprano presentado por el modelo sociocultural.

Aunque este trabajo pretende llegar a posibles interpretaciones y análisis sobre actitudes y creencias de profesores, pero no en la forma exhaustiva como se quisiera, es importante diferenciar en este campo para precisar y separar elementos o aspectos

específicos como la baja confianza, la autoeficacia y la relación de estos con la tendencia de los profesores de primaria a evitar la enseñanza de las ciencias.

Estos aspectos, ya señalados e identificados en la observación y en entrevistas realizadas a docentes de ciencias, desde la perspectiva de varios autores (ib., p. 1068), sentimientos y manifestación de conductas individuales que corresponden al campo de las actitudes. Ahora, las actitudes son definidas como una predisposición para responder positivamente o negativamente frente a cosas, personas, lugares, eventos o ideas (ib., p. 1068). Para Ernest, las actitudes no son sólo afectos positivos o negativos sino también otras características como el gustar, el disfrute e interés o sus opuestos, la confianza del profesor, al autoconcepto y la valoración.

En la literatura acerca de las actitudes y de las creencias se identifica a las actitudes como un constructo afectivo y a las creencias como un constructo cognitivo. Así, la perspectiva en investigación en educación de los profesores respecto a sus actitudes y creencias estuvo delineada por tendencias de psicología que en el campo de la educación se hacían fuertes. En los años ochentas la orientación estuvo centrada en lo concerniente a desarrollo evolutivo y cognitivo en relación con los afectivo y, por esta vía, lo concerniente a las actitudes (ib., p. 1069).

Las actitudes son consideradas, entonces un “component of an individual’s belief system”¹⁹ (ib., p. 1070) y tienen una dimensión afectiva. Las creencias “are integral to larger belief systems that include self-efficacy, epistemologies, attitudes and expectations”²⁰ (ib., 1070).

Vale la pena señalar, por último, respecto a relaciones entre creencia y conocimientos, cinco evidentes clases de relación identificadas por Smith and Siegel (2004) (citado por Jones y Carter, 2008, p. 1068-1069) en investigaciones sobre comunidades. Ellos describen estas relaciones así: 1) Conocimientos y creencias son construcciones separadas con recíproco impacto; 2) las creencias son vistas como una parte integral de un esquema y están subsumidas en el conocimiento construido; 3) conocimiento y creencias son inseparables; 4) el término creencia es usado para identificar ingenuas y espontáneas concepciones, y el término conocimiento implica la presencia de concepciones científicamente aceptadas; 5) los términos son usados intercambiamente, asumiendo tácitamente que la diferencia será interpretada dentro del contexto de la investigación.

¹⁹ Componente de un sistema de creencias del individuo.

²⁰ Están integradas a un amplio sistema de creencias que incluye la auto eficacia, epistemología, actitudes y expectativas.



4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque y Perspectiva de Investigación

Generalmente, de acuerdo con las investigaciones y las reformas curriculares, las propuestas de cambio en la enseñanza de las ciencias naturales se han centrado en los alumnos (ver en el apartado “Enseñanza de las Ciencias” y en “didáctica de las ciencias”): enfoque constructivista, cambio conceptual, saberes previos, teorías implícitas, etc. Sin embargo, se han realizado, como ya se ha manifestado, investigaciones en torno a los cambios en la enseñanza, los cuáles son difíciles de darse dados los obstáculos endógenos y exógenos que presenta el profesorado hacia los cambios. Como manifiestan Watts y Jofili (citado por Porlán y otros, 2010)

una de las dificultades para el cambio de la enseñanza de las ciencias es el conflicto que viven muchos profesores entre el deseo de promover el desarrollo de los alumnos, lo que les lleva a declarar que es importante su participación, y los esquemas implícitos que posee, según los cuales los alumnos han de tener un papel pasivo para mantener el control del aula. (p. 32)

Pero cambiar las prácticas pedagógicas de los maestros, como se ha anotado a lo largo de este trabajo, es un proceso complejo y difícil. Así, si retomemos todo lo que se ha anotado hasta aquí, en este texto, se puede afirmar, de acuerdo con Pozo y otros (2010), que hay

tres elementos que participan en los procesos de enseñanza: las teorías implícitas o creencias, el conocimiento explícito fruto de una reflexión deliberada, y la práctica, entendida como teorías en acción que se encontrarían, más o menos, próximas a las creencias o al conocimiento, es decir, a lo implícito o a lo explícito, dependiendo de la demanda que la tarea y el contexto concreto activara: una demanda más pragmática o una demanda más epistémica. (p. 86)

Lo que lleva a reconocer que si se quiere cambiar las prácticas pedagógicas se requiere, entre muchas otras cosas, cambiar las representaciones que los profesores tienen acerca de la enseñanza y del aprendizaje. “Y para poder cambiar esas representaciones, es preciso primero conocerlas, saber cuáles son, en qué consisten, cuál es su naturaleza representacional y cuáles sus procesos de cambio y sus relaciones con la propia práctica” (ib., p32). Esta es la tarea principal que se propone en el presente trabajo: indagar sobre las representaciones y concepciones que tienen los maestros acerca de la enseñanza, de acuerdo con esos parámetros, para identificar y proponer criterios o lineamientos a tener en cuenta en un proceso de formación de maestros.

Pero es una tarea harto difícil, dado que, por un lado, como indica Porlán (2010) “los esquemas de acción (de los profesores) no son construcciones neutras, aunque lo parezcan. (...) Estos esquemas no son la manera natural de cómo han de ocurrir las cosas, sino opciones coherentes con una cosmovisión epistemológica, psicológica y didáctica” (p.34). Considerando, además, que estos esquemas se aprenden involuntariamente y surgen sin que medie decisión consciente, los hace invisibles al análisis. Es en esta naturaleza de esos esquemas de acción, dirigidos o sustentados por las concepciones o teorías implícitas,

coherentes con la cultura escolar hegemónica, que radica una de las mayores fuerzas

que dificultan el cambio en las prácticas de los maestros.

Así, que el primer paso de la tarea propuesta consiste en cómo hacer visibles esas teorías o concepciones que tienen los maestros y que direccionan sus acciones en la enseñanza intencionada. Ello implica, que hay que tener una mirada escrutadora acerca de las concepciones sobre la enseñanza y las prácticas en el aula de los maestros. Lo que de entrada exige, si se quiere lograr lo propuesto, hacerlo desde una visión cualitativa más que estadística o positivista. Esto porque, dado que son “invisible” esas concepciones se requiere un análisis a más profundidad, con una mirada más conceptual. Más si consideramos, que las concepciones que manifiestan los maestros cuando se les indaga sobre ella son más hacia el lado “vanguardista” y, por tanto, en nada coinciden con sus prácticas.

A continuación, partiendo de la conceptualización que establece Mary Hesse (citada por Mardones, 2005), se establece en un cuadro comparativo los contrastes entre el paradigma cuantitativo o positivista, que ha sido considerado, especialmente, como el orientador de las investigaciones en las Ciencias de la naturaleza, y el cualitativo, que análogamente se establece para las ciencias del espíritu (como es el caso de la pedagogía):

Paradigma cuantitativo	Paradigma cualitativo
La experiencia es aceptada como objetiva, contrastable e independiente de la explicación	Los datos no son separables de la teoría, son determinados a la luz de una interpretación teórica y los hechos mismos tienen que ser



<p>teórica.</p> <p>Las teorías son construcciones artificiales o modelos que producen una explicación en el sentido hipotético-deductiva. Si la naturaleza fuera de tal manera, entonces los datos y la experiencia serían como los encontramos.</p> <p>Las relaciones afirmadas de la experiencia son externas respecto al objeto como al investigador.</p> <p>El lenguaje es exacto, formalizable y literal. El sentido es unívoco. Los problemas de sentido surgen sólo en la aplicación de categorías universales a las particulares.</p> <p>El sentido está separado de los hechos. Aunque temporalmente, ya que, de acuerdo con Popper, toda teoría es falseable.</p>	<p>reconstruidos a la luz de la interpretación.</p> <p>Las teorías son reconstrucciones miméticas de los hechos mismos. El criterio de una buena teoría radica en la comprensión de sentidos e intenciones.</p> <p>Las relaciones afirmadas son internas, ya que los objetos estudiados están esencialmente constituidos por sus relaciones con otros. Además, de que son mentales, en el sentido de ser creadas por las categorías humanas de la comprensión reconocida (¿o impuesta?) por el investigador.</p> <p>El lenguaje es irreductiblemente equívoco y se adapta continuamente a lo particular.</p> <p>El sentido es lo que constituye los hechos, porque los datos consisten en documentos, conductas intencionales, reglas sociales, artefactos humanos y cosas semejantes, que son inseparables de sus sentidos para los agentes.</p>
---	---

Siendo más reduccionistas, cada paradigma ha acuñado un término que define su método de investigación: la explicación causal (para el positivismo) frente a la comprensión del significado, los valores o la intencionalidad del autor de la acción.

Así que, de acuerdo con estas características contrastadas de los dos paradigmas, no queda duda de que el que enmarca nuestra investigación es el cualitativo. Teniendo en cuenta que lo que se trata es de comprender el significado de las concepciones que los maestros tienen frente a la enseñanza y su proceso formativo, considerando que sus motivaciones, creencias, actitudes, entre otras posibles relaciones afectivas, las direccionan.

Teniendo claro que el paradigma que orienta esta investigación y dada su naturaleza, se considera que el enfoque que permite obtener la información posible necesaria para lograr el propósito, indicado en el anterior párrafo, es el etnográfico, ya que

articula su trabajo en torno a la descripción de las dimensiones culturales presentes en aquella cultura o realidad social particular que se somete a análisis. Tiende, de manera generalizada, a desarrollar conceptos y a comprender las acciones humanas desde un punto de vista interno, lo cual supone la inmersión directa del investigador en la realidad objeto de estudio, apoyándose para eso en la observación participante y en la entrevista. (Vélez y Galeano, 2002, p. 41).

Aunque estas dos técnicas no son ni exclusivas de la Etnografía ni las únicas, pero sí las más aplicadas y recomendadas en este tipo de investigaciones.

Si bien los orígenes de la Etnografía tienen mucho que ver con el estudio de las denominadas *culturas primitivas*, o sea, la Antropología, desde las últimas décadas se proliferó hacia otros tipos de estudio y áreas del saber, especialmente, en la investigación

educativa. Ámbito en el cual los “métodos etnográficos se están desarrollando profusamente en el ámbito de la educación con una clara finalidad: comprender “desde adentro” los fenómenos educativa. La etnografía educativa contribuye a descubrir la complejidad que encierran los fenómenos educativos y posibilita a las personas responsables de la política educativa y a los profesionales de la educación un conocimiento real y profundo de los mismos, orientando la introducción de reformas e innovaciones, así como la toma de decisiones (ib.).

Para garantizar credibilidad en los resultados de la investigación se debe tener ciertos criterios correspondientes con la modalidad de la etnografía que se aplicará, debido a la diversidad de aplicaciones en la investigación educativa de los métodos etnográficos se definió una serie de modalidades de la Etnografía y sus criterios propios que permiten evaluarlas: E. antropológica (la Etnografía no es un método sino un producto, no existe un protocolo etnográfico esencial, de pasos discretos que se deben seguir. Se trata, entonces de describir aspectos seleccionados de cómo las personas actúan y viven en sus ambientes, así como sus creencias y costumbres sobre el mundo), E. clásica (busca hacer descripciones comprensivas de las construcciones y perspectivas materiales de la gente. Como criterio de evaluación está la credibilidad del etnógrafo, es decir, que la subjetividad del investigador esté por fuera del texto final, es decir,); E. sistemática (se aspira a definir la estructura de la cultura, más que a describir a las personas y su interacción social. La fidelidad de el conocimiento de los informantes es el principal criterio de evaluación), E. interpretativa (su objetivo es descubrir los significados de la interacción social observada. Un criterio importante de evaluación se basa en las “descripciones densas” de



comportamiento humano que produce) y E. crítica (ve la etnografía como ficción, invención creada por las interacciones del etnógrafo y sus informantes, considerados como coautores y criaturas de sus propios tiempos y culturas. se evalúa desde el punto de vista de que las buenas etnografías hacen explícita la naturaleza de la reflexividad que las modeló)²¹

En esta investigación se aplican los criterios de la etnografía clásica, buscando, entonces, descentrar al investigador y realizar un producto que permita objetividad.

El problema que se quiere investigar en el presente proyecto requiere de un proceso de revisión cualitativa acerca de cómo están enseñando los profesores de primaria la conceptualización que enmarca el área de Ciencias Naturales. Esto puede ser considerado claramente como un fenómeno o una realidad social que requiere ser interpretada y analizada. El resultado será un cuadro dinámico que permite dar cuenta de lo que está sucediendo al respecto y que sirve de base para determinar posibles acciones de intervención en busca de mejorar significativamente las prácticas pedagógicas de los maestros. Lo anterior, es posible lograrlo a través del uso de técnicas que permitan reconstruir esa realidad, por lo que, de acuerdo con la definición anotada al comienzo de este ítem, se considera que el método de investigación a aplicar es el etnográfico.

²¹ MORSE, J y otros (2003). Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa. Medellín, U. de A. páginas 219 – 228.

4.2 Momentos en el desarrollo de la Investigación

En concordancia con el paradigma cualitativo y el enfoque etnográfico que enmarcan la investigación realizada y con el propósito de lograr los objetivos propuestos en la búsqueda de caminos de acercamiento a los interrogantes planteados en el inicio de este trabajo, se desarrollaron las siguientes acciones metodológicas:

- *Revisión de bibliografía:* con esta revisión se pretende plantear el estado del arte respecto a cómo está la situación actual de la formación inicial y continua de los docentes del área de Ciencias en primaria y su impacto en las prácticas pedagógicas. A partir de la bibliografía revisada y estudiada, se determinó el marco teórico, desde el cual se estructuró este proyecto y que es transversal a toda la propuesta. Esta revisión incluye una mirada a los planes de estudio de algunas de las instituciones de los maestros que participaron en el proceso.
- *Obtención de la información pertinente y necesaria para la investigación.* Se hicieron entrevistas semiestructuradas a 12 maestros de primaria que actualmente tienen asignada el área de Ciencias Naturales en primaria. Todos son de escuelas oficiales. En principio se quería seleccionar 3 escuelas de Medellín y cinco maestros de cada una. Pero se presentó mucha resistencia de maestros a colaborar con esta propuesta. Incluso personas allegadas al autor se sentían intimidados, lo que hizo extremadamente difícil encontrar voluntarios. Finalmente, la selección se logró realizar a partir de contactos con personas directamente o a través de otras personas. Por lo que finalmente, los doce profesores colaboradores pertenecen a

siete instituciones educativas de Medellín: San Juan Bosco (3), Ramón Múnera Lopera (2), San Lorenzo de Aburrá (1), Juan de la Cruz Posada (1), Tulio Ospina (2), Héctor Abad Gómez (2), Picacho (1). Obviamente, de acuerdo con el compromiso establecido con quienes colaboraron, no se dan nombres propios. Si en algún momento se nombra a alguien, su nombre es ficticio.

Es importante anotar que la renuencia de muchos maestros está en consonancia con los resultados de investigaciones mencionadas en el marco teórico, en lo referente a la relación que tienen los maestros con las ciencias naturales y su enseñanza, específicamente, en la tendencia a no enseñarla o hacerlo parcialmente (Appleton, 2008). Otros aspectos que se aplicaron para contrastar información obtenida a través de las entrevistas fueron *revisión de textos de estudio* que sirven de guía a los profesores y *revisión de planes de estudio y de área* de lagunas de las instituciones donde laboran profesores que participaron.

- *Análisis de los datos*: El análisis de las entrevistas e historias de vida, permite dar respuestas a las preguntas planteadas en la problematización para identificar lineamientos y criterios para procesos de formación de maestros.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Tanto los criterios de diseño de los instrumentos para la recolección de la información como de su análisis están delimitados por los objetivos propuestos en esta investigación y direccionados por las preguntas descritas en el planteamiento del problema. Los instrumentos aplicados en esta investigación, acordes con el enfoque etnográfico, son: entrevistas semiestructuradas, observación no participante de algunas clases de ciencias naturales, revisión sistemáticas de algunos textos guías de profesores de ciencias naturales de primaria y revisión sistemática de algunos planes de estudio y de área.

4.3.1 Entrevistas

Si bien las prácticas, no sólo de la enseñanza, sino también del ejercicio de toda actividad científica, tienen algunos lineamientos universales, las investigaciones que sobre esas prácticas pueden hacerse pueden arrojar resultados universales. No menos cierto es que la enseñanza de las ciencias, quizá más que otras labores, está atravesada por un conjunto de actitudes y creencias que el profesor posee acerca de las ciencias y de su enseñanza, muchas de ellas se manifiestan de manera inconsciente, tal como ya se ha afirmado. Un análisis profundo acerca de la virtual influencia de estas actitudes y creencias en el ejercicio de la labor de la enseñanza de las ciencias, lo cual involucra aspectos como la planificación de clases, didáctica, evaluación, relaciones con colegas, padres de familia o acudientes y estudiantes, capacitación y desarrollo profesional, así como implementación de reformas, ha sido realizado por Gail y Carter (2008). Estos autores examinaron las

complejidades y el papel significativo de las actitudes y de las creencias de profesores de ciencias y cómo estas influyen en la práctica de la enseñanza y en la formación de profesores. Estos autores señalan: “every aspect of teaching is influenced by the complex web of attitudes and beliefs that teachers hold, including knowledge acquisition and interpretation, defining and selecting instructional task, interpreting course content, and choices of assessment²²” (p. 1067).

Al respecto los avances de la psicología cognitiva y, en general, las ciencias cognitivas demuestran cada vez más la influencia de patrones, conceptos y actitudes, ya adquiridas, cuando se adquieren nuevos constructos y hay cambios o se realiza un crecimiento de los que ya poseen. Tan importante es este aspecto de las actitudes y creencias (asociados quizá a estereotipos culturales) y, en este momento, es tan limitado su estudio, que los autores mencionados afirman: “Although teacher attitudes and beliefs are key to understanding and reforming science education, these areas are poorly understood. Research that can unravel the complexities of teacher attitudes and beliefs systems is needed²³” (ib., p. 1067).

En consecuencia, dado que las creencias y las actitudes de los profesores de ciencias son elementos tan influyentes en sus prácticas, un instrumento de indagación que permitiría

²² Todo aspecto de la enseñanza es influenciado por la compleja red de actitudes y creencias que poseen los profesores, incluyendo la adquisición e interpretación de conocimiento, definición y selección de tareas, contenidos del curso y selección de evaluación.

²³ Aunque las actitudes y creencias de los profesores son la clave para entender y reformar la educación, han sido asuntos pobremente comprendidos. Se hace necesario investigaciones que puedan hacer más comprensivos los complejos sistemas de actitudes y creencias de los profesores.

aproximarse a su comprensión son las entrevistas semiestructuradas. Se denominan así porque, a partir de unas preguntas o ítems predefinidos se puede realizar una especie de conversatorio con el entrevistado. Obviamente orientado con base en los propósitos de este estudio.

La estructura inicial de cada las entrevistas es la siguiente:

Objetivo: obtener información acerca de actitudes y creencias en relación con los procesos de enseñanza en primaria de las ciencias naturales, de los procesos de formación de los docentes y de cómo estos conciben esa formación en sus prácticas de enseñanza.

Entrada: Preguntar por nombre, nivel de escolaridad, área de formación y especialidad, grado o grados en que se desempeña actualmente, áreas de desempeño, experiencia docente. También se le indaga sobre cuáles considera que son las principales problemáticas y dificultades considera son importante tanto en el aula como en el ejercicio magisterial (preocupaciones) (con estas preguntas se trata de indagar cual es el grado de motivación de la docente para con su profesión y cómo percibe su proceso de formación y de desarrollo laboral).

Se continúa con las siguientes preguntas. De acuerdo con la información que se va logrando, el entrevistador puede dejar de utilizar alguna o algunas preguntas o añadir las que considere pertinentes.



1. Hay algunas personas que manifiestan que en primaria sólo debe trabajarse Matemáticas y Lenguaje y que lo demás se aprende desde estas dos áreas. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?
2. En caso de responder negativamente. ¿Cómo sustenta usted la importancia del área dentro del currículo de primaria? ¿Qué hace que esta área sea diferente de español o de Matemáticas?
3. ¿Cuáles considera que son sus temas fuertes en el área y cuáles los más débiles?
4. Usted qué enseña en Ciencias Naturales, ¿cuáles son los temas de este año? ¿Cómo desarrollar estos temas durante la clase? ¿Cómo se da cuenta que han aprendido los niños?
5. ¿Qué criterios aplica usted para planear y desarrollar sus clases?
6. ¿Cree que es necesario tener en cuenta la pedagogía para ello? ¿Por qué? En caso afirmativo, explicar cómo.
7. ¿Usa usted un texto de referencia o un módulo? ¿Cuáles? ¿Cómo utilizas ese texto?
8. ¿Cómo le va a sus estudiantes en el área? ¿Se interesan mucho por ella? ¿Cuáles crees que son las fortalezas y las debilidades que presentan sus estudiantes en el área? (en caso de manifestar serias dificultades de sus estudiantes) ¿Cuáles son las causas de los bajos resultados de los muchachos?
9. Se plantea hoy en día que hay deficiencias en la alfabetización científica de los estudiantes y de las personas en general. Frente a esta situación, ¿cómo ve usted a sus alumnos? Sugerencia: tomar una lectura del informe Rocard y preguntarle al profesor acerca de la relación de sus alumnos con ello.
10. ¿Cuáles obras o autores ha leído sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias? ¿Qué resalta de estos?
11. ¿Cuáles capacitaciones ha tenido usted acerca de enseñanza de las Ciencias? ¿Qué opina acerca de cada una de ellas? ¿Cómo aplica los conceptos y las estrategias que se trabajan en esas capacitaciones?



12. ¿Considera que es importante esa formación? ¿Realmente, sí transforma los procesos escolares? ¿Por qué es importante estudiar una licenciatura?
13. Si le informo que se han realizado estudios donde se muestra que la mayoría de las capacitaciones no influyen los métodos de enseñanza del maestro y que incluso los licenciados siguen enseñando de la manera como aprendieron y trabajan sus profesores, ¿cuál cree usted que es la causa de esto?

4.3.2 Observaciones de clase

La clase de ciencias naturales es el acto de enseñanza del maestro. Sus disposiciones previas consignadas en un plan de área y un plan de trabajo se hacen evidentes allí. Las dinámicas que se establecen con los estudiantes permiten seguir el guión planeado o generar transformaciones en este o nuevos caminos y estrategias no pensadas. A estas vicisitudes debe enfrentarse el maestro una vez traspase la puerta de entrada al aula. Es en este escenario donde su discurso comienza a tener forma definitiva, donde sus creencias y actitudes se hacen visibles, sean conscientes o inconscientes.

Se observaron clases de ciencias naturales de los docentes que participaron en la investigación. Las observaciones fueron anotadas en un diario, no se utilizó video debido a las dificultades presentadas con los maestros para ello. Era importante generar confianza, por tanto, se optó por asistir a algunas clases y tomar notas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

¿Cómo es el discurso del maestro? ¿Hay formulación de conceptos o de definiciones?

- Evidencias de la concepción que el maestro tiene sobre el estudiante. ¿Cómo son las relaciones entre profesor y los niños? ¿el maestro tiene en cuenta las concepciones previas de los niños? ¿De qué manera?
- Cuáles son las estrategias aplicadas: lecturas, copias en y desde el tablero, experimentos, consultas, trabajo de talleres en equipo, etc.
- ¿Se formulan preguntas durante el desarrollo de las actividades? ¿De qué naturaleza? ¿Cómo las aborda el profesor?
- ¿Cómo evidencia el maestro el aprendizaje de sus estudiantes?

La información obtenida en las observaciones se contrasta con la obtenida en la entrevista.

4.3.3 *Revisión de textos escolares de ayuda*

El texto escolar es una herramienta que puede posibilitar mejores procesos de enseñanza y de aprendizaje en el aula. Sin embargo, dadas las condiciones que se han formulado aquí respecto a la enseñanza de las ciencias, se ha convertido en un dispositivo de poder (Palacio y Ramírez, 1998) donde el poder del texto está por encima del poder del maestro. Pero este cede su espacio al texto debido a “una didáctica altamente prescriptiva que reduce al maestro a unas condiciones de ejercicio de la enseñanza muy limitadas” (p. 230) incluso se hace evidente, en muchos casos, la negación de la posibilidad de que el

maestro pueda intervenir en el texto para ajustarlo según las condiciones contextuales de la escuela y de sus estudiantes.

Se hace, entonces, necesario indagar sobre las relaciones que el maestro establece con el texto desde sus condiciones de saber, para confrontar sus manifestaciones explícitas sobre sus actitudes, creencias y concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales.

Los criterios de análisis de estos textos son: Cómo enuncia los saberes, que posibilidades le da al maestro para intervenir en el texto, cómo considera los saberes previos de los estudiantes, cómo permite dinamizar estrategias didácticas. Esta información se confronta con la obtenida a través de las entrevistas y de las observaciones de clase.

Se hará una revisión bibliográfica de los textos en los que se apoyan los docentes para planear y ejecutar sus clases. El análisis se centrará principalmente en evidenciar cómo abordan los conceptos, procesos y términos estos textos, cómo inducen al proceso de comprensión y cómo facilitan el trabajo del docente

Estos instrumentos deben orientar información respecto a: los referentes teóricos de diseño y aplicación de las prácticas pedagógicas de los docentes de primaria en el área de ciencias naturales, los criterios que predominan al planear los programas y las clases de ciencias naturales y los que asumen los docentes para la selección y uso de los textos guías

con los que se apoyan para la planeación y la ejecución de sus clases, también se pretende obtener información, desde el docente, de las posibles causas que permitan explicar porqué el alumno no se interesa por la ciencia o no logra entender la explicación científica y, en la mayoría de los casos, no la integra a sus explicaciones cotidianas del mundo (Pozo, 2000).

4.4 Plan de análisis

El método a trabajar aquí para el análisis de los datos o de la información obtenida consiste en la codificación. “La codificación no debe verse simplemente como la reducción de los datos a una serie de denominadores comunes más generales sino que se debe usar para expandir, transformar y reconceptualizar los datos abriendo más posibilidades analíticas” (Coffey y Atkinson, 2003, p. 35). Esta estrategia permite ver la información transcrita de las entrevistas y de las observaciones segmentándola de tal forma que se pueda identificar de qué trata cada segmento y conectarlo con la temática general, relacionada con el problema a tratar en esta investigación y, así, lograr un análisis más estructurado. En nuestro caso, la codificación está muy relacionada con los conceptos de práctica pedagógica, recontextualización y campo de la educación en Ciencias. Se busca, entonces, de enlazar desde el lenguaje cotidiano de los docentes cómo se evidencian en ellos la comprensión y las prácticas de estos conceptos claves. Por tanto, la información obtenida se

podrá seleccionar, recortar, fragmentar, codificar y categorizar de acuerdo con estos criterios.

Posteriormente se procede a hacer el proceso de interpretación de los datos codificados. Para ello hay que tener en cuenta que es posible recodificar o reorganizar cierto tipo de información de acuerdo con los criterios seleccionados. Es decir, el primer paso no puede ser un proceso cerrado, puesto que es posible que en esa etapa se deje algún asunto que puede esclarecer o mejorar la interpretación y el análisis. La idea es usar las codificaciones y categorías que se han seleccionado para “pensar con los datos” y no para quedarse anclados en los mismos. Todo este proceso de análisis exige entonces estar mirando la codificación local y globalmente en el contexto del documento transcrito y de la investigación (ib.).

Categoría
<ol style="list-style-type: none">1. Validez que da el maestro al área de ciencias naturales dentro del currículo escolar2. Conocimientos del maestro acerca del área y de la didáctica de ciencias naturales3. Importancia que da el maestro a la pedagogía en las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.4. Validez que da el maestro a la formación continua en el área de ciencias naturales.5. Recontextualización de las ciencias naturales en las prácticas pedagógicas (incluye planeación, desarrollo y evaluación de esas prácticas, concretamente “las clases)6. Relación entre formación de los maestros y las prácticas pedagógicas.

5. Análisis de resultados

5.1 Análisis de las entrevistas por pregunta

Como se ha anotado, las entrevistas se realizaron a 12 profesores de primaria de 7 instituciones educativas de la ciudad de Medellín. 10 de los 12 maestros trabajan todas las áreas en sus respectivos grados. Sólo dos se desempeñan en el área de ciencias naturales y una o dos áreas más en los grados 4 y 5. De los 12 profesores sólo 1 tiene licenciatura con énfasis en Ciencias naturales. Ninguno tiene alguna especialización en esta área. Sólo tres de ellos no ha tenido nunca capacitación relacionada con la enseñanza de las Ciencias naturales; pero todos, claro está han pasado por procesos de formación inicial y continua en otras áreas.

- a) *Pregunta 1:* Algunas personas manifiestan que en primaria sólo debe enseñarse Matemáticas y Lenguaje y que las demás áreas se aprende desde estas dos. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

Con esta pregunta se tiene la intención de incursionar sobre la validez y el papel que el maestro le da al área en primaria, especialmente en los tres primeros grados, ya que se tiende a pensar que las áreas básicas y fundamentales son el área de Lengua materna, también llamada Castellano o Español, y matemáticas. Sin embargo, como los propios profesores las denominan, lectoescritura y cálculo mental y operativo, dan cuenta del los alcances y límites en que se desarrollan estas dos áreas. Si se piensa así se llega a la conclusión de que las ciencias naturales, en los primeros años, es simplemente un complemento o un anexo para la formación del niño. Ello nos

muestra una creencia muy afincada en nuestra cultura y lleva a concluir que los aportes fundamentados en la alfabetización científica poco han alcanzado a la escuela. Podemos resumir las ideas de los maestros que participaron en las encuestas así:

“...estando en primero, ahora estoy en segundo, (...) se da cuenta uno de que está enseñándole a los niños a leer, a escribir, a comprender, el cálculo mental, las operaciones básicas, y esto toma mucho tiempo en el aula, realmente, además de que los niños de las instituciones no están practicando realmente en sus casas, entonces, nos toca en la institución llevarles todos esos procesos. Toma mucho tiempo, entonces, la lectoescritura y matemáticas. Me parece que estas dos herramientas, español y matemáticas, son ideales para acceder a las otras áreas. Nosotros en primaria, cuando tenemos todas las áreas, podemos manejar de cierta manera el horario, intensificar en lectura, intensificar en matemáticas; pero no debemos olvidar las otras áreas porque son la aplicación de estas herramientas importantes que están adquiriendo”.

“debe haber una transversalización entre todas, si el estudiante maneja todo lo que es la parte del lenguaje, ..., integrar todas las áreas sin darle mayor importancia a una u otra”

“... de pronto sí porque la matemática es algo que lleva al muchachito a que de una razón de lo que son las cosas y lo mismo en español porque, si el muchachito no comprende lo que lee y lo que está haciendo, entonces, no está haciendo nada”.

“no hay que verlo así como tan radical, pienso que son áreas fundamentales pero no son las únicas fundamentales. La parte de lenguaje y de matemáticas en el papel son muy importantes porque eso es de lo que constantemente hablamos, en los exámenes son a los que se les da mayor prioridad; pero como desarrollamos eso, también con otras áreas fundamentales como es la educación física, el arte, que proporcionan muchas bases motrices, argumentos, por eso meterlo en la parte de la escritura de la lectura. Si no te sabes mover de izquierda a derecha entonces vas a tener dificultad en el cuaderno... la par de estas con el lenguaje y la matemática te va a dar un conocimiento más amplio... son importantes pero van de la mano con cada una... las dos solas no da el mismo efecto en el ser humano. Cada una entrelazadas, lo que llamamos la transversalidad. Desde la lectura, escritura y las matemáticas puede abordarse las otras áreas y viceversa, desde las otras áreas puede abordarse la lectoescritura y las matemáticas”.

“siendo licenciada en C. sociales, pienso que esta es un área muy amplia... que integra todo... pero estoy de acuerdo que en los primeros años debería ser básicamente en los primeros años matemáticas y español, porque desde el lenguaje, las humanidades y el español los estudiantes desarrollan las

habilidades comunicativas y estas son el principio base que tiene todo ser humano para interrelacionarse con todo lo que les rodea y las matemáticas aportan a la formación de habilidades y de competencias que les ayuda a comprender mas científicamente ese mundo que les rodea”.

“estoy de acuerdo con esa afirmación en primero o segundo, podría afianzarse mucho el proceso lectoescritural, porque ahí con ese proceso lectoescritural comienzan las bases de razonar, de interpretar, de escribir de leer; pero ya cuando hablamos de procesos con terceros, cuartos y quintos ya tenemos que empezar a implementar todas las áreas que están establecidas en los currículos, en los pensum”.

“en primaria se forma no solo en matemáticas y lectoescritura (...) en la primaria están los cimientos de los niños y es importante hacer buenos cimientos para luego tener un buen trabajo”.

Es casi generalizado, desde estas respuestas, que las ciencias naturales son consideradas como un apéndice del currículo, sobre todo en los dos primeros años y que se subordina casi completamente a los procesos de lectoescritura. Muy poco se menciona su relación con las matemáticas, lo que es de esperarse ya que la visión, desde este mismo discurso, de esta área es mayoritariamente operativa.

Análogamente, los maestros no se refieren mucho a lenguaje o humanidades o español, la mayoría de las veces hacen referencia a lectoescritura, lo que está muy

acorde con la metodología tradicional de llenar tableros para que los niños copien. Por ejemplo, varias de las maestras manifestaban, en otro aparte de la entrevista, donde conversando acerca de la posibilidad de “profesorado en primaria”²⁴, argumentaban que esto no es posible en los primeros grados, sobretodo en primero y segundo, debido a que el niño requiere agilizar más su mano para la escritura y se le da importancia a que transcriba lo que el profesor escribe en el tablero, y que, como al principio es lento y se atrasa, el profesor puede manejar los tiempos para ello. Debido a eso, el profesorado exige apresurar al niño en los cambios de clase. Además, sostienen que el profesor puede dejar de trabajar un área, que corresponde con el horario, para afianzar la lectoescritura y el cálculo.

Aún aquellos maestros que afirmaron que las ciencias naturales son necesarias y expresan conceptos como transversalidad e integración, es manifiesto que en su discurso se enfatiza fuertemente la subordinación que tienen las ciencias para con la lectoescritura y, en menor énfasis, con el cálculo.

Por tanto, esta es una creencia todavía muy arraigada en la escuela. Ahora comprendo el porqué, siendo yo profesor de Física en una institución de educación media, una estudiante, al darse cuenta de que he sido profesor de Matemáticas y

Cálculo, se acerca y me dice, en su lenguaje coloquial: “*profesor si usted ha sido profesor de Matemáticas porqué da ahora una materia tan “chichipata”*” Es

²⁴ El profesorado es más común para grados cuartos y quintos. En muchas instituciones de las que lo aplican, argumentan su implementación, no como una estrategia pedagógica integrada al proceso de formación del niño sino como una estrategia de adaptación a la secundaria, donde el profesorado está definido casi que por ley.

comprensible, entonces, que desde los primeros años los estudiantes comiencen a subvalorar otras áreas. Así, si llegan a ser maestros generalistas de primaria, es muy probable que mantengan esa tendencia en sus prácticas.

- b) *Pregunta 2:* En caso de responder negativamente, la anterior pregunta. ¿Cómo sustenta usted la importancia del área dentro del currículo de primaria? ¿Qué hace que esta área sea diferente de español o de Matemáticas?

La pretensión de esta pregunta consiste en identificar que si la primera respuesta fue negativa, es decir, que si el maestro considera que no sólo las matemáticas y el lenguaje son lo fundamental de la enseñanza en primaria, al sustentar la razón de que el área de ciencias esté en el currículo da muestras de que comprende cuáles son los fundamentos del área. Es decir, esta pregunta permite indagar acerca de conocimientos que el maestro tiene sobre el carácter epistemológico de la enseñanza de las ciencias y sobre la visión de integración de áreas

Maestros que respondieron esta pregunta reconocen la importancia de las ciencias naturales en el currículo pero subordinan su importancia a la lectoescritura y al aprendizaje de contenidos: los seres vivos, el medio ambiente, la energía, etc. Es decir, terminan ratificando lo afirmado en la primera pregunta.

“...tenemos la obligación de estructurar un horario... las profesoras de primaria no lo cumplimos estrictamente... pero cuando hay profesorado sí lo cumplimos estrictamente”

“en el momento en que uno está trabajando ciencias naturales yo estoy trabajando español, en esa medida yo puedo involucrarlas... sólo que cuando estoy trabajando ciencias naturales ya serían temas más específicos...”

“Es otra materia que se debe de ver como las demás; pero sí toman más importancia las matemáticas y el español”

“también es un área fundamental donde se ven muchas cosas, por ejemplo, se ve la parte del cuerpo, que se diferencia, en que toca más la realidad,... porque es lo que usted está viendo: se con su propio cuerpo, con el de los demás, el medio ambiente, la naturaleza, estamos viendo constantemente la realidad por medio de las ciencias, analizamos la realidad, llegando a hipótesis, a ideas, según la realidad... la energía, etc., es la realidad. Los niños pueden llegar a tener más contacto con la realidad a través de las ciencias naturales”.

“en un área también muy importante, pues están dentro de las áreas del currículo... permite conocer a los estudiantes su entorno... no es lo mismo estudiar los seres vivos, etc., dentro del aula, es un área de experimentar, de hacer, de demostrar por qué se dan las cosas, por qué de los conceptos,

...hablándolo simplemente no es significativo ... hay que sacarlos a otros espacios... en ciencias naturales a partir de las experiencias... pero nosotros nos dedicamos a dictarlas desde el salón, desde el contexto, desde la teoría, desde el dibujito, a ellos les gusta dibujar, pero no es lo que de verdad proporciona un aprendizaje significativo en los estudiantes...”

“En toda lectura no sólo encontramos de ciencias sino también de otras como religión, sociales, etc., pero la importancia de las ciencias es que permiten el contacto con la naturaleza a los niños... el contacto que se tiene con la naturaleza, el simple hecho de llevar a un niño al laboratorio, de llevarlo a un parque o al laboratorio... eso es muy diferente de lo que una lectura pueda ofrecer”.

“...para cultivar la capacidad de asombro en los niños, la capacidad de observación, la forma de preguntar lo que ven el análisis pensar el porqué se dan las cosas no dar tanto contenido no solo las ciencias para una motón de concepto y cosas sino ciencias para la vida”

“Las ciencias naturales son importantes porque el estudiante debe conocer su entorno, su medio ambiente”.

“la idea es que aprendamos a conocer y a cuidar el medio ambiente, esa es la esencia de las ciencias naturales”.

Se nota la persistencia de las concepciones escolares en los maestros. Se reduce la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales al conocimiento de la naturaleza, del entorno, de ecosistema donde se vive; pero bien sabemos que este conocimiento se hace de manera enunciativa, reduciéndolo a definiciones, no a conceptos en la manera como está concebido en el marco teórico de este trabajo. Cuando en los Lineamientos curriculares (MEN, 1998) se menciona *El mundo la de vida*, se aclara que hay dos concepciones definidas sobre este concepto: la primera, que

cualquier cosa que afirme dentro del contexto de una teoría científica se refiere, directa o indirectamente, al mundo de la vida en cuyo centro está la persona (...). La segunda, (...), es que el conocimiento que trae el educando a la escuela, no es otro que el de su propia perspectiva del mundo. Y es que el niño que llega a nuestras escuelas, al igual que el científico y cualquier otra persona, vive en ese mundo subjetivo que es el Mundo de la Vid. Y partiendo de él debe construir, con el apoyo y orientación de sus maestros, el conocimiento científico que sólo tiene sentido dentro de este mismo y para el hombre que en él vive” (p. 19).

Por tanto, no se puede confundir el Mundo de la Vida, como lo que está más allá de las aulas, como el entorno en sí. Este es visible, preexiste antes que la mente del hombre y, sin embargo, por siglos, nuestros antepasados vivieron con modelos erróneos, como los aristotélicos. Quizá aún nuestros modelos tienen errores; pero cada vez son más abstractos y presentan características del mundo que no son tan visibles.

Un concepto tan sencillo como la inercia no se manifiesta así tan fácil. Requirió de muchos siglos para darse cuenta de su existencia y para saber explicarla. Esto puede explicar el hecho de que una creencia bastante manifiesta en estas entrevistas, que consiste en creer que las ciencias naturales son para conocer el entorno, el medio, y que este entorno o medio es el que podemos ver, tocar y sentir, quizá se mantenga fuerte con una simple lectura del título “El mundo de la vida”. Sin aclarar que esté concepto explica que los modelos teóricos surgen y están fuertemente entrecruzados con el mundo real, pero el mundo real no es necesariamente el que vemos, nos lleva fácilmente a acentuar esa creencia.

Aún, retomando los objetivos del área de ciencias naturales, no hay reconocimiento de ellos o es muy parcial. Los maestros reconocen que los propósitos del área son el autocuidado y el cuidado del planeta, lo que corresponde con el propósito general del área²⁵; pero ni el discurso, ni mucho menos la práctica, dan referencia de que el estudiante desarrolle o construya “un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo” (MEN, 1998, p. 110). Esto quizá por el carácter instrumental que revisten estos discursos y prácticas.

²⁵ Objetivo general: “Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta”. (MEN, 1998, p.110)

c) *Pregunta 3: ¿Cuáles considera que son sus temas fuertes en el área y cuáles los más débiles?*

Con esta pregunta se pretende indagar sobre el reconocimiento consciente del maestro acerca de sus fortalezas y sus debilidades respecto a los procesos de recontextualización del área de ciencias naturales en el aula.

“nosotros tenemos lo que se llama el plan de estudios del área... nos lo dan a tiempo en enero, lo estudiamos y sabemos cuáles temas debemos compartir con las alumnas... yo no soy especialista en ciencias naturales; pero los temas están a mi alcance... tengo algo muy especial, que me gusta consultar, antes lo hacía en las bibliotecas, era ratón de biblioteca ahora soy ratón de internet, todo tema que necesite lo busco en internet busco las definiciones, a que se refiere, y una herramienta que aprendí muy espectacular en la escuela de maestros es hacer videos con *movie maker*, puedes poner sonido, puedes hablar, puedes ponerle música, ya aprendí a insertarle a un video otro video, de esa manera organizo el área, les estoy llevando a los niños los contenidos del área, les estoy llegando a través de la imagen porque ahora estos niños es una nueva generación, es la generación de la imagen, si no los cogemos por medio de la imagen no creo que los podamos capturar de otra forma”.

“Las fortalezas... manejar los reinos animales, los cinco reinos, los seres vivos, muy poco lo de la materia, lo de energía..., la verdad es que no los he

trabajado como mucho... pero básicamente el ser vivo, el ser humano en sí, animales y plantas”

“los reinos de la naturaleza que son los seres vivos, los sistemas óseo, muscular,... todos los sistemas del ser humano...”

“lo más fuerte de pronto en la parte del cuerpo humano, la convivencia,... la parte del ecosistema, la parte natural,... la parte más débil la parte de la energía, de la electricidad, que es más avanzado porque tiene que ver la parte química o la física...”

“todos soy capaz de manejarlos, de transmitirlos, eso se consulta igual y uno tiene la apropiación de ellos por la experiencia; pero tengo graves dificultades en la aplicación de esos conceptos como tal, de experimentación,... porque no es mi área..., cuando no es tu área se tiene como muchos vacíos, a nivel conceptual no porque como todo el mundo lo sabe los conceptos y la información está en todas partes, para que esos se vuelva un conocimiento aplicado hay que aplicarlo y experimentarlo y en eso tengo muchas fallas”

“los temas fuertes y los que los niños les encanta todo lo que tiene que ver con los seres vivos... las fortalezas que yo tengo en el área es todo lo de los seres vivos, y empezar a experimentar paso a paso llevar a los niños al laboratorio y ver en el microscopio una larva, eso me encanta,... en que encuentro gran dificultad, cuando estamos trabajando todo lo del organismo del ser humano, ... por que el cerebro está conformado de cierta manera,... y es que

los niños empiezan a preguntar más y más, entonces mi temor es de cómo les respondo que de pronto no les dé una información errónea,..."

"lo de energía fuerza,... en primaria se hace muy elemental, eso se profundiza más adelante"

"lo más débil son los que hay que enseñar como conceptos que son más abstractos, como enseñarle a los niños que es materia,.. a mí no me gusta esos conceptos que son tan cerrados o como tan contextuales, a mí me gusta salir con los niños, mostrarle a los niños, pero desde lo concreto, no desde abstracto ni desde el tablero"

Puede apreciarse la tendencia unánime a considerar que las mayores fortalezas que tienen los maestros de primaria en el área de ciencias naturales es la biología y el medio ambiente, considerando los conceptos de la física como muy elevados y abstractos. Todos los maestros entrevistados reconocieron que sus mayores debilidades están en los conceptos de la física y de la química como materia, energía, etc. Aunque escasamente se menciona a la química, quizá porque para ellos no es muy claro la diferenciación. Regularmente asumen química con elementos químicos. De hecho, un niño de quinto de primaria se extrañaba cuando se le dijo que al agua es un elemento químico, normalmente ellos asocian este concepto a sustancias exclusivas de laboratorio.

Pero a pesar de que los maestros consideren como fortaleza sus conocimientos en biología, también reconocen que aún estos no son comprendidos con la profundidad que se requiere, más bien llegan a comprender que cuando acuden a los textos les es más fácil ejemplificar los términos de biología y los más comúnmente vistos que los de la física o la química. Un tema que no se menciona es el relacionado con ciencia, tecnología y sociedad, a pesar de que está muy bien diferenciado no sólo en los objetivos del área, también en los estándares de calidad, que son muy mencionados en la escuela (MEN, 2006).

- d) *Pregunta 4:* Usted qué enseña en Ciencias Naturales, ¿cuáles son los temas de este año? ¿Cómo se desarrollan estos temas durante la clase? ¿Cómo se da cuenta que han aprendido los niños?

"este año estamos trabajando ampliando más sobre los seres vivos, ya se han trabajado sobre los animales, las planta, se va a profundizar en el cuerpo humano..."

"En cuanto a la forma de evaluar, si yo les estoy enseñando a las niñas la naturaleza, en su parte sensible, en su forma de sentirla y de cuidarla y ya me voy a evaluarlas desde lo teórico, desde la comprensión lectora, pues ahí ya estamos en el camino que son las pruebas saber,... entonces ellas ya saben identificar, ya saben leer, ya saben responder... pero... decir que yo les evalúe tanto la parte teórica, no, yo más que todo les evalúo son los resultados, yo soy más por el lado de si yo te veo a ti cuidando un árbol o una planta, cuidando los animalitos del colegio, respetando a tus compañeras, más bien yo

evalúo por ese lado. Ya la parte del conocimiento de lo académico... ahí si de pronto estoy fallando”

“yo veo más lo teórico cuando un niño aplica lo que aprendió, ya que la niña se encuentre con un examen y falle, yo diría más bien que no entendió la pregunta, de pronto no hubo comprensión lectora, o fallé en la prueba pero yo pienso que mis niñas están en la capacidad de contestar una prueba teórica”

“los seres vivos, el sistema óseo, el circulatorio, el digestivos, los que comprenden al ser humano”

“... la cadena alimenticia, los ecosistemas, energía, electricidad es más o menos lo que se va a ver en lo que resta del año”

“... no hay que darle todo a las niñas, ni dictándoles ni copiarles todo, partir de la reflexión,... traer ejemplos de la realidad en la clases... proponiéndoles temas muy cotidianos, de ahí salen preguntas... en el orden de ideas de lo que ellas vayan proponiendo les doy un derrotero de preguntas para que ellas vayan contestándolas... en la próxima clases se hacen talleres, exposiciones, trabajos, se organiza de una manera más específica, según las inquietudes, lo más importante es la investigación, que ellas se den cuenta por su propios medios y lo que no alcanzan a averiguar lo trabajamos y analizamos en la clase, que sea muy en común, que no sea sólo yo,... yo soy el guía para que no

se desenfocan, no de descontextualicen,... pero ellas son las que van produciendo, van investigando, y ahí vamos construyendo todos”

“darse cuenta cómo van aprendiendo es difícil cuando se tienen más de cuarenta estudiantes... yo trato en lo posible que todas estén atentas... con un buen dominio del grupo, si dominas el tema te das cuenta si ellas están atentas sabes que algunas están dispersas y tratar de llamarlas al orden. En el salón se trabaja por comunidad, que son grupos de cuatro niñas que tienen una líder que está pendiente de que las demás niñas si estén trabajando, que no se atrasen, de las dudas, de manifestarme que tienen alguna duda o de que está pasando algo en la comunidad. Es una estrategia muy valiosa para tratar de abarcar el mayor porcentaje de las niñas porque uno sólo le es difícil identificar cuáles son las niñas que no han aprendido”

“... por medio de exposiciones, no me gusta poner tareas para la casa porque las mamás lo hacen... por medio de un trabajo en equipo, por medio de los experimentos... había niñas que traían experimentos muy bonitos pero no sabían de lo que pasaba, en la casa no les orientan bien”

“empezamos con el concepto de los seres vivos, las características de los seres vivos, reino vegetal, reino animal”

“yo manejo una fase de entrada, una desarrollo y otra de salida, pero no son como tal de la clase sino para desarrollar el tema. Se hace un rastreo de saberes previos, se hacen consultas para que averigüen todo lo que puedan acerca del tema, luego se hacen talleres grupales individuales, se hacen socialización donde hay intervenciones y se da solución a las inquietudes que hayan surgido. Al final se hace una experimentación... pero se realmente hay poca experimentación, es muy teórico desde la explicación, desde la consulta, desde el dibujo, desde la propuesta”

“me doy cuenta cómo y que han aprendido por las misma inquietudes que ellas plantean en las clases, por las ideas, por las nociones que ellas van expresando en la socialización de los talleres. Como te mencioné hay una fase de salida donde ellas hacen carteleras, la elaboración de una ficha, evaluaciones escritas...”

“con las evaluaciones uno mira si el estudiante si ha podido captar el mensaje que uno como docente quiere dar”

“hacer una mesa redonda o un juego donde se evalúa al estudiante pero él no se da cuenta y uno puede darse cuenta si sí verdaderamente aprendió”

En concordancia con las respuestas de la pregunta anterior, los temas que dominan en la enseñanza siguen siendo los de biología y los de ecosistemas. Aunque algunos profesores hacen mención a temas de energía y electricidad para ver al final del año escolar, lo más probable es que realmente no se enseñe o se minimice lo más posible su enseñanza, lo que encaja perfectamente con algunas de las estrategias que Harlen (ver 3.2.1) encontró que usan los maestros para evadir la enseñanza de las ciencias naturales. Incluso, la biología se enseña más de manera anatómica, es decir, se privilegia la memorización nombre de las partes y, en menor medida, su ubicación, siendo muy pobre o casi nula una visión sistémica de las estructuras y sistemas que conforman el ser vivo. Esto como veremos, se identifica e las observaciones y en los análisis de los textos.

Respecto al desarrollo de las clases, se tiene cierto temor por asumir que las prácticas son tradicionales. Expresiones como “... me da pena decirlo...”, “...sé que son tradicionales pero...”. Esto se debe a que, por lo menos en nuestro medio, asumir que un profesor es tradicional, en términos de sus discursos y prácticas pedagógicas, es identificarlo despectivamente como “quedado” o “atrasado”. Hace poco planteamos el modelo pedagógico de una institución educativa, después de una serie de indagaciones con encuestas y observaciones llegamos a la conclusión de que los maestros de la institución, en su discurso fuera del aula, hacían referencia a criterios constructivistas, socio culturales, críticos, y similares; pero sus prácticas y su discurso en el aula eran marcadamente tradicionalistas. Además, los planes de estudio y los modelos de evaluación seguían siendo tradicionales a pesar de que el modelo definido era denominado “espectral”. Las críticas



llovieron como era de esperarse y personas “eruditas” nos afirmaban que ya no se podía hablar de “tradicional”, que eso estaba superado. Recordemos aquí lo ya señalado antes por autores como Gil (1999) en el sentido de que el modelo tradicional ha sido fuertemente coherente con el sistema cultural que lo engendró y lo ha mantenido y superarlo exige otra alternativa igualmente coherente o que lo supere, no se logra con alternativas parciales.

Por tanto, se evidencia la creencia sostenida de que lo tradicional es lo peor y, en consecuencia, se refuerza la actitud del maestro a escabullir cualquier muestra de que sus prácticas son tradicionales.

e) *Pregunta 5: ¿Qué criterios aplica usted para planear y desarrollar sus clases?*

Siguiendo la misma línea de las últimas dos preguntas, se pretende con esta identificar elementos más profundos acerca del proceso de recontextualización de los conceptos de ciencias naturales.

“uno tiene los criterios institucionales: plan de área, un formato donde hay que consignar cada semana todo lo que se va trabajando. En las actividades es donde una puede ser creativa. También hay un espacio para la reflexión”.

“el tema, las planeaciones, la unidad de producción²⁶ y la propuesta pastoral²⁷”

²⁶ Es un esquema propio de la institución a la que pertenece esta profesora para presentar el proyecto de trabajo en el aula.



“yo parto de las experiencias, como estoy en primero y el proceso escritural es tan lento, yo trato de manejar con fichas de texto o elaboradas por mí misma para llevarlos primero partiendo de los conceptos previos, pues como ya han estado en preescolar y con sus experiencias ya tienen unos preconceptos. Partir de ahí y no darles la definición sino que ellas mismas vayan sacando sus conclusiones. Por ejemplo, yo puedo abarcar de una forma muy general lo que son animales y las plantas, teniendo en cuenta, por ejemplo, el lugar donde habitan si son acuáticos, etc., o ponerlos a clasificar si son seres vivos o si son inertes....”

“siempre cada clase tiene un objetivo y una metodología clara. Inician con saludo, se toma lista, se les da el objetivo de la clase, se les explica el tema que se va a tratar, se les da indicaciones del trabajo si se va para el laboratorio o si se queda en clase se hacen varias actividades, como lecturas de cuentos que relacionan las ciencias, por ejemplo,...”

“con exámenes; pero los mayores aprendizajes se evidencian cuando ellos leen o escuchan una noticia, por ejemplo, y ellos vienen a hablar sobre esa noticia... eso muestra que los niños tienen un interés... y si lo tienen es porque han aprendido algo y las ciencias naturales les llama la atención”.

“yo me pongo en los zapatos de mis alumnos, diciendo ¿cómo me gustaría a mí, siendo una niña de 9 o 10 años que me enseñaran todo eso, me pregunto cuáles

²⁷ Aunque es una institución laica, tanto su origen como el espacio que ocupa está íntimamente ligados a una comunidad religiosa.

son los intereses de la niña y parto de ahí y trato de inventarme estrategias para enseñarle”.

“una forma de partir de los interés del alumno es el trabajo por proyectos, es una de las formas de trabajar partiendo de los intereses de los alumnos y sentándose uno como profe planeando que de los contenidos que tiene el plan de área que me entrega la institución puedo articular con esos intereses de los alumnos, claro está que no todos los contenidos van a caber en los intereses de ellos; pero los que no caben hay que buscar otra estrategia para enseñarlos”.

“el decreto que había primero, que es el miso que hay, lo que pasa es que le cambiaron de nombre y que permitía que un muchacho con tres o cuatro materias pasaba a otro grado, entonces, que le dicen a uno los muchachitos: profe el año pasado yo no hacía nada y vea yo ahora estoy en tercero... a los muchachitos no les va interesar estudiar porque de todas maneras hay que pasarlos, de todas maneras van a ganar el año, entonces no estamos formando nada en calidad

En el lenguaje de los maestros se aprecia como si los planes de área son contruidos sin su participación “los planes que la institución me da”

- f) ¿Cree que es necesario tener en cuenta la pedagogía para ello? ¿Por qué? En caso afirmativo, explicar cómo.

El propósito con esta pregunta consiste en hacer evidente las concepciones que tienen los maestros respecto a la pedagogía y la didáctica.

“yo disfruto mucho de lo que hago, esta es mi vocación y es mi vida. Uno puede tener el saber, saber dónde está el conocimiento,... pero me parece que hace mucha falta, la pedagogía, el arte de enseñar, para lograr capturar la atención, es que hay que capturar la atención de los niños si ellas no están motivadas y atentas a lo que se les está enseñando, el saber queda en el aire. Entonces, hay que tener ese arte también. No sólo el pedagogo o el licenciado tiene ese arte, yo conozco otros que han ingresado al magisterio al sector oficial y veo que es una gente que tiene la pedagogía innata, pues nació con ellos, en cambio hay otros que simplemente imparte un conocimiento. Eso es como de la persona, es como del ser del maestro”

“esa es la esencia de cada docente y no debe confundirse con la metodología”

“la pedagogía es superimportante porque es saber llegar al alumno, uno como docente debe saber llegar a los muchachos porque todos tienen un mundo diferente, porque todos tienen forma de aprender diferente, uno más que otros... es superimportante la pedagogía porque diga donde uno realmente mira el muchacho como es y que capacidades tiene”



“sí, teniendo en cuenta que pedagogía es la ciencia que estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje, cómo lleva uno el conocimiento al aula, todo eso que encierra didáctica, que encierra modelos, que encierra método, que encierra currículo, entonces, es indispensable porque hay que tener un concepto definido

g) ¿Usa usted un texto de referencia o un módulo? ¿Cuáles? ¿Cómo utilizas ese texto?

“no tengo ningún texto ni ninguna editorial, tengo es una capacidad lectora.

Sé entrar a través del internet, consultar más que todo en internet, reconozco que no todo lo que se dice en internet es ciencia, es verdad; pero sé identificar cuando algo es erróneo

“me apoyo en varios textos, en internet, en las experiencias de las estudiantes y en mis propias experiencias”

“aunque no tengo textos específicos utilizo los que tiene la institución de vitrina pedagógica”

“de varios libros saco de un mismo tema general y lo convierto en uno solo”

“el Internet ayuda a despejar muchas dudas que uno tenga”

“de pronto con otros profesores que tengan más especialización y que sean licenciados en ciencias cuando uno tenga alguna duda de algo que no ha podido comprender”

“Tenemos muchos textos de referencia, cuando se trabaja por proyectos se parte de las necesidades e intereses de los niños, por eso uno busca autores y

textos que le puedan servir. Si tenemos varios textos uno coge de todos un poquito para ver que le puede servir y como los relaciono”

“no acudo a otros compañeros de bachillerato ya que todas las veces que consulto quedo satisfecha con lo que he aprendido”

- h) ¿Cómo le va a sus estudiantes en el área? ¿Se interesan mucho por ella? ¿Cuáles crees que son las fortalezas y las debilidades que presentan sus estudiantes en el área? (en caso de manifestar serias dificultades de sus estudiantes) ¿Cuáles son las causas de los bajos resultados de los muchachos?

“me parece que mis alumnas tienen muchas fortalezas, ellas son supermotivadas con lo que uno les lleve, se dejan descrestar..., se dejan cautivar, ponen mucha atención, participan, traen de la experiencia...”

“las ciencias naturales es un área muy práctica, aunque tiene mucha teoría puede darse muy vivencial y práctica,... , por ejemplo se puede hacer una célula vegetal con gelatina y luego las pueden degustar, saber que tipos de elementos pueden usarse que sean comestibles, es así como debe enseñarse las ciencias naturales y así los estudiantes se sienten más motivados y logran buenos resultados”

“más que la motivación de los estudiantes en el aula es la motivación con la que el docente llegue al aula, como los de primaria no somos especialistas en todas las áreas, si uno no llega motivado a dar un área, los estudiantes se dan cuenta de que uno no está motivado ni preparado. Si se quiere que la clase sea un éxito y

cumplir el objetivo el maestro debe llegar preparado, motivado, con buen material”.

“una debilidad muy fuerte que veo en ellas es que casi no aplicamos lo que aprendemos”

“los niños en primaria empiezan muy motivados y en todos los campos quieren trabajar y quieren estar... no se que pasa con los estudiantes que luego se les va bajando ese interés, no se si es lo cultural lo que los va absorbiendo a ellos y lo académico se va dejando. Cuando a un niño se le enseña con pasión, cuando él ve que le profesor lo hace con ganas con pasión de igual manera lo recibe de igual manera lo transmite y lo expresa”

“la motivación por las ciencias se logra en la primaria, es ahí donde capturamos a nuestros alumnos para que tengan unas buenas habilidades científicas, por eso es que me da como rabia cuando los maestros desmeritan el trabajo de los profes de primaria. Muchas veces he escuchado que si lo pasan a uno a primaria, como me ocurrió, los demás te dicen que te bajaron de nivel y a mí me parece que antes lo suben a uno de nivel, porque trabajar con primaria es un cuento muy delicado”

“yo las veo muy inquietas, no sé si es porque son niñas y las niñas de por sí son muy inquietas,... , entonces veo que hay una gran ventaja y que son esas ganas de conocer de todo, de preguntar de todo, ellas cuando van a un museo, a una biblioteca, a cualquier salida preguntan y preguntan... ellas tienen afán y pasión por saber... hoy podemos decir que los niños sí tienen amor, sí tienen pasión, por aprender, por indagar las cosas de su entorno”



“el sistema, el prototipo de ciudadano que quiere el gobierno,... las mismas políticas educativas cohartan la investigación, porque no nos interesa un país que piensa, de que los ciudadanos se cuestionen y de que no estén de acuerdo con muchas cosas,... además el afán de cumplir con un programa, de hacer las cosas a las carreras porque los tiempos no nos dan, entonces las niñas van perdiendo motivación,... les vamos como castrando esa alegría de las niñas,.. entre primaria y bachillerato hay un rompimiento, un corte del cordón umbilical,... “

- i) Se plantea hoy en día que hay deficiencias en la alfabetización científica de los estudiantes y de las personas en general. Frente a esta situación, ¿cómo ve usted a sus alumnos?

“pienso que con lo que se les está midiendo no es con lo que ellos están viviendo realmente en las instituciones. Yo tengo entendido que hay unos estándares y unos estándares mundiales y que pensarlos en torno a los niños que viven la institución, hay un paso que dar y que lo debe dar son los que están construyendo las pruebas, esas pruebas tan frías, de hojas de respuesta, pienso que ellos son los que se deben preguntar de qué otra forma llegar a estos jóvenes para indagar qué han aprendido”

“primero el docente tiene que seguir cualificándose, si uno mínimamente no está enterado de lo más relevante que está pasando, es casi imposible, si yo no estoy capacitada, si no entiendo lo que enseño no se logra nada, más que motivación de los estudiantes es la motivación que uno le ponga”.



“bajos rendimientos de ciencias naturales en mi institución no hay, tenemos muy buenos resultados... Desconozco que están haciendo nuestros egresados,... lo que sí sé y nos da mucha tristeza es que la mayoría de nuestros jóvenes no están ingresando a la universidad, se nos están quedando a la mitad del camino,... por la situación económica, por las circunstancias en que viven, pasar a la de Antioquia es toda una odisea, así que no creo esa sea la forma de averiguar si quedan bien o no motivados hacia la ciencia”

j) ¿Cuáles obras o autores ha leído sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias? ¿Qué resalta de estos?

“No, recordaría pedagogos pero que sepa de nombres propios de gente que está investigando y escribiendo sobre enseñanza de las ciencias, me encantaría saber cuáles. De pronto pueden haber compañeros adelantando sobre ellos o en información y folletos que nos llega de la escuela del maestro, pero no le he dado importancia a ello, me coges de cortico”

“obras leídas de enseñanza de las ciencias, ninguna, uno se limita a lo que escucha en las noticias, a lo que se encuentra en internet, pero obras o autores específicos, no”

- k) ¿Cuáles capacitaciones ha tenido usted acerca de enseñanza de las Ciencias?
¿Qué opina acerca de cada una de ellas? ¿Cómo aplica los conceptos y las estrategias que se trabajan en esas capacitaciones?

“me he interesado mucho en los temas de lectoescritura, de matemáticas, y sus dificultades, ya cuando se trata de las ciencias naturales, me baso en lo que me da mi institución dentro de su plan de área y como tenemos la *vitrina pedagógica*²⁸ nos sirve para ilustrarnos y nos documentamos

“jamás he asistido a una capacitación en ciencias naturales. Sé que las hay, que hay muchas instituciones que las ofrece, pero como esta área no es mi fuerte, trato de aprovecharlas por otro lado...”

“en ocasiones los temas tratados en

“es de gran ayuda para nosotros los docentes porque ahí despeja uno muchas dudas que tenga acerca del área. le dan a uno como procesos y formas de ser más didácticos y llegar más a los muchachos, aunque en la mayoría de los docentes uno ve que no se aplican, o sea, es muy poco lo que uno retoma de esas capacitaciones. Siempre siguen como con lo mismo... porque la gente está como metida en su rollo y poco toma consciencia de que una capacitación le va a servir para mejorar su forma o su nivel pedagógico”

²⁸ Es un programa de la Secretaría de Educación de Medellín que consiste en dotar a instituciones educativas de textos escolares y de ayuda para los maestros.

“he asistido a capacitaciones sobre investigación escolar que ha realizado Secretaría de Educación, y es porque se puede proponer para casi cualquier área y me sirve mucho para ciencias y matemáticas que son mis mayores falencias en mi práctica en este momento”

- 1) ¿Considera que es importante esa formación? ¿Realmente, sí transforma los procesos escolares? ¿Por qué es importante estudiar una licenciatura?

“hay que tener una formación pero no todas las profesoras de primaria podemos ser licenciados en ciencias naturales, sobretodo porque nosotras al niño de primaria no les estamos llegando con las ciencias en toda su magnitud, nosotras les estamos llegando es con el tema, con su definición, con su visualización, pero no en la profundidad que deberían ir aprendiendo, porque es que mira todo está planeado para que sea sistemático, en primerito está el mismo tema de los seres vivos pero e su dimensión, en segundo va creciendo, en tercero, cuarto, los temas van creciendo en su complejidad. Para que entonces voy a llegar con todas esas palabras científicas a un grado de primero si yo puedo llegarles con este tema con palabras más cotidianas, o de la vida del niño o de la niña. No estoy descartando con eso la necesidad de la especialidad en ciencias naturales. Yo se que es la Escuela del Maestro tiene un aula especializada para ciencias naturales; pero si en este momento me ofrecen capacitación en ciencias e inglés, yo me voy por el lado de inglés, o si me ofrecieran algo relacionado por comprensión de lectura, yo me voy hacia lo que más me motiva. A no ser que ellos se las ingenie de otra forma donde podamos capacitarnos en otras áreas sin abandonar las que más nos motiva”.



“aunque sé que hay capacitaciones y conozco instituciones que las ofrece no he asistido a capacitaciones de ciencias, excepto a dos en las que fui presionada por las directivas a hacerlo. Esto porque no me interesa esta área”.

“uno encuentra que en ocasiones los temas que proponen para la capacitación están totalmente desvirtuados de la realidad porque pretenden generalizar. Las comunidades educativas donde los docentes trabajamos son muy distintas, yo puedo trabajar hoy acá y mañana en otro lado, así que yo tengo que tener en cuenta el medio para poder trabajar con los estudiantes. Obviamente hay que tener en cuenta todo lo que el ministerio exige y la parte legal que le piden a uno. Pero sería muy importante si tienen en cuenta los contextos. A no ser que propongan algo muy general y que cada uno haga su adaptación. Pero más que todo me parece que es muy importante que sean muy dinámicas, no hablo de recetas de cocinas pero que por lo menos le den a uno las herramientas para adaptar dichos temas...”

“... le ayudan a uno a ser más didáctico, a dar las clases más amenas, a que los muchachos no se aburran, para que no sea la misma monotonía de tiza y tablero, porque allá uno aprende muchas formas o muchos estilos... diferente a lo que es la educación tradicional”

“cada seminario, cada diplomado, cada curso que uno hace te deja algo importante que te deja algo que se pueda aplicar dentro del aula, te da herramientas que te permite empezar a cambiar ciertas mentalidades; pero es muy complicado con toda la carga que tenemos los educadores”

“cuando las capacitaciones cortas, que son simplemente abrebocas no (transforman); pero cuando son procesos continuos, de acompañamiento,... es un proceso que nos puede generar muy buenos resultados”

- m) Si le informo que se han realizado estudios donde se muestra que la mayoría de las capacitaciones no influyen los métodos de enseñanza del maestro y que incluso los licenciados siguen enseñando de la manera como aprendieron y trabajan sus profesores, ¿cuál cree usted que es la causa de esto?

“que los maestros por más que nos capacitemos seguimos con las mismas prácticas tradicionales, yo te creería, porque yo misma tomo de prácticas tradicionales, en ocasiones soy conductista, en ocasiones aprendizajes significativos, yo tomo de todo. Esto se debe mucho y lo evidenciado, cuando he tenido grupos grandes y estos me llevan al control de la disciplina. Si tienes un grupo grande y te piden control de disciplina, a que tienes que acudir: al dictado, al documento, a prácticas tradicionales, que puede que le queden algunos alumnos habilidosos y otros se nos queden porque requieren más motivación. Tratando de cumplirle a la disciplina y tratando de cumplirle a las nuevas pedagogías... ahora los niños no están estudiando en la casa, los papás

no tienen conocimiento, no les ayudan, así que nos toca asumirlo todo, eso impide que se trabaje todo lo que está programado”

“me han invitado al parque explora..., al jardín botánico..., al parque Arví..., y luego al aula y terminó aplicando prácticas tradicionales, hay cosas que nos llevan a eso, me parece que nos falta recursos, como imágenes que cautiven, o poder acceder videos en vivo para todas, sólo algunas podrían hacerlo,... otra cosa que lo obliga a uno a prácticas tradicionales es la misma estructura de las instituciones, por ejemplo, no permiten el ahorro de agua, y vuelvo a mí por qué sigo con las prácticas tradicionales, es una pregunta interesante para mí, pero hay que cumplir con el horario, hay que rellenar a veces, hay que cumplir con todos estos ítems para terminar el periodo, hay jornadas pedagógicas, recuperaciones, el tiempo tan apretado nos lleva a ser tradicionales”

“... la tecnología avanza, todo avanza, así que me parece que no estoy como de acuerdo con esos. Por eso yo no me puedo quedar con lo que a mí me enseñaron ni como a mí me enseñaron. Yo tengo que adaptarme al medio en el que estoy, a todos los avances en la tecnología y al medio que está cambiando. Sí puedo tomar de esas experiencias de la forma como yo aprendí y como a mí me impartieron esos conocimientos pero yo no me puedo quedar con eso, o sea, si soy un maestro abierto... Es importante ser un maestro abierto, dispuesto al cambio”

“la gente como que tiene su método y sigue su método y no hay quien se lo cambie... de pronto uno coge otro método, lo coge y lo desarrolla pero vuelve uno a lo que era siempre,... es como salirse de ese esquema, retoma un poquito, pero después vuelve a lo mismo y no sé por qué”

“las capacitaciones comienzan y todo lo dejan empezado, yo creo que por eso los maestros se aburren. Nos llevan un tiempo, nos hacen cambiar un estilo o un método que uno llevaba; pero nos dejan como iniciados, o sea, no hay una continuación, entonces, uno como maestro se aburre y más bien sigue lo mismo porque aquí empezamos pero no hemos terminado... ese es el problema que empiezan una cosa y o terminan, se empieza, se hace en un tiempo, se da el revolcón que quieren dar y hasta ahí llega y luego llega otro a los mismo que se viene dando pero con otro nombre...”

“no se da tiempo para otros procesos, por ejemplo, en el colegio no dan tiempo extra sino que tiene que ser fuera de la jornada y uno tiene otras obligaciones que hacer, entonces, no le da. El tiempo es un factor muy importante para seguir una secuencia de esos cursos”

“el tener que pensar que es lo más importante, uno no puede dejar la academia, yo me meto a cursos a ver que puedo traer a las niñas, y pienso hago esto o hago esto otro, pero uno es como mirando que es más importante y como hay que cumplir con cosas, uno es dándole

valor; pero entre lo más importante siempre gana el programa y ya lo otro no, las expectativas de los padres de familia, es por eso que uno va dejando lo que uno aprende en la academia, eso que es tan bonito, que es investigar, que es aprender haciendo, que es buscar actividades que puedan crear un ambiente de aprendizaje significativo,... en fin, entonces, uno va dejando lo otro así lo aprenda y esté muy mentalizado

“

“será que somos egoísta de pronto con ese conocimiento, a veces somos muy complicados para hacer cambios de esquemas, sobre todo en la educación,.. no sé que responder,... yo soy una enamorada por aprender y tengo agendas llenas de información, propuestas de actividades, pero cuando uno va al salón no sé qué ruptura hay ahí, no sé que es lo que pasa que uno puede hacer unas actividades pero casi todo queda en saco roto, ... simplemente se quedan en momentos, no es a largo plazo que puedan generar varios cambios y que se pueda aplicar en mucho tiempo...”

“muchas veces pasa que otros profesores exponen lo que están haciendo y uno se encuentra que eso uno también lo hace, lo que pasa es que no nos atrevemos a escribir sobre lo que hacemos, uno hace muchas cosas en el salón, muchas quizás interesantes”

“nos cuesta mucho cambiar de paradigmas”

4.2 Análisis por categorías

4.2.1 *Validez que da el maestro al área de ciencias naturales dentro del currículo escolar*

Los maestros de primaria consideran que enseñar todas las áreas es parte de su misión, ya que su legado consiste más en enseñar lectoescritura y cálculo a los niños. Aun los profesores que negaron la primera pregunta, en el resto de su discurso se acentuaba esta posición. Lo que manifiesta que no es consciente e interiorizado esta posición. En conversaciones con ellos sobre la posibilidad de considerar profesorado en primaria, incluso, desde primero, los mismos maestros, excepto una, que manifiestan que el área de ciencias naturales no está entre sus afectos positivos, indican que es necesario que el maestro enseñe todas las materias, aún a costa del aprendizaje, sosteniendo que en esta edad prima lo afectivo. Según ellos, en el profesorado primaría lo académico, los contenidos, pero los niños estarían sujetos a cierto nivel de abandono. Ello porque el cambio de clase y el hecho de que un maestro no sea el director de determinados grupos haría aumentar la disciplina... Es decir, a través de todo el discurso, las ciencias naturales no son consideradas como un área fundamental, aunque manifiesten decir que sí lo son. Más bien son vistas como una materia que hay que enseñar porque está en el plan de estudio, porque la ley lo exige. Para dar un toque de sustentación de su existencia, acentúan que a través de esta materia se puede conocer el mundo natural, el cuerpo humano y los seres vivos, lo que contribuiría en una visión ética del autocuidado y cuidado del mundo.

Desde la validez que le da el maestro al área en el currículo se manifiesta, entonces, ciertas actitudes y creencias como:

- Seguir pensando que en primaria lo esencial es enseñar lecto escritura; pero se enfatiza más en copiar y leer de corrido que en la lectura comprensiva y la escritura creativa.
- Considerar que ciencias naturales es importante en el currículo porque eso está definido por ley e institucionalmente, entonces, es necesario cumplir un plan y los horarios.
- Asociar el área de ciencias naturales con salidas de campo o a museos y experimentos no como estrategias para la formación de un espíritu científico sino para afianzar y convalidar los conocimientos enseñados en el aula.

4.2.2 *Conocimientos del maestro acerca del área y de la didáctica de ciencias naturales*

Se manifiesta que no hay un claro conocimiento de los objetivos propuestos para el área y que son definidos desde la norma y los lineamientos curriculares expedidos por el MEN (1998).

Respecto a los conocimientos, los maestros reconocen que hay un fuerte énfasis en biología y ecología, principalmente en los temas relacionados con la clasificación de los seres vivos, la identificación anatómica de órganos y aparatos, el reconocimiento de ecosistemas. Y, aunque no se consideran fuertes en estos saberes, identifican que por medio

de internet y de los libros podrían ir fortaleciendo esos conocimientos. Ellos consideran que sus conocimientos respecto a temas como materia, energía, movimiento, fuerzas, etc., son muy deficientes, sino nulos.

De hecho, al conversar sobre esto, les he planteado a estos maestros y a otros que no participaron dos preguntas: ¿Qué pasa si suelto a la vez un martillo y una pluma en la Luna? ¿Por qué la Luna no se cae si se está cayendo? Es casi unánime la respuesta en la primera pregunta: no se caen porque flotan, ya que en la Luna no hay gravedad. En la segunda si piensan que la Luna cae hacia la Tierra por la gravedad y que no lo hace por interacción gravitacional con otros planetas o por la interacción con los campos magnéticos de otros planetas. Nótese que ellos mismos crean sus propias teorías, lo que sucede a los niños, cuando no tienen una explicación desde un modelo científico.

Por tanto, se persiste en la copia durante las actividades en clase. Como se aprecia en las entrevistas y en las observaciones, más marcadamente, muchos asumen que la didáctica de clase debe priorizar la disciplina.

Así, las actitudes y creencias manifiestas son:

- Asumir que enseñar es fácil, que si se tiene una didáctica general para enseñar ciencias naturales sólo basta con tener buenos textos o lecturas o, incluso, videos o imágenes.
- Se enfatiza en las formas anotadas por Harlen (ver 3.2.1) para evadir la enseñanza de las ciencias: enseñando lo menos posible del área, enfatizando en los tópicos

donde el maestro tiene mayor confianza, usualmente se centra más biología que en la física, se acentúa el resultado más en los procesos que en los resultados de los desarrollos conceptuales, la dependencia de libros y, ahora, de textos de internet, el uso de fichas o talleres de trabajo prescriptivo que guían a los estudiantes paso por paso, el énfasis en la enseñanza expositiva y evitar o reducir el papel de las preguntas y de discusiones, el evitar todo excepto el trabajo práctico más simple y cualquier material que pueda llevar a error.

4.2.3 *Importancia que da el maestro a la pedagogía y a la didáctica en las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.*

- Aunque se reconoce fuertemente que la pedagogía es bastante importante para las prácticas de enseñanza, hay confusiones entre lo que es pedagogía y entre lo que es el método y la didáctica. También se confunde didáctica con método de enseñanza.
- Se hace mucho énfasis en que la pedagogía sirve para conocer al estudiante o al tipo de estudiante a quien se le va a dar una mensaje.
- La enseñanza es considerada como un proceso de transmisión, hay una fuerte tendencia a considerar que enseñar es transmitir. Esto podría explicar el porqué se hace tanto énfasis en la copia de tablero a cuaderno o libro a cuaderno.

- Se tiene temor de ser reconocido como tradicionalista, en el sentido de usar tiza y tablero y “teoría”, lo que explica que creer que salir a museos o a sitios de interés natural es trascender lo tradicional.

4.2.4 *Validez que da el maestro a la formación continua en el área de ciencias naturales.*

- Podría afirmarse que hay una tendencia en los docentes de primaria a considerar que con la lectura de textos impresos o digitales multimedia se puede superar las deficiencias cognitivas que tienen sobre el aula, por tanto, aunque participan en procesos de formación continua en el área, lo hacen porque realmente hay presiones, dentro de la institución donde labora, para asistir a capacitaciones o programas relacionados. Pero, el docente manifiesta de diferentes maneras que los procesos de capacitación de maestros de primaria deben fortalecer más la lectoescritura y las operaciones básicas.
- Los maestros consideran que los procesos de formación continua deben enfatizar en el quehacer del maestro, desvaloran procesos de fortalecimiento epistemológico y sobrevaloran aquellos donde les dan métodos o metodologías para el trabajo en el aula. Esto corrobora la tendencia a confundir didáctica o pedagogía con los métodos de enseñanza.
- Como los docentes de primaria asumen la enseñanza de manera instrumental, no consideran necesario leer textos sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Ninguno de los que fueron entrevistados conocían obras la respecto. Mucho menos autores o investigadores conocidos.

4.2.5 Recontextualización de las ciencias naturales en las prácticas pedagógicas (incluye planeación, desarrollo y evaluación de esas prácticas, concretamente “las clases)

- Como se ha hecho énfasis, los docentes planean sus clases basándose en textos impresos o multimedia. Debido a las falencias en los saberes del conocimiento científico terminan organizando sus prácticas de enseñanza orientados con obediencia por los textos. Como afirman Palacio y Ramírez (1998):

se hacen visibles regímenes de enunciación de la didáctica que excluyen al maestro. Una didáctica altamente prescriptiva reduce al maestro a unas condiciones de ejercicio de la enseñanza muy limitadas. Su quehacer está determinada por una línea de fuerza que atraviesa estos segmentos. Esta línea impone el poder del texto por encima dl poder del maestro. La condición de minusvalía del maestro es evidente cuando explícitamente se le niega la posibilidad de intervenir sobre el texto para ajustarlo a las condiciones mismas del aprendizaje

4.2.6 *Relación entre formación de los maestros y las prácticas pedagógicas.*

- Se reconoce que, a pesar de que asisten a capitaciones, a museos como el Parque Explora donde les enseñan herramientas para las clase, etc., u otras las prácticas terminan siendo tradicionales. Pero no se reconoce que eso sea cotidiano sino

ocasional. Se atribuye a ello a que hay que cumplir con el horario, con los planes de área, con las actividades del colegio, estas obligan a presionar rápidamente el adelanto de los contenidos.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6. LINEAMIENTOS PARA FORMACIÓN DE MAESTROS Y CONCLUSIONES

La intención de este trabajo no es indagar ni proponer so el qué se debe enseñar en los procesos de formación de maestros, sino el cómo. Respecto a lo primero, hay trabajos bien elaborados como los de Gil (1999) Y Abell (2008), entre otros. Aquí interesa, partir de la pregunta que se planteó como problema de este trabajo acerca de cuáles son las condiciones de existencia que no permiten que los maestros hagan eficaces los procesos de formación a través de las transformaciones en sus prácticas pedagógicas.

Con base en el trabajo que aquí se ha realizado hasta el momento, se puede afirmar que esas condiciones de existencia están enmarcadas por las creencias y las actitudes de los docentes como por las formas como se vienen desarrollando los procesos de formación de maestros, ya que uno de los aspectos fundamentales que son develados en este trabajo consiste en que la actitud del maestro es altamente relevante en sus procesos de formación y en su desarrollo profesional. Se hace, entonces, necesario, tomar seriamente este fenómeno para definir, planear y desarrollar procesos de formación continua del profesorado. Tarea que no es fácil, ya que por un lado, las actitudes del maestro están fuertemente arraigadas e incluso sustentadas desde la sociocultural. A eso se añade que las posiciones del sindicato y de colegaje enfatizan y agudizan dichas posiciones. También agrava esto el hecho de que la posición de algunos directivos y administrativos de la educación se han propuesto hacer u seguimiento persona a persona para detectar posibles causas de la baja en la calidad, olvidándose que la situación no obedece a causas

individuales sino que es estructural. Para confirmarlo ir a la primera parte del marco teórico de este documento.

Dado que las creencias de los maestros son muy arraigadas y, en la mayoría de los casos, se han convertido en un obstáculo epistemológico para movilizar el pensamiento y las estructuras y redes conceptuales que tiene el maestro para que pueda transformar sus prácticas de enseñanza, se hace necesario que en los procesos de formación inicial y continua de los maestros se tenga claro conocimiento de estas creencias y actitudes y se apliquen estrategias adecuadas que permitan ir transformado ambos aspectos en favor de mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la aula, principalmente.

Pero, reconocer estos aspectos implica un proceso de investigación amplio y más rígido, este trabajo como otros son un abre bocas y representa una especie de “llamado de atención” para que esos factores sean considerados, ya que es usual, y así lo manifiestan los profesores, que los procesos de formación estén planteándose y desarrollándose sin tener en cuenta realmente al maestro. Casi siempre obedece a miradas triviales de los administradores de la educación quienes deciden qué es lo que debe impartirse en los procesos de formación de maestros y quienes lo hacen.

Al respecto, sobre quienes forman a los maestros también hay que considerar que, en muchos casos, sino la mayoría, son personas que han construido sus discursos por fuera de

la escuela, es decir, poco conocen las verdaderas dinámicas que se presentan en la escuela y en su cotidianidad, que de por sí son harto complejas.

Por esos es fundamental que quienes realicen procesos de formación se acerquen más a la escuela, al conozcan y contextualicen sus prácticas de enseñanza de acuerdo con las condiciones que allí encuentran. Esto no implica que el formador de formadores tenga que vivir en la escuela antes de aplicar un proceso de formación, sino que, en su proceso formativo esté realmente mirando a la escuela.

Una de las estrategias que muestran que puede llevar a transformaciones en las mentalidades de los maestros consiste en aplicar con voluntarios, que realmente crean en el proceso, procesos que llevan a resultados concretos y visibles. Así el maestro que participa puede apreciar las bondades de ese proceso y va transformando su mirada. Incluso, llega a ver, con el tiempo, que ha superado una serie de aspectos casi de manera inconsciente. Esto, obviamente, exige un gasto amplio de recursos y de tiempo. Pero, considerando todos los recursos y todo el tiempo de investigadores y formadores que han utilizado para formar maestros, puede apreciarse que no es tan costoso, como a primera vista se pretende.

Así que, en conclusión, los procesos de formación en ciencias naturales de los maestros de primaria deben ser planteados en términos de su trabajo en la escuela.



BIBLIOGRAFÍA

Abell, S, Lederman, N. (Eds.). (2008). *Handbook of research science education*, New York: Routledge.

Angulo, F. y Soto, C. (2007). Aspectos centrales de la investigación en educación en ciencias: el caso colombiano. Grupo de Educación en Ciencias y Matemáticas-GECEM. Universidad de Antioquia. (Informe para la investigación: Los juegos de lenguaje en los diálogos de la pedagogía con la ciencia. Sin publicar).

Appleton, K. (2008). *Elementary Science Teaching*. En Abell, S, Lederman, N. (Eds.). *Handbook of research science education*, New York: Routledge

Basto, C., Herrera, G. (2004). *Relatos de vida de maestros: espacios de construcción de subjetividad y de reflexión sobre la enseñanza* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Beillerot, J., Blanchard-Laville, C., Mosconi, N. (1998). *Saber y relación con el saber*.

Buenos Aires: Paidós.

Bernstein, B. (2008) *Clase y pedagogías visibles e invisibles*. En Gimeno, G. y Pérez, A. (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (p. 54-72). Madrid: Akal.

Boullogh, R. (1998). *Convertirse en profesor: La persona y la localización social de la formación del profesorado*. En Biddle, B., Good, Th. e Goodson I., *La enseñanza y los profesores I*, Madrid: Paidós, p. 99-165.

Castaño, S., Gutiérrez, S., Bastidas, J. (2003). *Relación pedagogía-ciencia en la formación del maestro en Ciencias naturales*. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Coffey, A., Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos: Estrategias complementarias de investigación*. Medellín: Imprenta Universidad de Antioquia.

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994*. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Chevellard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*.

Buenos Aires: Aiqué.

Day, C. (2006). *Pasión por enseñar: La identidad personal y profesional del docente y sus valores*. Madrid: Narcea.

Echeverry S., J. A. (2000, septiembre). La didáctica. *La Gaceta Didáctica*. 1(3). p. 2.

Echeverry, J. A. (2001). ACIFORMA: Los seminarios permanentes como el mayor aporte a la fundación de las Escuelas Normales Superiores 1999-2000. *Revista Aulas Normal Superior de Copacabana*, 1(4), 115-137.

Gail, J., Carter, G. (2008). *Science teacher attitudes and beliefs*. En Abell, S, Lederman, N. (Eds.). *Handbook of research science education*, New York: Routledge

Gallego B., R; Gallego T., A. (2006). *Acerca de la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza*. Bogotá: Magisterio.

Gallego B., R. y otros. (2005). *La formación inicial de profesores de ciencias en Colombia: contrastación de fundamentos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Gil P., D., Carrascos, J., Martínez, F. (1999). El surgimiento de la didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos. *Revista educación y pedagogía*. 11(25), 13-65.

Gil, D., Pessoa, J., Azcárate, C. (1994). *Formación del profesorado de las ciencias y la matemática: Tendencias y experiencias innovadoras*. Madrid: OEI (Organización de Estados Iberoamericanos), Editorial Popular, Ministerio de Educación y Ciencia (de España).

Gomila, A. (2002). Los significados no están en la cabeza. ¿Y los conceptos? *Estudios de Filosofía*, 23(2), 273-286.

Harlen, W. (1994). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.

Hewson, P. (2008). *Teacher professional development in science*. En Abell, S, Lederman, N. (Eds.). *Handbook of research science education*, New York: Routledge.

Huberman, M., Thompson, Ch., Weiland, S. (1998). *Perspectivas de la carrera del profesor*. En Biddle, B., Good, Th. e Goodson I., *La enseñanza y los profesores I*, Madrid: Paidós, p. 19-97.



Ibarra, O. (2010). *Ser de maestro e Colombia: de oficio a profesión. Perspectiva histórica, social y pedagógica de las transformaciones de la actividad educadora en nuestro país*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Jackson, Ph. (2002). *Práctica de la enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu.

Leymonié, J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago:

Unesco-Llece. Recuperado en:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

Mardones, J. (2005). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. Bogotá: Anthropos.

Melo, J. O. (2000). Educación y lectura. *Leer y releer*, (24), p. 3-35.

MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias*

naturales. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado en:

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

MEN. (1998). *Lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y educación ambiental.*

Bogotá: Editorial Magisterio.

Miller, G., Gildea, P. (1987). Cómo aprenden las palabras los niños. *Investigación y ciencia.* (134), p. 80-85.

Moreira, M. A. (2002). La teoría de los campos conceptuales de vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. *Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*, 7(1). Recuperado en: <http://www.if.ufrgs.br/ienci>. Traducción de Isabel Iglesias.

MORSE, J y otros (2003). *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa.*

Medellín: Imprenta Universidad de Antioquia.

OCDE (2000). *Los docentes son importantes: Atraer, formar y conservar a los docentes eficientes.* Versión en inglés recuperado de:

<http://sourceoecd.org/educación/9264018026>

Palacio, L. V., Machado, M., Hoyos, J. (2008). La didáctica: un escenario para la construcción de juegos d lenguaje. *Revista educación y pedagogía*, 20(50), p. 99-110.

Palacio, L. V. (2001). La didáctica como mediación: de las relaciones entre la pedagogía y las ciencias. *La Gaceta Didáctica*. 1(5). p. 2.

Palacio, L. V., Ramírez, M. (1998). Reflexiones sobre el texto escolar como dispositivo. *Revista Educación y Pedagogía*, 10(21), p. 217-235.

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: Itinerario de proyección y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las ciencias*. 29(3), p. 353-370.

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las ciencias*. 28(1), p. 31-46.

Pozo, J., Scheuer, N., Pérez, M., Mateos, M., Martín, E. y De la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Bracelona: Graó.

Pozo, J., Gómez, M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Putman, R., Borko, H. (1998). *El aprendizaje del profesor: Implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición*. En Biddle, B., Good, Th. e Goodson I., *La enseñanza y los profesores I*, Madrid: Paidós, p. 219-300.

Reyes, L.; Salcedo, L., Perafán, G. (2001). *Acciones y creencias, tomo IV: Análisis e interpretación de creencias de docentes en Biología y ciencias naturales*. Santa Fe de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Rocard, M.; Csermaly, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walweg-Henriksson, H. y Hemmo, V.

(2007). *Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*.

Bruselas: European Communities. Recupardo en:

http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

Sáenz, J., Saldarriaga, O., Ospina, A. (1997). *Mirar la infancia: pedagogía, moral y modernidad en Colombia, 1903-1916, Tomo I*. Medellín: COLCIENCIAS/Ediciones Foro Nacional por Colombia/Ediciones Uniandes/Editorial Universidad de Antioquia /Clío.

UNESCO-ICFES (2006). *Segundo estudio regional y comparativo (SERCE)*. Santafé de Bogotá: ICFES.

Vélez, O. y Galeano, M. (2002). *Investigación cualitativa, estado del arte*. Medellín: Imprenta Universidad de Antioquia.

Vernaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23), 133-170.

Vilches, A., Gil, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para la educación científica de calidad. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 1(22), p. 67-85.

Vygotsky, L. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Vygotski, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós.

Zapata V., V. (2000, diciembre). De la didáctica espontánea a la didáctica como oficio especializado. *La Gaceta didáctica*, 1(4), p. 2.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Zuluaga G., O. L. (1999, diciembre). La didáctica del nuevo siglo. *La Gaceta Didáctica*.

1(1). p. 2.

Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia: La historicidad de la pedagogía. La enseñanza, un objeto de saber*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, Anthropos. Editorial Universidad de Antioquia.

Zuluaga, O. L. (2001). Entre paradigmas: Didáctica y pedagogía. *Revista Aulas Normal Superior de Copacabana*, 1(4), 151-157.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803