

***¿Qué saben y qué deberían saber los alumnos de primaria sobre el medio? Dos problemas profesionales relevantes en la formación inicial del maestro (\*).***

Rafael Porlán Ariza (\*\*)  
Departamento de didáctica de las Ciencias  
Universidad de Sevilla

(\*) Esta publicación es resultado parcial del Proyecto PB97-0737 financiado por la CICYT.

(\*\*) Miembro del grupo DIE (Didáctica e Investigación Escolar) de la RED-IRES (Investigación y Renovación Escolar). Avda. Ciudad Jardín 22, 41005. Sevilla.

**RESUMEN**

*Este trabajo se refiere a un estudio de caso sobre la formación inicial de maestros en el área curricular conocimiento del medio natural, social y cultural. Se centra en dos problemas profesionales relevantes: ¿qué contenidos se deben trabajar en el área? y ¿qué ideas espontáneas tienen los alumnos sobre algunos de esos contenidos? En el trabajo se analizan las actividades formativas realizadas, las concepciones y los obstáculos más frecuentes de los estudiantes de Magisterio y los problemas prácticos que aparecen en el proceso formativo.*

*Ce travail se rapporte à un étude de cas sur la formation initial des professeurs de l'enseignement primaire dans la matière dénommé le connaissance du milieu naturel, sociel, et culture. Le cas se centre sur deux problèmes profetionnels très importants: Quels sont les contenus qu'il faut travailler à ce niveau sur le connaissance du milieu? Et, Qu'elles sont les idées des élèves sur ces contenus? Dans le travail on analyse les activités formatives qu'ont réalisé les étudiants, leurs conceptons et les obstacles plus fréquents, et aussi on décrit les problèmes pratiques que montrent pendant leur processus formative.*

*This paper is a case study of student teachers involved in a curricular area named natural, social and cultural environmental knowledge. This case study is focused on two professional problems wich are of great interest: what contents do primary teachers have to cover with their pupils in the area off environmental knowledge?, and what ideas do*

*pupils have about some of this contents?. We analyze the training activities this student teachers have really done, the conceptions and obstacles they commonly have and the practical problems arised during this training process.*

## **Introducción:**

Esta investigación se encuadra en el diseño formativo *Investigando Nuestra Práctica* del Proyecto IRES (marco de referencia de la red-ires) (García Díaz, 1999; Martín del Pozo, 1999; Porlán, 1998, 1999a y 1999b y Porlán y Rivero 1998). En este artículo se describe y analiza, en forma de estudio de caso, el tratamiento de dos problemas profesionales en la formación inicial de maestros, durante los cursos 98/99 y 99/00 y en las asignaturas Ciencias naturales y su didáctica y Conocimiento del medio natural, social y cultural. El estudio se ha basado, entre otros documentos, en los diarios de clase del profesor (y autor de este trabajo). Los cursos tenían una media de 60 estudiantes.

La estructura que se presenta al analizar el caso consta de las siguientes partes: *Relato* descriptivo de cada actividad; *Análisis* de su desarrollo (fase metodológica, finalidad, concepciones y obstáculos más frecuentes y dinámica social); y *Problemas prácticos* que aparecen.

**¿Qué grandes contenidos se deben trabajar en el área de conocimiento del medio de primaria? ¿Por qué?**

### ***Actividad 1: Primera reflexión sobre el problema***

*Relato:*

Implica tres tareas: la primera consiste en responder individualmente, por escrito, fuera de clase y sin consultar ningún material a las dos cuestiones que plantea este problema; la segunda se realiza en clase contrastando en equipos los resultados del trabajo anterior, tratando de establecer acuerdos y desacuerdos argumentados; la tercera consiste en debatir en gran grupo dos o tres propuestas, estableciéndose diferentes *corrientes de opinión*.

Una variante experimentada consiste en dar la consigna de traer una lista de palabras relacionadas con el problema. Posteriormente, se les pide que

establezcan, en grupo, un esquema común indicando coincidencias y divergencias.

### *Análisis:*

Es una actividad para tomar conciencia del problema y de las ideas personales sobre el mismo, así como para establecer un primer contraste entre iguales y para la emergencia de corrientes de opinión.

Pretende que los estudiantes se cuestionen aspectos tales como: el significado de la palabra contenido, el significado de la palabra medio, las posibles fuentes de los contenidos, el objeto de estudio de las diferentes disciplinas, el conflicto entre las disciplinas y el carácter globalizador de este área, la naturaleza del conocimiento escolar, etc.

Aparecen dos tipos de respuestas: unas más *globalizadas*, que seleccionan y organizan diferentes fenómenos del medio, y otras más *disciplinares* que se basan en los conceptos científicos y en la estructura de las disciplinas. En el primer caso se manifiestan concepciones del tipo: *identificar materia con materia inerte, minerales y rocas; identificar el medio con el medio natural y a éste con los seres vivos; incluir lo social en el medio natural; separar los árboles de las plantas; no considerar las plantas como seres vivos*; etc. En el segundo caso se manifiestan otras del tipo: *incluir a los seres inertes dentro de la Biología; incluir el sistema solar en la Geología; incluir la Geografía y la Antropología en las C. Naturales; considerar que la Geología estudia los seres inertes; incluir la Ecología dentro de la Geología; considerar el medio ambiente como una ciencia; considerar que la química estudia los seres vivos; considerar que la Biología estudia exclusivamente las plantas; incluir en la Biología aspectos sociales*; etc.

Desde un punto de vista curricular destacan dos concepciones: *la identificación entre contenidos y actividades*, de manera que un número significativo de alumnos incluyen indistintamente ambas cuestiones en su respuesta personal; y la creencia de que *el conocimiento del medio abarca todas las áreas de la educación primaria* (las matemáticas, la lengua, etc.). En relación con los obstáculos, aparecen los siguientes: considerar que hay una respuesta externa verdadera (*absolutismo epistemológico*); no decidir conscientemente los criterios de selección, lo que implica una gran dificultad para justificar las decisiones y para establecer un contraste argumentado en los equipos; como consecuencia los debates caen o bien en un diálogo de sordos, donde cada cual se aferra a su postura, o bien en consensos forzados o impuestos por alguno de los miembros del grupo; por último, hay dificultad para trabajar con dudas sin disponer de respuestas seguras y verdaderas.

Tomando en consideración los *niveles de formulación* de los estudiantes en esta actividad podemos establecer la siguiente *hipótesis de progresión* en relación con los criterios de selección y organización de los contenidos: sin

criterio; criterio disciplinar; criterio globalizador basado en la diferenciación de lo social, lo natural y lo cultural; criterio psicológico (las capacidades del niño); criterio social (problemas socio-ambientales) y utilización de varios criterios simultáneamente.

El ambiente es bueno y de gran motivación

*Problemas prácticos:*

Conviene elaborar un documento (quizás un cuestionario) que permita conocer de forma más sistemática las concepciones y obstáculos apuntados.

La expresión grandes contenidos es confusa. Lleva a los estudiantes a seleccionar sólo unos pocos contenidos muy amplios, convendría cambiarla.

***Actividad 2: Análisis de diferentes propuestas de contenidos para el área.***

*Relato:*

Esta actividad abarca dos tareas. La primera es el análisis individual fuera de clase de un material con 8 propuestas parciales de contenidos para el área (*nuestro cuerpo, los seres vivos, el medio físico, los materiales, las personas se organizan, el paso del tiempo, los metaconocimientos y tipos de contenidos: conceptos, procesos y actitudes*). Esta tarea consiste en comparar cada esquema con la respuesta dada a la actividad anterior y decidir qué cambios se deben introducir y por qué.

La segunda tarea consiste en un debate en gran grupo sobre los esquemas mencionados, donde tanto los estudiantes como el profesor plantean sus opiniones y dudas acerca del significado de los mismos y sobre su pertinencia como contenidos.

Otra versión, pendiente de experimentar, consiste en presentar varios esquemas globales que sigan criterios diferentes (disciplinar, cotidiano, problemática social, etc.).

*Análisis:*

Es una actividad de contraste y reestructuración. Hay contraste entre estudiantes, entre éstos y los esquemas entregados y con el profesor; lo que provoca cambios y reestructuraciones parciales de las concepciones iniciales.

Pretende que los estudiantes se sigan cuestionando los mismos aspectos que en la actividad anterior, incorporando otros más específicos: el

carácter aditivo o sistémico de los contenidos; los criterios para seleccionar y formular los contenidos; las diferencias entre conceptos, datos, procedimientos y actitudes; la diferencia entre conceptos tales como: próximo /lejano, concreto/abstracto y particular/general; el carácter procesual del conocimiento y los diferentes niveles de formulación de un contenido; la posibilidad de presentar los contenidos conceptuales como temas o como problemas; el concepto de obstáculo (especialmente los obstáculos generales: *egocentrismo, lo micro y lo macro, lo lejano en el tiempo y en el espacio, la causalidad lineal y los valores dominantes*); la idea de *currículo en espiral*; los metaconocimientos; (*estructura, función, sistema, unidad, diversidad, cambio y evolución*); etc.

En relación con los criterios de selección y formulación de los contenidos, las posiciones se reparten entre dos tendencias: una más flexible y abierta, centrada en los intereses del niño y en ir *de lo próximo a lo lejano* (lo que en el caso del estudio del cuerpo humano se concreta, por ejemplo, en ir *de fuera a dentro* y de *lo visible a lo microscópico*); y otra más rígida y cerrada, centrada en las disciplinas (lo que en el caso del cuerpo humano significa ir *de la célula al cuerpo*). Algunos alumnos, pocos, defienden la posibilidad de una integración de ambas. Otros, también pocos, introducen temas socialmente relevantes o las concepciones de los alumnos como fuentes de contenidos

Algunos aspectos curriculares que centran el debate son los siguientes: *los intereses de los alumnos, ¿se canalizan fundamentalmente a través de la metodología o deben influir también en los contenidos?; ¿los contenidos están decididos “a priori” y los profesores sólo pueden intervenir en la metodología?; ¿los contenidos se pueden formular en único nivel o en varios?; etc.*

En relación con sus propias ideas sobre los contenidos aparecen dilemas como los siguientes: *¿el ser humano es un animal o no?; ¿cuáles son las diferencias entre animales y plantas?; ¿los seres son siempre seres vivos?; ¿evolucionismo o creacionismo?; etc.*

En relación con los obstáculos hay que resaltar lo siguiente: predomina el absolutismo epistemológico (ya mencionado en la actividad anterior), pero también aparece, como contrapunto, una suerte de espontaneísmo y relativismo radical que sobrevalora las variables subjetivas del que aprende; se cree que los profesores no deciden nada en relación con los contenidos (*visión desprofesionalizada del trabajo docente*); mejora la capacidad de argumentar, pero no la tendencia a estar cerrado a los argumentos de los otros, de manera que las discrepancias y las discusiones se viven como una cuestión personal. Por último, tienen también dificultad para expresar por escrito los puntos de vista que van construyendo y las razones de los mismos.

El ambiente es de gran expectación, participan habitualmente hasta una cuarta parte de los estudiantes, hay discusiones entre los más próximos simultáneamente al debate general, y mejoran los argumentos.

#### *Problemas prácticos:*

De nuevo se constata que la expresión *grandes contenidos* crea confusión. Por otro lado, convendría experimentar la variante de elaborar una propuesta de la clase, pues la actividad queda demasiado abierta. No es necesario que dicha propuesta sea cerrada, puede incluir alternativas, dilemas, itinerarios distintos, etc.

Hay que seguir planteándose si los equipos en este primer problema han de ser estables o pueden variar de una actividad a otra. Se han experimentado las dos variantes y cada una de ellas tiene ventajas e inconvenientes.

#### ***Actividad 3: Análisis de la legislación andaluza.***

##### *Relato:*

Se comienza con un análisis individual y fuera de clase del Curriculum de la Educación Primaria para el área de conocimiento del medio (BOJA nº 56, pp. 4036-4049). Cada estudiante debe confrontar sus ideas sobre el problema que venimos trabajando y los argumentos que aparecen en la legislación. Para interesarles en esta tarea se comenta previamente la relación de la ley con el movimiento pedagógico andaluz y con la experimentación de la reforma.

Posteriormente se le dan las siguientes recomendaciones: que subrayen lo que no entiendan; que señalen todo lo que tenga que ver con las discusiones mantenidas hasta ahora; que conviertan en un esquema la propuesta de contenidos del documento y que subrayen los párrafos donde haya comentarios sobre el grado de obligatoriedad de la propuesta.

Posteriormente se hace una puesta en común con tres partes: dudas; acuerdos y desacuerdos; y autonomía profesional de los maestros.

##### *Análisis:*

Es una actividad de contraste con la legislación, a la que ellos adjudican un papel determinante en la respuesta a este problema. También promueve la estructuración y generalización de nuevos puntos de vista que se han venido esbozando en las actividades anteriores.

Pretende que los estudiantes cuestionen sus respuestas al problema y que cambien hacia posiciones más evolutivas, procesuales, sistémicas e integradoras de los contenidos y del medio. Al mismo tiempo, pretende

crearles conflicto en la concepción desprofesionalizada y subsidiaria que tienen sobre el papel de los profesores en relación con los contenidos.

Las cuestiones más relevantes que plantean son: *la disyunción entre la lógica científica y la lógica de los alumnos; la diferencia entre contenidos procedimentales y actividades; la diferencia entre conceptos, procedimientos y actitudes; la importancia del curriculum en espiral; la necesidad de considerar el nivel observable de la realidad como el más adecuado para la enseñanza primaria y el concepto de globalización.*

En relación con su propia comprensión de los contenidos que aparecen en la legislación plantean: *el significado de cadena trófica y de paisaje; si las relaciones interpersonales son un contenido de esta área tal como propone el documento; el significado del concepto de autoestima; la diferencia que hay entre el análisis y la síntesis; etc.*

En relación con los obstáculos, además de los mencionados en actividades anteriores, se pone de manifiesto sus bajos niveles de formulación en relación con los contenidos del área, fruto de la enseñanza repetitiva y memorística recibida que ha generado muy poco aprendizaje significativo.

Las clases siguen siendo participativas e interesantes.

#### ***Actividad 4: Elaboración individual de una respuesta final sobre el problema.***

##### *Relato:*

Cada estudiante ha de elaborar una respuesta al problema, teniendo en cuenta su reflexión inicial, todas las tareas realizadas, las propuestas analizadas y los argumentos utilizados. Implica un cierre provisional del problema.

##### *Análisis:*

Es una actividad de estructuración final de los cambios, dudas y dilemas surgidos durante esta problemática. También tiene una finalidad evaluadora en la medida que permite comparar sus ideas iniciales y finales. El interés va en aumento y las dificultades de elaboración de la respuesta personal se resuelven en tutorías fuera de clase.

##### *Problemas prácticos:*

Hay que incorporar un análisis más riguroso de las concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre este problema.

## **¿Qué ideas espontáneas tienen los alumnos de primaria sobre algunos contenidos del área y cómo se pueden conocer y mejorar?**

***Actividad 5: Análisis de una investigación sobre las ideas de los alumnos de primaria acerca del aparato digestivo y comparación con las concepciones de los miembros de la clase.***

*Relato:*

Abarca cuatro tareas. En la primera los estudiantes reciben individualmente un folio en el que aparece la silueta de un cuerpo y en el que tienen que responder, a través de un dibujo, y anónimamente, a la pregunta: *¿qué le pasa y por donde pasa un bocadillo cuando nos lo comemos?*

En la segunda ordenan en equipo, y atendiendo al criterio de ir del caso más simple al más complejo, seis dibujos sobre la misma pregunta, que representan otros tantos modelos encontrados en una investigación realizada en una clase de 5º de primaria (ver figura).

En la tercera comparan los seis modelos de los alumnos con los dibujos elaborados por ellos mismos, tratando de establecer semejanzas y diferencias entre los niveles de complejidad de ambos y entre los obstáculos de aprendizaje que aparecen.

Por último, se realiza una puesta en común en la que el profesor aporta su opinión sobre las concepciones y obstáculos de los alumnos de primaria y donde se reflexiona sobre las causas de los bajos niveles de complejidad encontrados y sobre la diversidad de modelos que aparecen.

Otra variante experimentada consiste en añadir también la pregunta: *¿qué le pasa y por donde pasa un vaso de agua cuando nos lo bebemos?* Esto permite abordar de una manera más completa el problema de la digestión de los sólidos y los líquidos.

*Análisis:*

Es una actividad para tomar conciencia del problema y de las ideas personales sobre el mismo, así como para establecer un primer contraste con datos empíricos (los dibujos), con las opiniones de los compañeros y con el punto de vista del profesor.

Pretende que los estudiantes empiecen a cuestionarse aspectos tales como: *sus concepciones sobre el aprendizaje escolar; los conceptos de memoria experiencial* (donde se construyen los significados relacionados con la experiencia) *y de memoria académica* (donde se almacenan los significados escolares); *la importancia de establecer conexiones*

*significativas y relevantes entre ambas; el papel de las concepciones y de los obstáculos en el proceso de aprendizaje; la existencia de cosmovisiones y obstáculos de carácter general que impiden adoptar perspectivas más complejas sobre los fenómenos del medio; la posibilidad o no de admitir diversos niveles de formulación de las ideas de los alumnos en relación con un contenido escolar; la utilidad de analizar estos niveles de formulación para elaborar hipótesis de progresión de los mismos, etc.*

Al mismo tiempo, la actividad también pretende que los estudiantes pongan en crisis sus aprendizajes previos sobre el aparato digestivo, haciéndoles ver, por un lado, que, desde el punto de vista académico, saben menos de lo que creen, y, por otro, que, desde el punto de vista cotidiano, tienen ideas espontáneas que no han sido modificadas por la enseñanza recibida, incluso a pesar de haber superado con éxito las pruebas a las que han sido sometidos. Así, la toma de conciencia de sus concepciones es el primer paso para mejorarlas de manera significativa y un buen medio para comprender mejor las ideas de los alumnos de primaria.

Por último, desde un punto de vista epistemológico, se pretende cuestionar la idea de que los contenidos son *unidades de verdad* que sólo admiten un único nivel de formulación.

Desde el principio de esta actividad los estudiantes viven las crisis más importante del curso. Se puede afirmar que es en este momento cuando se empiezan a romper algunos de los esquemas más sólidos (e implícitos) del modelo tradicional.

Esencialmente, las concepciones previas de la mayoría suelen caracterizarse por dos aspectos complementarios: una visión ingenua del aprendizaje, según la cual los alumnos aprenden cuando se *apropian de determinados significados externos que se les presentan como acabados y verdaderos* (es lo que se ha dado en llamar modelo de *mente en blanco* o *vaso vacío*); y una visión esquemática y lineal de los contenidos, según la cual *se aprenden de una vez o no se aprenden*, sin tomar en consideración la posibilidad de gradaciones, reformulaciones y niveles de complejidad diferentes.

Junto a esto, un grupo más reducido suele manifestar también una visión *innatista y moralista* de las evidentes diferencias en la comprensión y el desarrollo de los alumnos, de tal manera que los que fracasan o son unos vagos e irresponsables o tienen un bajo nivel intelectual desde su nacimiento.

En relación con los obstáculos, sobre el absolutismo epistemológico que venimos considerando, y en coherencia con él, se superpone ahora un obstáculo centrado en el sujeto que aprende: *si existe un conocimiento verdadero y está fuera, ¿qué sentido tiene tomar en consideración el mundo de los significados personales?*

En relación con los procedimientos y actitudinal los estudiantes siguen mejorando su capacidad de argumentar. Al mismo tiempo empieza a superarse la tendencia a considerar las discrepancias como cuestiones personales: se está más abiertos a respetar las opiniones ajenas. Comienza a darse, por tanto, un proceso de construcción social del conocimiento.

La dinámica de la clase se caracteriza por un gran nivel de atención y motivación. Es una de las actividades en la que los estudiantes quedan más *atrapados* y por la que sienten un mayor grado de satisfacción. En las discusiones aparecen momentos de meta-análisis, en los que se va tomando conciencia de que la metodología de trabajo toma en consideración sus concepciones.

#### *Problemas prácticos:*

En relación con las cosmovisiones y los obstáculos de carácter más general (el centramiento en uno mismo, las dificultades de comprender lo no visible y lo lejano en el tiempo y en el espacio, las relaciones lineales entre las causas y los llamados efectos, etc.), convendría elaborar un documento que explique las características de cada uno y los ejemplifique en casos concretos.

#### ***Actividad 6: Análisis de otras investigaciones sobre las concepciones de los alumnos.***

##### *Relato:*

Esta actividad consiste en la presentación por el profesor de los resultados de otras investigaciones. En concreto, se presentan datos sobre *el interior del cuerpo, la respiración, la circulación, la reproducción, el nacimiento y alimentación de las plantas, la forma de la tierra, etc.*

La presentación se hace utilizando transparencias con dibujos de los alumnos. Dado un fenómeno concreto, el profesor presenta varios dibujos seleccionados con niveles de formulación diferentes y va pidiendo a los estudiantes que describan el modelo subyacente a cada uno. En una segunda vuelta, el profesor vuelve a mostrar los dibujos, pero siguiendo un orden de complejidad creciente, y pide que se identifiquen los obstáculos que existen entre unos niveles y otros. Mientras, el profesor apoya o contradice de forma argumentada el análisis de los estudiantes, tratando de mostrar que los obstáculos concretos que se observan son manifestaciones particulares de aquellos otros más generales a los que nos hemos venido refiriendo. Finalmente, el profesor hace una síntesis del trabajo de construcción colectiva realizado.

### *Análisis:*

Es una actividad que juega el mismo papel que la anterior: provocar contraste con datos empíricos, con la opinión de otros compañeros y con la del profesor. Además, en este caso comienzan a darse ciertos grados de reestructuración y generalización de las concepciones de los estudiantes.

Durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes modifican más fácilmente sus concepciones psicológicas que las epistemológicas, en el sentido de que, quizás por la fuerza de los datos presentados o por el hecho de que son todavía alumnos y sienten y piensan como tales, empiezan a considerar la importancia de conocer y analizar las concepciones previas, aún cuando las identifican más con los aprendizajes escolares que se recuerdan que con las ideas espontáneas que se utilizan en la vida cotidiana. Al mismo tiempo, la creencia de que hay unos contenidos acabados que se deben aprender les lleva a una suerte de *constructivismo tecnológico*, según el cual, hecho el diagnóstico inicial de las concepciones ya se pueden subsanar los errores, rellenar las lagunas y aportar la nueva información. Empiezan a admitir, también, que este proceso puede ser relativamente gradual y que no ocurre de una sola vez, pero siguen considerando que al final debe haber un nivel que refleje el saber acabado y verdadero, es decir el saber científico de referencia.

En esta actividad no se manifiestan con claridad las concepciones innatista y moralista a la que hacíamos referencia anteriormente, sin embargo, en otros momentos del curso volverán a reaparecer como un intento de explicar el que haya alumnos que no cubran las expectativas que tiene el profesor.

En contraposición, se va consolidando una tendencia minoritaria (tendencia que en la actividad 2 considerábamos próxima a un cierto relativismo radical) que defiende una visión más abierta y espontaneísta del tratamiento de las concepciones de los alumnos. Lo importante son las experiencias y las ideas cotidianas de los alumnos (su memoria experiencial); el saber disciplinar no juega ningún papel en el proceso y el profesor lo que debe hacer es respetarlas y aportar actividades para que los alumnos, de forma autónoma, mejoren sus concepciones. Sin embargo, bajo este aparente relativismo es probable que siga anidando una visión absolutista, según la cual, los alumnos, puestos en las condiciones adecuadas, pueden espontáneamente construir el conocimiento verdadero.

En relación con los aspectos procedimentales y actitudinales se siguen consolidando los cambios que describíamos en la actividad anterior en el sentido de ir construyendo varios discursos colectivos en el aula.

La clase continúa en una fase de un alto nivel de motivación y de implicación en la problemática propuesta. Cambia, por tanto, el papel tradicional de los estudiantes: la mayoría abandona las conductas

condicionadas por la calificación y las sustituye por otras más naturales, basadas en el interés intelectual y profesional de los asuntos que se debaten.

*Problemas prácticos:*

El desarrollo de esta actividad pone en evidencia la necesidad de un documento que presente, de forma sintética, los avances de la investigación sobre concepciones de los alumnos, en relación con otros fenómenos de la realidad (físicos, químicos, sociales, etc.) susceptibles de ser abordados en la escuela

En su defecto, o de forma complementaria, se requiere de un catálogo comentado de referencias bibliográficas básicas, y de fácil acceso para los estudiantes de Magisterio, sobre concepciones en el área de conocimiento del medio de primaria.

***Actividad 7: Realización de una investigación personal.***

*Relato:*

En esta actividad los estudiantes diseñan y aplican un instrumento para analizar las ideas de 12 alumnos de primaria en relación con un fenómeno relevante del medio (suelen elegirse aspectos tales como: *el agua, la contaminación, los animales, la plantas, el propio cuerpo, la familia, la vida, las drogas, la sexualidad, la alimentación, el tráfico, las basuras, el día y la noche*, etc.).

Cada estudiante elige el fenómeno sobre el que va a trabajar, justifica su relevancia para la enseñanza y actualiza sus propias concepciones sobre el mismo. Posteriormente establece aquellas dimensiones sobre las que le interesa obtener información y elabora un instrumento para interrogar a los alumnos sobre ellas (la mayoría elabora cuestionarios; una minoría prepara entrevistas con audio o vídeo). El profesor orienta la elaboración del instrumento argumentando una serie de recomendaciones del tipo: que sea anónimo; que no utilice un lenguaje académico; que no pida definiciones; que no induzca las respuestas; que utilice estrategias indirectas para obtener información (dibujos, relatos, casos, etc.); que facilite una respuesta amplia (en el caso de los cuestionarios, por ejemplo, que haya espacio suficiente, que se encuadren las zonas de respuesta, etc.); que la presentación sea clara y atractiva; que se informe al alumno del sentido que tiene el instrumento y de la importancia de que se conteste con sinceridad e interés; que se recoja la edad y el sexo de los alumnos; etc.

Una vez que se ha elaborado una versión provisional, el instrumento es analizado por el profesor, que propone cambios sobre el mismo.

Por fin, el instrumento es aplicado por cada estudiante y los datos son analizados individualmente siguiendo un que contempla las siguientes fases: *formulación de las categorías* (un referente son las dimensiones del fenómeno que consideraron relevante a la hora de hacer el instrumento); *clasificación de los datos que aporta cada alumno* (lo que exige la elaboración de tablas con lo esencial que cada sujeto dice en relación con cada categoría); *análisis de los datos de la muestra completa* (dada una categoría, se agrupan las respuestas parecidas de los diferentes sujetos en modelos, se describe el significado de cada modelo y el número de alumnos que incluye, se ordenan los modelos en función de su grado de complejidad y se establecen los obstáculos que puede haber entre un modelo y el que le sigue en complejidad); y *elaboración de las conclusiones* en relación con las concepciones de los alumnos y sus implicaciones didácticas, y con el instrumento y el método de análisis utilizados.

Acabado el proceso anterior, presentan un informe escrito de la investigación en el que, además, incluyen una respuesta final argumentada al problema en que se inserta esta actividad.

Algunos de estos informes son expuestos en la clase y sometidos a la crítica constructiva de los compañeros y del profesor. Finalmente, cada informe es analizado dentro del proceso de evaluación, y devuelto con anotaciones que resaltan las aportaciones más valiosas y cuestionan, de forma argumentada, otras más problemáticas.

Esta actividad se ha experimentado con diversas variaciones, especialmente en lo que se refiere al carácter individual o grupal de la investigación.

#### *Análisis:*

Es una actividad de aplicación en la que los estudiantes han de *poner a funcionar* sus nuevas ideas sobre las ideas de los alumnos. Simultáneamente, es una actividad de contraste y reestructuración de concepciones de un nivel profundo e implícito que sólo suelen manifestarse en la conducta.

El sentido es, por tanto, que los estudiantes, puestos en situación de actuar, pongan en interacción, e incluso en conflicto, las ideas explícitas que con tanto interés han venido construyendo en las actividades anteriores (*los alumnos tienen ideas sobre el mundo; la escuela no tiene en cuenta estas ideas; los aprendizajes escolares se olvidan pronto y dejan poca huella; una buena enseñanza ha de partir de las ideas de los alumnos para modificarlas y lograr un aprendizaje duradero*), con otras implícitas que

aún poseen, como fruto de su proceso de inmersión en prácticas escolares tradicionales.

En un plano diferente, la actividad también persigue otras finalidades: el aprendizaje de algunos procedimientos y estrategias de investigación didáctica y de evaluación formativa; la puesta en cuestión del saber propio sobre los fenómenos del medio y la toma de conciencia de la necesidad de su reelaboración para poder desarrollar un modelo de enseñanza alternativo.

Algunas de las contradicciones que se ponen en evidencia en las concepciones de los estudiantes son: mayor comprensión de la complejidad del conocimiento (al analizar sus propias limitaciones en relación al fenómeno elegido) y, sin embargo, tendencia a pedir definiciones académicas cerradas a los alumnos; valoración de las ideas de los alumnos y, al mismo tiempo, consideración de la mismas como errores a corregir; toma de conciencia de la existencia de obstáculos en el proceso de aprendizaje y, en paralelo, tratamiento de los niveles reales de los alumnos como resultado exclusivo de la falta de estudio o de capacidad intelectual.

Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes se enfrentan a este tipo de conflictos, pasando de una opiniones a otras sin reparar en sus contradicciones internas. La discusión en el equipo, las aportaciones y cuestionamientos del profesor y los debates en gran grupo juegan un papel esencial en el abordaje de estos conflictos, aunque los resultados son parciales y se manifiestan de manera desigual en el conjunto de la clase.

Los obstáculos que están presentes en el sector mayoritario coinciden con los que venimos exponiendo a lo largo de este trabajo. Sin embargo, tanto éstos como los que se ponen en evidencia en el sector minoritario más relativista, entran, al menos momentáneamente, en un cierto grado de crisis, lo que provoca la evolución de los alumnos hacia posiciones *pseudoconstructivistas*, bien desde una *perspectiva tecnológica* (los errores de los alumnos son importantes; se puede establecer una escalera ascendente que parta de los errores, pase por conceptos intermedios y llegue al conocimiento verdadero, etc.), bien desde una *perspectiva activista y espontaneísta* (lo único importante es que los alumnos expliquen los fenómenos por sí mismos; los alumnos evolucionarán a través del contacto con experiencias escolares gratificantes, etc.).

Pocos estudiantes adoptan una perspectiva en la que se integren la necesaria orientación del proceso de aprendizaje y la imprescindible significatividad y relevancia que ha de tener dicho proceso para los alumnos. También son pocos los que adoptan una posición epistemológica que tome en consideración los aportes del conocimiento científico sin dejar de valorar la importancia del conocimiento cotidiano y las posibilidades que ofrece de enriquecimiento y complejización. No obstante, la inmensa mayoría comienza a cuestionar los *lugares comunes* de la cultura escolar tradicional y su trasfondo teórico implícito, así como a tomar conciencia de

la existencia de puntos de vista alternativos que responden a perspectivas teóricas diferentes (como se pone en evidencia a través de la calidad de los informes de investigación).

Por otro lado, aparecen también obstáculos de carácter procedimental en relación con las habilidades para el diseño y aplicación de la investigación. La tendencia a hacer preguntas directas, a analizar superficialmente los datos o a establecer conclusiones apresuradas, son algunos ejemplos significativos. Sin embargo, también aquí, los informes ponen de manifiesto el progreso que experimentan los estudiantes al realizar las diferentes tareas descritas.

Finalmente, la dinámica de la clase es especialmente interesante. La organización habitual basada en horarios y espacios definidos se diluye. La necesaria flexibilidad que requieren algunas de las tareas (salidas de la facultad para entrevistar a alumnos; tratamiento informático de los datos; consulta de material bibliográfico, reuniones de los equipos; etc.) genera un ambiente de trabajo más próximo al de un colectivo que investiga en torno a un proyecto, y que lo hace con bastante autonomía, aún manteniendo unos horarios de referencia para el intercambio colectivo y el asesoramiento del profesor, que al de una clase universitaria habitual.

El entusiasmo de los alumnos es patente y su grado de compromiso manifiesto. Es quizás el momento álgido del curso, cuando, definitivamente, se liberan de las constricciones que la cultura escolar tradicional impone a su papel de aprendices pasivos y subordinados, y desarrollan nuevas actitudes positivas y estimulantes en relación con la actividad intelectual, el interés profesional y el trabajo práctico cercano a los alumnos. El profesor, por último, puede ya centrar su labor en el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, en su orientación y en el *ajuste* de la programación a las necesidades emergentes en el aula, y liberarse, él también, de las tareas de control burocrático y normativo que pasan a ser responsabilidad colectiva de todos los componentes de la clase.

## REFERENCIAS.

GARCIA DIAZ, J.E. (1999). Las ideas de los alumnos. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 58-64.

MARTIN DEL POZO, R. (1999). Las materias escolares. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 50-56.

PORLAN, R. (1998). La formación inicial de maestros en Didáctica de las Ciencias. Análisis de un caso. *Investigación en la Escuela* 35, 34-41.

PORLAN, R. (1999a). Investigar la práctica. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 48-49.

PORLAN, R. (1999b). Formulación de contenidos escolares. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 65-70.

PORLAN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada Editora.