

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LOS COMPONENTES EDUCATIVOS DE LAS GEOCIENCIAS EN TERCER GRADO Y SU INFLUENCIA EN LA REFORMA CURRICULAR: Estudio de un caso ⁽¹⁾

General diagnostic of the geoscience teaching components in the third grade and its influence in the curriculum reformulation: Study of case

Joil José Celino (*)

RESUMEN:

En este trabajo se quiere subrayar que no basta con incluir conceptos teóricos geológicos o educativos en las Ciencias de la Tierra: debe producirse, además una discusión en relación al modelo de ciencia y de enseñanza que se persigue y en qué marco se insertan los programas de los cursos. Para el trabajo geológico en las universidades es importante conocer las posibilidades de organización y orientación de los programas de enseñanza en los institutos. Aquí se proponen y examinan algunos de estos principios.

ABSTRACT:

This work emphasizes that is not sufficient to include educational, geological and theoretical concepts in geoscience, but to discuss and choose what model of science and teaching they present in the course programmers. For our geological work in the university it is highly important to know how institutes and teaching programmers may be organized and their principles. Some principles are proposed and discussed.

Palabras clave: Enseñanza, diagnóstico, ciencias de la tierra, programas de enseñanza.

Keywords: Teaching, diagnostic, earth Sciences, teaching programmers.

INTRODUCCIÓN

Se aborda el tema, centrándolo en la asignatura Geología Económica del curso de Ingeniería de Minas de la Universidad Federal de Bahía, materia que fue objeto de una renovación en la práctica pedagógica (Celino, 1994) como reflejo de una macroorganización de diversos cursos de geociencias e instituciones de enseñanza de Brasil (Fortes, 1995; Figueiredo, 1995). El examen de nuestra práctica docente reveló algunos puntos importantes, entre los que destacan:

- 1) la situación de la universidad como instancia de mediación pedagógica;
- 2) la aplicación del sentido común en la filosofía del quehacer escolar cotidiano; y
- 3) formas de apropiación de la realidad a través del conocimiento (Peraia & Marques, 1996), que presidirán la discusión.

DIAGNÓSTICO DE LOS CONDICIONANTES DE LA ENSEÑANZA

Es la base para una propuesta alternativa para reconstruir, desarrollar y madurar nuestra práctica docente. Se destacan inicialmente algunos problemas detectados en los semestres precedentes por lo que se refiere a:

1. ANÁLISIS DE LA DISCIPLINA

a) A consecuencia de la reforma curricular de 1990, pasó al séptimo semestre y con duración anual; b) tiene una carga semestral de 105 horas (45 horas teóricas y 60 horas prácticas) y la práctica es impartida a grupos de sólo 15 alumnos; c) exige de los alumnos poseer conocimientos básicos de matemáticas, física, química, economía, administración, política y, en casos particulares, el dominio de la visión espacial, la termodinámica y las matemáticas financieras, además de estratigrafía, mineralogía, petrografía, sedimentología, geología estructural, etc.; d) es la última sobre Geociencias en el curriculum de Ingeniería de Minas, dentro de un conjunto de asignaturas esencialmente pertenecientes al área de ingeniería, en donde queda separada o poco integrada con las demás; e) forma parte de las disciplinas profesionalizadoras del curso, donde se intenta relacionar los aspectos geológicos, económicos y políticos del aprovechamiento de los recursos naturales.

2. PROSPECCIÓN RETROSPECTIVA SOBRE LOS ALUMNOS

a) Llegan con deficiencias de conocimientos previos, muestran relativo interés por la asignatura pero apenas estudian fuera del horario de clase; b) no participan de la planificación, todas las decisiones

(*) SQS 303 Bloco "A" Apto. 203. Brasília -DF- Brasil. CEP 70 336-010. E-mail: joil@canudos.ufba.br

(1) Traducción de Àngels Martínez Castells y Montserrat Domingo.

N.E.: Dado el carácter diagnóstico de este trabajo se ha mantenido en el texto la estructura expositiva del trabajo original, aunque en algunos momentos pudiera resultar claramente esquemática.

son potestad del docente y éste puede introducir cambios eventuales ante alguna reacción de los alumnos; c) la falta de tiempo es un gran condicionante de la dedicación del alumno a la asignatura, bien porque estudia y trabaja o bien porque cursa a la vez muchas otras materias, algunas impartidas en locales distantes del Instituto de Geociencias, lo que dificulta la realización de actividades complementarias en el aula o trabajo de campo semanal

3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

a) predominio del monólogo expositivo en el aula de teoría y separación del aula práctica de la de teoría; trabajo con muestras de minerales y rocas y mapas; criterios intuitivos de selección del contenido con aparente integración entre teoría y práctica; b) para la transmisión del contenido programático se usan varios libros, trabajos especializados y apuntes; la secuencia va de lo simple a lo complejo, el enfoque inicial es parcialmente modificado para los objetivos del curso; c) los recursos didácticos más utilizados son transparencias, muestras de rocas y minerales, pizarra, uso ocasional de libros, textos, diapositivas y murales; d) no hay un libro de texto adecuado para la asignatura, los utilizados están escritos en idiomas extranjeros (preferentemente en inglés o francés) y se dispone de pocos ejemplares, lo que dificulta al alumno el complementar el estudio; e) la evaluación del alumno es de tipo sumativo; los instrumentos predominantes son las pruebas teóricas escritas, los exámenes de carácter práctico, los trabajos de búsqueda de bibliografía y los seminarios.

4. TRINOMIO PROFESORES, ALUMNOS Y CONTEXTO

-para preparar el trabajo con los alumnos el profesor dispone de 06 horas semanales y los alumnos disponen de por lo menos 8 horas semanales, incluidas aquí las horas de consulta y aclaraciones junto al docente

-en cuanto a condiciones, la deficiencia es crónica en cuanto a instalaciones (por ejemplo, no hay un laboratorio específico), a materiales (por ejemplo, no hay fotocopidora para la reproducción de material) y a dotaciones humanas (por ejemplo, ausencia de recursos para monitores), deficiencia ya señalada por Silva (1992).

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Hecho el diagnóstico, cuando el docente decide sobre la especificidad de la formación que pretende dar al futuro profesional, deberían ser tenidos en cuenta los siguientes puntos, detectados en otras instituciones (Gonçalves, 1994) para reflexionar y modificar:

-el bajo rendimiento de aprendizaje puede reflejar lo inadecuado del método utilizado para motivar a los alumnos (p.ej., aulas de teoría sin diálogo)

-una concepción limitada por parte del profesor sobre lo que es la geología económica, que no la consideraba una ciencia histórica que tiene método y lenguaje propios, etc., que transmite al alumno una idea de que ésta es sólo un conjunto de (pre) conceptos acabados o un "instrumental" operacional

-un método de enseñanza centrado predominantemente en el profesor

-en función de la existencia de los pre-requisitos hay que realizar una prospección sobre algunos conceptos previos y opiniones sobre la disciplina a realizar mediante un cuestionario exploratorio el primer día de clase. He aquí unos ejemplos de preguntas: qué se entiende por geología económica; mencionar formas de aplicación de los conocimientos a adquirir en esta asignatura, qué parte del programa o qué asunto no programado relativo a la materia despierta su interés, etc.

-no suele evaluarse el desarrollo del curso; es raro el caso de alumnos con postura crítica sobre las clases y las asignaturas

-la evasión de los alumnos, que afecta a todas las disciplinas del curso de Ingeniería de Minas, puede ser resultado de la falta de perspectiva profesional, de una formación inadecuada para las necesidades actuales, además de razones más amplias, que se analizan más adelante

-el docente no dispone de mucho tiempo para la preparación de clases, textos y actividades complementarias fuera del aula, ya que, como profesor de dos instituciones (el Centro Federal de Enseñanza Tecnológica y la Universidad de Bahía), en conjunto es responsable de cuatro asignaturas de contenido diferente, del montaje y mantenimiento de laboratorios, de la coordinación de niveles y de actividades de investigación y divulgación

-la escasa valoración de la docencia, frente a la sobrevaloración de la investigación y divulgación, de "moda" en nuestras universidades, determina que los propios profesores, incluido yo mismo, no valoren su trabajo docente (incluida una idea equivocada de lo que es la docencia). Como ejemplo, basta constatar lo poco que se puntúa la docencia en la promoción profesional y en la concesión de financiación para el desarrollo de actividades de tipo didáctico, como indica Leite (1992)

-el desconocimiento que tenemos la mayoría de profesores de geología de las cuestiones relativas a la enseñanza (especialmente planificación y evaluación) provoca falta de motivación para una (auto)evaluación e intentos de mejora de su desempeño. En consecuencia, no se discuten estos asuntos en los órganos competentes (Decanatos y Departamentos).

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LOS COMPONENTES DE LA ENSEÑANZA

Un análisis de la influencia del trabajo docente remite a problemas y distorsiones más amplias, no restringidas a una visión simplista de la comunidad a la que se relacionaba sólo una institución docente. Así se trata de situarse en un contexto global de identificación con una política educativa brasileña, principalmente en cuanto al análisis del tipo de formación para las áreas de las geociencias (Negrao, 1994), caminando paulatinamente hacia una correlación con las condiciones institucionales que influyen directamente en el trabajo pedagógico. Así, se consideran algunos puntos cruciales, reflejo del estado de cosas por el que pasamos, cuyos aspectos principales son:

- 1) el estado tiende a dirigir y adaptar todo el sistema educativo a los patrones de política económica
- 2) es evidente la tendencia a la privatización de las universidades públicas, consecuencia inmediata de la cual es la tendencia a reforzar las fundaciones, uno de los medios más simples para que el gobierno abarate la enseñanza pública y para que los empresarios se lucren, atendiendo a intereses muy nítidos, como forma de mantener el "status quo"
- 3) al estado le interesa dedicarse a otros proyectos que promuevan cada vez más una concentración de la renta y en tal caso le convienen desentenderse de gastos públicos como la educación
- 4) para el empresariado, las ventajas principales se hallan en la formación de profesionales-técnicos vinculados a las necesidades de cada empresa, caracterizando a la universidad como un sector de la empresa a ser explotado, volviendo al viejo y continuo binomio educar/explotar
- 5) el modelo de educación en la sociedad capitalista se caracteriza por organizar sistemas y sistematizar ideas, sirviendo como ideario de dominación política (y de todas las demás áreas) para el mantenimiento del "orden" a fin de conseguir el progreso del país
- 6) el modelo educativo en una sociedad capitalista dependiente tiende a ser dirigido hacia el pleno funcionamiento de ésta, con algunas correcciones de rumbo (en función de los intereses económicos), incluso durante los períodos de crisis y ruptura
- 7) además, la enseñanza viene marcada por una división institucional elitista. Incluso cuando la constitución proclama la educación para todos, hay que tener en cuenta qué tipo de educación; esta división constituye el modo de trabajar de tal educación dominante, que dirige la formación de los intermediarios del poder (representados por la clase media) y la inmensa mayoría de la población, que aporta los trabajadores "manuales"
- 8) el empobrecimiento y la posterior extinción de la universidad pública y gratuita concurren para impedir la satisfacción de los intereses de mejora de las condiciones sociales
- 9) el modelo político se construyó en base a principios de desigualdad, oposición y arbitrariedad, divulgando, como función de la educación, la idea de imputar valores que justifiquen el actual estado de cosas, donde reina la separación de los trabajadores y los intelectuales a través de la distribución del saber.

ANGUSTIA ANTE UNA REALIDAD

Las reflexiones anteriores nos llevan ahora a observar la Universidad como parte de este sistema, o sea una etapa del proceso que debemos encarar con otra óptica para que así sea posible pensar su función (la de la Universidad) y la nuestra como componentes (profesor o ciudadano) de esta máquina educacional. La primera constatación se basa en la función de la Universidad moderna (actual) comparada con la Universidad liberal. Es desestimulante la idea de actuar como agente reproductor de la ideología dominante y como suministrador de la imagen de igualdad social a través de la igualdad de oportunidades, a la cual se la modifica y distorsiona con el empeño de formar burócratas para el Estado, tecnócratas para las empresas y profesores-investigadores. Estos últimos tendrían la función de perpetuar el sistema educativo vigente. Otro diagnóstico nos revela que nuestra Universidad no posee condiciones materiales y humanas para cumplir con su papel de centro creador, divulgador y actualizador del conocimiento. Los papeles se acaban limitando a una reproducción mecanicista, la mayor parte de las veces incompleta. La Universidad se caracteriza por su autoritarismo, su carácter disperso y su pasividad, y funciona como mecanismo de manutención de la estratificación social existente, de discriminación y de los prejuicios, lo cual implica la NO preparación de individuos que sirvan a la población que costea sus estudios. Por lo que se refiere a la formación de los profesionales en el área de las geociencias, se observa que este ciclo de ocio e incompetencia se perpetúa en función de:

- (a) deficiencias en áreas específicas de conocimiento;
- (b) cursos mal estructurados y que están al margen de la realidad regional y nacional;
- (c) falta de condiciones materiales y de trabajos prácticos, en especial trabajos de campo;
- (d) deficiencias didácticas y falta de interacción teoría-práctica;
- (e) cuerpo docente de mala calidad;
- (f) bajos salarios;
- (g) falta de docentes en determinados centros;
- (h) política interna de la Universidad: burocrática, desestimulante y poco creativa y
- (i) poca actuación política y/o bajo nivel de los estudiantes y del cuerpo docente.

CAMBIAR NO CUESTA NADA

Por lo que al trabajo pedagógico se refiere, esta visión globalizante instigó una cuestión básica para el desarrollo de nuestra actividad docente:

¿CUAL ES EL TIPO DE PROFESIONAL QUE DESEAMOS FORMAR?

Creemos que la formación deseable consiste en ayudar a los jóvenes a formarse como ciudadanos preparados con cierto nivel de conocimientos científicos básicos, insertos y conscientes del contexto social y político-económico actual y poseedores de una formación específica que se puede conseguir a través de una reformulación de las asignaturas que componen los cursos. De ese modo podrán convertirse en “un interlocutor del mundo tecnológico y científico moderno; y contar con un soporte de conocimientos científicos cualitativos y cuantitativos referentes a su pretendida formación específica” (Pereira et al. 1991).

PRINCIPIOS GENERALES ORIENTATIVOS DE LA REFORMA

Un fantasma ronda los Cursos de Geología. Se trata del fantasma de su extinción. Un rumor creciente e inquietante recorre las escuelas: ¿va a acabar la asignatura de Geología?

Los fantasmas no surgen de la nada y a éste parece que lo alimenta una cosa básica: la crisis de mercado. Consideramos que el problema debe enfrentarse abiertamente y sin prejuicios, buscando siempre las mejores salidas. No nos debe mover ninguna solución del tipo “que siga existiendo porque existió hasta ahora” ni tampoco otra tan absurda como “matemos al enfermo para que ahorremos lo que cuesta curarlo”.

La mejor orientación que se puede seguir para revitalizar la carrera se expone a continuación de forma sintética:

- 1) La formación técnica especializada no debe implicar que se cierren otras alternativas al estudiante;
- 2) La formación deseable en una escuela técnica/Universidad consiste en algo bastante más amplio. El objetivo que se persigue puede definirse de la siguiente forma: ayudar a los jóvenes a formarse como ciudadanos preparados con cierto nivel de conocimientos científicos básicos, insertos en el contexto humano y político actual y poseedores de una formación específica;
- 3) Esta formación científica básica tiene como funciones (a) convertirlo en interlocutor en el mundo tecnológico y científico moderno; (b) dar apoyo a su pretendida formación específica; y (c) suministrar cierta masa crítica de conocimientos que haga posible que el alumno progrese por su cuenta y/o la eventual elección poco traumática de otras alternativas de vida;

- (4) Una interacción que debe buscarse en esta etapa: ejemplos en la fenomenología asociada a la rama técnica específica del alumno. Una interacción que debe evitarse: la limitación de la formación científica a un pretendido soporte escrito para la formación técnica. Es deseable que los profesores (“no técnicos”: matemáticas, física, y química) estén especializados, en cierto modo, para determinados cursos a fin de que pueda utilizarse la fenomenología específica;
- 5) La inserción en el contexto humano y político actual no es algo específico de la escuela sino de la sociedad. La escuela debe cultivar no sólo un “clima” de libertad, sino también su ejercicio real. El alumno debe sentirse sujeto de su propia formación, y verse incentivado y ayudado a ser activo, a colocarse como parte interesada, como socio, como ciudadano;
- 6) La formación técnica debe: (a) privilegiar un núcleo base de disciplinas fundamentales en detrimento de una pretendida multiespecialización, ya que de hecho están abiertas pocas alternativas concretas y dar al alumno la posibilidad de que encuentre su inserción en el mercado de trabajo con la ayuda efectiva de la escuela; b) ser actual y actualizarse permanentemente; c) ser integrada y no desperdigarse entre asignaturas estancas; d) estar de acuerdo con el nivel de maduración intelectual y científico medio de los jóvenes; e) contener un mecanismo abierto para la búsqueda de alternativas de profesionalización; y f) no acabar con el fin de curso, a no ser que así lo decida el alumno, ya que la Escuela debe participar y/o promover activamente iniciativas como: cursos de reciclaje, de especialización, bolsas de empleo, cooperativas de servicios, organización de ex-alumnos, organización de técnicos...);
- (7) De forma complementaria, la Universidad debe: a) divulgar ampliamente el Curso, divulgación dirigida a los potenciales usuarios de los servicios prestados por los técnicos que habilita; dicha divulgación debe atreverse a ir lo más lejos posible, y (b) participar del esfuerzo de inserción de la Geología en todos los poros de la sociedad como cultura y conjunto de técnicas indispensables;
- (8) Del paso del joven por la Universidad pueden resultar o resultan diversos tipos de “producto”, todos igualmente válidos desde el punto de vista social y/o individual, a pesar de que algunos puedan ser más deseados que otros según las circunstancias o según los sectores sociales. La función de la Universidad debe ser la de incentivar para que sean practicables diversos caminos, y poner especial énfasis en la abertura de caminos nuevos. Además, la Universidad debe ejercer cierto control sobre la expansión o la disminución de vacantes, sobre todo teniendo

do en cuenta la no saturación del mercado y sus perjudiciales efectos sobre la masa de técnicos;

- (9) Una lista actual de productos sería: a) alguien que por diversos motivos (crisis de interés personal, imposibilidad de inserción en el mercado de trabajo, surgimiento de mejores oportunidades...) interrumpe (o eventualmente acaba) su vida profesional en la geología. Aquí, la geología se convierte en cultura general, (b) el asalariado en mercados tradicionales (desde el punto de vista profesional y geográfico); c) alguien que presta servicios eventuales en el ramo, (d) empleado en mercados no tradicionales; (e) trabajador en ramo vinculado (empleado, autónomo o empresario); (f) alguien que trabaja como empresario; (g) alguien que resuelve seguir su formación técnica en un nivel superior.

CONSIDERACIONES FINALES

Nada del ser humano está escrito de forma definitiva. La inteligencia es imprevisible y puede modificarse. El ser humano no es un objeto inmutable. Si el niño o el joven padecen alguna deficiencia (en la lectura, la escritura o la capacidad de razonamiento) es preciso convencer a los padres y a los profesores de que pueden cambiar las cosas. La enseñanza debe ampliar el potencial de aprendizaje de un individuo, sea cual sea su edad, intentando transformar la inteligencia en su estructura más significativa. Así pues, el primer paso consiste en enseñar a los alumnos a organizar (Gisbert & Gil, 1996) y a usar la información y el conocimiento de que disponen — “el conocimiento son las muletas del pensamiento”. Así pues, pueden conseguirse asombrosas transformaciones en individuos con dificultades de aprendizaje y bloqueos culturales. El principio básico es que el individuo tiene la opción de ser modificado, sea cual sea su edad. Pero antes, se debe estudiar la capacidad de cambio de cada individuo. Es necesario identificar las señales dormidas “el resto del iceberg que no está a la vista”. También deben revisarse algunos puntos concretos. Uno de ellos es que, por desgracia, las escuelas/universidades parten de la siguiente premisa: o los individuos ya son inteligentes y aprenden solos, o no son inteligentes. Si no demuestran inteligencia, no se puede hacer nada. Según Piaget, si el individuo no alcanzó la estructura de desarrollo mental, no sirve para nada estudiar porque no va a aprender. Una forma de cuantificar y perpetuar estas cosas son los tests que miden la inteligencia (Q.I.) que consideran que la inteligencia tienen una forma fija e inmutable. ¿Será que el ser humano es previsible? ¿Que su futuro está escrito? En función de este tipo de ideas las instituciones de enseñanza no se orientan a cambiar el destino del individuo. Reforzando esta crítica, Piaget consideraba la inteligencia como un producto de madurez biológica del ser humano combi-

nada con su interacción con el ambiente. Lo más importante es el proceso de aprendizaje mediado por un educador. La gran diferencia de nuestra propuesta en relación con los demás “programas” de aprendizaje es la figura del mediador, o sea la persona que intervendrá, inducirá al análisis, a la deducción y a la percepción. El educador es una pieza clave. Transmitirá los valores, las motivaciones y las estrategias. Ayudará a interpretar la vida. Nosotros, los educadores, arriesgamos más que los niños y los jóvenes. Si no somos capaces de enseñar será imposible aprender. Este método hace posible que el profesor cambie el destino del alumno. El profesor llega a creer que tiene capacidad para modificar aquel individuo y ve con mayor claridad lo que debe corregirse. En el Brasil millares de niños no acuden a la escuela, muy pocos llegan a la Universidad y la enseñanza pública está en una situación caótica. Un país debe comprometerse con la educación. Si la capacidad de inteligencia puede expandirse, es un derecho de todo individuo desarrollarse de acuerdo con su potencial. El gobierno tiene obligación de hacer posible que todas las personas se desarrolle, y es un compromiso con los jóvenes. Claro que el dinero no ayudará a las escuelas/universidades a tener un buen método de enseñanza, pero el dinero no lo es todo. Es necesario tener método. El último (?) punto es que nunca nadie está listo para utilizar toda su inteligencia, y siempre puede mejorar. Las personas siempre pueden superarse. Este trabajo también es una iniciativa en este sentido.

BIBLIOGRAFÍA

- Celino, J.J. (1994). *Em Busca do Elo Perdido para Construção Crítica do Conhecimento Geológico: A dinâmica Pedagógica no Ensino de Geologia Econômica. Monografia de Especialização* (inédito). AEAG-IB-UNICAMP. 113p. 10 anexos
- Figueiredo, B.R. (1995). O Ensino de Geoquímica nas Universidades Brasileiras. *Cadernos IG/Unicamp*, 5.1., 85-98
- Fortes, P.T.F.O (1995) Mudanças no currículo do curso de graduação em geologia da Universidade de Brasília: Um convite a rediezao. *Cadernos IG/Unicamp*, 5.2., 3-21.
- Gisbert, J. & Gil, J.J. (1996) Enseñanza dirigida versus Enseñanza autoorganizada. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 4.2., 107-109.
- Gonçalves, P.W. (1994). A geologia introdutória na Universidade: Análise de um Modelo de Curso. *Cadernos IG/Unicamp*, 4.2., 90-116.
- Leite, O.R. (1993). Ensino: Nosso discurso teórico na prática é completamente diferente. *Cadernos de Geociências/UFBa*, Salvador (BA), 4., 81-89.
- Negrao, O.B.M (1994). Formação do Geólogo na Década de 70. *Cadernos IG/Unicamp*, Especial 2., 79-100.
- Pereira, A.M.S, Martins, C.J.F.N & Celino, J.J. (1991). *Curso de Geologia: ser ou não ser? Princípios Gerais da nova grade curricular, o modelamento da transição e problemas associados. Comissão de reformulação curricular*. ETTFBa-Salvador. 28p.
- Praia, J & Marques, L. (1996). Investigação educacional em Geociências; Linhas de estudo e seus contributos para uma prática fundamentada. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, vol. extra. sept., 40-46.
- Silva, H.M. (1992) *Geologia Estrutural II-A: Uma Nova Proposta de Ensino. Monografia de Especialização* (inédito). AEAG-IG-UNICAMP (SP), 43p. ■