
Reflexiones sobre la formación inicial de los profesores de biología

Elsa Meinardi

Grupo de Didáctica de la Biología. Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. emeinardi@fibertel.com.ar

Resumen

En este trabajo se presentan una serie de reflexiones en relación con la formación de los profesores de biología, tendientes a contribuir con su desarrollo profesional y personal.

Proponemos que el conocimiento de aquello que se considera pertinente para la formación de los jóvenes debería ser usado para retroalimentar no sólo el currículo y las prácticas de los profesores, sino también las de los formadores de formadores.

Palabras clave: formación inicial, profesorado de biología, desarrollo personal y profesional.

Abstract

A series of reflections related to the education of Biology professors are presented in this work in order to contribute to their professional as well as to their personal development. Our proposal is that the knowledge of what is considered relevant for the education of young people should be used not only as feedback on the curriculum and the professors' practices, but also as feedback on the practices of teacher trainers.

Key words: initial education, preservice education, biology teacher training course, professional and personal development.

Por qué es necesaria más investigación sobre la formación inicial del profesorado

En los últimos años han proliferado las investigaciones que estudian el desarrollo profesional del profesorado, generando un importante número de evidencias confiables sobre la influencia de los programas de formación, tanto en la práctica de los graduados como en el aprendizaje de sus estudiantes; sin embargo todavía el campo de la formación inicial de profesores es un ámbito muy poco explorado. Por ejemplo, hay insuficientes datos respecto de cómo las investigaciones pueden ayudar a generar orientaciones para la preparación de los futuros docentes y, al mismo tiempo, son escasas o prácticamente inexistentes las investigaciones sobre las concepciones didácticas y epistemológicas de las y los formadores de formadores, dato no menor dado que éstas tendrán una fuerte incidencia sobre la formación inicial del profesorado.

De Pro Bueno y col. (2005) mencionan que "la investigación sobre dicha formación es muy compleja por la cantidad de variables que concurren en el docente (creencias, opiniones, co-

nocimientos, experiencias, convicciones, emociones...), los numerosos factores contextuales y factuales que condicionan su labor (alumnado, currículo, organización educativa, formación...) y las dificultades que supone cualquier proceso de formación (conexión teoría-práctica, investigación en la acción, planificación de la acción didáctica, resistencia a los cambios...)". Esta complejidad podría jugar un papel importante para dar cuenta -al menos en parte- de por qué su número puede ser aún muy pequeño. Aportando a esta problemática Windschitl (2005) alerta acerca de que el peligro de no poseer todavía una investigación importante sobre la formación inicial del profesorado consiste en que "en la medida en que se carezca de datos empíricos para construir una base que prepare a los profesores para entrar en la sala de clase de ciencias, se deberá confiar en ideologías y asunciones no comprobadas".

Por otro lado, en relación con los programas de desarrollo profesional de los profesores en servicio, se ha visto que una de las claves de su éxito reside en diseñar las oportunidades que faciliten un cambio en el desempeño de los docentes. En palabras de Stein y Mundroy (1999), "un proyecto de desarrollo debe incluir una

mezcla de elementos filosóficos y prácticos; filosóficos tales como aquellos centrados en los procesos reflexivos, y prácticos con el fin de prestar atención a las situaciones en las cuales se desarrolla el trabajo docente.”

Copello y Sanmartí (2001) señalan que las acciones formadoras deben llevar a que el profesorado pueda producir una fundamentación teórica de su actuación, congruente con los nuevos conocimientos que sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias se van elaborando, y a que sepa vincular estos conocimientos con su práctica. Como también es necesario que se den cambios en el sistema de valores y actitudes; es imprescindible que todo el proceso de formación se vincule con una reflexión crítica, y que contemple el contexto sociocultural de actuación y el mundo emocional del que enseña. Dicho proceso debe favorecer tanto la capacidad de actuación en las condiciones del espacio concreto de trabajo (Domingos, 1989) como potenciar la autoestima y la obtención de placer en el ejercicio de la profesión.

La UNESCO (Delors, 1996) ha planteado que debemos pensar en cuatro objetivos formativos: *aprender a aprender, a hacer, a ser y a vivir con los demás*, es decir, tener en cuenta el desarrollo personal en su conjunto. De la misma forma, un programa de formación docente no puede dejar de lado el desarrollo y la satisfacción personal.

Objetivos de la formación docente: el largo plazo

Considerando la relevancia social de incorporar los contenidos de biología al bagaje cultural de las personas, y el estado de situación de la enseñanza y el aprendizaje de la biología en las escuelas, un objetivo central de la formación docente debería ser la producción y puesta en el aula de prácticas innovadoras de enseñanza que permitan a los/las estudiantes mejorar sus aprendizajes e incidir sobre la valoración de sus propios saberes.

La pregunta que guía nuestra reflexión es qué orientaciones tiene que tener en cuenta una formación de formadores, para que los futuros profesores puedan luego colaborar con el desarrollo de sus jóvenes alumnos en la escuela.

Coincidimos con los autores que mencionan que la medida verdadera del éxito de un programa de desarrollo profesional de los profesores es el aumento significativo en el aprendizaje de los estudiantes (AbuSharbain, 2002).

Según Machado (2002) mejorar la calidad de la educación en las escuelas significa promover procesos pedagógicos en el aula. Esto requiere establecer cambios más profundos en todas las dimensiones, principalmente en la formación de los docentes y en como éstos plantean el desarrollo de su labor profesional en las instituciones educativas. Dicho desarrollo involucra cambios en las concepciones acerca de la enseñanza y del aprendizaje, es decir, sobre la forma de entender qué y cómo los estudiantes aprenden, y por consiguiente, qué y cómo se debe enseñar. Así, las tareas tradicionales de los docentes se han visto diversificadas, ya que para favorecer la pluralidad y propiciar aprendizajes efectivos los docentes deben considerar las distintas historias, trayectorias, situaciones, capacidades y expectativas que tienen los estudiantes. En este contexto, el desempeño del docente contempla una nueva concepción en el desarrollo de su profesión.

Así, un programa de formación de profesores de Biología debería abarcar acciones tendientes a:

- Promover cambios en la enseñanza de las ciencias a través de las transformaciones de las concepciones sociales (para qué enseñar ciencias), epistemológicas (qué ciencia enseñar), y psicopedagógicas (cómo enseñar) del profesorado.
- Contribuir a la toma de conciencia del profesorado en el desempeño de sus funciones como orientadores del proceso de aprendizaje, así como de las estrategias a utilizar capaces de vencer las dificultades de los/las estudiantes.
- Generar espacios de discusión democrática con los/las colegas sobre la necesidad de articular las actividades que se planifican para el aula, con los propósitos de la educación y con un estilo comunicacional *dialógico interactivo*.
- Producir propuestas de enseñanza innovadoras que den sustento a las intervenciones docentes, teniendo en cuenta los resultados

de las investigaciones en didáctica y el contexto al que se destinan.

El objetivo de un currículo de formación inicial, por tanto, es lograr docentes reflexivos y profesionales autónomos, capaces de revisar las prácticas instaladas en la escuela, y de producir nuevas prácticas y experiencias educativas para la enseñanza de las ciencias, que tengan como referente el aula real. Proponemos para eso una *reflexión sobre la formación didáctica inicial de los profesores* centrada en tres ejes: *para qué* sirve a los estudiantes aprender ciencias, *qué* deben enseñar en consecuencia los profesores y *cómo* pueden llevarlo a cabo.

Discutiremos aquí algunos puntos de los tres niveles de incidencia: las necesidades educativas de los estudiantes, la formación profesional docente adecuada para satisfacer dichas necesidades, y las decisiones que asumen los formadores de formadores.

La apropiación del conocimiento biológico en la escuela

En las últimas décadas los conocimientos provenientes del campo de la ciencia, y de la Biología en particular, se producen y se han vuelto necesarios en distintos ámbitos. Multitud de conceptos y destrezas han dejado de ser patrimonio exclusivo de los científicos (Jiménez Aleixandre, 2002), como lo muestran las organizaciones -tanto jurídicas como no gubernamentales- que recomiendan pruebas de ADN para la determinación de parentesco; las decisiones en relación con qué alimentos consumir (recuérdese priones y "vaca loca", o síndrome urémico hemolítico, enfermedad endémica de Argentina, el país con mayor número de enfermos), las asociaciones de portadores de VIH, la elección de una fecundación "in vitro" como método de reproducción, o la interpretación de la información relacionada con las causas del aumento reciente de enfermos de sífilis en Latinoamérica, entre otros.

En este marco, la educación científica y tecnológica cobra la dimensión de apropiación del conocimiento con el fin de promover el uso de la ciencia en diferentes contextos, de lograr el análisis crítico de los modelos sociales y de su relación con el uso de los recursos naturales. En contraposición con estas necesidades, nu-

merosas investigaciones muestran que los estudiantes de secundaria tienen un conocimiento y una comprensión muy precaria de los contenidos que se enseñan en clases de biología. En muchos casos esto puede deberse al desinterés que se produce cuando se desconoce la biología como campo de investigación, debido a un acercamiento escolar que enfatiza la retención de contenidos que no se pueden relacionar y que no contribuyen a dar cuenta de fenómenos de interés para los estudiantes (Meinardi y col., 2002).

Los profesores y la enseñanza

En coherencia con las necesidades de educación de la ciudadanía que señalamos, la enseñanza de la biología demanda profesores equipados con la base conceptual adecuada, habilidades de investigación desarrolladas y conocimiento profundamente arraigado de la magnitud, de la significación, y de las consecuencias del intrincado impacto biológico en las vidas, las sociedades, los individuos y los ambientes (El-Nemr y Tolymat, 2000).

Así, es de esperar que los docentes se asuman como profesionales de la educación, para lo cual deberán ser capaces de estar alertas a un sinfín de problemas que atraviesan la escuela y el aula en particular. Que sepan cuál es su función, que sean capaces de responder por qué es importante la tarea que desempeñan, cuál es la función social que otorgan a la educación científica de calidad. De esta forma la reflexión sobre la función social de la educación nos lleva, inevitablemente, a la revisión de los contenidos que se seleccionan para ser enseñados en la escuela y, al mismo tiempo, a la concepción de ciencia que guía dicha selección y es implicada en su enseñanza.

La ciencia que se enseña

Enseñar ciencias es, y ha sido, enseñar qué saben los científicos como una manera de aproximar el pensamiento ingenuo y poco sistemático al pensamiento riguroso, explicativo y fundamentado de los científicos. Sin embargo, hoy en día lo que ha variado es la mirada respecto de qué es lo que saben los científicos. Ya no se trata de enseñar a hacer experimentos, como prescribía la posición empirista e induc-

tivista del positivismo lógico, o de retener datos mediante experiencias de refuerzo según un modelo "behaviorista", sino de enseñar *conocimientos, experiencias y lenguajes* que, según las propuestas de Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990), permitan pensar, hacer y comunicar ciencias; un proceso constructivo sistémico en el cual las relaciones entre los saberes están fuertemente imbricadas. De esta forma se iría construyendo en los estudiantes el conocimiento de y sobre la ciencia. Duschl (1998) ha propuesto diseños de ambientes de aprendizaje en los cuales se invierte la pregunta sobre los objetivos del currículo de ciencias, es decir, deberíamos interrogarnos acerca de qué queremos que nuestros estudiantes hagan y qué necesitan saber para hacerlo. Según el autor, se necesitan dinámicas curriculares, instruccionales y evaluativas muy diferentes a las actuales, para apoyar y motivar los esfuerzos de los estudiantes cuando la acción deviene en construcción de modelos, explicaciones, experimentos y argumentaciones.

La necesidad de dinámicas diferentes señalada por Duschl se hace cada vez más evidente. Las hipótesis de trabajo actuales señalan que la educación de las nuevas generaciones requiere estrategias que contemplen tanto el dominio conceptual del contenido disciplinar y la reflexión metadisciplinar (esto es, *qué ciencia enseñar*), como las mejores herramientas didácticas (*cómo enseñar*) que enfatizan la atención a las características y problemáticas de la población a la que están destinadas (Astolfi, 1997; Jiménez Aleixandre y Sanmartí, 1997; Meinardi y Adúriz-Bravo, 2002). De allí la importancia creciente que se otorga en los últimos años a la producción, por parte de los educadores, de estrategias didácticas adecuadas para el "aula real", sin perder la mirada sobre el objetivo de lograr que los alumnos aprendan ciencia, sus contenidos y cómo se construye, atendiendo a la acción democratizadora de la cultura -en la cual se incluye la educación científica- para los ciudadanos.

Coincidimos con Marta Libedinsky (2001) cuando señala que la innovación es tarea de transgresores. De aquellos que están convencidos de que el orden habitual y rutinario de la enseñanza debe ser alterado por nuevas formas de comunicación didáctica, por nuevas formas

de entender y ejercer la enseñanza. Una enseñanza en la que el docente disfruta dentro del aula y logra que sus alumnos se contagien de esa pasión por renovar el conocimiento.

La formación del profesorado

La selección de contenidos a ser enseñados en la escuela suele ser un tema de conflicto en la formación inicial de los profesores. Cuando los propósitos de la educación cambian, los docentes modifican los contenidos que seleccionan como objetivos de aprendizaje de sus estudiantes, procurando la comprensión profunda de los modelos científicos, el desplazamiento de aprendizajes memorísticos hacia el desarrollo de estrategias cognitivas lingüísticas, la capacidad de resolver problemas auténticos, la mejora en las formas de argumentar, la explicitación y toma de conciencia de las concepciones alternativas, entre otras. Este cambio se produce cuando los futuros profesores reflexionan dialógicamente con sus docentes durante la formación, acerca de qué contenidos deben ser seleccionados teniendo en cuenta propósitos que van más allá de la simple retención de datos por los estudiantes, la destreza para manipular instrumentos o los cambios observables en la conducta.

La reflexión sobre las finalidades de la educación debe ser profunda y se debe volver a ella todas las veces que sea necesario. La alfabetización científica de calidad es por todos proclamada, sin embargo cuando asistimos a escuelas que reúnen poblaciones muy carenciadas, vemos cómo nuestros estudiantes de profesorado vuelven a hacerse preguntas sobre si es importante que aprendan las ecuaciones químicas de la fotosíntesis o si debiéramos dedicar más tiempo a enseñar a los estudiantes a lavarse los dientes. En una palabra, se preguntan qué sentido tiene enseñar ciertos contenidos de ciencia a jóvenes en situación social de riesgo, que conviven con la basura, con un entorno ambiental muy deteriorado, a chicos que duermen en la calle o viven con HIV. Una educación científica de calidad no sólo tiene la finalidad de que los estudiantes aprendan ciencias sino también demostrar lo que la sociedad espera de todos los niños, sin diferenciarlos por su nivel económico.

También, en la formación del profesorado se debe propiciar la reflexión sobre las concepciones respecto de la ciencia, como proceso y como producto, ya que, como señalan Merino y colaboradoras (2007), se constata que muchos docentes transmiten la idea de ciencia ligada a lo experimental y al descubrimiento y predomina en ellos la concepción de conocimiento científico como producto final verdadero y ahistórico.

Por otro lado, una revisión de los programas prescriptos y reales muestra una coincidencia casi completa en dejar algunos temas fuera del aula, tanto de la escuela media como de la formación docente, como la educación para las sexualidades y la educación de género.

Nuevas estrategias para nuevas comunidades de aprendizaje

Pensar que el objetivo final de un programa de formación docente no es inmediato sino que procura, a largo plazo, la mejora en el aprendizaje de los alumnos, nos lleva a reflexionar sobre qué llegará de dicha formación al aula, luego de las sucesivas transposiciones de los contenidos, como así también de la transposición de los objetivos que la estructuraron.

En el momento de tomar decisiones respecto de qué programa de didáctica establecer para la formación de los futuros profesores de biología, es claro que no es posible apelar a una formación tradicional y luego requerir de nuestros alumnos, futuros profesores, la producción de prácticas innovadoras en el aula. Los compromisos epistemológicos, didácticos y sociales que esperamos de los futuros profesores tienen que formar parte importante de las planificaciones de nuestras clases, aquellas en las que los profesores se forman. Para eso debemos diseñar nuestras propias estrategias de manera que los estudiantes del profesorado atraviesen situaciones análogas a las que queremos que construyan, usando procedimientos cognitivo-lingüísticos, modelos y analogías, evaluación formadora y resolución de problemas, entre otras.

De Pro Bueno y col. (op.cit.) mencionan que en un programa de formación habría que insistir en aspectos como la utilización de estrategias de enseñanza con enfoques constructivistas en

la formación para que sean coherentes con las propuestas de actuación que les pedimos en el aula de secundaria. Según Birgin (Alliaud, Birgin y Morgade, 2004) existe en muchas instituciones formadoras de docentes una modalidad rígida pegada a las formas escolares en las que se insertarán los egresados. Que el sujeto sea visto como un alumno de escuela tiene consecuencias directas sobre lo que se aprende y se enseña. Recuperar el lugar del sujeto adulto para quienes transitan por las instituciones formadoras tiene que ver con modificar esa cultura escolarizada y con habilitar las posibilidades de renovar la escuela misma. La pedagoga Andrea Alliaud (Alliaud, Birgin y Morgade, op.cit.) ha dicho que con instituciones formadoras con lógicas similares a las de las escuelas secundarias es difícil alterar los modelos incorporados a lo largo de la experiencia biográfica. La formación docente no logra romper la lógica escolar que los sujetos tienen incorporada a partir de su propia trayectoria escolar a lo largo del sistema educativo.

No se puede decir a los futuros profesores cómo trabajar con los alumnos, sino que deben “experimentar” dicho currículo. Al mismo tiempo la reflexión en el marco de una comunicación dialógica interactiva (Wertsch, Mortimer y Scott, 2003) se vuelve imperiosa para su implementación. Como mencionan Sardá y Sanmartí (2000), la concepción en la que se encuadra este modelo de interacción dialógica propone la formación del profesorado mediada por la reflexión. Se postula que la esencia de ese proceso no va a ser una actividad individual de autorreflexión, sino la reflexión dialógica para crear una comunidad crítica de reflexión y de acción.

Conclusiones

En muchos casos los profesores a cargo de un curso de escuela secundaria no poseen formación en enseñanza. Según Windschitl (op.cit.), aceptar que no exista esta formación es consistente con el propósito de considerar la educación como una profesión o servicio público a corto plazo o de segunda clase, más que como carrera intelectual exigente en la cual se forma un profesional. Según el autor, en este mundo simplificado los profesores son los técnicos a quienes se administra simplemente el plan de

estudios diseñado por otros y siguen las rutinas determinadas de la instrucción sin problematizar, desconociendo la importancia de saber sobre la enseñanza, más allá del conocimiento del contenido. Windschitl agrega que para apoyar este concepto hay que negar que la enseñanza es un campo de la investigación con una base de conocimiento subyacente y obviar décadas de investigación en aprendizaje y enseñanza.

Cuando los futuros docentes incorporan esta profesión intelectual exigente sin conocimiento especializado o sin marcos reflexivos del pensamiento, tienen pocos recursos para modificar los patrones de instrucción que han experimentado como estudiantes.

En un trabajo publicado recientemente (Valcárcel y Meinardi, 2007) se menciona que la mayoría de los encuestados por las autoras concordaban con la poca efectividad de los planes de formación docente, observada a través de la transferencia de estos aportes al aula, indicando dos motivos principales: la falta de acceso a la capacitación continua luego de finalizada la formación inicial, y la falta de estímulos para llevar adelante innovaciones en el aula. También cuestionaron ciertas modalidades de los cursos de capacitación, por ejemplo: exceso de teorías, temas poco actuales, insuficiente consideración de su propia experiencia y, sobre todo, escasos ejemplos concretos de aplicación de las teorías que se generan en la investigación en la didáctica de las ciencias.

Por último, es de destacar que la investigación acerca del impacto de los currículos de formación inicial del profesorado es aún muy escasa. Nuestra propuesta es incidir sobre la formación de los docentes provocando la reflexión *in situ* sobre las prácticas de enseñanza y su reconstrucción, destacando la importancia de articular la formación de los docentes tanto inicial como en servicio con la investigación, para producir nuevas y mejores prácticas para la enseñanza de las ciencias. Prácticas que no pueden dejar de lado el objetivo del desarrollo personal, en su conjunto, de los jóvenes para quienes trabajamos.

Bibliografía

- Alliaud, A., Birgin, A. y Morgade, G. 2004. La difícil tarea de aprender a enseñar. *In-*

forme de Prensa 22. Buenos Aires: IIPE-Unesco.

- AbuSharbain, E. 2002. Enhancing Inservice Teacher's Constructivist Epistemology through the Development and Redesign of Inquiry-based Investigations together with their Students. *Electronic Journal of Science Education*, 7 (1).
- Arcá, M., Guidoni, P. y Mazzoli, P. 1990. *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.
- Astolfi, J-P. 1997. *Aprender en la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Copello, M. I. y Sanmarti, N. 2001. Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), pp. 269-283.
- Delors, J. 1996. (comp.). La educación encierra un tesoro. *Informe de la Comisión sobre la educación para el siglo XXI*. UNESCO, París.
- De Pro Bueno, A., Valcárcel Pérez, M. y Sánchez Blanco, G. 2005. Viabilidad de las propuestas didácticas planteadas en la formación inicial: opiniones, dificultades y necesidades de profesores principiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (3), pp. 357-378.
- Domingos, A. 1989. Influence of the social context of the school on the teacher's pedagogical practice. *British Journal of Sociology of Education*, 10 (3), pp. 351- 366.
- Duschl, R. 1998. La valoración de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), pp. 3-20.
- El-Nemr, M. y Tolymat, H. 2000. New prospective role for Biology teachers relevant to the year 2000 and beyond. *Proceedings of the International Symposium BioEd 2000*, París.

- Jiménez Aleixandre, M. P. 2002. Presentación de las monografías: ciencia y cultura, cultura y evolución. *Alambique*, 32, pp. 5-8.
- Jiménez Aleixandre, M. P. y Sanmartí, N. 1997. ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Del Carmen L. (coord.) Barcelona: ICE-Horsori.
- Libedinsky, M. 2001. *La innovación en la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
- Machado, A. L. 2002. *Formación docente: un aporte a la discusión*. Chile: Unesco.
- Meinardi, E. y Adúriz-Bravo, A. 2002. Debates actuales en la Didáctica de las Ciencias Naturales. *Revista de Educación en Biología*, 5 (2), pp. 41-49.
- Meinardi, E., Adúriz-Bravo, A., Morales, L. y Bonán, L. 2002. El modelo de ciencia escolar. Una propuesta de la didáctica de las ciencias naturales para articular la normativa educacional y la realidad del aula. *Revista de Enseñanza de la Física*, 15 (1), pp. 13-21.
- Merino, G., Roncoroni, M., González, S., Ramírez, S. y Giamello, R. 2007. Construcción e implementación de un modelo experimental de formación docente innovador y crítico para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de Educación en Biología*, 10 (1), pp. 30-36.
- Sardá Jorge, A. y Sanmartí, N. 2000. Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), pp. 405-422.
- Stein, M. y Mundroy, S. 1999, Oct. Professional development for science and math teachers: dilemmas of design. *High School Magazine*, 7 (2), pp. 14-18.
- Valeiras, N. y Meinardi, E. 2007. La enseñanza de la biología, las reformas educativas y la realidad del profesorado en Argentina. *Alambique*, 51, pp. 58-65.
- Wertsch, J., Mortimer, E. & Scott, P. 2003. *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Buckingham: Open University Press.
- Windschitl, M. 2005. The future of science teacher preparation in America: Where is the evidence to inform design and guide responsible policy decisions? *Science Education*, 89 (4), pp. 525-534.