

## UNA PROPUESTA CURRICULAR PARA LA FORMACIÓN PERMANENTE DE PROFESORES DE CIENCIAS INNOVADORES

RIVERO, A., PORLÁN, R. y MARTÍN, J.

Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. Av. de la Ciudad Jardín, 22. 41006 Sevilla.

### HIPÓTESIS CURRICULARES PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

a) En el desarrollo profesional podemos establecer, a nivel general, una *hipótesis de progresión* que actúe a modo de referente teórico de cómo se puede producir el mismo. Esta hipótesis debe entenderse de forma flexible, admitiendo los ciclos y fluctuaciones que inevitablemente se dan realmente en los procesos formativos (Imbernón, 1994; Porlán y otros, 1996), y como un marco orientador, no como un recorrido por etapas claramente distintas y escalonadas, de "obligado cumplimiento". Hemos distinguido tres niveles de formulación jerarquizados desde posturas más simplificadoras y acrílicas hacia una perspectiva compleja y crítica de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias:

- *Nivel de partida*: se corresponde con las concepciones y actuaciones profesionales características del *modelo didáctico tradicional*. Desde este nivel de desarrollo, pensamos que los procesos formativos deben estar dirigidos hacia la *dinamización* (Grupo Investigación en la Escuela, 1991) y cambio actitudinal de los participantes, a través de la creación de nuevas expectativas, fomento del interés por salir de la rutina, etc. Una vez superada esta barrera actitudinal, los profesores del primer nivel de desarrollo profesional pueden entrar en una dinámica de *innovación* de su práctica y de intentos de ruptura con la uniformidad curricular imperante. La formación en este nivel debe estar orientada por aquellos conocimientos y problemas que permitan al profesor acceder a otras formas de realizar su actividad, aunque todavía no se cuestione de manera general su práctica curricular y el conocimiento que subyace en ella.

- *Nivel intermedio*: está caracterizado por las concepciones y actuaciones profesionales que se corresponden con *dos modelos didácticos diferentes: el tecnológico y el espontaneísta*. Incluimos en el nivel de formulación intermedio estos dos modelos porque, desde nuestro punto de vista, ambos son expresiones de una cierta tensión que suele establecerse, cuando los profesores de ciencias realizan innovaciones en su práctica, entre el deseo de dotar de mayor rigor y eficacia a la enseñanza, intentando garantizar que los alumnos elaboren un conocimiento más adecuado y coherente (representada por el modelo tecnológico) y, por otro lado, el deseo de que la enseñanza preste mayor atención a los intereses de los alumnos, facilitando así su implicación en el aprendizaje (representada por el modelo espontaneísta). En este nivel, los profesores han recorrido el camino de la innovación y suelen estar preocupados e interesados por el cambio de su práctica de una forma más amplia y sistemática. En este caso, la progresión debería ir dirigida a dotar de mayor nivel de generalización y racionalidad teórico-práctica las actividades innovadoras que realizan, aproximándolas más a procesos de *experimentación curricular*. En ellos, la formación debe estar orientada por aquellos conocimientos y problemas que partan de una serie de hipótesis curriculares explícitas acerca del qué y cómo enseñar y evaluar, elaboradas por los profesores a partir de procesos rigurosos de reflexión, alimentada tanto por elementos de la práctica como de la teoría.

- *Nivel de referencia*: se corresponde con las concepciones y actuaciones profesionales características de los modelos alternativos basados en principios teóricos como el constructivismo y la investigación. El profesor que se encuentra en este nivel es el "profesor investigador", que además de realizar experimentación curricular, se plantea realizar aportaciones conscientes a la construcción del conocimiento práctico profesional y al de la Didáctica de las Ciencias.

La propuesta curricular que vamos a presentar a continuación está diseñada para un determinado período o "momento" del desarrollo profesional descrito anteriormente, en concreto el que se situaría entre una práctica innovadora y una experimentación curricular más o menos fundamentada, o dicho de otra forma, de las tendencias tecnológicas o espontaneístas, a una primera formulación de un modelo alternativo. Esta elección viene justificada porque nos parece relevante y necesario elaborar conocimiento práctico profesional que ejemplifique, desde la práctica real y a distintos niveles de formulación, las propuestas de un determinado modelo didáctico de referencia (en nuestro caso, un modelo constructivista basado en la investigación del alumno), ejemplificaciones que, recogidas en forma de materiales curriculares y de relatos de caso, puedan ser útiles tanto para profesores como para formadores de profesores, de manera que ambos puedan encontrar en ellas un referente concreto para analizar y detectar otros modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias alternativos al propio, y otras maneras de hacer y de pensar, relativamente posibles, aun en las condiciones actuales de los centros de Secundaria.

b) *Los principios formativos* con los que intentamos ser coherentes son: la necesaria articulación entre la teoría y la práctica, la coherencia que se debe mantener entre el modelo formativo y el modelo didáctico que se propugna, el favorecimiento de la expresión y contraste de las ideas y experiencias del profesorado y la investigación como principio formativo de síntesis.

c) El conocimiento que actúa como referencia en nuestra propuesta se organiza en distintos *Ámbitos de Investigación Profesional* (A.I.P.) interconectados y ligados al currículum del alumno (Porlán, 1995; Porlán y Martín, 1996). Estos A.I.P. pueden incluir diversos elementos: banco de problemas práctico-profesionales a distintos niveles de profundidad y

complejidad, ejemplos de selección y organización en red de algunos de ellos para trabajar en un contexto concreto, tramas específicas de conocimiento profesional deseable en relación a estas problemáticas; banco de actividades formativas y ejemplos de posibles secuencias e itinerarios formativos en relación a una o varias problemáticas concretas; y, por último, un conjunto de recursos formativos (artículos para lectura, instrumentos para detectar concepciones de los alumnos y del profesor, relatos de casos ejemplificadores del desarrollo del ámbito, etc.) que sirvan de apoyo en el proceso de reconstrucción del conocimiento y de la actuación de los profesores.

d) *Las orientaciones metodológicas y de evaluación* que se proponen en este diseño se organizan en una secuencia cíclica y flexible de actividades en la que se pueden diferenciar distintos momentos:

- Momento 1, de explicitación y toma de conciencia del saber propio personal. En nuestra opinión, es absolutamente necesario que el profesor sea consciente de sus propias ideas para poder iniciar procesos de cambio de las mismas. Por ello creemos que se debe comenzar por una reflexión individual explícita que dé sentido y riqueza a las reflexiones colectivas que se proponen después.

- Momento 2, de contraste con otras informaciones. En este momento, creemos que se debe favorecer el contraste entre distintos tipos de saberes: el *saber propio*, el de *los demás profesores* participantes en el programa, el contenido en los *estudios, investigaciones y experiencias*, y el procedente del análisis de *las actividades prácticas realizadas*, tanto propias como de otros.

- Momento 3, de estructuración de un nuevo saber y una nueva práctica profesional. En este momento las actividades deben estar encaminadas a favorecer una síntesis de los significados que se han ido elaborando parcialmente en cada una de las actividades del momento anterior y un reforzamiento de las mismas, a través de procesos de aplicación práctica y/o generalización.

El ciclo descrito tiene también un componente progresivo, que viene dado por la reformulación de los problemas que dan coherencia a la secuencia de actividades, convirtiéndose, así, esta secuencia en una espiral cíclica y evolutiva, al mismo tiempo.

## UNA PROPUESTA FORMATIVA PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL

En la propuesta formativa que presentamos se han establecido tres fases distintas, aunque estrechamente relacionadas. En la primera de ellas, pretendemos favorecer en los profesores una determinada perspectiva acerca del conocimiento científico, del conocimiento cotidiano y de las finalidades de la E.S.O., con la intención de propiciar un cierto discurso básico común que enmarque las hipótesis curriculares que vamos a intentar desarrollar más tarde. En la segunda fase, nuestra pretensión es la de promover en los profesores la construcción y experimentación de hipótesis curriculares iniciales en relación a determinados tópicos concretos del área de ciencias, más explícitas y coherentes entre sí, a la vez que más complejas que las que suelen manifestarse habitualmente, y que supone el aspecto central de la propuesta. En la tercera fase, intentaremos facilitar una cierta generalización de los aspectos trabajados, que constituirán a su vez la formulación de hipótesis curriculares más amplias. Estos conocimientos forman parte, entre otros, de los distintos ámbitos de desarrollo profesional que ya mencionamos anteriormente. En concreto, proponemos, de manera flexible y negociable, trabajar los siguientes problemas:

**Primera fase.** Problema 1 (P.1): ¿Qué sabemos los profesores acerca de determinados tópicos curriculares?, P. 2a: ¿Qué saben los alumnos acerca de los mismos?, P. 2b: ¿Cómo podemos detectar esas ideas?, P. 3: ¿Qué grandes finalidades pretende cubrir la E.S.O.?

**Segunda fase:** P. 4a: ¿Qué enseñar a nuestros alumnos en relación a un tópico concreto?, P. 4b: ¿Cómo podemos hacerlo?, P. 5: ¿Qué datos debemos tomar y cómo hacerlo para obtener información significativa del desarrollo de una determinada intervención curricular?

**Tercera fase:** P. 6: ¿Cuál es nuestro modelo didáctico?

A modo de ejemplo, presentamos algunas actividades que se podrían realizar en relación al problema 4a. Con ellas se pretende incidir en algunas dificultades u obstáculos que suelen presentarse en la formulación de un determinado conocimiento profesional deseable acerca del "qué" enseñar: visión reducida de las fuentes del conocimiento escolar; enfoque aditivo de las aportaciones de estas fuentes (no integración de distintos saberes); visión no progresiva del conocimiento; procedimientos simples y rutinarios en la determinación del conocimiento escolar, etc.

Momento 1 (Expresión y toma de conciencia del saber y práctica personal).

Actividad 1: Análisis en grupos de las propuestas de contenidos que hace cada profesor habitualmente en relación a un tópico determinado.

Los formadores de profesores pueden elaborar un guión para facilitar el análisis de los materiales (fuentes utilizadas, criterios de selección, nivel/es a los que se trabajan los contenidos seleccionados, etc.). También sería conveniente que analizaran los materiales de los profesores para poder realizar una primera caracterización de las concepciones y prácticas habituales de los mismos.

Momento 2 (Contraste con otras informaciones).

Actividad 2. Puesta en común de la actividad anterior. Detección de acuerdos, discrepancias y problemas de interés.

Actividad 3. Realización de entrevistas a los alumnos, cruzadas entre los distintos profesores del grupo, sobre sus opiniones acerca de los contenidos trabajados en clase en el último tema.

Actividad 4. Lectura de distintos modelos de materiales curriculares y de distintas aportaciones sobre la caracterización del conocimiento escolar.

Actividad 5. Organización y análisis de las informaciones obtenidas en las actividades 3 y 4 en función de los problemas planteados en la actividad 2.

Actividad 6. Puesta en común de la actividad anterior, dirigida a formular principios respecto al "qué" enseñar.

Para el desarrollo de estas actividades, sería necesario que los formadores/asesores seleccionaran o/y diseñaran materiales curriculares, artículos de interés sobre las problemáticas trabajadas adecuados al nivel de desarrollo de los profesores participantes, protocolos de entrevistas a los alumnos, etc.

Momento 3 (Estructuración de un nuevo saber y una nueva práctica profesional).

Actividad 7. Diseño de una propuesta de conocimiento escolar deseable para un contenido concreto.

Actividad 8. Puesta en común de los diseños. Detección de coherencias e incoherencias con los principios formulados.

Actividad 9. Reformulación de las propuestas.

En este momento, los asesores pueden analizar los diseños elaborados y caracterizar nuevamente las concepciones y prácticas de los profesores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRUPO INVESTIGACION EN LA ESCUELA (1991). *Proyecto Curricular "Investigación y Renovación Escolar" (IRES)*. Vol I. Sevilla: Díada.

IMBERNON, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona: Graó.

PORLAN, R. (1995). *Evaluación formativa de un proyecto institucional de formación permanente del profesorado: El programa de actualización científica y didáctica (Modalidad A)*. Memoria de investigación inédita. Universidad de Sevilla.

PORLAN, R.; AZCARATE, P.; MARTIN, R.; MARTIN, J.; RIVERO, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela* 29, 23-38.

PORLAN, R. y MARTIN, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique*, 8, 23-32.

El profesorado durante su formación en Educación Ambiental y el contexto en el que se produce. En el campo se hizo partiendo de las relaciones profesionales establecidas con los participantes que experimentan proyecto "Cambio 2" (Rojero, 1994) y de aquellos que habían participado como alumnos en el curso de postgrado en la Universidad del País Vasco (Núñez y Martín de Lagos, 1995).

Con un muestreo de carácter teórico partiendo de los colectivos citados, se seleccionaron diez profesionales que se ocupaban de activo como profesores de aula, que participaran en primer con proyectos de Educación Ambiental con metodología en el aula, en concreto, y como hemos mencionado, una parte de los profesionales sobre los que versa la investigación son participantes en el proyecto "Cambio 2" de Educación Ambiental, con lo que, de alguna manera esta investigación contribuye a la evaluación de este proyecto curricular desde la perspectiva de su incidencia en la formación del profesorado. El segundo grupo lo componían personas que habían realizado algún curso de nivel de postgrado, a cada uno de los cuales se le realizaron una serie de entrevistas en profundidad, no estructuradas, sobre la trayectoria seguida en su formación. Estas entrevistas fueron grabadas y transcritas a soporte informático y papel.

El grupo se fue constituyendo en función de lo obtenido en estas entrevistas, con lo cual la investigación ha girado de una realidad que ha permitido reformular los objetivos en diferentes momentos de ella a partir de lo que se iba descubriendo, la evidencia de que lo que estábamos buscando eran los cambios sufridos y las razones de estos cambios, han llevado a un trabajo de naturaleza teórico desde la perspectiva de finalmente en la práctica una teoría sobre el cambio, para lo que se ha recurrido a documentar esta desde el punto de vista teórico, usando por un modelo basado en la tríada de los conceptos (Wegenberg, 1990; Wozniak, et al., 1989; Ethn y Schvartzstein, 1989; Lacerda, 1989), a la que se le han encontrado analogías en diferentes campos como la Psicología (Norman, 1982), en la Filosofía de la Ciencia (Kuhn, 1970) o en la propia didáctica de las Ciencias (Posner et al., 1992) y a contrastar estas ideas con lo acontecido durante la formación de los profesionales investigados.

## CONCLUSIONES

La práctica resulta difícil determinar grupos profesionales con itinerarios de formación similares, los profesionales que