

Recordar el pasado... insumo para reflexionar sobre cómo enseñar ciencias naturales

Ma. Mercedes Jiménez Narváez, Universidad de Antioquia, Colombia

Resumen: En la línea sobre formación de docentes de ciencias uno de los aspectos que genera inquietud, es la pregunta de cómo aprenden a enseñar los profesores. Desde el estudio de Lortie (1975), hasta la década actual, se reitera que una de las influencias en el aprender a enseñar está dada por las experiencias que los estudiantes –futuros maestros– vivieron en su época escolar. Entonces, en el marco de un curso de formación inicial de profesores, se implementa al inicio del mismo, una actividad llamada ¿cómo me enseñaron y cómo aprendí ciencias naturales?, a través de la cual los estudiantes realizan escritos, que posteriormente son socializados y analizados en el grupo. Este ejercicio ha sido adoptado en cada semestre del curso de Didáctica de las Ciencias II (2013 – 2014), y sus resultados están siendo sistematizados actualmente por la profesora que lo orienta. Las categorías que emergen reiteradamente están relacionadas con el currículo (propósitos, contenidos y grados escolares); metodologías de enseñanza (estrategias y actividades que vivieron); formas de evaluación; sus motivaciones o frustraciones como estudiantes; y las relaciones con los profesores que de una u otra forma sienten que marcaron su propia experiencia. El reto... movilizar su actuar para proyectar su futuro como profesionales autónomos, críticos que regulan su propio aprender a enseñar.

Palabras clave: ciencias naturales, saberes del profesor, aprender a enseñar

Abstract: On the research area of Sciences Teacher Training one main aspect of reflection is the question of how teachers learn to teach. From the study of Lortie (1975) until the current decade, it is reiterated that one of the main influences on learning to teach the own experience that students -future teachers- lived during its school days. Then, as part of a course of initial teacher training, it was implemented an activity called how I was taught and how I learned natural sciences? The written answers are socialized and analyzed with the group. This exercise has been adopted in each semester course Teaching of Science II (2013 - 2014), and results are currently being systematized by the author. The emerged categories are repeatedly related to: the curriculum (aims, contents and grades); the teaching methodologies (strategies and activities that they lived); the evaluation forms; their motivations and frustrations as students; and relationships with teachers in one way or another feel they marked their own experience. The challenge ... mobilize students' acting to plan their future as independent professionals, critics who regulate their own learning to teach.

Keywords: Natural Science, Teacher Knowledge, Learning to Teach

El contexto de la experiencia

El inicio de cada semestre académico representa una posibilidad para conocer a un grupo de estudiantes, que están en los últimos semestres del pregrado y que próximamente serán maestros/as de ciencias naturales y educación ambiental en la educación básica (1° a 9° grados del sistema educativo colombiano).

Una de las primeras tareas que se les propone al inicio del curso es dar respuesta por escrito al siguiente interrogante: ¿cómo me enseñaron y como aprendí ciencias naturales? Se los invita a que evoquen su época escolar, el recorrido que han hecho por los diferentes niveles escolares, incluyendo la universidad. Con la información que surge en este ejercicio, se orienta en gran medida el desarrollo de las diferentes actividades del semestre; es una alternativa para trabajar sobre la didáctica de las ciencias y ahondar en la reflexión sobre el ser maestro/a de esta área de conocimiento.

Los/as estudiantes del Programa de formación inicial que se está referenciando, son jóvenes y algunos más adultos, provenientes de la ciudad de Medellín y otros municipios de Antioquia, Córdoba y Chocó. Al escuchar sus historias de vida, la mayoría hicieron sus estudios de la básica

primaria y secundaria en contextos urbanos; algunos lo hicieron en ambientes rurales o semirurales, donde se privilegia el sistema educativo conocido como Escuela Nueva¹.

El curso de Didáctica de las Ciencias II, está ubicado en el séptimo semestre del plan de formación y le preceden cursos de Historia y Epistemología de las Ciencias y el de Didáctica de las Ciencias I. Los/as estudiantes han pasado también por la mayoría de los cursos del saber específico en biología, química, física y matemáticas, y están acercándose al componente de educación ambiental; paralelo a toda su formación tienen diversos cursos del componente pedagógico. Esta configuración del plan de estudios, permite que precisamente en el curso de referencia se puedan retomar elementos de cada uno de los campos: pedagógico, disciplinar y didáctico, para ponerlos en diálogo con los saberes docentes y la práctica pedagógica.

Aunque en el curso se implementan diferentes estrategias como las exposiciones, el portafolio, el diseño de una unidad didáctica, entre otros, se privilegia en esta comunicación la descripción y análisis del trabajo que se realiza a través de la pregunta inicial del curso, por servir de motivo para dialogar sobre la didáctica de las ciencias, pero además para reflexionar sobre el pasado, el presente y el futuro que les depara como maestros de esta área.

Se incluyen en este artículo los resultados de la sistematización que ha realizado la profesora, de los escritos y diálogos de clase con estudiantes de los años 2013 (semestre 01 y 02) y 2014 (01 y 02); en promedio 15 estudiantes por grupo. En dos semestres, algunos de los escritos fueron analizados por la profesora y su información se organizó utilizando la estrategia de Redes Sistémicas (Bliss y Ogborn, 1983, citados por Jorba y Sanmartí, 1994), para luego compartirlos con los estudiantes. En los otros dos semestres, los textos fueron leídos en voz alta en la clase y la profesora organizaba en el tablero las expresiones y palabras de los estudiantes en ciertos grupos de información, y a los cuales se les buscaba entre todos los participantes, el nombre de la categoría que los agrupaba.

En las líneas que siguen se dan algunos elementos conceptuales que fundamentan esta forma de trabajo y luego, la descripción de los resultados obtenidos hasta el momento. En la parte final, se proponen algunos elementos para la reflexión sobre la formación de maestros/as de esta área, responsables de la formación científica y ambiental de las generaciones de niños/as y jóvenes del país.

El marco de referencia

La formación de maestros/as es una línea de investigación que en las últimas tres décadas se ha consolidado como tal, no solo por el número importante de publicaciones y eventos dedicados a este tema, sino por la constitución de una comunidad académica que investiga y reflexiona sobre los profesores, su conocimiento profesional, los procesos de formación inicial y continua, sus prácticas y discursos, la profesión docente, entre otros.

La pregunta por los saberes y conocimientos que requiere un profesor/a para enseñar, sus características, sus fuentes de origen son algunos de los objetos de estudio que se han abordado desde perspectivas cognitivas, sociocognitivas y socioculturales, otorgándole al profesor, su pensamiento y acción, sus discursos y prácticas unas características particulares, que han dado origen tanto a procesos de formación como de investigación educativa y pedagógica (Shulman, 1986; Fenstermacher, 1994; Angulo y García, 1999; Tardif, 2004; Perafán, 2004).

Para esta propuesta de sistematización de una práctica pedagógica de un curso, se toma como referencia las ideas de Tardif (2004) al pensar en los profesores y sus saberes profesionales. Se parte de la premisa que estos saberes son plurales, compuestos y heterogéneos; además, se concibe la profesión docente como una profesión compleja, diversa, cuyos productos no son tangibles ni inmediatos, y que trabajamos con sujetos (estudiantes, profesores) y no con objetos.

¹ Para mayor información se puede consultar: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340089_archivopdf_orientaciones_pedagogicas_tomoI.pdf

Así mismo, se concibe que la profesión docente, a diferencia de otras profesiones, tiene unas relaciones particulares entre tiempo, trabajo y aprendizaje. Por ello, el *aprender a enseñar* no solo es una misión de los programas de formación inicial o del pregrado, sino que es un proceso constante en la carrera del profesor, entendida esta última como una “secuencia de fases de integración en un trabajo y de socialización en la subcultura que la caracteriza”, y por tanto es, “fruto de las transacciones continuas entre las interacciones de los individuos y las ocupaciones; esas transacciones son recurrentes, o sea, modifican la trayectoria de las personas así como las ocupaciones que ellas asumen” (Tardif, 2004, p. 60). En esta medida, se aprende a enseñar en la práctica constante y cotidiana, en la interacción con los otros (estudiantes, colegas, administrativos), y también está ligada a las vivencias en y con las instituciones donde se trabaja, los contextos de actuación y de socialización profesional.

Estos saberes se construyen en las trayectorias individuales y colectivas de los profesores; sin embargo, cuando los profesores inician su práctica docente en entornos reales, esos saberes se manifiestan y en ocasiones, al investigarlos y/o evaluarlos se asume que fueron construidos solo desde la formación inicial. Sin embargo, los saberes docentes son diversos y provienen de diferentes fuentes: lo personal, la formación escolar básica, la formación profesional, los libros y programas didácticos, la experiencia en el aula y la institución; de ahí su dificultad para intentar clasificarlos o estudiarlos por separado.

A pesar de la pluralidad de fuentes donde se originan estos saberes del profesor, se han identificado unas comunes referidas especialmente a las vivencias personales y las provenientes de la formación escolar anterior. La familia, que en algunos casos también está conformada por lo menos por un profesor (abuelos, padre, madre, tíos, etc.); el ambiente donde vivió su época escolar, la escuela primaria, la secundaria e incluso la universitaria son una fuente privilegiada de imágenes, experiencias y creencias que van aportando en la constitución de ideas sobre la enseñanza, el aprendizaje, la profesión y su propia identidad como futuros profesores.

La historia vital del profesor aporta en la constitución de las competencias y el desempeño de los futuros maestros/as, pues como sugiere Tardif, estas vivencias se acumulan, a manera de una sedimentación temporal y progresiva, de las creencias y representaciones, hábitos prácticos y rutinas de acción. Hablar de esta sedimentación no en sentido de “superposición de estratos de saberes”, sino más bien como aquella que ejerce un efecto “acumulativo y selectivo de las experiencias anteriores en relación con las experiencias subsiguientes” (p. 52).

Durante este tiempo de socialización y formación escolar, el sujeto no solo está cumpliendo su papel de estudiante construyendo para sí su potencial cognitivo, sino que a la vez está generando “marcadores afectivos” ligados a los espacios y tiempos en los cuales fueron vividos, momentos-acciones-palabras que van archivándose en su memoria para luego traerlos cuando sea necesario. En un ejercicio básico de preguntar a alguien por la vida en la escuela, generalmente recuerda fragmentos ligados a las personas (profesores, compañeros), actividades que le demandaron un esfuerzo adicional, una sorpresa, un castigo; surgen emociones ambivalentes y en ocasiones la expresión de no recordar nada.

La estructura temporal de la vida de una persona no permite que se pueda volver a empezar y regresar a un punto de partida. No podemos regresar a nuestra etapa escolar para cambiar lo vivido, pero podemos utilizarlo para darle un nuevo sentido a lo que ha pasado. Por tanto se puede decir que la temporalidad es la que “estructuró la memorización de experiencias educativas claves para la construcción del yo profesional y constituye el medio privilegiado de llegar a ello” (Tardif, 2004, p. 51).

En la universidad estamos aportando en la construcción de la historia de vida de nuestros estudiantes, entonces, ¿qué experiencias son las que están evocando nuestros maestros en formación de su época escolar, de su formación profesional y cómo éstas pueden aportar en la constitución de su identidad? Un inicio para seguir reflexionando.

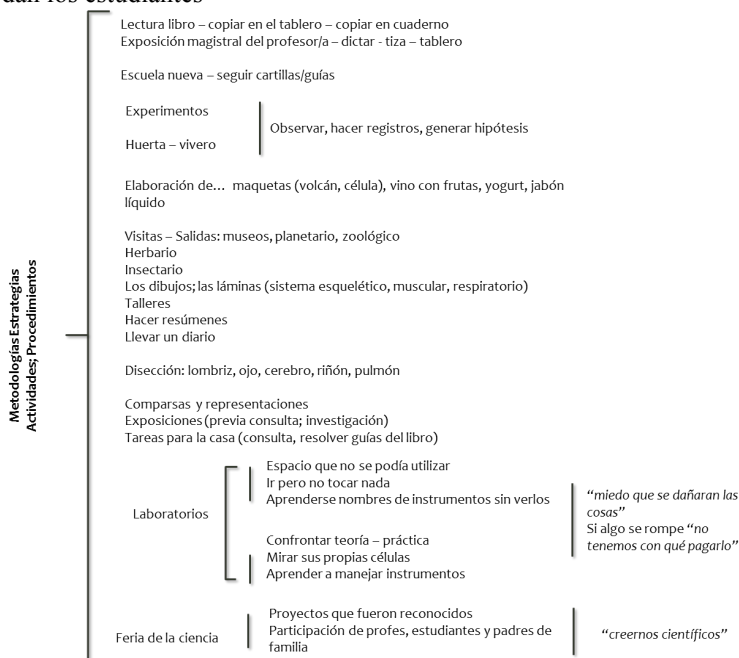
Algunos resultados: Sobre la enseñanza... ¿Qué recuerdos sobresalen?, ¿Cuáles son las recurrencias y las ausencias?

La diferencia generacional entre la profesora y estos grupos de estudiantes es de aproximadamente 15 años, por ello un supuesto de partida que tenía era que encontraría grandes diferencias entre la forma como me enseñaron y como aprendí ciencias en mi propia época (década del 80 y 90) y la que el estudiantado ha vivido. Pero la sorpresa ha sido encontrar recurrencias entre las dos generaciones, en contenidos y metodologías de enseñanza y evaluación, así como las similitudes en la referencia de características personales de los profesores y profesoras que los marcaron de una u otra manera.

Las narraciones de los/as estudiantes generalmente hacen referencia a los contenidos que trabajaron en clase, los protagonistas: la célula, la fotosíntesis, los gases, los “reinos” de la naturaleza, los sistemas del cuerpo (digestivo, respiratorio, reproductor, etc.), ser vivo, ecosistema, animales, los cruces de genética, las plantas, el reciclaje. En las listas sobresalen los conceptos relacionados con la biología y la ecología, en menor medida con la química (tabla periódica, gases) y la física (péndulo, mecánica, robots). Se podría decir que en general son recurrentes los contenidos conceptuales sobre los procedimentales y actitudinales, aunque al relatar las actividades que hacían en el aula o fuera de ella, se haga referencia a varios de ellos: la observación simple y con instrumentos como el microscopio; la manipulación de instrumentos de medición; los análisis y síntesis, la comunicación de resultados y proyectos a través de exposiciones y ferias de la ciencia. En relación a lo actitudinal, evocan los sentimientos de cuidado, las acciones de conservación y preservación frente a plantas y animales, sentimientos que les inculcaron sus familias y algunos de sus profesores/as.

En cuanto a las estrategias y metodologías de enseñanza, la información que brindan los estudiantes es variada y generalmente la lista que se construye es extensa, y en la red sistémica se pueden observar algunas de las recurrentes:

Figura 1: Red sistémica sobre metodología, estrategias, actividades y procedimientos que recuerdan los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, las expresiones coinciden en el recuerdo de rasgos de metodologías tradicionales de enseñanza, que pueden seguir alguna de las siguientes secuencias:

- El profesor explica en el tablero - el estudiante escucha y copia
- Leer fragmentos de un libro - luego pasar los mismos textos al cuaderno
- El profesor dibuja en el tablero - el estudiante lo copia en el cuaderno
- Llenar las guías de Escuela Nueva, el profesor revisa si las respuestas están acertadas.

Frente al uso del laboratorio y las prácticas experimentales las expresiones son variadas, pero una recurrencia es que esta actividad no fue tan presente en las clases de ciencias. Se podría decir que son pocos los estudiantes que en su vida escolar tuvieron acceso a prácticas de laboratorio, algunos señalan que es en la universidad donde finalmente aprenden a manejar un microscopio o hacer un montaje de química o física. Varios mencionan el recuerdo de los profesores que consideraban que en el laboratorio había materiales e instrumentos delicados y costosos que no podían arriesgar su daño o pérdida, entonces la opción era no usarlos. Algunos recuerdan que dibujaron instrumentos de química como el Beaker, el Erlenmeyer, la Probeta, pero no los vieron de forma directa, pues simplemente los copiaban de un libro. El laboratorio era un espacio donde el profesor o la profesora los organizaba en grupos para realizar alguna experiencia, donde seguían ciertas guías y se esperaban unos resultados similares a los que el profesor había obtenido; de esto dependía su calificación.

En cuanto a las salidas de campo o extra escolares, los estudiantes mencionan que realizaron visitas a museos de la ciudad o de otros colegios, también al planetario, el jardín botánico, al zoológico; el propósito era ver “otras cosas”, hacer relaciones entre teoría y práctica. Fueron experiencias que disfrutaron, especialmente por su similitud a la vivencia de un paseo, donde por fin eran libres, sin la presión del profesor, aunque después tuvieran que hacer algún informe de lo que vieron y escucharon.

El recuerdo de las maquetas, modelos y montajes especialmente para la feria de la ciencia escolar, son también recurrentes. Sobresale el diseño de la célula en diversos materiales: plastilina, gelatina, arcilla, cartón, icopor, vegetales, etc. Los modelos privilegiados para representar la célula eran los de una célula plana (y no tridimensional); además, recordaban el uso aleatorio de una variedad de colores para representar las organelas (núcleo, ribosomas, aparato de Golgi, etc.), buscando una presentación estética más que comprensión del concepto.

Llama la atención que en los recuerdos del estudiantado emerja como un contenido y actividad recurrente el reciclaje, la separación de residuos y el uso de los residuos orgánicos para elaborar compostaje. Y es llamativa, pues si bien la evocan desde la sensibilidad que fomentó esto frente a su entorno, también recuerdan la competencia que se generó por el grupo que lograra recoger mayor cantidad de cartón, plástico o vidrio, llevando al extremo de hacer que las familias compraran estos materiales para que ellos ganaran la competencia.

Frente a la evaluación, hay coincidencia en el recuerdo de exámenes donde se privilegiaba la memoria. La evaluación como castigo o premio, por ejemplo, al hacer la competencia del estudiante que resolvía más rápido algún ejercicio, y de esta manera conseguir el resultado que esperaba el profesor/a. Los recuerdos de la universidad no distan mucho de los anteriores, los estudiantes mencionan los quiz y los parciales como actividades privilegiadas en los diferentes cursos para valorar cuantitativamente su trabajo.

En cuanto a las relaciones interpersonales con profesores/as, es llamativo que en algunos escritos y expresiones de los estudiantes los recuerdos de sus maestros/as de primaria, secundaria y universidad. Recuerdan a aquellos profesores y profesoras que en algún momento de su vida hicieron la diferencia. Varios recuerdan sus nombres y apellidos y en parte les atribuyen su influencia para que tomaran la decisión de escoger la docencia y específicamente el área de ciencias naturales. Las referencias al conocimiento que tenían de la biología, la química, la física, las metodologías que utilizaron, su capacidad para involucrarlos en actividades escolares y ambientales, su entusiasmo por el estudio y mantenerse actualizados, la posibilidad de diálogo que les

brindaban en la clase, son algunas de las cualidades que rescatan como valiosas y se convierten en huellas en sus mentes de la época escolar.

También hay frases de reclamo para aquellos profesores/as que fueron groseros, malhumorados, desordenados, intolerantes, aquellos que utilizaban el premio y el castigo para favorecer solo a algunos y mantener en la oscuridad a otros por haberlos estigmatizado por su color de piel, su larga cabellera, por no quedarse callados o por preguntar de más y competir con la sabiduría del llamado profesor/a.

Sobre el aprendizaje, ¿Qué características sobresalen?, ¿Cómo creen que aprenden y cómo quisieran aprender?

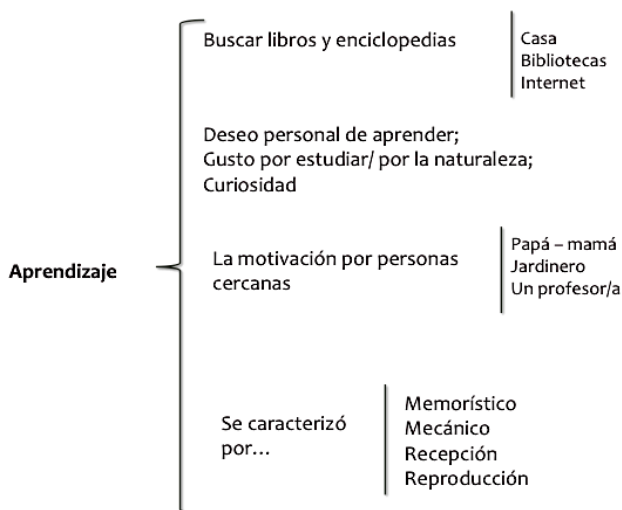
Al preguntarles a los estudiantes ¿Cómo aprendieron ciencias naturales?, las respuestas generalmente se despliegan en menor medida que al evocar aspectos de la enseñanza. Los estudiantes recuerdan como el profesor o la profesora les enseñaban, sin embargo, les da un poco de dificultad tomar conciencia de cómo ellos aprendieron, qué hicieron para lograr recordar información, qué estrategias de estudio y aprendizaje utilizaban.

Se podría decir que la memorización como estrategia para aprender es la que aparece con más frecuencia en los textos y expresiones de los estudiantes. Se memorizaron datos, fórmulas, nombres de los huesos, los símbolos químicos, las definiciones del libro o que el profesor/a había dictado para registrar en sus cuadernos. La memoria, repetición y la reproducción de información son términos expresados casi por unanimidad.

Al indagar un poco más, surgen otras formas de aprendizaje, al recurrir a otras personas cercanas (familiares, amigos, otro profesor/a), buscando estrategias autodidactas que implicaban la búsqueda de información en fuentes generalmente bibliográficas, enciclopedias y libros, en medios de comunicación como la televisión y la internet.

Son llamativas las expresiones que dan cuenta de que el aprendizaje se realizó por la motivación intrínseca que tenían por conocer de manera más profunda un tema, por comprender el funcionamiento de su cuerpo o de la naturaleza. Además, también emergen recuerdos de cómo otras personas aportaron a su motivación extrínseca, ayudándolos a cuestionarse, imaginar y hacer actividades como el cuidado y la cría de animales, la huerta casera, la siembra de árboles, entre otras.

Figura 2: Red sistémica sobre el aprendizaje de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

¿Qué aporta este ejercicio para pensar en la formación de maestros/as de ciencias naturales y educación ambiental?

Cuando el tablero queda lleno de estas expresiones de los estudiantes y sus vivencias surge generalmente un sentimiento de sorpresa al ver que son más las similitudes que las diferencias en los recuerdos de los compañeros/as.

Se generan también algunas expresiones de desconuelo al identificar que las formas de aprendizaje que han utilizado hasta el momento se remiten al uso de la memoria y la reproducción de información; se cuestionan sobre su metacognición o más bien la falta de estrategias metacognitivas pues parecería que aprendieron sin tener mucha conciencia de cómo lo hicieron.

Expresan su interés de cambiar la inercia que los ha caracterizado frente al conocimiento, su aprendizaje, la enseñanza. No obstante, es claro que cambiar realmente su discurso y su actuar requerirá de mucho más que solo el deseo.

Ejercicios de este tipo ayudan a identificar elementos que caracterizan las historias de vida de los estudiantes –futuros maestros– del área de ciencias naturales, y con éstos, también se aporta información interesante sobre el sistema educativo en general de nuestro contexto, mostrando las dificultades a las cuales tenemos que seguir apostándole para cambiar: concepciones de ciencia y enseñanza de la ciencia desde perspectivas tradicionales; rutinas centradas en el método científico y trasladadas a la escuela como única vía para acercar a niños/as y jóvenes hacia la ciencia, entre otros asuntos a tener en cuenta.

Estos recuerdos además sirven de insumo para pensar y reflexionar sobre el plan de formación que están viviendo en la universidad. Los resultados dan luces sobre algunas formas de trabajo, metodologías que están siguiendo los profesores-formadores, especialmente de los cursos del saber específico (biología, química, física), llevando tal vez a la construcción de estructuras de las disciplinas (sintácticas y sustantivas) de forma rígida y sin claridad en la manera cómo se construye el conocimiento científico; en cierta forma, estas ideas son una fuerte influencia para que los estudiantes, en sus prácticas pedagógicas las lleven luego al aula de clase con la misma rigidez.

La formación de maestros/as de ciencias implica una gran responsabilidad para las universidades, son estos maestros/as los encargados de promover y alcanzar los nuevos retos de la educación científica, la formación de estudiantes con vocaciones científicas pero sobretodo, la formación de ciudadanos y ciudadanas con capacidades para decidir y actuar con compromiso y responsabilidad con los otros, lo otro y consigo mismos.

El reto personal, como profesora universitaria va en la misma línea... utilizar estas formas de enseñanza y aprendizaje que han marcado su historia de vida, para desde ahí preguntarnos... ¿qué profesor o profesora de ciencias naturales y educación ambiental queremos ser?, ¿qué de lo vivido nos sirve para mejorar nuestro trabajo cotidiano?, ¿qué queremos cambiar y cómo lo vamos a hacer? Para finalizar una frase del profesor Tardif al referirse a la importancia de esta relación entre lo personal y lo profesional, “la personalidad del docente impregna la práctica pedagógica: no existe una manera objetiva o general de enseñar; todo educador transpone a su práctica lo que él es como persona” (p. 106). Por ello, ¿cómo aportar para que estos maestros en formación reflexionen sobre su pasado escolar, para construir su futuro como profesores autónomos y conscientes de su propia manera de aprender y de enseñar?

Agradecimientos

Este escrito no hubiese sido posible sin las voces y experiencias de todos los/as estudiantes que me han acompañado en estos semestres; sus expresiones, vivencias y sobretodo su generosidad al compartir fragmentos de su vida, son un insumo personal para poder seguir avanzando en las reflexiones del curso y la formación de otros maestros/as del área de ciencias naturales y educación ambiental.

REFERENCIAS

- Angulo, F. y García, M. P. (1999). Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. *Revista Educación y Pedagogía*, 11(25), 69-86.
- Fenstermacher, G. (1994). The Knower and the Known: The Nature of Knowledge in Research on Teaching. *Review of Research in Education*, 20, 3-56. Recuperado de la base de datos Jstor.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. Barcelona, España: Ministerio de Educación y Cultura.
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A Sociological Study*. Londres, Reino Unido: University of Chicago Press.
- Marcelo, C. (Coord.). (2008). *El profesorado principiante. Inserción a la docencia*. Barcelona, España: Ediciones Octaedro.
- Perafán, G. (2004). *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Shulman, L. (1986). Paradigmas y problemas de investigación en el estudio de la enseñanza: Una perspectiva contemporánea. En: Wittrock, M. (Ed.) *La investigación de la enseñanza I. Enfoques, teorías y métodos*. (pp. 9-91). Barcelona, España: Paidós.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid, España: Narcea.