

TRANSFORMACIONES CONCEPTUALES Y PEDAGÓGICAS EN PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DE UN PROCESO DE REFORMA CURRICULAR*

FLORES, FERNANDO; GALLEGOS, LETICIA y GARCÍA, ALEJANDRA
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: Actualización; Reforma curricular; Evaluación; Formación docente.

INTRODUCCIÓN

Una reforma educativa tiene como propósito mejorar aspectos de la educación en los que, a juicio de nuevos enfoques, el modelo previo presenta resultados insatisfactorios. El éxito (siempre relativo) de la reforma, más allá de los nuevos enfoques educativos que adopte, depende de múltiples factores; entre ellos, uno muy significativo, es que los profesores le encuentren sentido y comprendan la propuesta.

Consecuente con la importancia que tienen los materiales y procesos de actualización, (Carlson y Anderson, 2002) en este trabajo se analizan los materiales y los Cursos Nacionales de Actualización (CNA) de ciencias naturales que se implementaron para llevar a cabo la reforma de 1993 de la educación secundaria en México. Lo que se describe a continuación constituye una síntesis de la investigación llevada a cabo bajo un proyecto auspiciado por la SEP (Flores et al, 2002).

PROPUESTA DE ANÁLISIS (OBJETIVOS)

Los materiales utilizados en los CNA se analizaron en términos de su coherencia y pertinencia con el enfoque, mientras que el efecto de los CNA fue analizado en términos de la percepción de los docentes acerca de los procesos necesarios para transformar su práctica en el aula.

La comprensión del enfoque estará determinada por la transformación que se pueda lograr en las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y el aprendizaje en los profesores. Lo anterior anticipa que las expectativas de un programa como los CNA deben analizarse en función de los indicios de transformación de las concepciones de los docentes.

* Proyecto PFIE02-32-2.6-18.

MARCO TEÓRICO

La propuesta de la enseñanza de las ciencias en la reforma de la secundaria en México. Su relación con el contexto internacional

En la década de los 80' se llevaron a cabo transformaciones en los enfoques la enseñanza de las ciencias y su traducción en nuevos planteamientos influidos por el constructivismo (Flores y Barahona, 2002).

La reforma mexicana se enmarca dentro del consenso internacional. Sin embargo, los resultados no guardan la misma correspondencia.

Características de los CNA

La actualización docente para la reforma se lleva a cabo a través del Programa Nacional de Actualización Permanente, cuyo propósito es "... *facilitar el conocimiento de los contenidos y enfoques de los nuevos planes de estudio, así como promover la utilización de nuevos métodos, formas y recursos didácticos congruentes con los propósitos formativos del currículum...*" (SEP, 2003). Como parte de este programa, se encuentran los Cursos Nacionales de Actualización (CNA), diseñados para fortalecer la comprensión de los enfoques al plasmarlos en el diseño de situaciones didácticas para el aula.

Estos cursos se ofrecen a maestros, directivos y personal de apoyo técnico, quienes se inscriben voluntariamente. Está previsto que sea una actualización autodidacta.

Los materiales se componen de tres documentos para cada disciplina: Biología, Física y Química.

- Guía de estudio (GE). Establece la secuencia de las actividades que el profesor sigue durante el curso.
- Libro del maestro (LM). Constituye el material central donde se presenta el enfoque, el programa de estudio y consideraciones de educativas y de contenidos científicos.
- Libro de lecturas (LL). Contiene artículos que abordan aspectos históricos, problemas de enseñanza de las ciencias y temas de actualización científica.

Para acreditar el curso se aplica un Examen Nacional de Acreditación (ENA) que consiste en aproximadamente setenta preguntas de opción múltiple.

METODOLOGÍA (DESARROLLO DEL TEMA)

Parámetros de análisis

Para la determinar los parámetros de análisis, se revisaron los documentos: Plan y programas de estudio: Educación Básica Secundaria, 1993 (p. 53-58; 67-69; 77-79; 87-91); Libros para el maestro: Física (pp. 9-23); Biología (p. 13 -27); Química (p. 15-20); También se tomaron en cuenta lecciones y lecturas de los libros para los profesores de las guías de estudio.

Los parámetros de evaluación son:

Parámetro 1. *Mejor y mayor dominio de contenidos científicos.*

Parámetro 2. *Capacidad para tomar en cuenta y aprovechar en clase las ideas previas de los alumnos.*

Parámetro 3. *Mostrar una naturaleza de la ciencia menos rígida y más acorde a las visiones epistemológicas contemporáneas.*

Parámetro 4. *Favorecer el trabajo en equipo y la discusión informada y razonada.*

Parámetro 5. *Incorporar las actividades experimentales como parte fundamental del proceso didáctico.*

Parámetro 6. *Incorporar la historia de la ciencia en la enseñanza.*

Parámetro 7. *Desligarse de la enseñanza enciclopédica, memorística y de ejercicios rutinarios.*

Parámetro 8. *Contribuir al desarrollo de las habilidades de resolución de problemas en los alumnos.*

Parámetro 9. *Procurar la comprensión conceptual en los alumnos flexibilizando tiempos y actividades de aprendizaje.*

Parámetro 10. *Habilidad de los profesores para desarrollar estrategias didácticas y adecuarse al progreso conceptual de los alumnos.*

Parámetro 11. *Capacidad de los profesores para evaluar con procedimientos adecuados el desarrollo conceptual de los alumnos en lo individual y en su trabajo en equipo, centrándose en procesos que logren dar cuenta del avance y transformación conceptual de los alumnos.*

Proceso de análisis

a) se siguió el curso como está propuesto en la guía de estudio; b) para cada lección se identificó la forma de abordar cada uno de los parámetros y c) se elaboró una síntesis sobre el nivel de correspondencia y coherencia de los materiales con los parámetros.

También se analizaron bajo los mismos parámetros los ENA de 1999 a 2002. Para precisar algunos aspectos se llevaron a cabo algunas entrevistas con 18 profesores que habían cursado o estaban cursando los CNA.

Resultados

A continuación se muestran de manera integrada y sintética los resultados obtenidos para los ámbitos: materiales, percepción de transformación de los profesores y resultados de los ENA.

Los parámetros agruparon en cuatro ámbitos. (ver tabla 1)

TABLA 1
Ámbitos y parámetros investigados

Ámbito 1 Contenido	Parámetro 1	Mejor dominio de contenidos científicos
Ámbito 2 Concepción de aprendizaje	Parámetro 2	Considerar las ideas previas
	Parámetro 7	Alejarse de una enseñanza memorística
	Parámetro 8	Resolución de problemas
	Parámetro 9	Procurar el desarrollo conceptual
Ámbito 3 Concepción de ciencia	Parámetro 3	Mostrar una naturaleza de la ciencia menos rígida
	Parámetro 6	Incorporar la historia de la ciencia en la enseñanza
Ámbito 4 Acciones para el aula	Parámetro 4	Favorecer el trabajo en equipo
	Parámetro 5	Experimentación
	Parámetro 10	Desarrollar estrategias didácticas adecuadas
	Parámetro 11	Evaluar con procedimientos congruentes

Ámbito 1. Contenido

Materiales. Describen los contenidos del programa oficial, introducen aspectos educativos como ideas previas, evaluación, trabajo en equipo, etc. La presentación de los contenidos científicos presupone un dominio suficiente por parte de los profesores.

Logros en el proceso de actualización. Los profesores, en general, no tienen una clara comprensión de los conceptos científicos, presentan ideas previas semejantes a las de los estudiantes. Sin embargo, los profesores que han participado en los CNA se muestran mejor dispuestos a reconocer sus limitaciones.

Exámenes Nacionales de Acreditación. En las tres disciplinas el contenido es el ámbito más evaluado (33%) pero es el ámbito con el más bajo porcentaje de dominio (menor al 50 puntos de 100).

Ámbito 2. Concepciones sobre aprendizaje

Materiales. Enfatizan la necesidad de cambiar la enseñanza “tradicional” considerando al alumno como central y, al profesor como apoyo (parámetros 7 y 9). Sin embargo el tratamiento es desigual en los tres cur-

sos. Los materiales no establecen con claridad ejemplos que puedan servir a los profesores para analizar su práctica.

Logros en el proceso de actualización. Es notoria la voluntad de modificar sus estrategias de enseñanza (parámetro 7) en particular mediante experimentos y juegos pero sin la claridad suficiente sobre su pertinencia y posibilidad de contribuir a la comprensión de los alumnos (parámetro 9). Una profesora de física expresa:

“No quiero que memoricen sino que entiendan que todo está regido por ciertas leyes que a lo mejor no la conocen, pero que pertenece a una ley física (...) sin embargo sí hay cosas que tienen que aprenderse de memoria, aquellas que no deben razonarlas”

Exámenes Nacionales de Acreditación. El parámetro de ideas previas es medianamente considerado, y no obtiene porcentajes altos de dominio.

Ámbito 3. Concepción de ciencia

Materiales. Se hace énfasis en presentar una imagen de ciencia dinámica, no acumulativa, relacionada con su contexto histórico y social (parámetro 3). A pesar de ello, las actividades propuestas en las guías no propician la reflexión organizada de esta visión.

El uso e interpretación que es posible darle a la historia para apoyar la enseñanza (parámetro 6) no presenta un tratamiento mejor que para la naturaleza de la ciencia. Los cursos ofrecen visiones distintas de cómo utilizar la historia. En química se presenta como anécdotas, en de física se intenta un apoyo al desarrollo conceptual y en biología la evolución como un tema eje sin relacionarla con los procesos de enseñanza.

Logros en el proceso de actualización. Los profesores muestran escasa comprensión de la naturaleza de la ciencia. Conciben la construcción del conocimiento científico como un proceso que sigue el método científico.

En cuanto a la historia (parámetro 6) se encuentra un reconocimiento generalizado de su importancia pero sin claridad sobre qué hacer con ella.

Un profesor de química dice

“Se les platica como historia para que entiendan que el conocimiento químico no es producto de la magia, sino que es un proceso que ha durado siglos y que ha habido gente como nosotros que ha aportado algo.”

Exámenes Nacionales de Acreditación. La historia en la enseñanza no se ha evaluado de manera consistente en ninguna de las aplicaciones. Los reactivos que apoyan a estos parámetros constituyen aproximadamente un 10% del total y tienen un porcentaje de dominio, de alrededor de 60.

Ámbito 4. Acciones para el aula

Materiales. Los aspectos relacionados con las acciones posibles de los profesores en el aula están enunciados en los materiales y se discute su importancia para el enfoque pero no proporcionan lecturas o ejemplos de cómo llevarlos a cabo. Así en cuanto al trabajo en equipo (parámetro 4) los materiales se limitan a solicitar a los profesores la planeación de actividades y la información describe las bondades del trabajo en equipo. En las actividades experimentales (parámetro 5) los materiales de física y química las resaltan y desarrollan ejemplos que pueden llevarse al aula pero no los relacionan con el enfoque. La evaluación (parámetro 11) tiene un tratamiento semejante al del trabajo en equipo.

En estrategias didácticas (parámetro 10) se encuentran algunos ejemplos desarrollados para temas particulares. En química se presenta un ejemplo de clase que incluye un experimento, sus resultados y comen-

tarios de alumnos (LM-Q, p. 83). Desafortunadamente no se hace explícito cómo se relaciona con el enfoque educativo.

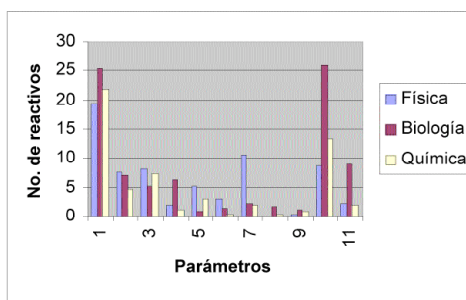
Logros en el proceso de actualización. Como en los casos anteriores, los logros son muy pobres en tanto no influyen en las ideas y prácticas tradicionales y el enfoque educativo queda reducido al manejo de términos nuevos.

Exámenes Nacionales de Acreditación. Los parámetros de este ámbito constituyen aproximadamente un 20% del examen y para todas las disciplinas y aplicaciones, el porcentaje de dominio es apenas superior a 50 de 100. Muchos de los reactivos que apoyan estos parámetros parecen ser de sentido común, más que tener una relación explícita con el material de los CNA.

Los ENA. Análisis general

La aprobación del CNA se basa en la acreditación de un examen nacional estandarizado para cada disciplina.

En las tres disciplinas, existe gran cantidad de reactivos que evalúan el dominio de contenidos científicos (parámetro 1), así como la habilidad del profesor para desarrollar estrategias didácticas (parámetro 10), ver gráfica 1.

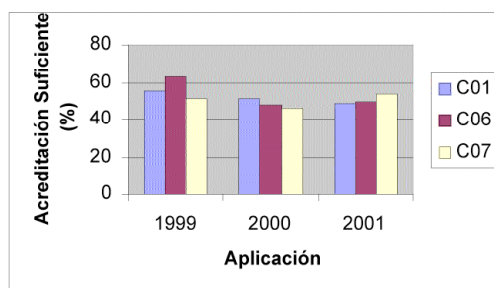
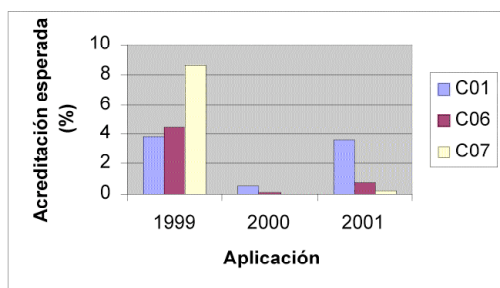


GRÁFICA 1

No. de reactivos que apoyan cada parámetro. El resultado es un promedio de las 3 aplicaciones analizadas.

El porcentaje de profesores que acredita el examen con una calificación de “dominio esperado” (más del 85% de respuestas correctas), es muy bajo.(ver gráficas 2)

En biología, el porcentaje de acreditación disminuye drásticamente del examen de 1999 al de 2001 pasando de 69% hasta 46%.



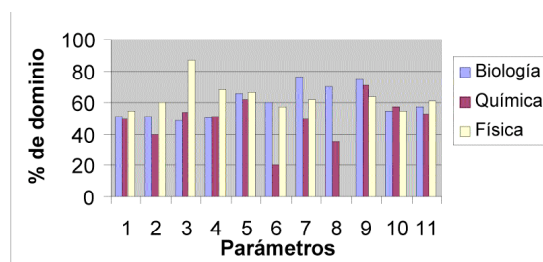
GRÁFICA 2

Resultados de las aplicaciones analizadas en los niveles esperado y suficiente. (C01 = Biología; C06 = Química; C07 = Física)

En física, la acreditación no sobrepasa el 60% en ninguna aplicación. La mayoría acredita bajo la categoría de “suficiente”. El porcentaje de profesores que acreditan lo “esperado”, pasa de 0.2% en 1999 y 1.5% en 2000 hasta 14% en 2001.

En química, la acreditación no sobrepasa el 60 % en ninguno de los tres años. La mayoría acredita con “dominio suficiente”: 51.0% en 1999, 50.0 % en 2000 y 46.7 %. El número de profesores que acredita con “dominio esperado” es: 0.2 % en 1999, 5.4 % en 2000 y 1.5 % en 2001.

No se debe perder de vista que el número de preguntas que apoya cada parámetro no es el mismo por tanto el porcentaje de éxito debe interpretarse con cautela (ver gráfica 3).



GRÁFICA 3
Porcentaje de dominio correspondiente a los parámetros de análisis.

DISCUSIÓN

El análisis sobre los materiales muestra diversos problemas: en cada disciplina se presenta una visión distinta del enfoque educativo y la falta de coherencia entre lo propuesto en las guías de estudio con lo que indica el libro para el maestro. Sin embargo el punto más significativo, es que los materiales del CNA no ofrecen ejemplos y evaluaciones del proceso autodidacta suficientes para que orienten hacia lo práctico y promuevan la reflexión sobre las ideas que se impulsan en la reforma.

Los profesores, si bien manifiestan comprensión y uso del nuevo lenguaje, no proporcionan, en las entrevistas o en la elección de sus opciones en los exámenes, ejemplos de acciones en el aula que sean congruentes con lo descritos en los materiales. El entusiasmo y esfuerzo individual se ve restringido y con escasa posibilidad de llegar al aula.

La definición de los parámetros utilizados, permitió analizar tres aspectos de los CNA de manera transversal. La coherencia, pertinencia y suficiencia de materiales, procesos de actualización y evaluación de esta propuesta de reforma. Los resultados descritos sin embargo, no son suficientes para evaluar el impacto que tanto los CNA como la reforma ha tenido en la educación secundaria, lo cual requeriría de analizar muchos otros factores, en especial lo que ocurre en los salones de clase.

REFERENCIAS

- CARLSON, J. y ANDERSON, R. (2002). Changing Teachers' Practice: Curriculum Materials and Science Education Reform in the USA, *Studies in Science Education*, 37, pp. 107 – 136.
- FLORES, F. y BARAHONA, A. (2002). Currículo de educación básica: contenidos y prácticas pedagógicas, en Waldegg, G., Barahona, A., Macedo B. y Sánchez A. (eds.). *Retos y Perspectivas de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria*, pp. 13 – 36. México: SEP.
- FLORES, F., GALLEGOS, L., LÓPEZ, A., SÁNCHEZ, M., SOSA, P., ALVARADO, C., BONILLA, X., GARCÍA, A., REACHY, B., RODRIGUEZ, D., VALDEZ, S., y VALLADARES, L. (2002). Transformaciones Conceptuales y Pedagógicas en los Profesores de Ciencias Naturales de Secundaria: Los Efectos de los Cursos Nacionales de Actualización (reporte de investigación). México: UNAM.
- SEP (1993) *Planes y programas de estudio*. Educación básica. Secundaria. México: Secretaría de Educación Pública.