

Una experiencia de perfeccionamiento docente a través de la investigación educativa*

(An experience of teacher updating through educational research)

Gloria Alzugaray, Roberto Pozzo, Cristina Cámara, Sonia Concarí

GIDEAF, Dpto de Física, Facultad de Ingeniería Química, UNL

Santiago del Estero 2829, 3000 Santa Fé, Argentina

Trabajo presentado en la V RELAEF

Resumen

Se presenta en este trabajo la experiencia de un grupo de docentes universitarios de Física que refleja la importancia que la investigación educativa tiene en la formación de los mismos. El trabajo de investigación permite abordar la actividad docente con fundamentación científica, planificando actividades en base a modelos teóricos convalidados que no sólo enriquecen a quienes realizan la investigación sino que redundan en una mayor calidad del proceso de aprendizaje.

Abstract

An experience of research on physics education of a group of teachers at university level is presented. It shows how important is to the self development of the teachers involved, the questioning of their own activity by giving them a scientific foundation to their work. By proving in practice the validity of theories and models of learning, they do not only increased their knowledge but also improved the quality of the learning process.

I. Introducción

Parece evidente que el docente constituye una variable importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, lo amplio y persuasivo que sea su conocimiento de la asignatura establece una diferencia; en segundo lugar independientemente de su grado de competencia en este aspecto, puede ser más o menos capaz de presentar y organizar con claridad la asignatura de estudio, de explicar en forma transparente las ideas y de manejar con eficacia las variables más importantes que afectan al aprendizaje y por último al interpretar con sus alumnos podrá ser más o menos capaz de comunicar la información, ya que la personalidad del docente tendría relación con los resultados del aprendizaje en el aula^[1].

Como ayudar a los alumnos a aprender

Podríamos abordar el tema a partir de hacernos algunas preguntas como:

1. Qué sabemos acerca de cómo aprenden nuestros alumnos?

2. Podemos ayudarlos a aprender?
3. Cuáles son los principales obstáculos con los que tropezamos al intentar enseñar a los alumnos a aprender?
4. Qué acciones podemos encarar como docentes para mejorar el proceso educativo?

1. Que sabemos acerca de cómo aprenden nuestros alumnos?

Para responder esta primer pregunta hemos emprendido el camino del estudio de las preconcepciones en Física, inspirados en las ideas fundamentales de la teoría de asimilación de Ausubel^[2]: a- El aprendizaje significativo implica la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en estructuras cognitivas ya existentes, que resultan en consecuencia modificadas. b- El conocimiento se organiza jerárquicamente en la estructura cognoscitiva y la mayoría de todo lo nuevo que se aprende implica una subsunción de conceptos y proposiciones en jerarquías ya existentes. c- El conocimiento adquirido por aprendizaje memorístico no se asimila a las estructuras cognitivas ni modificará las estructuras de proposiciones ya existentes.

*Trabajo presentado en la V Reunión Latinoamericana sobre Educación en Física, Porto Alegre (Gramado), Brasil, 24 al 28 de agosto de 1992.

2. Podemos ayudar a nuestros alumnos a aprender?

Lo fundamental es ayudar a nuestros alumnos a aprender a asumir su propia elaboración de significados. Como señala Gowin "los docentes no producen el aprendizaje, lo hacen los alumnos"^[3].

Los docentes debemos establecer una guía de aprendizaje y compartir los significados del material con los alumnos. Además de valorar el aprendizaje, es necesario de alguien que entienda de la materia para juzgar si el estudiante la comprende y los alumnos deben saber que la comprensión nunca es completa, se trata de un proceso iterativo en el que nos movemos gradualmente, desde una menor a una mayor comprensión, sin olvidar que el aprendizaje es una experiencia afectiva.

3. Cuáles son los principales obstáculos con los que tropezamos al intentar enseñar a los alumnos a aprender?

En cualquier acto educativo están presentes el alumno, el docente, el contenido del currículo, la evaluación y el entorno social.

En el caso del alumno podemos citar algunos factores que limitan una enseñanza efectiva:

- Incompleto desarrollo de capacidades^[4].
- Falta de orientación vocacional seria que provoca en el estudiante estados de inseguridad.
- La materia Física correspondiente al ciclo básico no resulta de interés para alumnos de Ingeniería o de otras ciencias.
- Escaso esfuerzo para superar las dificultades.
- Poco tiempo de estudio relacionado con una mala distribución horaria y falta de coordinación entre cátedras.
- Tendencia a la memorización.
- Falta de hábitos de estudio.
- Dentro de la asignatura Física, poca integración entre los principales módulos temáticos que dificultan una buena comprensión de las estructuras conceptuales.
- Evaluación centrada en la calificación.
- Factores socioeconómicos.

En el caso del docente universitario, éste enseña sin tener, en general, formación formal en pedagogía. Se accede a la docencia en el mejor de los casos, desde estudiantes, como auxiliares de docencia. A través del tiempo y con sistemas de evaluación de la actividad docente incompletos o parciales como los concursos, alcanzan progresivamente cargos de mayor responsabilidad.

En otros casos son profesionales especializados en alguna disciplina que se desempeñan como profesores de asignaturas del ciclo superior.

Muchos profesores hacen trabajos de investigación y han alcanzado grados académicos (Magister o Doctorado) en la disciplina que enseñan. Sin embargo pocos han realizado estudios sobre la didáctica de esa

disciplina, su epistemología e historia de su desarrollo, menos aún han incursionado en las ciencias de la educación.

Se reconoce la necesidad de una sólida formación "científica" en la disciplina pero parece ser suficiente una mínima experiencia en el ejercicio de la docencia para ser un buen profesor.

Tratándose de la Física y demás ciencias naturales donde no hay construcción de conocimiento sin un riguroso proceso científico que lo avale, es común que quienes enseñan no consideren que el proceso educativo puede tener marcos de referencia y fundamentos científicos.

4. Qué acciones podemos encarar como docentes para mejorar el proceso educativo?

Innumerables son los obstáculos que dificultan el aprendizaje. Aún aquellos que devienen del propio alumno pueden ser salvados si existen a) el conocimiento del problema, b) la voluntad de resolverlo y c) los medios para hacerlo.

Descontando que efectivamente hay una voluntad para detectar, reconocer y resolver los problemas, analizaremos las estrategias posibles de ser abordadas para ello.

El reconocimiento e importancia relativa de los problemas está condicionado a principios adoptados y a la manera que el proceso educativo es considerado. Así lo que el alumno "ya sabe" puede ser irrelevante en un aprendizaje memorístico, pero es un aspecto fundamental si se requiere un aprendizaje significativo^[2].

El diagnóstico de la situación educativa particular requiere entonces de la adopción de un modelo teórico de aprendizaje.

Los medios, recursos y estrategias que se adoptarán deberán ser consistentes con ese modelo.

Todo esto requiere del docente un buen conocimiento de problemáticas de la educación, psicología del aprendizaje, epistemología e historia de la ciencia, didáctica general y de la disciplina que enseña.

Estando los objetivos de enseñanza y de aprendizaje claramente fijados y las actividades de aprendizaje y evaluación escogidas y/o diseñadas para el logro de los mismos, el análisis de la propia práctica docente posibilitará no solo realizar los ajustes y modificaciones convenientes sino que proporcionará oportunidades de profundización de conocimientos y de perfeccionamiento docente.

La investigación realizada por el docente de su propia práctica educativa se presenta entonces no sólo como necesaria para mejorar la enseñanza sino también para mejorar el aprendizaje. Resulta un medio a través del cual el docente se ve primero motivado y luego en cierto modo impulsado a continuar su aprendizaje y acceder a áreas de conocimiento que completan su formación.

Hacer investigación educativa de aspectos curriculares, metodológicos y/o conceptuales promueve la necesaria interrelación de los docentes que integran la cátedra.

Esta comunicación afianza a su vez lazos interpersonales a partir de la voluntad compartida de mejorar.

La experiencia en investigación educativa del GIDEAF

Nuestro grupo, GIDEAF, tiene como objetivo investigar acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje y su evaluación en los cursos de Física del ciclo básico de la carrera de Ingeniería Química.

La inquietud surgió de la manifiesta insatisfacción por los resultados de nuestra labor pedagógica traducidos en:

- Alto porcentaje de aplazos.
- Conceptualización deficiente de la Física por los alumnos promovidos.
- Falta de motivación de alumnos y docentes.
- Poca comunicación docente-alumno.

Frente a esta realidad analizamos las posibles causas, detectamos razones institucionales, socioeconómicas y de falta de preparación del docente y del alumno, antes mencionadas.

En este marco, rediseñamos las distintas actividades de aprendizaje (clases teórico-prácticas, de resolución de problemas, de trabajos prácticos), de manera de integrar actividades tradicionales y fomentar una actitud abierta y libre, de respeto y tolerancia, estimulando la comunicación entre alumnos y docentes.

En esta etapa estuvimos guiados por un modelo intuitivo, construido a través de la experiencia docente. Utilizando el método de ensayo y error, se producía una retroalimentación, formulando distintas hipótesis sobre la situación áulica, la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos.

En el afán por optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, algunos docentes tomamos cursos de formación para profesores universitarios que organizara la Universidad Nacional del Litoral. El contacto con especialistas estimuló y posibilitó el acceso a bibliografía específica.

Esta etapa de estudio nos condujo a contrastar los trabajos realizados por investigadores de la problemática educativa y nuestra realidad modificando estrategias y reelaborando propuestas didácticas.

Así surgieron los primeros trabajos:

- * "Metodología con actividades integradas en el dictado de Física II en la carrera de Ingeniería Química"^[5] 1988.
- * "Propuesta didáctica para el estudio del MAS"^[6] - 1988.
- * "Introducción experimental a la teoría de errores casuales de medición"^[7] - 1988.
- * "Una metodología activa"^[8] - 1989.

Luego de un par de años en esta línea de trabajo con acento en lo metodológico, nos planteamos en el grupo el problema de la evaluación de resultados. Hicimos en primera instancia un estudio comparativo con años anteriores, donde se aplicó una metodología tradicional, en base a porcentajes de alumnos aprobados. Si bien esta experiencia en principio no puede plantearse como una "investigación educativa" en el sentido estricto, fue el primer paso en dicha dirección.

En la medida en que nos replanteamos nuestra propia actividad, pusimos en marcha un mecanismo que implica la necesidad de formación en temas que hacen a la problemática del aprendizaje y de la investigación en un campo que pertenece más a las ciencias sociales que a la Física.

Aparece la necesidad de adoptar un modelo de aprendizaje sobre el cual elaborar y reelaborar nuestra propia experiencia.

Basados en modelos teóricos fundados en estudios de Bruner^[9], Piaget^[10], Ausubel^[2], Novak^[3] y Gowin^[3], como grandes referentes, y más próximo a nuestra situación local Moreira^[11,12], en el año 1989 elaboramos el proyecto de investigación "Diseño y Evaluación de una Práctica Metodológica Activa en la Enseñanza - Aprendizaje de la Física", integrado en un programa de Didácticas Especiales para el nivel universitario en Santa Fe.

En este programa contamos con la colaboración de especialistas en: Enseñanza de las Ciencias, Epistemología y Filosofía.

Con el desarrollo del proyecto se consolidó el grupo, con objetivos más definidos. La subvención del proyecto por parte de la Universidad Nacional del Litoral nos permitió no sólo adquirir elementos indispensables para el desarrollo del mismo (materiales, bibliografía, etc.), sino también promover la formación de recursos humanos, financiando la participación en cursos, reuniones y congresos^[13-15].

En el marco de este proyecto realizamos un diagnóstico y seguimiento de los alumnos desde su ingreso a la Facultad en base a cuestionarios donde se evaluaron las capacidades operatorias de los mismos y se investigaron preconcepciones sobre distintas áreas de la Física dando lugar a un nuevo trabajo^[4].

Reelaboramos también estrategias para la realización de los trabajos prácticos^[16-18] desarrollando actividades de aprendizaje centradas en el trabajo de investigación realizado por los alumnos. En relación con esto diseñamos y construimos equipos didácticos sencillos diversos^[19-23].

Las dificultades que se nos han presentado para realizar esta investigación en la enseñanza de la Física han estado relacionadas con los docentes y con el marco institucional. Podemos mencionar como más importantes la falta de investigadores formados en la temática para facilitar la formación del grupo humano.

La formación autodidacta requiere de mayor tiempo

y mayor esfuerzo. Se agrava esta situación por la ausencia en el país de carreras de posgrado específicas. No obstante hay actualmente proyectos en este sentido en la Universidad Nacional de Tucumán y en la Universidad Nacional de Rosario.

Otra dificultad por la que atravesamos fue el aplicar pautas y métodos de investigación en educación en Física^[24], que no son los empleados en la investigación en Física. La interdisciplinariedad de la investigación educativa en Ciencias, nos obligó a utilizar métodos y léxico distintos a los que conocíamos por nuestra formación (Física e Ingeniería).

Por otro lado, si bien hemos contado con libertad de acción para proseguir con nuestro trabajo, no hemos logrado un protagonismo relevante a la hora de planificar las actividades del Departamento. Esta situación puede atribuirse en parte a que el grupo está integrado en su gran mayoría por auxiliares docentes y en el preconcepto existente que la investigación educativa carece de rigor científico. Creemos que una razón de peso es la diferencia entre el lenguaje y métodos universalmente aceptados de las ciencias fácticas y los de la investigación educativa, la cual está construyendo aún su propia identidad.

Pensamos que este hecho dificulta la comunicación. Por otra parte, han sido los alumnos quienes se han mostrado más receptivos a las propuestas del grupo^[25].

Otra razón es que muchas veces no se tienen en cuenta las circunstancias particulares de la situación áulica, en el momento de transferir los resultados de la investigación educativa, principalmente cuando se buscan "recetas que funcionen siempre" o se aplican resultados obtenidos con un modelo de aprendizaje diferente al adoptado por el profesor.

Finalmente, otro aspecto negativo es la desvalorización como antecedentes de investigación para los concursos de acceso y promoción a la actividad docente universitaria, de aquellos realizados en investigación educativa.

Conclusiones

Hemos presentado nuestra experiencia como grupo en actividades de investigación educativa. El camino recién comienza y a pesar de las dificultades sorteadas y aquellas que seguramente se presentarán, existe la voluntad del grupo de proseguir con esta tarea.

A la par que nos formamos individualmente, se consolida el grupo, generando acciones que posibilitan, a su vez, nuevos emprendimientos, en una retroalimentación permanente.

Frente a la falta de un plan integral de formación del profesor universitario en el marco de una carrera institucional en nuestro medio, la investigación educativa ha resultado ser una alternativa válida de autocapacitación tanto en aspectos estrictamente pedagógicos como en la conceptualización y profundización de contenidos de la Física.

El perfeccionamiento docente es una necesidad, no basta el profundo conocimiento de la disciplina que se quiere enseñar, quien asume la docencia como una profesión debe entender que su responsabilidad no se limita a enseñar en el sentido de "dar la clase" y a evaluar. Debe utilizar todos los medios y poner en juego todos los mecanismos necesarios para que sus alumnos aprendan significativamente.

La labor desarrollada por el grupo ha contribuido a activar la actitud crítica del docente, posibilitando la detección de problemas y el inicio de acciones para resolverlos.

Es en la tarea diaria que el docente-investigador encuentra estímulo y satisfacción, que seguramente no le proporcionan ni su sueldo ni las condiciones en que trabaja.

Referencias

1. HEWSON y HEWSON, "Science teacher's conceptions of teaching: implications for teacher education", *International Journal of Science Education*, n° 4, 1988.
2. AUSUBEL, D.P. *Psicología educativa*. México, Editorial Trillas, 1976.
3. GOWIN, D. B. *Educating*. Ithaca, N.Y., Cornell University Press, 1981.
4. Concari; Pozzo; Arese; Cámara; Giorgi. "Diagnóstico, Análisis y Evaluación de las capacidades operativas de estudiantes universitarios". XIV Congreso Interamericano de Ingeniería Química y III Congreso Nacional de Ingeniería Química, Buenos Aires, 1991.
5. "Metodología con actividades integradas en el dictado de Física II en la carrera de Ingeniería Química". Concari; Cámara; Carreri; Grabois; Mondejar; Arese. 73 Reunión de la Asociación Física Argentina, Mar del Plata, 1988.
6. "Propuesta didáctica para el estudio del MAS". Concari; Cámara; Carreri; Grabois; Mondejar; Arese. Reunión AFA, 1988.
7. "Introducción experimental a la teoría de errores casuales de medición". Concari; Cámara; Carreri; Grabois; Mondejar; Arese. 73 Reunión AFA, 1988.
8. "Una metodología activa". Concari; Cámara; Carreri; Mondejar; Grabois; Arese. VI Reunión Nacional de Educación en la Física (REF - VI), 1989.
9. BRUNER, J. S. *The Process of Education*. Harvard University Press, Cambridge, 1960.
10. PIAGET, J. *Psicología de la inteligencia*. Ed. Psique, Bs As 1973.
11. MOREIRA M.A. *Atividade Docente na Universidade: Alternativas Instrucionais*. Editora da FURG, 1985.

12. MOREIRA M. A. *Uma Abordagem cognitivista ao ensino da Física*, Porto Alegre, Editora da Universidade, 1983.
13. "El redescubrimiento como modo de introducción al movimiento oscilatorio". Carreri, Giorgi, Cámara, Concari, Arese, Alzugaray, Pozzo. II Conferencia Interamericana sobre Educación en Física. Caracas, Venezuela, 1991.
14. "Educación para el Desarrollo Nacional". Concari, Arese, Alzugaray. XXI Convention UPADI, 1990.
15. "Evaluación Docente". Concari, Arese, Alzugaray. XXI Convention UPADI, 1990.
16. "El Trabajo Práctico de Laboratorio: Un enfoque no estructurado". Arese, Concari, Pozzo, Giorgi, Carreri. VII Reunión Nacional de Educación en la Física, Mendoza, 1991.
17. "El Trabajo Práctico de Laboratorio: Un enfoque estructurado". Pozzo, Carreri, Cámara, Alzugaray, Arese, Concari. VII REF, Mendoza, 1991.
18. "El Trabajo Práctico de Laboratorio: Una propuesta para el diseño". Concari, Arese, Pozzo. VII REF, Mendoza, 1991.
19. Experiencias sobre el comportamiento de los fluidos en reposo". Concari, Giorgi, Cámara, Carreri y Alzugaray. Jornadas sobre Desarrollo de Equipamiento de Bajo Costo en Facultades de Ingeniería, Santa Fé, 1991.
20. "Dispositivo didáctico para el estudio de los fluidos reales" Concari, Cámara y Arese. Jornadas Equipamiento de Bajo Costo, Santa Fé, 1991.
21. "Dispositivo demostrativo de la experiencia de Reynold" Carreri, Concari, Cámara, Mondejar y Arese. Jornadas Equipamiento de Bajo Costo, Santa Fé, 1991.
22. "Dispositivo para el estudio de las ondas". Carreri, Mondejar y Concari. Jornadas Equipamiento de Bajo Costo, Santa Fé, 1991.
23. "Videos Educativos" Centro de Tecnología Educativa Aplicada-Cátedra Física II(Dpto de Física), FIQ-UNL. Jornadas Equipamiento de Bajo Costo, Santa Fé, 1991.
24. MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: O vê epistemológico de Gowin, EPU, 1989.
25. "Diseño y Evaluación de una Práctica Metodológica Activa de Enseñanza-Aprendizaje". Concari, Pozzo, Alzugaray, Cámara, Giorgi, Arese, Carreri. XIV Congreso Interamericano de Ingeniería Química y III Congreso Nacional de Ingeniería Química, Buenos Aires, 1991.