



## ENSEÑANDO POR PROYECTOS EN LA ESCUELA: LA CLASE DE LAURA CASTELL

AURORA LACUEVA (\*)  
FRANCESC IMBERNON (\*\*)  
ROSA LLOBERA (\*\*)

**RESUMEN.** Presentamos un estudio educativo de caso acerca de una profesora de sexto grado y sus estudiantes, que desarrollan un proyecto de aula. Los propósitos de nuestra investigación son incrementar la comprensión de la enseñanza por proyectos, iluminando sus logros, dificultades y ocasionales debilidades, y contribuir con ideas y propuestas al mayor desarrollo teórico y práctico de esta metodología pedagógica. Durante el proyecto observado, los estudiantes diseñaron planes de trabajo, buscaron información en fuentes diversas, colaboraron entre sí, escribieron informes, comunicaron resultados al resto de la clase, participaron en el gobierno del aula, y realizaron auto-evaluación y co-evaluación. Sin embargo, su proyecto sufrió el impacto de un exceso de actividades hetero-estructuradas que la profesora incluyó para asegurar el cumplimiento de los requisitos del currículo oficial. Por otra parte, el tópico escogido era también un requisito de la programación oficial, y el modo en que fue tratado resultó demasiado «académico». Una actividad paralela, denominada mini-proyecto individual, demostró ser de naturaleza más auténtica e investigativa. Al final del artículo, ofrecemos algunas reflexiones y propuestas para la enseñanza por proyectos en la escuela.

**ABSTRACT.** We present an educational case study on a sixth grade teacher and her students, who developed a classroom project. The purpose of our research is to increase the understanding of teaching by projects, shedding light on the achievements, difficulties and occasional weaknesses, and contributing with ideas and proposals to the greater theoretical and practical development of this educational method. During the project we observed, the students designed work plans, they looked for information in a number of sources, collaborated with each other, drew up reports, communicated outcomes to the rest of the class, and carried out self-evaluations and co-evaluations. However, their project suffered the effects of an excess of hetero-structured activities that the teacher included to ensure compliance with the official curriculum requirements. On the other hand, the chosen topic was also a requirement of the official program, and the treatment it was given turned out to be too «academic». A parallel activity, called the individual mini-project, proved to be more authentic and research-oriented. At the end of the article, we provide some reflections and proposals for teaching by projects at school.

---

(\*) Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

(\*\*) Universidad de Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza por proyectos abre interesantes y promisorias posibilidades para la formación de los niños en la escuela. Los proyectos permiten a los estudiantes actuar como pequeños investigadores en el mundo en que viven, y les capacitan para procesos como el planteamiento de hipótesis, la observación, la experimentación, el estudio de campo, la documentación y la reconstrucción sistemática de sus ideas sobre un tema, entre otros (Harlen, 1998; Roth, 1995). En ocasiones, estos trabajos pueden enfatizar la indagación tecnológica, y requerir el diseño de procesos o productos, su desarrollo y evaluación, y su eventual mejoramiento (Eggleston, 1992; Benenson, 2001; Cajas, 2001). También pueden estimular el análisis crítico de problemas sociales, la valoración de alternativas de acción, el diseño de acciones de cambio e, incluso, el desarrollo de algunas de ellas, con lo que se lograría que las niñas y los niños supieran no sólo indagar, sino también actuar como ciudadanos más cultos, críticos y participativos (Hurd, 1982; Aikenhead, 1997; Fusco y Barton, 2001).

Desde nuestra perspectiva, consideramos «enseñanza por proyectos» a los trabajos escolares que tratan de adecuarse a una serie de características; El trabajo debe:

- surgir de un problema o una inquietud que los estudiantes han propuesto o escogido, contando con el apoyo inteligente del educador y la escuela;
- implicar una indagación diseñada por los estudiantes con ayuda del docente, que puede significar varias semanas de actividad, y que normalmente abarca fases de investigación documental y también de algún tipo de investigación empírica;

- fructificar en productos que son presentados o comunicados a otros (Lacueva, 2000).

Varios rasgos clave del trabajo por proyectos le otorgan su preeminencia como estrategia pedagógica. En primer lugar, parte de las nociones que los estudiantes ya poseen y estimula su aplicación, su confrontación empírica y teórica, y su desarrollo; asimismo, moviliza la afectividad infantil a favor del proceso de aprendizaje e implica la participación de sofisticados mecanismos metacognitivos, pues los estudiantes expresan sus intereses, asumen retos y toman decisiones; además, el trabajo por proyectos promueve la colaboración entre iguales, y con el docente y otros expertos, y puede estimular la «problematización» y el pensamiento crítico. Este tipo de trabajo incita a profundizar en los conocimientos de diversas disciplinas e integrarlos, da un significado más intenso al estudio de las asignaturas escolares, y contribuye a una adquisición más firme y potente de las nociones (Brown, 1994; Blumenfeld y otros, 1997).

Sin embargo, la sistematización y las formas de implementación de tan poderosa propuesta no resultan todavía claras, a pesar de los esfuerzos realizados a partir, al menos, de las primeras décadas del siglo XX, que han tenido destacados protagonistas, como Freinet, Dewey y Kilpatrick. Muchas experiencias positivas son poco conocidas, y, por otra parte, algunas soluciones del pasado requieren una actualización, mientras otras nos llevan por caminos poco fructíferos debido a sus características enrevesadas y/o su formalismo. Una vez que se han desarrollado valiosas estrategias, éstas han de extenderse y adaptarse a otras escuelas y a otros estudiantes a lo largo y ancho del mundo, enriqueciéndose en el proceso. Sin olvidar que hace falta también mejorar otras realidades escolares, en particular de la escuela pública de muchos países «en vías de desarrollo», ya que, la situación en que

se encuentran las infraestructuras, el mobiliario, las bibliotecas de aula y plantel, los equipos y los instrumentos, el uso de nuevas tecnologías y la propia carrera docente, entre otras, obstaculiza el trabajo pedagógico de calidad.

Es relevante acotar que, allí donde la enseñanza por proyectos logra establecerse de modo satisfactorio, se abren interesantes oportunidades para el estudio en profundidad del aprendizaje humano, no en contextos artificiales y de corto alcance, ni en rígidas y limitadas aulas tradicionales, sino en ambientes auténticos y propicios.

En la presente investigación, tratamos de incrementar el conocimiento «en-la-acción» de las características y posibilidades de esta estrategia pedagógica a partir del seguimiento crítico del trabajo de una profesora que desarrolla un proyecto de aula con sus estudiantes.

## PROPÓSITOS Y METODOLOGÍA

Nuestro trabajo es un estudio de caso, en la línea de lo que Stenhouse (1991) denomina «estudio educativo de casos»: investigaciones cuyo propósito es mejorar la práctica educativa y, por lo tanto, la condición de los niños y la profesionalidad de los profesores. Son estudios que se orientan hacia el desarrollo de la teoría y/o el refinamiento de la prudencia (entendida «aristotelianamente»), mediante *la documentación sistemática y reflexiva de la experiencia*.

En esta investigación, nos interesa documentar el trabajo por proyectos desarrollado por una educadora y reflexionar críticamente sobre él. Pretendemos apoyarnos en el mismo para ampliar y sistematizar consideraciones teóricas y orientaciones prácticas que faciliten la implementación más generalizada de esta importante estrategia. Coincidimos con Crawford (2000) en que hay escasez

de investigaciones acerca de cómo diseñar ambientes de enseñanza que promuevan la indagación estudiantil y el aprendizaje que ésta puede traer consigo: «los detalles de los eventos diarios en el mundo real del aula se dejan a la imaginación y, a menudo, a la frustración del docente que lucha por aplicar estrategias basadas en la indagación» (p. 917).

Este caso, junto a otros dos no presentados aquí, fue escogido tras consultar con doce expertos educacionales, visitar once escuelas, participar en dos seminarios donde se presentaban experiencias de aula y revisar tres publicaciones pedagógicas españolas (dos regionales y una nacional).

Observamos a la educadora desde el comienzo del proyecto de aula hasta el final de éste. Llevamos un cuaderno de campo, recogimos trabajos estudiantiles y los materiales didácticos repartidos por ella, grabamos en vídeo dos clases y en audio otra más, tomamos fotografías y esbozamos el plano del aula. También, entrevistamos de manera semi-estructurada a la educadora –tanto al principio, como al final de la experiencia–, y a tres parejas de alumnos –al final de ésta–. Esta maestra accedió gentilmente a llevar un diario semanal de su experiencia, utilizando un formato que le suministramos. Mantuvimos también una conversación con el director de la escuela para obtener información general sobre el centro.

Luego de transcribir y codificar toda la información, la organizamos e interpretamos gracias a categorías amplias, entrelazadas en la presentación narrativa de la experiencia de acuerdo con diferentes fases. De esta forma, consideramos el proceso estudiado como un todo orgánico, conservamos su unidad y su flujo, y evitamos una fragmentación distorsionante.

La educadora leyó el informe de investigación y realizó observaciones puntuales sobre el mismo, que fueron tomadas en cuenta. En esa oportunidad, ella

expresó: *La verdad es que me ha gustado leer el escrito, realmente he sentido mi trabajo, el de la escuela y los niños y niñas reflejado en él.*

Tratamos de asegurar la credibilidad de la investigación siguiendo estas pautas (Guba, 1983): trabajo prolongado en el mismo lugar, observación persistente, triangulación (de fuentes, métodos y perspectivas teóricas), recopilación y uso de material referencial, verificación de los participantes, y corroboración estructural.

Las clases se llevaron a cabo en catalán, por lo que para este artículo hemos traducido las citas presentadas.

## EL CASO

La profesora, a quien llamaremos Laura Castell, enseña sexto grado en una escuela pública de la ciudad de Barcelona (España). El proyecto observado fue «Relieve de la Península Ibérica», e incluyó cuestiones relacionadas con la geografía, la ecología y la geología. Su desarrollo ocupó ocho se-

manas, es decir, 22 períodos de clase de 90 minutos cada uno.

Cuando fue realizada la observación (1999), la profesora, Laura, tenía 20 años de experiencia. Había permanecido siempre en la misma escuela y había estado trabajando por proyectos durante los últimos 14 años. La escuela era pequeña, los profesores trabajaban como un equipo y, a partir de Educación Inicial, seguían todos este enfoque.

Había 24 estudiantes en la clase, 7 niñas y 17 niños, cuyas edades oscilaban entre los 11 y los 12 años. Pertenecían, en general, a familias de clase media, a excepción de un niño muy pobre y de otro que vivía en una residencia infantil. Pocos padres tenían educación superior.

## RESULTADOS

Las limitaciones de espacio en un artículo de este tipo nos llevan a presentar resultados de manera bastante sintética, siguiendo las categorías ya señaladas.

### CUADRO I

#### *Documentos de base utilizados en la investigación*

- 27 registros en cuaderno de campo y notas adicionales,
- 31 materiales repartidos por la docente,
- 72 trabajos de los alumnos,
- 1 guía estructurada de datos básicos,
- 2 planos del aula (hubo cambios),
- 1 transcripción de entrevista inicial a la docente,
- 1 transcripción de entrevista final a la docente,
- 3 notas de conversaciones informales con la docente,
- 3 transcripciones de entrevistas a alumnos,
- 6 diarios de la docente, y
- 1 comentario escrito de la docente analizando su caso;

Las transcripciones de las grabaciones en audio y vídeo aparecen junto a los registros en Cuaderno de Campo.

## CUADRO II

### *Categorías utilizadas en la interpretación*

CATEGORÍA	CARACTERIZACIÓN
<b>La escuela</b>	Información de contexto para la investigación: tipo de escuela, ubicación, planta física, dotación general, ambientes de apoyo (biblioteca, laboratorio...), compromiso de los directivos y docentes con la innovación, actividades, publicaciones, congresos...
<b>El aula</b>	Información de contexto para la investigación: características físicas y recursos.
<b>El docente</b>	Información de contexto para la investigación: formación, años de servicio, publicaciones, y participación en cursos y jornadas.
<b>Los alumnos</b>	Información de contexto para la investigación: número, sexo, edad y algunos datos socioeconómicos.
<b>Cómo concibe el docente los proyectos</b>	Caracterización explícita que hace el educador del trabajo por proyectos, sus rasgos y propósitos, sin contar con preguntas-guía que canalicen su respuesta.
<b>Origen de los proyectos</b>	De dónde surgen los temas de los proyectos en general y del proyecto observado en particular.
<b>Grandes objetivos del proyecto observado</b>	Señalamiento explícito del educador acerca de los propósitos del proyecto observado.
<b>Actividades iniciales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo se organiza el comienzo del proyecto, y qué actividades se han realizado para estructurar y organizar el trabajo.</li> <li>• Cuál ha sido la participación de los niños y la participación del docente.</li> <li>• Uso de recursos y/o estrategias particulares.</li> <li>• Logros y obstáculos.</li> </ul>
<b>Actividades de desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo el proyecto se despliega en diversas actividades sustantivas de estudio.</li> <li>• Tipo de actividades según número de integrantes, duración y exigencias.</li> <li>• Presencia de actividades de investigación documental.</li> <li>• Presencia de actividades de investigación empírica.</li> <li>• Participación de los niños.</li> <li>• Participación del docente.</li> <li>• Interacción entre los niños, y entre los niños y la docente.</li> <li>• Logros y obstáculos durante el proceso.</li> <li>• Tareas complementarias.</li> </ul>

CUADRO II (continuación)  
*Categorías utilizadas en la interpretación*

CATEGORÍA	CARACTERIZACIÓN
<b>Actividades de cierre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo culmina el proyecto: si hay actividades especiales que marcan su fin.</li> <li>• Participación de los niños.</li> <li>• Participación del docente.</li> <li>• Acciones comunicativas más allá del aula de clase.</li> <li>• Productos.</li> </ul>
<b>Otras actividades en la clase</b>	<p>La clase más allá de los proyectos: qué otro tipo de actividades surgen y se desarrollan en ella:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza.</li> <li>• Rasgos positivos.</li> <li>• Posibles problemas y limitaciones.</li> <li>• Vinculación entre estas actividades y el trabajo por proyectos.</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos.</li> <li>• Mecanismos.</li> <li>• Papel del docente.</li> <li>• Papel de los estudiantes.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<p>Toda la dotación utilizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen: casa, escuela, docente, comunidad...</li> <li>• Tipo: instrumentos, equipos, impresos, audiovisuales, modelos, material de internet, CD-ROM, material de trabajo (papel, cartulina, pinturas, lápices de colores, etc.)...</li> <li>• Recursos ausentes.</li> </ul>
<b>La organización del trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de gobierno del aula.</li> <li>• Procedimientos e instrumentos para ordenar la marcha del proyecto.</li> </ul>
<b>El comportamiento de los estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducta general en clase, y durante visitas y otras salidas.</li> <li>• Acciones del docente ante problemas de conducta.</li> <li>• Acciones de los niños ante problemas de conducta.</li> <li>• Casos particulares.</li> </ul>
<b>Valoración del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El punto de vista del docente.</li> <li>• El punto de vista de los estudiantes.</li> <li>• Aspectos positivos.</li> <li>• Dificultades.</li> <li>• Limitaciones.</li> <li>• Lo que cambiarían y lo que mantendrían.</li> <li>• Recomendaciones generales para el trabajo por proyectos.</li> </ul>

## LA ESCUELA

Desde su fundación, la escuela ha estado comprometida con la innovación. El centro fue originalmente una escuela cooperativa, laica y democrática, incorporada a la red pública con la restauración de la democracia en el país. Tanto el personal directivo, como el personal docente trabaja en equipo, y sigue la estrategia de proyectos de aula. Sin embargo, la profesora Castell indicó que, en esos momentos, necesitaban reflexionar sobre el rumbo a seguir, pues los proyectos —tal como los estaban aplicando— eran *una vaca muy exprimida*.

Aunque el educador puede ensayar nuevos caminos sin que lo acompañe el compromiso general de su centro, no hay duda de que este concierto dentro del equipo de la escuela sobre algunas orientaciones básicas resulta sumamente propicio para la transformación de la rutina escolar preponderante. Se crean así una atmósfera de apoyo y colaboración, unos espacios y tiempos de diálogo e intercambio, y unas posibilidades de consulta y ayuda que permiten mejorar la acción pedagógica de un modo más sistemático y profundo.

## EL AULA

Su tamaño era algo limitado, a causa de los recursos allí almacenados. El mobiliario consistía en mesitas y sillas.

## LA DOCENTE

La docente tenía una amplia experiencia en innovación didáctica, incluido el trabajo por proyectos. Ha sido ponente en diversos seminarios y talleres didácticos, y cuenta con varias publicaciones en su haber.

## LOS ESTUDIANTES

La mayoría están en esta escuela desde su Educación Inicial, por lo que han adquirido

amplia experiencia en el trabajo por proyectos. Saben auto-regularse, tienen disciplina de trabajo y están habituados a compartir ideas y colaborar. El saber hacer que va siendo alcanzado por los niños y niñas en una escuela de este tipo permite profundizar en el trabajo didáctico conforme avanzan de grado.

## CÓMO CONCIBE LA EDUCADORA LOS PROYECTOS

Según la profesora, en su escuela, los proyectos se conciben como «una manera de generar conocimiento a través de la información». Y añade:

Se busca conseguir, por parte del alumno, una necesidad de... de tener información, una necesidad de saber buscar esta información, y de saber luego tratar la información. O sea, más que nada, lo que hay detrás es un trabajo de tratamiento de la información. Y darles recursos, darles estrategias, para ser un poco, eeh, saber... aprender por ellos mismos. Es decir, en el momento en que necesiten buscar una información, que necesiten aprender una cosa que no sepan, saber dónde localizar la información y qué hacer con ella.

Es común entre muchos educadores interesados en la innovación esta concepción de los proyectos de aula como una actividad de consulta documental, elaboración y síntesis. Creemos que los proyectos pueden y deben ir más allá, como ya se ha comprobado en múltiples experiencias llevadas a cabo en diversos países, y entrelazar la teoría y la práctica, y vincular la consulta documental y la investigación empírica, ya sea descriptiva, experimental, tecnológica o de investigación-acción social. En el caso en estudio, destacamos como puntos positivos la claridad de la visión del trabajo por proyectos de la profesora Laura, y su capacidad de explicar y justificar su enfoque pedagógico.

## ORIGEN DE LOS PROYECTOS

En esta escuela, los tópicos de los proyectos son usualmente escogidos por los niños y las niñas a lo largo de varias sesiones de discusión, durante las cuales debaten diferentes propuestas.

Alba, una estudiante, dice: *El tema lo escogen los niños, no los profesores*. Y, en otra entrevista, tuvo lugar el siguiente diálogo:

Aurora Lacueva (AL) (Conversando con dos estudiantes acerca de cómo se decide lo que se va a estudiar en un proyecto): ¿Cómo hacen para.../

Valerio: -(Interrumpiendo) Votaciones.

Elisenda: -Y también has de decir por qué quieres aquel tema. O sea, no decir: «Este tema porque..., no sé...»

AL: -Porque sí.

Elisenda: -(Continuando) «...porque me gusta mucho». Has de decir por qué te gusta mucho y cómo quisieras trabajarlo.

Sin embargo, en quinto y sexto grado, el docente también plantea para su consideración la necesidad de incluir el estudio de tópicos presentes en el programa oficial. Precisamente, el tópico del proyecto observado se seleccionó porque los alumnos estuvieron de acuerdo en que el currículo oficial lo exigía y no lo habían estudiado antes.

Laura pregunta a la clase: ¿Por qué tomamos la decisión de estudiar este proyecto?

Un alumno, Braulio, responde: Porque siempre habíamos trabajado sobre animales, dijimos que era necesario otra cosa, había que ampliar los temas.

En realidad, el señalamiento de Braulio resultaba una exageración: era cierto que muchos de los proyectos que realizaron de primer a tercer grado giraron alrededor de los animales, pero posteriormente realizaron proyectos sobre tópicos como los medios de transporte, las culturas del mundo, la pubertad y los planetas, entre otros.

Esta escuela realmente logra que los niños y las niñas sean y se reconozcan como los principales participantes a la hora de determinar los proyectos a realizar. Un proceso que, como es comprensible, resulta más fácil y abierto en los primeros grados, y se dificulta al avanzar la escolaridad, ya que crece la tensión entre dos necesidades, la de asegurar el tratamiento de ciertos contenidos culturales básicos y la de que los niños se apropien de su proceso de formación escolar y no lo vivan como una imposición. En este centro, se han decantado por ofrecer a los niños una lista de temas que ellos deben tener en cuenta al votar, ya que forman parte del currículo obligatorio. Es decir, los estudiantes escogen, pero a partir de una lista previa que, aunque no se impone, sí sirve para orientarles. Por otra parte, el hecho de que el proyecto deba ser de toda la clase restringe aún más las opciones individuales. Pero es que aquí entra en juego otra faceta de la acción escolar, cual es la necesidad de evitar la excesiva dispersión en el trabajo de los niños, tanto para que el docente pueda guiarles y ayudarles de forma viable, como para que sea posible una labor compartida entre los alumnos.

Es importante reconocer que en la escuela de la profesora Laura las opciones se enriquecen por la existencia de *otra* actividad de investigación, individual y libremente escogida: el mini-proyecto. Creemos que esta actividad proporciona a los estudiantes una oportunidad importante de adquirir una mejor formación para la indagación. En el caso del trabajo común, sin embargo, en vez de la alternativa de que todos trabajen en un proyecto común, como en este curso, nos parece más fructífero que cada equipo desarrolle un proyecto diferente *dentro de un gran tema común*.

## GRANDES OBJETIVOS DEL PROYECTO OBSERVADO

La profesora Laura Castell destaca un bloque de objetivos relacionado con los

contenidos «más conceptuales»: ciertas definiciones básicas (relieve, paisaje), nociones sobre elementos de un paisaje, y el conocimiento de paisajes de la Península Ibérica, entre otros. Otro bloque vinculado con procedimientos: utilización de gráficos, esquemas y mapas conceptuales, y refuerzo de las técnicas de elaboración de resúmenes... Y, finalmente, un bloque que tiene que ver con las actitudes: respeto a los diferentes paisajes, conciencia de cómo el comportamiento humano modifica el paisaje y de la importancia de evitar las modificaciones peligrosas desde el punto de vista ecológico.

Destacamos que la profesora trabaja con claridad de miras: los proyectos como estrategia de enseñanza general, y cada proyecto en particular, se desarrollan a conciencia, y los propósitos de la labor están bien pensados. Los propios estudiantes también conocen antes de empezar qué es lo que van a hacer y por qué, y, de hecho, han participado en su determinación, gracias al proceso de planificación seguido.

#### ACTIVIDADES INICIALES (3 PERÍODOS DE CLASE)

Estas actividades incluyeron la determinación del punto de partida («Lo que sabemos del tema») y la planificación realizada por los estudiantes. Estos generaron una lista de tópicos a investigar y otra lista de posibles fuentes de información. La experiencia obtenida desde los grados iniciales hace que estos niños y niñas sepan elaborar un plan de trabajo y conozcan fuentes de información a las que pueden acceder.

El índice del proyecto, como ellos lo llaman, resultó de la discusión colectiva:

- El relieve:
  - Diferentes accidentes geográficos (montañas, valles...).
  - Aguas superficiales (ríos, lagos...).
  - Aproximación a la comarca de la Cerdanya<sup>1</sup>.
  - Situación de grandes unidades de relieve.
- Diferentes paisajes:
  - Elementos que determinan el paisaje (flora y fauna).
  - Factores que determinan el paisaje (clima).
  - Ecosistemas de la Península Ibérica (situación).

Este índice final elaborado en grupo era mucho mejor que las primeras respuestas individuales que ofrecieron los niños. Por ejemplo, en respuesta a la pregunta: *¿Qué crees que trabajaremos en este proyecto?* Alfred M. escribió: *En este tema podemos aprender diferentes montañas, su altura, los diferentes ríos, sus profundidades, por dónde pasan, cuántos kilómetros tienen de largo, qué afluentes tienen. Los diferentes lagos y pantanos, etc.*

Consideramos que estas actividades iniciales resultaron un buen comienzo para el trabajo. La clarificación de conocimientos previos fue abierta, careció de propósitos sancionadores y, además, estuvo marcada por el dinamismo y la expectativa de desarrollo. Esto podía apreciarse incluso en nombre que la profesora daba a la actividad: «determinación del punto de partida». En el momento de la planificación, los niños y las niñas tuvieron oportunidad de reflexionar individualmente y de llegar luego a una elaboración más acabada y útil gracias a la discusión colectiva. Todo el proceso fue muy participativo y fluido.

(1) El particular interés en la Cerdanya obedecía a que esta región iba a ser el destino de sus colonias vacacionales al final del año escolar.

### CUADRO III

#### *Distribución de las sesiones de trabajo*

TIPO DE ACTIVIDAD		NÚMERO DE SESIONES	
Iniciación (ideas previas, elaboración del índice)		3	
Centrales	Estructuradas	7	16,5
	Mini-investigaciones (individuales o en equipo)	7	
	Visitas	1	
	Otras (recuentos, actividades exploratorias)	11,5	
Cierre (examen/organización álbum del proyecto)		2,5	
TOTAL		22	

#### ACTIVIDADES CENTRALES (16,5 PERÍODOS DE CLASE)

En esta etapa del proceso, la profesora Laura mezcló actividades estructuradas con investigaciones cortas y visitas. Ella sintió la necesidad de proveer algunas fichas de trabajo para asegurarse de que los estudiantes continuaban trabajando el tópico sin perder el rumbo. Se trataba de ejercicios como colorear mapas, poner nombres a accidentes geográficos en un mapa, completar frases en un texto con apoyo de una información escrita ofrecida por la educadora, hacer crucigramas de topónimos, responder preguntas de verdadero-falso, ordenar en un cuadro textos sueltos suministrados... En total, 7 períodos de clase fueron ocupados en labores de este tipo.

La investigación principal, basada en la consulta documental, se refirió a conocer uno de los ríos que cruzan la ciudad de Barcelona, el Llobregat. Cada equipo elaboró un índice general de este tópico, y —posteriormente— escogió un punto de este índice y realizó una investigación sobre él: fauna y flora, contaminación, y obras humanas a lo largo del río, eran al-

gunos de ellos. Los equipos escribieron sus informes y los presentaron oralmente al resto de la clase. Esta actividad consumió 5 períodos de clase, dos semanas y media.

No resultó fácil para los equipos localizar la información requerida. La escuela dispone de muchos y muy variados libros, y los niños trajeron más de sus casas, pero los datos y nociones que estaban buscando podían encontrarse dispersos en la bibliografía o estar enterrados entre muchos otros en un gran atlas. Sin embargo, los estudiantes sobrepasaron estas dificultades y fueron capaces de escribir sus informes y de enriquecerlos con ilustraciones (fundamentalmente fotocopias). La longitud de estos informes oscilaba entre dos y diecinueve páginas, que presentaron escritas a mano en cuatro casos y a ordenador en otros dos. (Uno de los informes no pudo recabarse para este estudio).

Una muestra de la página de un informe:

#### DELTA

Como la mayoría de los ríos que desembocan en el mar, el Llobregat también tiene un delta.

El delta del Llobregat no es muy grande.

En el delta viven muchos animales, acuáticos como terrestres, pero no pueden vivir tranquilos a causa de la contaminación.

El delta tiene una forma muy cerrada, muy parecida a una D.

Es uno de los deltas más grandes de toda Cataluña, aparte del delta del Ebro.

Después de cada presentación oral, la profesora planteaba al equipo tres preguntas:

- ¿De dónde habéis sacado la información?
- ¿Cómo os habéis organizado?
- ¿Cómo os habéis repartido el trabajo?

Así contestó Alba P. a las dos últimas cuestiones:

Pues... nos ha costado un poco. Cada uno traía algo... Por ejemplo, Joel y yo, por ejemplo, hacíamos un punto y Georgina lo pasaba en limpio. O también Joel y Georgina hacían otro punto, lo miraban del libro y lo resumían, y después yo o Valerio lo pasábamos en limpio... y así...

También otros niños planteaban preguntas a los compañeros que exponían el tema en cada caso, la mayoría acerca de datos específicos:

¿Cuál es la longitud del río, que no oí bien?

¿Podéis repetir los nombres de algunos animales del río?...

Después de las presentaciones orales de las investigaciones, se dedicó un período de clase a la valoración del trabajo realizado. Podemos coincidir con el juicio de una niña, que consideraba que habría sido mejor que cada equipo escogiera un río diferente para su investigación, en vez de trabajar todos sobre aspectos de un mismo río. De hecho, la profesora expresó esta misma idea en la anotación de la semana de su diario de campo.

Otra investigación, esta vez individual, pero también centrada en la consulta documental, fue la realizada acerca de un Parque Nacional: cada estudiante escogió un parque y realizó una presentación tipo póster acerca del mismo. La asignación se discutió durante parte de un período y la presentación se fijó para una semana después. La información requerida era: ubicación, algunas características principales, un ejemplo de una cadena alimenticia del parque y una imagen. Muchos pósters exhibieron buenas fotografías, dibujos y mapas, una breve descripción del parque escogido y datos acerca de sus animales y plantas. Algunas cadenas alimenticias presentadas eran genéricas (plantas-herbívoros-carnívoros). Muy pocas mencionaron a los descomponedores, y algunas de éstas los confundieron con carroñeros como el buitre. En algunos pósters subyacía la idea de que las plantas «comen suelo». Hubiera sido importante discutir estas concepciones. Aunque, en algunos casos, los textos de estos trabajos parecían directamente copiados de libros y folletos, en otros revelaban el esfuerzo realizado por los estudiantes para interpretar lo leído y expresarlo en palabras propias. Otras fuentes de información utilizadas fueron revistas, enciclopedias, vídeos, discos compactos tipo ROM, internet, familiares que conocían el parque, y el conocimiento personal directo.

Durante esta etapa, la clase también realizó una visita a una exhibición sobre los Pirineos realizada en un museo de la ciudad. Ésta era de corte multidisciplinario e incluía informaciones geológicas, geográficas, ecológicas, históricas y culturales.

#### ACTIVIDADES FINALES (2,5 PERÍODOS DE CLASE)

El trabajo culminó con un examen, el armado de un álbum personal con todo lo

producido durante el proyecto (fichas, investigaciones, ilustraciones, cuadernillo de la visita al museo...), y la explicación oral a los compañeros del póster ya mencionado.

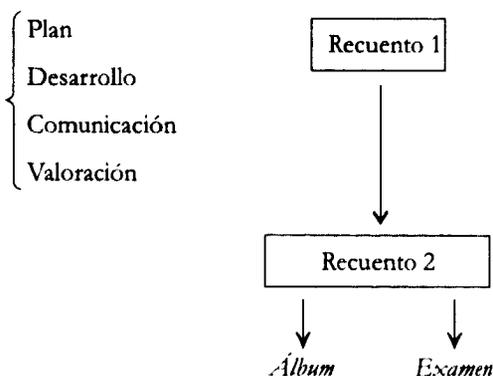
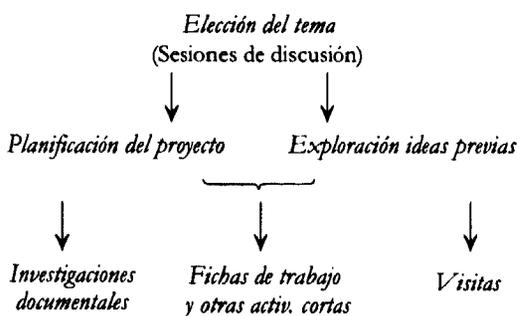
Resulta interesante la elaboración del álbum. Los niños y las niñas ya están acostumbrados a esta actividad, que les permite recapitular y, de alguna manera, reflexionar sobre lo realizado, profundizando en sus capacidades metacognitivas. Asimismo, indica que se valora su trabajo, ya que éste merece ser compilado y conservado, y, después de la revisión por parte de la educadora, es expuesto para que los compañeros, los padres y los

directivos puedan observarlo junto a otros productos de lo hecho durante el año escolar.

El examen fue de preguntas cerradas, «más bien conceptual», como nos dijo la profesora Laura. Según explicó, los procedimientos ya se habían evaluado en pruebas al final de otros proyectos. Estimamos que en una enseñanza por proyectos los exámenes pueden muy bien desaparecer. Es más, conviene que desaparezcan para centrar la evaluación en el seguimiento de los procesos cumplidos y los productos desarrollados durante las investigaciones infantiles de manera más auténtica y significativa.

#### CUADRO IV

##### Esquema del trabajo realizado



## ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La organización del trabajo en esta escuela es de corte democrático: los niños y las niñas se involucran en el gobierno del aula y del centro. Así, discuten en asamblea los problemas y toman decisiones —incluso establecen sanciones para sus propias faltas—; también evalúan diversos aspectos del funcionamiento escolar, utilizan diferentes canales que el centro educativo les ofrece para la participación, y su opinión es solicitada y tenida en cuenta de manera sistemática. Todo ello es muy importante y formativo en sí mismo, pero, además, debemos considerar que los proyectos de aula no pueden prosperar en un ambiente autoritario. ¿Cómo pedir en serio a los estudiantes que participen y se involucren como investigadores si viven una vida escolar regimentada verticalmente y centrada en la obediencia sin más?

Resulta especialmente digna de mención la responsabilidad que los niños y las niñas de esta clase asumen sobre su propia labor y su comportamiento. Por ejemplo, el trabajo de aula (incluso la exposición de un estudiante) no se interrumpe ni siquiera cuando la profesora ha de abandonar la sala: un rasgo muy rara vez visto en aulas «normales», donde la mayoría de los niños se desentiende de su propio proceso de aprendizaje y lo cumple sólo bajo coacción.

## RECURSOS

La escuela tiene una buena colección de enciclopedias y libros diversos, tanto de texto, como monotemáticos, y de literatura infantil y juvenil. La mayoría de los alumnos tiene acceso a internet en su hogar, y también en el centro. Asimismo, los alumnos obtuvieron información para el proyecto en sus hogares gracias a enciclopedias en CD-ROM, revistas, fascículos coleccionables de prensa y folletos institucionales varios. La escuela

ofreció mapas pequeños fueron utilizados para trabajar de manera individual. Sorprendentemente, dado el tópico, no se utilizaron vídeos. Los recursos disponibles eran adecuados para una indagación de índole puramente documental.

## EVALUACIÓN

Además de la evaluación cualitativa desarrollada por la profesora, hubo auto-evaluación y co-evaluación, en ocasiones oral y en otras escrita. Los niños y las niñas habían aprendido a ser evaluadores cuidadosos y justos: usualmente, razonaban sus juicios y, junto a las debilidades, mencionaban también aspectos positivos de los trabajos evaluados o auto-evaluados. También hacían sugerencias para mejorar lo menos satisfactorio. Es frecuente que muchos estudiantes, enfrentados por primera vez a la responsabilidad de evaluar a sus compañeros, enfatizen de forma poco constructiva los rasgos negativos. En este grupo no vimos este tipo de conducta.

Así es como Francesc evaluó su propio trabajo en su mini-proyecto sobre aviones (ver sección «Mini-proyectos»):

Me ha quedado bastante bien, pero las fotografías (sic) no son muy buenas, son dibujos y no he podido encontrar más.

Me ha ayudado mi padre a hacer el mini-proyecto, yo le daría un 7 o un 7,5. Espero que te guste.

Y un compañero le dice:

La presentación está bien. Hay alguna falta. Los resúmenes son muy cortos y en alguno falta información. El índice está bien.

Por su parte, la profesora añade:

Te felicito por la presentación exterior e interior del P T (P T es «Proyecto de Trabajo»).

Creo que el contenido habría podido ser mejor. Cada uno de los resúmenes son muy sencillos y a veces descuidas alguna información importante (por ejemplo, en

los inicios, lo que explicas de Ícaro es una leyenda).

Hay muchas faltas y alguna palabra equivocada (por ejemplo: «coreografía». La palabra mencionada debía haber sido «cronología»).

### MINI-PROYECTOS

Al mismo tiempo que se desarrollaba el proyecto de la clase, cada estudiante del curso propuso y desarrolló un tópico para un mini-proyecto individual. Encontramos que esta iniciativa presentó rasgos muy interesantes, a menudo más interesantes que los del proyecto de grupo: permitió abordar intereses más sentidos, y varios estudiantes realizaron informes complejos que combinaban la investigación empírica y la consulta documental. Por ejemplo, Màrius estudió a las anátidas, porque él visita con frecuencia una región de humedales cercana y disfruta observando a los patos y gansos que allí habitan. Su trabajo abarcó 31 páginas, con ilustraciones. Elisenda investigó su propia ciudad, Barcelona: se montó en el «bus turístico», tomó fotografías de diversos lugares importantes, visitó el Museo de Historia de la Ciudad, solicitó información en varias oficinas públicas, recopiló folletos, mapas, postales, sellos de correos, tickets del «metro»... y organizó un informe muy bueno, de 90 páginas de extensión; su madre, su hermano e incluso su abuelo le ayudaron en su empeño.

### OTRAS ACTIVIDADES

En esta clase, los proyectos están rodeados y respaldados por otras actividades fructíferas: las visitas a museos, teatros y ambientes naturales, las conferencias de los estudiantes a compañeros de otros grados, una Feria del Libro anual (que se celebra al mismo tiempo que la gran feria de la ciudad, el día de Sant Jordi), la elaboración de autobiografías

por parte de los niños, los comentarios a la clase de los libros leídos por cada uno...

### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

#### DESDE LA PERSPECTIVA DE LA EDUCADORA

De acuerdo con la profesora Laura, lo que funcionó en el proyecto fue la distribución del tiempo y la organización. Además, aunque el tópico no resultaba fácil de trabajar por proyectos, porque la información era básicamente «conceptual» —es decir, estaba constituida por muchos nombres y definiciones—, se logró una organización que establecía un equilibrio entre la naturaleza de la información y el modo de trabajarla.

Laura pensaba que lo que no funcionó fue *dejar un poco las alas más libres a los niños*, pero explicó que actuó así debido a las limitaciones de tiempo, a la necesidad de cubrir los mínimos de sexto grado, y a que el tema no lo permitía mucho.

#### DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES

Los estudiantes entrevistados estimaban que este proyecto requería aprenderse de memoria un montón de nombres (de montañas, ríos...), y esto les pareció difícil.

Al preguntarles que sugerencias o consejos podrían dar a otros niños que fueran a empezar a trabajar por proyectos, los alumnos señalaron: prepararse para trabajar mucho en grupo; comportarse bien en el equipo y no pasar el día sin hacer nada; escoger un tópico lo suficientemente grande, no una cosa pequeña; escoger un buen tópico, que sea interesante para uno; y pasar los textos a tus propias palabras de manera que puedan ser comprendidos *por un niño de tu nivel*. Gerard recomendó: *primero de todo, haz un índice y organízate, porque toma*

tiempo buscar y procesar la información, no es mirar y copiar. Màrius añadió que tienes que aprender a buscar las mejores fuentes de información, porque *lo importante no es la presentación sino el relleno, como lo llamo yo.*

Los mini-proyectos permitieron la exploración de intereses personales. *Cuesta, pero es divertido, más que copiar de un libro o leer, dice un estudiante.*

#### DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS INVESTIGADORES

Consideramos que este proyecto de aula, «Relieve de la Península Ibérica», hubiera resultado más abierto y fructífero si los estudiantes, con la orientación de la profesora Laura, hubieran dividido el tópico en varios sub-temas, de suficiente interés para la indagación en equipo y la ulterior discusión general. Por ejemplo: «Gente y paisajes de... la meseta castellana, las rías gallegas, la Costa Brava...». En este contexto, las fichas de trabajo estructuradas y focalizadas podrían haber sido una útil ayuda complementaria y no una parte tan central del trabajo.

Por otro lado, la profesora de este curso piensa que los proyectos difícilmente pueden incluir investigación empírica, porque en general los tópicos que interesan a los niños y las niñas, están relacionados con asuntos «lejanos». Pero los proyectos pueden y deben combinar la consulta documental con la indagación directa. En este caso, por ejemplo, un trabajo de campo en una localidad cercana podría haber resultado muy esclarecedor, haber ofrecido experiencias de primera mano a los estudiantes y haberles preparado para los procesos de la verdadera investigación, tanto geográfica, como geológica y ecológica, de acuerdo con su nivel de niños. Asimismo, el uso de vídeos sobre ambientes y paisajes diversos podría haber contribuido a enriquecer las fuentes impresas y haber ofrecido datos para el análisis.

Entre los rasgos positivos importantes del proyecto observado, podemos destacar que los estudiantes diseñaron planes de trabajo, buscaron información en fuentes diversas, colaboraron entre sí, escribieron informes, comunicaron resultados a la clase, participaron en el gobierno del aula, y realizaron auto-evaluación y co-evaluación. Gracias a los mini-proyectos, los niños y las niñas pudieron escoger un asunto de su particular interés y desarrollar una indagación que en algunos casos alcanzó altos niveles en términos de la cantidad y variedad de información procesada, y de combinación de la consulta documental e investigación empírica de primera mano. Es interesante destacar que muchos niños de esta clase consideraban sus informes como un trabajo personal y no simplemente como una tarea que había que entregar a la profesora. Esto puede inferirse de sus auto-evaluaciones y co-evaluaciones, y de la manera de referirse a sus informes en la discusión de clase. Por ejemplo, un estudiante, Màrius, nos escuchó cuando uno de nosotros, finalizada una clase, solicitaba a la profesora una muestra de los mini-proyectos estudiantiles, y le dijo a la docente: *Laura, puedes prestarle a Aurora mi mini-proyecto, para que ella lo fotocopie para su trabajo.* El hecho de que el niño considerase la obra de su propiedad nos sorprendió y, al mismo tiempo, nos avergonzó: acostumbrados a la escuela tradicional, no habíamos tenido en cuenta que no bastaba con el permiso de la profesora, sino que para fotocopiar un trabajo debíamos solicitar también el consentimiento de su autor o autora.

La enseñanza por proyectos no es fácil: exige de los educadores estudio, reflexión y capacidad de innovación. Hay que considerar que no puede desarrollarse de modo fructífero como una mera adición a la rutina escolar tradicional. Por el contrario, requiere de una planificación de clase flexible y emergente, de una evaluación orgánica, naturalista y cualitativa, de una

organización democrática de la vida de aula y escuela, y, también, de suficientes recursos para el aprendizaje. Además, el tamaño del grupo-clase ha de ser razonable, lo que quiere decir que, probablemente, éste no debería sobrepasar los 27 ó 28 estudiantes.

No creemos recomendable tratar de trabajar exclusivamente por proyectos, pues otros tipos de actividades de aula pueden ser necesarios para proporcionar a los estudiantes una formación más amplia y sistemática. Entre estos otros tipos de actividades podemos considerar *las experiencias exploratorias*, abiertas y difusas, de iniciación; *las actividades cortas y fértiles*, más breves y más perfiladas por el docente; *los talleres*, estructurados y orientados hacia el desarrollo de habilidades manuales o intelectuales necesarias; y *el trabajo con materiales auto-correctivos*, compensatorios o de ampliación y enriquecimiento. A menudo, varias de estas otras actividades pueden relacionarse con diversos proyectos por equipo dentro de un mismo gran tópico, y constituir de ese modo una *inmersión temática* –expresión que tomamos de Manning (Manning y Long, 2000), dándole aquí nuestro propio significado.

Un medio escolar rico, el desarrollo de experiencias exploratorias (visitas, lecturas, conversaciones con expertos, conferencias de los niños sobre asuntos de su conocimiento...), los proyectos anteriores, los intercambios de nociones y vivencias... pueden proporcionar ideas para proyectos o, mejor, para inmersiones temáticas. Los niños pueden proponer, justificar y seleccionar, en un proceso organizado fomentado por el educador, los temas que han de ser abordados.

Una vez que la clase tiene un tema, el trabajo de investigación ha de evolucionar de manera abierta pero sistemática. Una secuencia como la siguiente puede resultar una orientación útil (Lacueva, 2002):

- *¿Qué sabemos del tema?* Discusión general de clase.
- *¿Qué queremos saber del tema?* Discusión por equipos, seguida de la puesta en común de las preguntas planteadas.
- Las preguntas generadas por los niños y las niñas se organizan en grupos. Cada equipo escoge un grupo de preguntas relacionadas y le añade nuevos interrogantes.
- *¿Dónde podemos buscar información? ¿Qué actividades de investigación podemos desarrollar?* Estas dos preguntas guían la planificación hecha por cada equipo, con la ayuda del docente. De esta manera, se combinan la consulta documental y la investigación empírica.
- *¿Cómo podemos comunicar lo que hemos investigado?* Un verdadero investigador tiene que comunicar sus resultados: cada equipo ha de decidir cómo va a compartir con los otros (grupo-clase, otros niños de la escuela, padres, comunidad... de acuerdo al caso) los productos de su indagación. La comunicación puede tomar muchas formas: un «libro de la clase», simposios, pósteres, tiras cómicas, debates, dramatizaciones, itinerarios...

Como avanzamos en la introducción de este artículo, la investigación desarrollada en un proyecto puede ser de naturaleza «científica»: observaciones, experimentos, trabajos de campo, encuestas, entrevistas... Pero, en otras circunstancias, puede ser tecnológica: evaluación o diseño y construcción de un producto, un proceso o un sistema (recetas sanas e innovadoras, instrumentos musicales «caseros», pequeños botes que realmente naveguen, una reorganización del proceso de inscripción escolar...). Y una tercera alternativa, muy importante, es la que constituyen los proyectos de investigación-acción ciudadana, donde los niños

y las niñas abordan problemas sociales, y utilizan para su comprensión y para la acción sobre los mismos conocimientos de diversas disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas. En estos casos, los estudiantes debaten, clarifican valores, toman decisiones, hacen propuestas y, si es posible, incluso las llevan a la práctica. Por ejemplo, propuestas acerca del cuidado de las plantas en la escuela, el uso de recursos valiosos —como el agua o los combustibles—, el consumo de alimentos genéticamente modificados, la violencia en nuestras vidas, etc. cuyo alcance y complejidad dependerán, entre otras circunstancias, de la edad de los estudiantes.

La educación dirigida a la formación más completa y profunda de todos los estudiantes debe abrirse a la indagación estudiantil de diversos tópicos disciplinarios y transdisciplinarios, en una escuela «investigativa» y democrática que ayude a niños, niñas y jóvenes a problematizar, reflexionar, indagar, proponer y actuar con conocimiento, decisión y prudencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIKENHEAD, G. S.: «Towards a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum for Economic Development, Environmental Responsibility and Cultural Survival», en K. CALHOUN; R. PANWAR; S. SHRUM (eds.): *International Organization of Science and Technology Education* (IOSTE). 8<sup>th</sup> Symposium Proceedings. Volume 2, Policy. Edmonton, Canada, University of Alberta, 1997, pp. 141-147.
- BENENSON, G.: «The unrealized potential of everyday technology as a context for learning», en *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 7 (2001), pp. 730-745.
- BLUMENFELD, P. C.; MARX, R. W.; PATRICK, H.; KRAJCIK, J. y SOLOWAY, E.: «Chapter 4: Teaching for Understanding», en B. J. BIDDLE; T. L. GOOD; I. F. GOODSON (eds.): *International Handbook of Teachers and Teaching*. Dordrecht, Boston, Londres, Kluwer, 1997, pp. 819-878.
- BROWN, A. L.: «The advancement of learning», en *Educational Researcher*, November (1994), pp. 4-12.
- CAJAS, F.: «The Science/Technology Interaction: Implications for Science Literacy», en *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 38 (2001), pp. 715-729.
- CRAWFORD, B. A.: «Embracing the essence of inquiry: new roles for science teachers», en *Journal of Research in Science Teaching*, 9, 37 (2000), pp. 916-937.
- EGGLESTON, J.: *Teaching Design and Technology*. Developing Science and Technology Education Series. Buckingham, Filadelfia, Open University Press, 1992.
- FUSCO, D.; BARTON, A. C.: «Representing student achievements in science», en *Journal of Research in Science Teaching*, 3, 38 (2001), pp. 337-354.
- GUBA, E. G.: «Criterios de credibilidad en la investigación naturalista», en GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I.: *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid, Akal, 1983, pp. 148-165.
- HARLEN, W.: *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. 2ª edición actualizada. Madrid, MEC/Morata. (*Teaching and learning primary science*. Paul Chapman Publishing Ltd. 1985. 2.ª edición, 1993).
- HURD, P. de H.: «Biology for life and living: perspectives for the 1980s», en F. M. HICKMAN; J. B. KAHLE (eds.): *New Directions in Biology Teaching*. Reston, Virginia, National Association of Biology Teachers, 1982, pp. 1-9.
- LACUEVA, A.: *Ciencia y Tecnología en la Escuela*. Col. Proa. Caracas, Madrid, Laboratorio Educativo/Popular, 2000.
- *De la escuela-fábrica a la escuela-casa de cultura*. Documento en línea. Página Web de la Red Iberoamericana de Investigación en Eficacia y Mejora de la Escuela (RIEME), 2002. Disponible en: <http://www.mec.es/cide/rieme/documentos/varios/lacueva02.pdf>
- MANNING, M.; MANNING, G. y LONG, R.: *Inmersión temática. El currículo basado en*

- la indagación para los primeros años y años intermedios de la escuela elemental.* Barcelona, Gedisa, 2000. (*Theme Immersion: Inquiry-Based Curriculum in Elementary and Middle Schools.* Portsmouth, NH, Heinemann, 1994).
- ROTH, W. M.: *Authentic School Science. Knowing and Learning in Open-Inquiry Science Laboratories.* Science and Technology Education Library, volumen 1. Dordrecht, Boston, Londres, Kluwer, 1995.
- STENHOUSE, L.: «Métodos de estudio de casos», en T. HUSÉN; T. N. POSTLETHWAITE (eds.): *Enciclopedia Internacional de la Educación.* Volumen 7. Madrid, MEC/Vicens Vives, 1991, pp. 3911-3916. (*International Encyclopedia of Education. Research and Studies.* Oxford, Pergamon, 1987).