

**LA RELACIÓN TEORÍA-PRÁCTICA EN UN CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ENSEÑANZA DE GEOCIENCIAS**
(The theory-practice relationship in a specialization course on geoscience teaching)

Oscar Braz Mendonza Negrão

Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências - UNICAMP
Caixa Postal 6152, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil
oscar@ige.unicamp.br

Resumen

El Curso de Especialización en Enseñanza de Geociencias está estructurado en cuatro fases, en las cuales el participante desarrolla actividades de planificación de la enseñanza, aplicación de esa planificación, evaluación del conjunto de experiencias y elaboración de una monografía. El trabajo pedagógico (práctica) del participante en la propia institución de origen constituye el punto de partida para su profundización teórica y también la meta a ser alcanzada, en forma de trabajo renovado. Por otra parte, la aplicación de los planes de enseñanza revela que no siempre existe adecuación en las relaciones entre los procedimientos de enseñanza y las nuevas concepciones, o sea, entre práctica y teoría. La constatación, análisis y evaluación de esa inadecuación puede estimular al participante a una elaboración de una planificación más perfeccionada en lo que respecta a la relación teoría-práctica.

Palabras-clave: enseñanza de geociencias; relación teoría-práctica; curso de especialización

Abstract

The *Specialization Course on Geoscience Teaching* is divided into four stages. First, the participants are engaged in planning the teaching activities; then, they apply these plans in classrooms and finally evaluate the overall trial. Finally a monograph is written as a final report to be evaluated by the professors. For some participants the application of initial teaching plans fails. Among the reasons for this it can be stated that during some experiences the relationship between practice and theory does not follow the participant former intentions. So, the experience makes them able to critically improve their teaching plans for further developments.

Keywords: geoscience teaching; theory-practice relationship; specialization course

Introducción

En Brasil, los primeros cursos de grado en Geología fueron creados en la década del '50. La demanda por geólogos, reprimida en ese momento, llevó a una estructura eminentemente técnico-científica de esos cursos y a ofertas de empleo bien remunerado en las empresas. Como consecuencia, el interés de los geólogos por el magisterio en el nivel superior estuvo tradicionalmente por debajo de la disponibilidad de plazas en esa actividad, concentrándose en los cursos de Geología y abriendo espacio en los demás para otros profesionales, principalmente geógrafos, naturalistas o biólogos, e ingenieros, que pasaron a dictar las disciplinas de introducción a la Geología en instituciones públicas y privadas de enseñanza superior.

La dimensión de las deficiencias en la enseñanza de grado en Geología comenzó a ser percibida mediante investigaciones sobre el mercado de trabajo, que incluían opiniones de los geólogos sobre el propio curso de formación. La primera investigación amplia sobre la formación

de geólogos en el país fue promovida por la Sociedad Brasileña de Geología (SBG) y reveló de forma incuestionable la necesidad e importancia de cursos dirigidos a la metodología de la enseñanza para los profesores de cursos de geología.

En 1984, la entonces recién creada Área de Educación Aplicada a las Geociencias (AEAG) del Instituto de Geociencias (IG) de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), comenzó a ofrecer el Curso de Especialización en Enseñanza de Geociencias, con el objetivo de cubrir esa carencia. El curso fue ofrecido por la última vez en 1998.

Descripción y metodología del curso

La formación continua de profesores fue sometida a críticas severas en la década del '80. Amaral (1988, p.75), por ejemplo, destacaba, junto a otras características de los cursos, la separación entre teoría y práctica educativa, y el entrenamiento del profesor para la reproducción, dificultando el ejercicio de su autonomía. Proponía que la actuación profesional del profesor participante fuese tomada como punto de partida para el perfeccionamiento en los campos de la teoría pedagógica y/o del contenido geológico (Amaral, 1990, p 22).

Otros investigadores participaron de esa reflexión crítica, registrándola posteriormente. Gouveia (1995), por ejemplo, analizó tres décadas de historia de la formación continua de profesores de Ciencias. En esos cursos, el participante no investigaba la realidad educativa a la que estaba vinculado. Su práctica pedagógica tampoco era tomada en cuenta y su papel se reducía a adaptar, a la propia realidad, las nuevas propuestas ofrecidas.

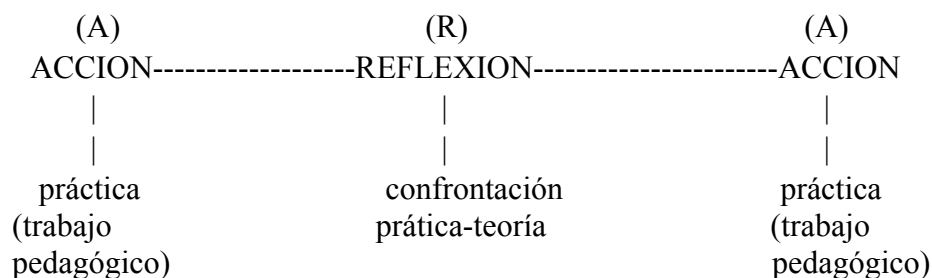
La experiencia desarrollada en el Curso de Especialización en Enseñanza de Geociencias (CE) busca exactamente apoyarse en la práctica profesional de sus participantes, con el objetivo de otorgarles autonomía para perfeccionarla. La actividad principal para alcanzar ese objetivo es el trabajo piloto, que consiste en la planificación y aplicación de una unidad programática de la disciplina dictada por el participante en su institución.

Las actividades del CE son distribuidas en cuatro fases. En líneas generales, la 1ª Fase (enero/febrero) abarca disciplinas y la planificación del trabajo piloto. La segunda (marzo-junio), ejecución y análisis del trabajo piloto. La 3ª Fase (julio) se inicia con la evaluación del trabajo piloto, continúa con disciplinas nuevamente, y termina con la reformulación completa de la planificación de la disciplina dictada por el participante. La última fase consiste en la elaboración de una monografía.

La estrategia general del curso consiste en promover la sucesión de práctica y teoría, comenzando por la práctica. En la estructura del CE, se equipara el término práctica a la expresión trabajo pedagógico. Freitas (1991, p. 10) admite que el trabajo pedagógico puede ser interpretado como referencia al trabajo del profesor en la sala de clase o al trabajo de la escuela, que incluye el trabajo del profesor en la sala de clase. Aunque el CE estimule al participante a establecer relaciones de su trabajo con la institución educativa a la que pertenece y con la sociedad más amplia, el objeto propuesto para transformación es ese trabajo pedagógico más restringido, en la sala de clase.

Al comenzar el CE, el participante debate y reflexiona sobre su trabajo pedagógico (práctica). Luego toma contacto con el fundamento teórico ofrecido en las disciplinas de la 1ª Fase (teoría), confrontándolo con su práctica y, finalmente, aplica el resultado de esa confrontación en la planificación y ejecución del trabajo piloto (práctica o trabajo pedagógico).

Según Gouveia (1994, p. 19), la sucesión entre práctica y teoría en el curso puede ser representada así:



El ciclo se repite, en forma incompleta, en la 3ª Fase del curso: la práctica (trabajo pedagógico) de referencia es la ejecución del trabajo piloto, seguida de disciplinas (teoría), terminando con la planificación integral de la disciplina dictada por el participante (trabajo final). La aplicación de esa planificación se da solamente después de haber concluido el curso.

Promovido por la AEAG, actualmente Departamento de Geociencias Aplicadas a la Enseñanza (DGAE-IG/UNICAMP), el curso cuenta con la colaboración sistemática del Departamento de Metodología de la Enseñanza (DEME) de la Facultad de Educación.

El objeto de análisis fue la edición del curso de 1994. En esa época, el currículo comprendía diez disciplinas, distribuidas en las vacaciones escolares de enero/febrero y julio, todas obligatorias y de la misma carga horaria (Cuadro 1). Puede notarse, por el código de las disciplinas, que hubo cambios en la secuencia propuesta originalmente.

La organización de las disciplinas busca acompañar a la del curso, en el sentido de que se inicia con el trabajo pedagógico (práctica) del participante, lo cual sirve de acceso al fundamento teórico, resultando en la confrontación práctica-teoría. Una vez alcanzada la reelaboración teórica por parte del participante, se procede a la actividad de retorno a la práctica, la que permite no sólo el perfeccionamiento de la comprensión de la teoría ofrecida, sino también su remodelación.

Cuadro 1 - Lista de Disciplinas del Curso de Especialización en Enseñanza de Geociencias (1994)

1ª FASE (ENERO/FEBRERO)	CARGA HORARIA
GA 301 - Educación y Enseñanza de Geociencias en Brasil	45
GA 303 - Temas específicos de Geología II - Historia de la Geología	45
GA 304 - Teoría del Conocimiento Geológico	45
GA 305 - Tendencias Pedagógicas en la Enseñanza Superior de Geociencias I	45
- Educación Formal	45
GA 306 - Tendencias Pedagógicas en la Enseñanza Superior de Geociencias II	45
- Educación No-Formal	45
GA 302 - Temas específicos de Geología I	45
3ª FASE (JULIO)	45
GA 309 - Evaluación de la Enseñanza Superior en Geociencias	45
GA 308 - Planificación del Aprendizaje de Campo en Geología	45
GA 307 - Planificación y Enseñanza de Geociencias de 3º Grado	45
GA 310 - Seminarios de Metodología de la Enseñanza en Geociencias	45

Relación entre teoría y práctica

Se entiende por relación entre teoría y práctica la articulación entre el trabajo pedagógico (práctica) del participante y el fundamento teórico ofrecido en el CE, así como los resultados de esa articulación, representados por la reelaboración teórica y consustanciados en: (a) la planificación y aplicación del trabajo piloto por el participante, realizadas durante el curso; y (b) la planificación de la disciplina dictada por el participante, aplicada después de concluido el curso.

El trabajo pedagógico del participante, sistematizado en el cuestionario preliminar, constituye la práctica a partir de la cual se espera que alcance el fundamento teórico ofrecido en las diversas disciplinas del curso. Uno de los participantes declaró:

"El cuestionario preliminar de la primer disciplina fue todo el tiempo retomado hasta a nivel inconsciente, o conscientemente todo el tiempo. No sólo en la primer disciplina, sino también a lo largo de las demás. Era mi práctica, era mi metodología, mi concepción de enseñanza que estaban allí y que fueron cuestionadas todo el tiempo."

El cuestionario preliminar y su correspondiente discusión cumplen, así, el papel de insertar el trabajo pedagógico (práctica) del participante como objeto de análisis y transformación en la dinámica del curso.

El fundamento teórico ofrecido luego, en las diversas disciplinas, estimularía en el participante la comprensión de su trabajo pedagógico. Según Vázquez (1990, p. 234-235),

"Como Marx advierte en su Tesis VIII sobre Feuerbach, existe la práctica y la comprensión de esa práctica. Sin su comprensión, la práctica tiene su racionalidad, mas ésta permanece oculta. O sea, su racionalidad no se transparenta directamente, y sí apenas a quien tiene ojos para ella. Así, por ejemplo, la práctica experimental científica sólo es comprensible para el hombre de ciencia, que la puede leer conociendo el lenguaje conceptual correspondiente."

Naturalmente, el participante ya tiene una comprensión de su práctica, es decir, de su trabajo pedagógico. Se puede decir que el CE le proporciona ya no la comprensión de su práctica, mas sí un cambio en esa comprensión.

"...nunca más voy a tener la comprensión que tenía antes, tengo ahora una nueva comprensión, del alumno, del conocimiento del alumno, de cómo es que ese conocimiento debe ser tratado; yo imagino que eso va a reflejarse de alguna forma (...) en mi práctica"...

Al constatar una nueva comprensión de su práctica, el participante supone que, en consecuencia, esa práctica será modificada. Tal interpretación evidencia que comprendió el movimiento de sucesión entre teoría y práctica buscado por el CE.

A medida en que avanzaba la planificación del trabajo piloto, crecía la expectativa en relación a su aplicación.

"...voy a tener que romper algunas cosas que están fuertes dentro de mí, de la experiencia que tengo de diez años de usar la pizarra, la tiza y el alumno como espectador. Si yo tengo que cambiar eso, teóricamente lo encuentro más fácil, hasta por la gran base teórica que tuve; ahora, pasar eso a la práctica tiene que ver con algunos cambios internos ahí, en el día a día."

El participante preveía dificultades en la ejecución del trabajo piloto, cuya planificación estaba elaborando, en virtud de la necesidad de cambios de procedimientos ya enraizados en su trabajo pedagógico. En la concepción marxista,

"La actividad propiamente humana sólo se verifica cuando los actos dirigidos a transformar un objeto se inician con un resultado ideal, o finalidad, y terminan con un resultado o producto efectivo, real." (Vázquez, 1990, p. 187)

Traduciendo para la situación del CE, la planificación del trabajo piloto es un resultado ideal, una actividad humana incompleta. Solamente con su ejecución puede surgir un resultado real, completando esa actividad. El participante procede a esa ejecución en la 2ª Fase, completando la actividad iniciada con su planificación.

La planificación y ejecución del trabajo piloto constituyen un nuevo referencial práctico para la profundización teórica del participante a lo largo de la 3ª Fase. Sin embargo, en esta etapa, la aplicación de la reelaboración teórica se limitará a la planificación de la disciplina dictada por él, pues solamente ejecutará esa planificación después de concluido el curso. Así, el llamado *trabajo final* consiste en una actividad humana incompleta.

"En efecto, el hombre puede sentir la necesidad de nuevas actividades prácticas transformadoras para las cuales carece del necesario instrumental teórico. La teoría es determinada, en este caso, por una práctica de la cual aún no puede nutrirse efectivamente. Pues bien, ¿qué significa esa determinación a través de algo que aún no existe o que sólo existe de modo ideal? Es la determinación a través de lo que, anteriormente, llamamos finalidad, anticipación ideal de aquello que, no existiendo aún, queremos que exista." (Vázquez, 1990, p. 232)

Por lo tanto, las planificaciones de enseñanza elaboradas por el participante en el curso pueden ser entendidas como finalidades, anticipaciones ideales. En el ámbito del CE, la única actividad práctica transformadora desarrollada por el participante como profesor, es aquella iniciada por la planificación del trabajo piloto y terminada con su ejecución.

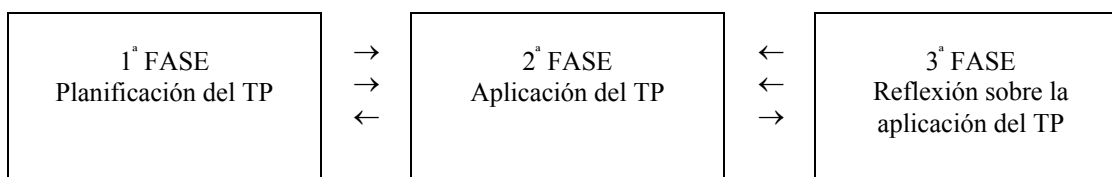
La práctica transformadora singular, representada por la planificación y ejecución del trabajo piloto, determina diferencias esenciales entre la 1ª y 3ª Fase.

En la 1ª Fase, el trabajo pedagógico (práctica) del participante es objeto de análisis individual y colectivo a la luz del fundamento teórico, de modo que pueda ir perfeccionando la comprensión de esa práctica y, simultáneamente, planificando cambios en ella. Así, la práctica del participante constituye el referencial de partida, quedando sujeta a cambios en su planificación y, a corto plazo, en su ejecución.

La atención del participante se concentra, durante la 1ª Fase, en la profundización teórica y en la planificación (anticipación ideal) del trabajo piloto, a ser ejecutado en futuro inmediato.

En la 3ª Fase, el trabajo pedagógico sometido a análisis individual y colectivo es una *práctica transformadora*, representada por la planificación y ejecución del trabajo piloto. Esa reflexión sobre la práctica se realiza no sólo a la luz del fundamento teórico de las disciplinas en curso, sino también de aquellas dictadas en la 1ª Fase. A esta altura, la atención del participante se concentra en la reflexión sobre una actividad humana completa, planificada en la 1ª Fase y recientemente ejecutada.

Esquemáticamente, la experiencia del trabajo piloto (TP) se distribuye en las diferentes fases del curso de la siguiente manera:



En suma, mientras la 1ª Fase se dedica a la planificación (anticipación ideal) del trabajo piloto, con los ojos puestos en su ejecución (resultado efectivo) en el futuro inmediato, la 3ª Fase se propone la reflexión sobre esa práctica, entonces ya ejecutada en el pasado reciente.

Se verifica que el trabajo piloto puede ser considerado el núcleo del CE, en virtud de la importancia que le es atribuida en la organización del curso, y de la influencia que ejerce en las relaciones entre teoría y práctica.

Reflexión sobre la práctica

..."ganas de venir a hacer el curso y volver (...) a mi ciudad y pasar lo que vine a buscar aquí (...) un producto, una receta para cambiar el sistema de enseñanza (...). Y no fue eso lo que encontré aquí. Encontré camino, proceso, algunas orientaciones que dejan una visión un poco más nítida"...

Es frecuente que las expectativas del participante en relación al curso se restrinjan a conocimientos elaborados, que él podría aplicar directamente en su realidad educacional. Delante de tales expectativas, la intención de que tome su trabajo pedagógico como punto de partida para la reflexión no se concretizará mediante la simple propuesta de que lo haga; para ello, se necesitan instrumentos, debates y actividades. La discusión sobre el cuestionario preliminar, la tarea de diagnóstico con apoyo de guías y la tarea de planificación del trabajo piloto llevaron al participante a mantener encendida la reflexión sobre su trabajo pedagógico durante la 1ª Fase.

..."el curso como un todo me llevó a reflexionar, entonces creo que su característica fundamental fue intentar situar a cada uno de nosotros dentro de su contexto en primer lugar (...) lo que estoy haciendo, cómo es que me estoy comportando, cómo es mi trabajo docente y cómo trabajar eso, fue una reflexión de mi parte."

..."una de las cosas más interesantes es la reflexión forzada que uno hace. Es como si un cilindro compresor estuviese exprimiendo a uno contra una pared para hacer pensar en todo aquello que uno venía haciendo."

Según Gouveia (1992, P. 239), "la práctica docente, reflexionada por los propios sujetos, en todas sus dimensiones y articulaciones, es la fuente privilegiada - aunque no la única - del nuevo conocimiento". Así, la reflexión sobre la práctica docente, o, en otras palabras, sobre el trabajo pedagógico, podría asumir características de una investigación. De acuerdo con Carvalho & Gil Pérez (1993, P. 15),

..."al proporcionarse a los profesores la oportunidad de un trabajo colectivo de reflexión, debate y profundización, sus producciones pueden aproximarse a los resultados de la comunidad científica. Se trata, entonces, de orientar el trabajo de formación de los profesores como una investigación dirigida, contribuyendo así, de forma funcional y efectiva, a la transformación de sus concepciones iniciales."

El "trabajo colectivo de reflexión, debate y profundización" fue proporcionado dos veces por el CE, tomando por referencia el trabajo pedagógico original del participante en la 1ª Fase y el trabajo pedagógico renovado en la 3ª Fase.

Al analizar los modelos que orientan los cursos de formación de docentes, Santos (1995, p. 26-27) afirma:

..."gana cada vez más terreno, en el campo de una pedagogía crítica, la propuesta de formación del profesional reflexivo, aquel que piensa-en-la-acción, interrogándose sobre las alternativas posibles para un momento determinado y evaluando sus resultados. En esta perspectiva, la actividad profesional se une a la actividad de investigación y el profesor pasa a ser visto como un investigador-en-acción."

La oportunidad del participante de desempeñar ese papel de "investigador-en-acción" se da durante la ejecución del trabajo piloto. En ese momento, el participante está preparado para "pensar-en-la-acción", pues reflexionó continuamente sobre el propio trabajo pedagógico a lo largo de la 1ª Fase y consustanció tales reflexiones en la planificación del trabajo piloto. Al analizar la ejecución de ese trabajo, uno de los participantes también asoció su actividad docente a la de investigación.

..."el momento de aplicación del [trabajo] piloto fue una hora difícil, (...) mas le dio a uno la oportunidad de percibir que su práctica pedagógica nunca más sería la misma (...). Uno pasaba a hacer su trabajo más como investigador (...). Uno acabó haciendo un trabajo de investigación en la enseñanza, entonces valoriza también su actividad de enseñanza como una actividad de investigación."

La investigación realizada por el participante en su trabajo pedagógico se encuadraría como investigación práctica, en la clasificación propuesta por Demo (1994, p. 35-38).

"Podemos, a título de sistematización, delinear por lo menos cuatro géneros de investigación [teórica, metodológica, empírica y práctica], todos interligados. (...)

El cuarto género de investigación es la *investigación práctica*, destinada a intervenir directamente en la realidad, a teorizar prácticas, a producir alternativas concretas, a comprometerse con soluciones. Al contrario de lo que muchos aún piensan, no se hace buena práctica sin teoría, método, empiria, lo que determina la necesaria vuelta permanente al cuestionamiento teórico, y viceversa."

El participante procede a la "teorización" de sus prácticas por lo menos en la 1ª y 3ª Fase del curso, en las que son dictadas las disciplinas; produce alternativas concretas al elaborar la planificación de los trabajos piloto y final; e interviene en la realidad durante la aplicación del trabajo piloto. Adopta, así, la postura de investigador.

En la 3ª Fase, el trabajo pedagógico renovado, representado por la ejecución del trabajo piloto, pasa a ser el nuevo objeto de reflexión, produciéndose, en consecuencia, nuevos conocimientos. Así, el participante tiene la oportunidad de reflexionar sobre su práctica anterior al curso durante la 1ª Fase y sobre la práctica renovada durante la 3ª Fase. Al final de esta última fase, la comprensión más aguda del trabajo pedagógico le permite divisar con más nitidez el camino a ser seguido.

..."uno tiene una estructura teórica para, a través del ensayo y el error, conseguir evaluar mejor lo que hizo y lo que está haciendo bien, en realidad uno estaba tanteando en la oscuridad, buscando, sin saber lo que estaba haciendo."

Estas palabras ilustran exactamente la situación referida por Demo (1994) de que "no se hace buena práctica sin teoría" y evidencian que este participante cuenta con los instrumentos

necesarios para hacer la lectura de su práctica. Fundamentado teóricamente, él se siente más seguro para intervenir en su realidad.

Mantenimiento y cambio de la práctica

El trabajo piloto comprende planificación, aplicación y evaluación de un tema o unidad programática de la disciplina dictada por el participante. La planificación puede incorporar cambios de concepciones educacionales, mas solamente la aplicación revela en qué medida las nuevas concepciones se convierten o no en procedimientos renovados de enseñanza.

En el relato de la aplicación de su trabajo piloto, un participante afirmó que el incremento de la participación del alumno en el proceso del aprendizaje propio contribuyó al establecimiento de relaciones entre teoría y práctica.

"Lo citado por MOREIRA (1992), sobre considerar lo 'cotidiano' de los alumnos, sus conocimientos, su cultura, y de respetarlos, posibilitó un mejor aprovechamiento de las clases, principalmente de las prácticas, pues (...) contribuyeron mucho a la vinculación teoría/práctica. (...) Por cierto, los cambios en la relación profesor-alumno fueron la base para el buen curso de la disciplina. Esta relación es fácil de establecer, pues sólo depende de nosotros."

El participante asocia la consideración a los conocimientos de los alumnos con el respeto que se les debe. O, inversamente, la desconsideración a tales conocimientos sería una forma de falta de respeto. La consideración real por lo cotidiano del alumno, como punto de partida del aprendizaje, implicó el respeto a él y a su participación en ese aprendizaje.

El hecho de que el nuevo modelo en la relación profesor-alumno haya contribuido para la vinculación entre teoría y práctica no quiere decir, sin embargo, que esa vinculación haya sido siempre adecuada. Esta afirmación se tornará más clara a partir del análisis de algunas clases del mismo participante, comparándose inicialmente sus reflexiones después de concluida la 1ª Fase, con su descripción del primer día de clase.

"Luego de la [1ª Fase] del CE pasé a reflexionar (...) sobre preparar clases más dinámicas, buscando ayudar a los alumnos en el desarrollo de una visión crítica, por medio de una mayor participación de los mismos en sala de clase, y del intento de ponerlos a reflexionar más, devolviéndoles una serie de cuestiones que tenían condiciones de resolver, cambiando en este momento la postura anterior de responder sin hesitar a cualquier cuestionamiento"...

"Sin planificación previa, (...) en la clase de la tarde [del primer día] decidí que deberíamos ir al campo, no sabía lo que iría a ocurrir. (...)

[Para mi] sorpresa, los intereses del grupo fueron bastante homogéneos, pedí que observasen el local y comenzaron entonces las cuestiones.

¿Este suelo no es profundo, tiene mucha arena, como el pasto está así (bien desarrollado)?

Comenzaron entonces a decir que el propietario debía haber hecho encalado, que el pasto era nuevo, algunos aún observaron que la erosión parecía no ser intensa.

El interés surgió, aproveché la oportunidad para mostrar la importancia del contenido que iríamos trabajar durante el semestre, hablando principalmente de la relación de las rocas con los suelos"...

La primer declaración revela intenciones de promover el raciocinio de los alumnos con base en las preguntas que ellos mismos formulen. La segunda demuestra que las intenciones se concretizaron, pues el participante solicitó que los alumnos hicieran observaciones y después aguardó que surgieran las preguntas y las subsecuentes reflexiones e interpretaciones.

Mas ese tipo de relación con los alumnos no se mantuvo. De acuerdo a lo que relata el participante, en las clases siguientes cambiaron sus procedimientos.

"Fuimos al campo, observamos una roca expuesta bajo el suelo, en esta clase les pedí que recolectasen muestras, identificasen, etiquetasen y entregasen en el laboratorio.(...)

El paso siguiente tenía que ver con la identificación de la roca, luego de las clases sobre rocas (ígneas, metamórficas y sedimentarias), les pedí que identificasen sus muestras y, luego de las primeras clases sobre intemperismo, les solicité que respondiesen si la muestra colectada estaba alterada o no y porqué."

Nótese que aquí la actividad inicial de los alumnos fue casi mecánica y el participante retornó, de hecho, al procedimiento al que estaba habituado, es decir, actividad práctica de identificación de las muestras de roca después de las clases que enseñan a clasificarlas, y práctica con rocas alteradas después de las clases que enseñan sobre su alteración. En otras palabras, la práctica sería nada más que una aplicación de la teoría. Candau (1989, p. 53) afirma que esta reducción de la práctica refleja la dicotomía teoría-práctica de la visión asociativa, aunque en su forma más suave.

"Ya en la visión asociativa, teoría y práctica son polos separados aunque no opuestos. En realidad, están yuxtapuestos. Lo que prima es la teoría. La práctica debe ser una aplicación de la teoría. La práctica en sí no inventa, no crea, no introduce situaciones nuevas. La innovación viene siempre del polo de la teoría. La práctica adquirirá relevancia en la medida en que sea fiel a los parámetros de la teoría. Si hay desvíos, es siempre la práctica que debe ser rectificada para corresponder mejor a las exigencias teóricas."

En la actividad pedagógica, está bastante diseminada la precedencia de las clases teóricas en relación a las clases prácticas. Este papel de la práctica como aplicación de la teoría no traduciría una relación adecuada entre teoría y práctica. De acuerdo con Demo (1995, p. 63), uno de los desafíos cruciales a ser enfrentado para alcanzar calidad en la educación se resume en lo siguiente:

"la práctica precisa ser reconocida también como fuente de conocimiento, no como mera aplicación; para eso, debe ser teorizada, en el sentido de partir de la realidad, analizarla críticamente y volver a la realidad, ya con un proyecto alternativo; significa decir que escuela y universidad precisan saber manejar el *background* de los alumnos, la realidad en la que están insertos, la historia de la cual forman parte; la práctica debe ser curricular, *stricto sensu*."

En sintonía con la posición del autor, la primer excursión promovida por el participante constituyó fuente de conocimiento. Contrariamente a la posición del autor, la actividad práctica inicial siguiente (segunda excursión) no constituyó fuente de conocimiento significativa, reduciéndose al aprendizaje de habilidades muy simples para clientela de nivel superior. Los alumnos no analizaron las muestras colectadas, faltando, por lo tanto, una práctica, al mismo tiempo relevante y compatible con la teoría, para ser teorizada. Tales procedimientos evidencian que la simple participación del alumno en actividades didácticas no implica obligatoriamente una vinculación adecuada entre teoría y práctica.

El aumento de participación de los alumnos en relación a la práctica docente anterior de los participantes se dio en la aplicación de todos los trabajos-piloto, mas de modo general faltó en los relatos un análisis de la calidad de esa participación. No obstante, existen indicios de vínculos consistentes entre teoría y práctica en diferentes registros, en los cuales la práctica del alumno constituyó efectivamente el punto de partida para su aprendizaje.

"Se buscaba hacer que los propios alumnos, en pequeños grupos, preparasen, ejecutasen, calculasen e interpretasen cada una de las prácticas realizadas. En la condición de profesor intentaba, siempre que surgían dudas, responderlas con un nuevo cuestionamiento. Este procedimiento tuvo como objetivo buscar estimular el raciocinio de los alumnos."

"La aplicación del TP fue iniciada en mayo, teniendo como punto de partida la organización del seminario 'Geología y Medio Ambiente', donde el objetivo principal sería la discusión de problemas ambientales de S. Gonçalo.(...)

Los alumnos se involucraron bastante con la investigación, produciendo síntesis de óptimo nivel. En la discusión, que ocurrió quince días después de la selección de los temas, los alumnos también mostraron interés y buena capacidad para relacionar los problemas suscitados con condicionantes técnicos, sociales, históricos, políticos etc."

"Cada alumno *describió* y *discutió* con los demás sus observaciones, intentando siempre *relacionar* las modificaciones de los diferentes datos de campo. Al final, *sintetizaron* sus informaciones. Cuando la representación gráfica finalizó, se cuestionó su resultado.

Qué había pasado? En este momento, hubo una gran satisfacción, hasta alegría por parte de los alumnos, cuando descubrieron que **ellos habían mapeado un plegamiento y no sabían la teoría.**"

En las diferentes situaciones anteriores, respectivamente prácticas de laboratorio, investigación de problemas ambientales y trabajo de campo, el alumno fue impelido a caminar con sus propios recursos. Aunque en las tres situaciones el problema haya sido propuesto por el participante, éste actuó en calidad de orientador, ofreciendo amplio espacio para que el alumno construya conocimiento a partir de la experiencia propia. El alumno actuó en calidad de investigador, teniendo oportunidad de teorizar la práctica, ya que ésta funcionó como fuente de conocimiento. Nótese que el punto de partida del alumno fue siempre su práctica, experiencia, conocimientos previos. Snyders (1988, p. 107) defiende que "el conocimiento científico guarda continuidad con nuestra experiencia común", y ofrece evidencias de ese hecho.

"Las ideas de las personas, y en particular de los alumnos cuando abordan la física, les permiten interpretar de un modo sensato un número considerable de fenómenos - a partir de observaciones ocasionales y de un sentido de lo probable." (Snyders, 1988, p. 106)

Por otra parte, la mitad de los participantes optaron por iniciar su trabajo piloto con lectura y discusión de textos y/o clase teórica, las cuales, a veces dejaron entrever, no se situaban en continuidad con la experiencia del alumno. Uno de ellos escogió textos de historia de la ciencia sobre origen y estructura de la Tierra y verificó que "las ideas de los alumnos sobre el interior de la Tierra eran las mismas que las de los precursores". Las ideas de los "precursores" sobre el interior de la Tierra admitían un núcleo incandescente, mientras que los científicos modernos defienden que el núcleo está constituido por una parte externa líquida y otra interna sólida. Esta interpretación se basa en la propagación de ondas sísmicas y admite que la Tierra esté formada por capas esféricas concéntricas, que fueron denominadas corteza, manto y núcleo (externo e interno). Tal modelo es definido por la densidad y por el estado físico de la materia, en el caso, sólido o líquido.

Snyders (1988, p. 107) cree que la historia de la ciencia demuestra claramente que el nuevo conocimiento es ruptura con el conocimiento supuestamente establecido.

"Por toda una parte de él mismo, el conocimiento es ruptura con el conocimiento habitual.

Esto se puede percibir especialmente a partir de la historia de las ciencias, y es una de las razones por las cuales ella debería representar un papel en la enseñanza científica: hay una historia de las ciencias, un progreso de las ciencias y las concepciones nuevas fueron arrancadas, en una lucha viva, de las representaciones habituales que no tenían en sí nada de insensato"...

De hecho, la concepción del núcleo incandescente tenía por evidencia la constatación, ya por los mineros de la Antigüedad, de la elevación de la temperatura con la profundidad en las áreas continentales, creyéndose que era progresiva hasta el centro de la Tierra. La interpretación basada en la propagación de las ondas sísmicas derrumbó esa creencia e implicó ruptura con el conocimiento entonces establecido. Lo mismo se dio con los alumnos, cuyas ideas eran las mismas que las de los precursores.

Una vez comprendido por los alumnos el modelo definido por densidad y estado físico de los materiales, el participante intentó avanzar hacia otro, definido por el comportamiento físico de los materiales, que divide el conjunto corteza/manto superior en dos capas denominadas litosfera y astenosfera. Pero esta vez no tuvo éxito, lo que le llevó a criticar el tema escogido para su trabajo piloto.

..."los conocimientos que el alumno trae están mucho más próximos de la realidad que vive que del abstraccionismo que intentamos imponer. En otras palabras, si queremos que estos alumnos aprendan efectivamente alguna cosa de Geología, es necesario trabajar inicialmente con los procesos geológicos que ocurren en el presente y en la región en que viven y sólo después partir hacia fenómenos más abstractos. Analizado bajo este ángulo, el tema de [mi] Trabajo Piloto, por más positivos que hayan sido algunos resultados, no se adecua a un inicio de curso por no formar parte del "cotidiano" del alumno, o sea, por no pertenecer al dominio de los conocimientos que éste trae, tornándose difícil de entender en un primer momento."

De hecho, al iniciar el programa con el estudio del interior de la Tierra, el participante dejó de promover una reflexión del alumno sobre su práctica, impidiendo que ésta constituyese fuente de conocimiento y se estableciese continuidad con la teoría. El único apoyo en el conocimiento anterior del alumno fue la suposición del núcleo incandescente, poniendo en evidencia que el tema no se adecuaba al inicio del programa, de acuerdo a lo que creía el participante. Se constata, una vez más, inadecuación en las relaciones entre práctica y teoría.

Mas, al criticar genéricamente el tema, dejó de analizar con mayor precisión las causas de las dificultades de los alumnos, a los cuales, no obstante, les fue bien en la comprensión del primer modelo. Éste fue definido por características familiares a los alumnos (estado físico y densidad), mientras que el segundo involucraba la comprensión de que la variación de condiciones físicas con la profundidad, claramente presión y temperatura, produce variación de comportamiento en los materiales. A semejanza del primer modelo, esto implica ruptura con el conocimiento común, sin embargo, más difícil de ser alcanzada. Esa dificultad no fue considerada por el participante, que pretendió pasar directamente al segundo modelo después de obtener la comprensión del primero.

No fue posible establecer una tendencia respecto a la calidad de las relaciones entre teoría y práctica en los trabajos-piloto por causa de la imprecisión o falta de detalle de los relatos. Independientemente de esa calidad, los alumnos, de modo general, asumieron una participación más activa y también demostraron mayor interés.

..."con la evidente mejoría en la participación de los alumnos, se puede constatar que el profesor nunca fue tan solicitado a resolver cuestiones, nunca hubo tanta participación de los alumnos, y nunca hubo tanta lectura adicional colocada a disposición de los alumnos."

Retomando el análisis en su conjunto, se constata que el interés generalizado de los participantes por la mayor participación del alumno en el propio aprendizaje se concretó en la aplicación del trabajo piloto, en el que los alumnos demostraron interés, que a veces iba más allá de las expectativas de los participantes. No siempre, sin embargo, esa participación implicó relaciones adecuadas entre teoría y práctica. En la experiencia que abordó la estructura de la Tierra, la práctica del alumno no constituyó fuente significativa de conocimiento; en la experiencia que implicó análisis de rocas y suelos, las actividades prácticas fueron organizadas como mera aplicación de la teoría.

En contrapartida, hay diversos relatos que explicitaron construcción de conocimientos por parte del alumno a partir de la propia experiencia, situándose el alumno como investigador y el participante como orientador; en tales situaciones, la práctica del alumno constituyó fuente de conocimiento en condiciones de ser teorizada.

Consideraciones finales

El punto de partida y recurrente en el CE, siempre disponible para acceder a la teoría, es el trabajo pedagógico del participante. De hecho, este trabajo es materia prima del curso y va sufriendo transformaciones a medida que el participante reflexiona sobre él, lo confronta con la teoría ofrecida, reformula sus concepciones y pone las nuevas concepciones en práctica. Teoría y práctica se intercalan, alimentándose mutuamente a lo largo de todo el curso.

Al comenzar por la reflexión de su práctica, confrontarla con la teoría y nuevamente volver a la práctica y a la reflexión sobre la práctica, el participante va construyendo conocimiento y transformando su trabajo pedagógico. Al definir las características de la transformación de su práctica, promover esta transformación y reflexionar sobre ella, el participante va adquiriendo autonomía para seguir perfeccionando su trabajo, aún después de concluir el curso.

El CE mantiene la expectativa de que los participantes adopten los mismos procedimientos con sus alumnos. Para cubrir esa expectativa, busca influenciarlos de diversas maneras. En la guía del diagnóstico propone la realización de un sondeo, buscando identificar conocimientos previos, intereses y expectativas de los alumnos. En la planificación del trabajo piloto, el participante debe explicitar cómo establecerá la relación de contenido a ser desarrollado con los conocimientos previos de los alumnos, así como la metodología que utilizará para que ellos puedan construir conocimientos. En la presentación del trabajo piloto surgen oportunidades para detectar fallas en su ejecución, a la luz de la metodología empleada en el curso. Al final del CE, en la planificación integral de la disciplina dictada por el participante, cada orientador puede contribuir a la crítica de esa planificación.

En suma, el curso no se limita sólo a transmitir informaciones o recomendaciones sobre una metodología de enseñanza supuestamente adecuada, sino que también promueve la vivencia, por parte del participante, de sus nuevas concepciones educacionales, generadas a partir de la reflexión sobre el propio trabajo pedagógico a la luz de la teoría ofrecida.

Comparados al CE, los cursos de especialización convencionales demuestran ser muy diferentes. En primer lugar, no establecen relaciones con el trabajo pedagógico del participante y su

variedad de ingredientes: concepciones y procedimientos de enseñanza, alumnado, institución educacional, comunidad. Son cursos organizados para una clientela supuestamente homogénea.

Desvinculados de la práctica del participante, los cursos convencionales se quedan con la alternativa de transmitir una teoría cuya importancia a veces queda resumida a la novedad: es la teoría de moda. Aunque se critique la teoría anterior dominante, supuestamente sobrepasada, esto no tiene significado para el participante, pues el modelo antiguo fue impuesto, de la misma forma que el nuevo, porque estaban limitados al discurso sobre el trabajo pedagógico. La crítica que resulta en la substitución de un modelo por otro se da externa e independientemente de la práctica del participante.

Sin haber elaborado la reflexión de su trabajo pedagógico, el participante queda sin instrumentos para analizar críticamente el nuevo modelo. Tal vez sea ésta la consecuencia más perversa de los cursos de especialización convencionales para profesores: mantenerlos, aunque no a propósito, en la eterna dependencia de reciclaje, sin ofrecerles oportunidad de adquirir autonomía para construir conocimiento, actuar como investigadores en su práctica educacional y escoger el camino propio.

Referencias bibliográficas

- AMARAL, I. A. (1988). O ensino de ciências e o desafio do fracasso escolar. In: SANFELICE, J.L. (Org.). *A universidade e o ensino de 1º e 2º graus*. Campinas: Papyrus, pp. 69-80.
- AMARAL, I. A. (1990). A reciclagem e a preparação do professor como agente de mudanças educacionais. *Simpósio Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau*. Campinas: UNICAMP, pp. 21-22.
- CANAU, V.M. y LELIS, I.A. (1989). A relação teoria-prática na formação do educador. In: CANAU, V.M. (Org.) *Rumo a uma nova didática*. Petrópolis: Vozes, pp. 49-63.
- CARVALHO, A. M. P. y GIL-PÉREZ, D. (1993). *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez.
- DEMO, P. (1994). *Pesquisa e construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- DEMO, P. (1995). *Educação e qualidade*. Campinas: Papyrus.
- FREITAS, L. C. (1991) Organização do trabalho pedagógico. *Revista de Estudos*, 13 (1), pp. 10-17.
- GOUVEIA, M. S. F. (1995). Ensino de ciências e formação continuada de professores: algumas considerações históricas. *Educação e Filosofia*, 17(1), pp. 227-257.
- GOUVEIA, M. S. F. y NEGRÃO, O. B. M. (1994). *Currículo de especialização em ensino de geociências*. Campinas: UNICAMP.
- MOREIRA, A. F. B. (1994). Escola, currículo e a construção do conhecimento. In: *Escola Básica*. Campinas: Papyrus.
- SANTOS, L. L. P. C. (1995). Formação do professor e pedagogia crítica. In: FAZENDA, I. (Org.) *A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento*. Campinas: Papyrus.
- SNYDERS, G. (1988). *Alegria na escola*. São Paulo: Manole.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA y MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. (1981). *A formação do geólogo nas universidades brasileiras*. São Paulo: MEC.
- VAZQUEZ, A. S. (1990). *Filosofia da praxis*. São Paulo: Paz e Terra.