

# La construcción de la innovación educativa en el marco de un proyecto de investigación: el caso del School + y la investigación-acción

Alejandra Bosco

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Pedagogia Aplicada  
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain

---

## Resum

School +: Más que un sistema informático para construir la escuela del mañana es un proyecto de investigación i desenvolupament l'objectiu central del qual és reflexionar sobre l'educació escolar actual i contribuir a crear una nova organització d'aquests espais d'ensenyament i aprenentatge tenint en compte els desitjos i les necessitats dels seus actors principals: professorat, estudiants, pares i mares, en el context d'una societat en canvi continu. Està finançat per la Unió Europea i entre els seus socis hi ha quatre universitats, quatre escoles secundàries i una empresa mitjana, tots de diferents punts d'Europa.

En aquest article es presenten alguns dels resultats més rellevants obtinguts a partir dels principals estudis portats a terme fins ara. També mostra la complexitat que comporta tractar de portar a terme millores en el context d'un projecte integrat per persones, ja siguin estudiants, docents o investigadors, l'aproximació del qual al que és «innovar» no és idèntica, així com tampoc ho són les condicions en què desenvolupen la seva activitat.

**Paraules clau:** projecte de recerca, espais d'ensenyament i aprenentatge, actors, innovació, recerca en l'acció.

---

## Abstract

School +: More than a platform to build the school of tomorrow is a project of research and organization development. Its main aim is to reflect on scholar education in order to contribute its improvement taking into account needs and wishes of teachers, students and parents. This project is funded by European Union and their partners are: four universities, four secondary schools and an enterprise, all of them from different European countries.

This article shows the more relevant results from the main studies carried out up to now. All that allows to show the complexity of the change process in a project integrated by teachers, students, parents and researchers who have different approaches to what «innovation» is, and that develop their own activity work in a very different contexts.

**Key words:** research project, teaching-learning opportunities, stakeholders, innovation, action research.

## Resumen

School +: Más que un sistema informático para construir la escuela del mañana<sup>1</sup> es un proyecto de investigación y desarrollo cuyo objetivo central es reflexionar sobre la educación escolar actual y contribuir a la creación de una nueva organización de estos espacios de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta los deseos y las necesidades de sus principales actores: profesorado, estudiantes, padres y madres, en el contexto de una sociedad en continuo cambio. El School + está financiado por la Unión Europea y cuenta entre sus socios con cuatro universidades, cuatro escuelas secundarias y una empresa mediana, todos de diferentes puntos de Europa<sup>2</sup>.

En este artículo se presentan, por una parte, algunos de los resultados más relevantes obtenidos a partir de los principales estudios llevados a cabo hasta ahora. Por otra parte, aspectos del proceso de investigación en tanto muestra la complejidad que comporta tratar de llevar a cabo mejoras en el contexto de un proyecto integrado por personas, ya sean estudiantes, docentes o investigadores, cuya aproximación a lo que es «innovar» no es idéntica, como tampoco las condiciones en que desarrollan su actividad. Para todo ello se pondrán en consideración tanto la filosofía del proyecto, como algunas cuestiones vinculadas a la investigación-acción en todo su desarrollo.

**Palabras clave:** proyecto de investigación, espacios de enseñanza y aprendizaje, actores, innovar, investigación en la acción.

## Sumario

- |  |  |
|--|--|
| 1. Sobre el School +   | 4. El Microcosmos School +<br>y el primer estudio piloto |
| 2. Las necesidades de los usuarios como<br>punto de partida para definir<br>las características técnicas y pedagógicas<br>del Microcosmos School + | 5. El proyecto y la investigación-acción                 |
| 3. El tercer estudio: la elaboración<br>conjunta de una actividad de aprendizaje   | Bibliografía   |

## Sobre el School +

Uno de los objetivos principales del School + es diseñar, desarrollar, poner a prueba y evaluar un entorno de enseñanza y aprendizaje virtual que pueda ayudar a las escuelas a desarrollar el conocimiento y las habilidades que serán requeridas en un futuro cercano a los ciudadanos y ciudadanas de la sociedad actual, denominada por algunos autores como la *sociedad de la información*

1. Proyecto coordinado desde la Universidad de Barcelona por Juana M. Sancho y Fernando Hernández. Participan como investigadores: A. Bosco, J. Müller, S. Casablanca, V. Larraín y Xavier Giró.
2. Universidad de Barcelona, Universidad de Oulu (Finlandia), Universidad Karlova (República Checa) y el Technion Institute Samuel Neaman (Israel). Los institutos de educación secundaria: Bernat Metge (Barcelona), Ellinogermaniki Agogi (Grecia), Oulunsalo (Finlandia) y F.X. Saldy (República Checa), y, por último, la empresa Extreme Solutions de Grecia.

(Castells, 2000). En este sentido, el aspecto más novedoso del proyecto radica en que no se propone sólo el desarrollo de este entorno informático desvinculado de las necesidades y visiones educativas de los actores que harán uso de él. El objetivo de School+ es, por el contrario, desarrollar paralelamente a este entorno virtual una perspectiva educativa que satisfaga las expectativas de aprendizaje de estudiantes, profesorado, padres y madres, y que intente paliar las principales barreras que una y otra vez aparecen cuando un colectivo se propone mejorar la manera de hacer, de enseñar, de aprender. En este sentido, el proyecto intenta promover una cultura de cambio atendiendo de forma paralela al diseño y a la elaboración de un sistema informático<sup>3</sup> en tanto tecnología artefactual, y al desarrollo de diferentes maneras de pensar y organizar la enseñanza y el aprendizaje en tanto tecnologías simbólicas y organizativas que acompañan el uso de cualquier artefacto (Álvarez Revilla y otros, 1993).

En esta línea, basa su metodología en el hacer conjunto entre los distintos miembros de la comunidad escolar, donde a la reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje y sus circunstancias sigue la experimentación, y así sucesivamente en un devenir que pretende: 1) el ejercicio en la toma de decisiones en cada centro respecto de qué se tiene que enseñar hasta cómo hacerlo; 2) el apoyo de otras organizaciones educativas, en el caso de este proyecto, de las universidades; 3) la promoción de una cultura de colaboración enraizada en la organización de un espacio y un tiempo que permita una verdadera interacción entre los diferentes colectivos particulares, y 4) el aprendizaje permanente en la organización. Todo ello como los principales principios para construir la innovación en la escuela (Hargreaves, 1998).

De esta manera, el proyecto se plantea una aproximación al proceso de investigación cuyas características bien pueden ser atribuidas a un proceso de investigación-acción en la escuela. De acuerdo con ello, siguiendo a Elliott (1990), el proceso atiende a:

- 1) Problemas prácticos experimentados por el profesorado que impiden la mejora tal y como éste la concibe.
- 2) Su propósito es exploratorio. Se trata de comprender la situación en que los actores se encuentran.
- 3) Describe situaciones utilizando aproximaciones como el estudio de casos, de manera que éstas se describen en palabras de los participantes y se validan en el diálogo permanente con ellos.
- 4) Los participantes, ya sean investigadores, profesorado, estudiantes o investigadores profesores/as, tienen libre acceso a toda la información producida durante la investigación. Se basa en el flujo libre de información entre ellos.

Para la consecución de tales objetivos, ya se han realizado diversos estudios, así como el desarrollo del Microcosmos School + (ya estamos en la segunda versión), que ha de concluir con la evaluación del mismo en un grupo de vein-

3. En adelante Microcosmos School +.

te escuelas en total, de Grecia, Israel, la República Checa, Finlandia y Cataluña, países sede de los centros socios del proyecto. A esta evaluación seguirá un plan de extensión hacia todos los centros escolares públicos que manifiesten interés en su utilización.

Entre las principales acciones concretadas hasta el momento actual, cuentan varios estudios y desarrollos:

- 1) Estudio de necesidades. Un primer estudio cuyo objetivo era conocer los deseos y las necesidades de la comunidad escolar respecto de cómo debería mejorar la educación y la educación escolar en particular (Müller y otros, 2002).
- 2) Especificaciones técnicas y perspectiva educativa del proyecto (Samara, 2002; Peltonen y otros, 2002), estudios derivados en gran parte del primero, cuya función fue establecer las características del Microcosmos School + de acuerdo con la definición de un enfoque particular de la educación, la enseñanza y el aprendizaje.
- 3) La elaboración de una actividad de enseñanza innovadora de rasgos comunes entre los centros escolares socios a ser implementada utilizando el Microcosmos School + (Hayer y otros, 2002).
- 4) Un estudio de posibilidades sobre el proyecto School + como mejora educativa (Larrain y otros, 2003).
- 5) El desarrollo del sistema informático (Microcosmos School +) propiamente dicho.
- 6) El primer estudio piloto (implementación de la actividad de enseñanza planificada en la acción tercera de esta lista) a efectos de conocer los límites y las posibilidades tanto del Microcosmos School + como de nuestra perspectiva educativa (Bosco y otros, 2003).

En este trabajo sólo se hará referencia sobre todo a tres de estas acciones: el estudio de necesidades (1), la elaboración conjunta de la actividad de enseñanza (3) y el primer estudio piloto (6), enfatizando tanto la metodología utilizada como los resultados obtenidos y los principales problemas.

## **2. Las necesidades de los usuarios como punto de partida para definir las características técnicas y pedagógicas del Microcosmos School +**

La finalidad de este estudio era conocer las necesidades y expectativas que estudiantes, profesorado, padres y madres tienen respecto de la educación escolar en las cinco escuelas vinculadas a la primera fase del proyecto. También participamos del estudio los miembros de las universidades del consorcio. En este proceso se llevaron a cabo cuatro tipos de indagaciones basadas en: 1) una revisión de la bibliografía sobre las necesidades educativas de la sociedad actual; 2) la aplicación de un cuestionario para establecer el tipo, el acceso y el uso del equipamiento informático en cada escuela del consorcio; 3) el desarrollo de grupos de discusión en cada centro escolar del proyecto, y 4) la administración de cuestionarios en línea, que fueron contestados por miembros de estos diferentes colectivos, aunque no exclusivamente de los centros escolares participantes.

Si bien cada tipo de indagación pretendía un objetivo particular en relación con las finalidades del proyecto, fueron los grupos de discusión y los cuestionarios los que mejor permitieron dar a conocer la voz de todos los actores participantes en él. Entre estas dos maneras de indagación me referiré más específicamente a los grupos de discusión en tanto por su misma naturaleza permitieron recoger información de carácter más cualitativo y personal mediante un proceso de reflexión, y de acuerdo con nuestra aproximación a la investigación. De hecho, lo que pretendían era suscitar una reflexión compartida y provocar el diálogo en el marco del proyecto.

Estos grupos, siguiendo a Reinhartz (1992), no excedieron de las doce personas, y fueron establecidos por los investigadores para discutir alrededor de una serie de preguntas cuyo eje central eran las necesidades educativas en la sociedad actual. Se llevaron a cabo de manera independiente según reunieran a padres y madres, profesorado o alumnado, siendo los criterios para seleccionar a los participantes diferentes para cada colectivo. En el caso del profesorado, los criterios de selección pretendían incluir docentes con diferentes intereses respecto a la innovación educativa, tanto en lo relativo al uso de nuevos recursos tecnológicos como enfoques de enseñanza, incluyendo también a los que mostraban menor interés. En relación con los padres y madres, queríamos reunir tanto a los más involucrados e interesados en las cuestiones escolares como a aquéllos que, sin demostrar tanto interés, asumían cierta responsabilidad respecto a su papel en los centros. Por último, los estudiantes fueron seleccionados con la idea de que fueran de diferentes cursos y edades, y que mostraran diferentes niveles de motivación en relación con las actividades escolares. En el cuadro 1 se presenta una relación de los participantes por países especificando tanto edad como género.

**Cuadro 1.** Número de participantes, género y edad de los participantes de los grupos de discusión.

		Grecia	Israel	República Checa	Finlandia	España
Estudiantes	N.º participantes	28	7	23	7	8
	Sexo	16 chicos	4	21	3	4
		12 chicas	3	2	4	4
	Edad	14-16	15-16	15-18	13-15	13-18
Padres y madres	Nº participantes	5	11	2	8	10
	Sexo	1 hombre	7	1	4	6
		4 mujeres	4	1	4	4
	Edad	40-60	No disponible	45-50	39-56	35-50
Profesorado	Nº participantes	7	8	10	8	7
	Sexo	5 hombres		2	4	4
		2 mujeres	8	8	4	3
	Edad	30-45	30-50	30-45	33-56	30-55

## 2.1. *Los principales resultados*

El análisis del contenido de las discusiones llevadas a cabo agrupó los datos según tres categorías: *a)* problemas y dificultades, *b)* necesidades y alternativas y *c)* necesidades relativas a las tecnologías de la información y la comunicación<sup>4</sup>. Los problemas y dificultades se diferenciaron de las necesidades y alternativas, en tanto que los primeros eran formulados sólo en un sentido negativo y sin aportar una perspectiva de solución. A partir de esta primera agrupación, se elaboraron nuevas categorías con las cuales se formaron constelaciones de atributos (Schmidt, 1974). Es decir, cada nueva categoría surgida a partir de las tres primeras ya mencionadas, se ordenó de mayor a menor importancia según la frecuencia de su aparición en las manifestaciones de los sujetos. A continuación se presentan los resultados más relevantes (Bosco y otros, 2003).

### 2.1.1. *El currículo: contenidos, estrategias, recursos metodológicos y habilidades del profesorado*

Gran parte de los problemas planteados por la comunidad escolar para hacer frente a la sociedad actual tienen relación directa con el cúmulo de diferentes experiencias de aprendizaje que viven los estudiantes en los centros escolares y que podemos relacionar, en un sentido amplio, con el currículo en la práctica. A la descripción y crítica de estas experiencias, en algunos casos se sumaban propuestas de mejora o cambio, y en otros simplemente se manifestaban expresiones de deseo. Estas apreciaciones se han clasificado según hicieran referencia a los contenidos, las estrategias o los recursos metodológicos (sobre todo los informáticos) y, por último, al papel y a las habilidades de los docentes para promover el aprendizaje de los estudiantes.

En relación con los contenidos de enseñanza considerados a partir de su agrupación en las asignaturas tradicionales, la consideración más frecuente y más crítica denunciaba su irrelevancia. A ello se refiere el alumnado cuando manifiesta su poca relación con sus necesidades e intereses y algo similar plantean los padres y madres, extendiéndolo a las estrategias metodológicas, cuando argumentan que las escuelas cuentan con un currículo tradicional que necesita un cambio «radical». Uno de los principales argumentos señalados para defender esta posición fue la falta de promoción de estrategias de aprendizaje para analizar la información, un aspecto crucial en esta sociedad que se hace indudable para el uso de Internet, ya que se requiere que los estudiantes den sentido a la infinidad de datos que circulan, discriminen entre unos y otros y, en definitiva, puedan convertirlos en conocimiento.

Los docentes, por su parte, hacen una mención indirecta al tema de los contenidos cuando presentan el problema de la falta de tiempo para tratar todos los temas incluidos en el currículo de cada asignatura. Asumen que las propuestas curriculares no guardan relación con el tiempo real de clases, hecho

4. En adelante TIC.

que se ve agravado por las exigencias de la «preparación para la selectividad», y las dificultades añadidas producto de desarrollar un trabajo que integre los recursos informáticos. Todo permite inferir que se hace necesario no sólo una manera diferente de seleccionar los contenidos de aprendizaje, sino también de organizarlos de una manera más flexible, en contraposición a la típica por asignatura.

Las estrategias metodológicas fueron valoradas también de manera negativa. Los alumnos piensan que las utilizadas en clase son poco motivadoras y las relegan a un lugar pasivo donde el profesor es el centro de todas las actividades. Consideran que no se les enseñan caminos alternativos para aprender por sí mismos, ni tampoco estrategias para seleccionar la información y utilizar medios como el ordenador. Junto a estas problemáticas más frecuentes aparecen otras como la necesidad de preservar la relación presencial y personal con el profesorado aún cuando ven con buenos ojos el uso de entornos virtuales para el desarrollo de diferentes tareas. Rescatan también su interés por métodos más colaborativos frente a los individuales y de memorización, más extendidos en los centros escolares.

En relación con las opiniones de padres, madres y docentes, las apreciaciones son muy similares. Los primeros hacen hincapié en las estrategias de selección de la información y el poco uso de herramientas como Internet. Una ausencia que atribuyen a la falta de habilidades del profesorado para usar este recurso, aunque señalan también que las nuevas tecnologías pueden ser un factor que aumente las dificultades de diálogo entre jóvenes y adultos. Los segundos, por su parte, reconocen un estancamiento en la forma de enseñar que se traduce en una determinada metodología (transmisiva), en la relación que se establece entre el profesorado y los estudiantes (jerárquica), y en la falta de integración de nuevas herramientas como el ordenador. De acuerdo con ello, el profesorado asume su falta de habilidad para producir mejoras, debida a la poca formación que recibe, la falta de recursos adecuados (*software* relacionado con las asignaturas, por ejemplo) o el propio miedo a perder el control de la clase.

De manera indirecta, ya se ha hablado de recursos tecnológicos como el ordenador o Internet y de las habilidades del profesorado. Respecto de los primeros, entendidos como diferentes «[...] formas de representación, difusión y acceso al conocimiento y a la cultura» (Area, 1997: 56), si bien todos coinciden en que los medios audiovisuales e informáticos apenas son usados, cada colectivo ve los medios desde una perspectiva particular. El profesorado prefiere materiales que le permitan trabajar los contenidos del currículo «oficial», no siempre disponibles en soporte digital. En cambio, los estudiantes manifiestan no saber cómo utilizar herramientas como Internet para aprender, y reclaman que el profesorado sepa cómo utilizarlas para enseñar y ayudarlos a utilizarlas para aprender. Los padres consideran que deberían aprovecharse, ya que son herramientas más cercanas a los jóvenes, aún cuando ellos todavía no han desarrollado una actitud positiva hacia ellas y consideran que, por el momento, sus hijos no hacen más que perder el tiempo con el ordenador.

Relacionado con el papel que deberían asumir los docentes como piezas fundamentales de una nueva educación, los requerimientos se suceden en un continuo que va desde habilidades más «personales» a más «tecnológicas», pasando por las «pedagógicas». Los estudiantes, así como también sus padres y madres, pero sobre todo los primeros, desean profesores y profesoras más amigables, más cercanos y más capaces de conectar con sus propios intereses. Este aspecto se ve en las opiniones de los padres y madres cuando reclaman docentes más motivados para la enseñanza que asuman su trabajo con mayor responsabilidad. Este rasgo aparece con un grado de importancia similar al que otorgan al conocimiento de estrategias para enseñar con TIC. En este aspecto, el alumnado, si bien reconoce la importancia de trabajar con tecnologías, parece reclamar más una nueva actitud por parte de los adultos frente a ellas que mayores habilidades para usarlas.

El profesorado, por su parte, manifiesta su desorientación y su incertidumbre respecto a cuál es su papel, y no está seguro de que lo que hace sea lo correcto para satisfacer las necesidades educativas del alumnado. Además, se ve desactualizado y agobiado frente al poco tiempo y a los cambios. Se pregunta, por ejemplo, qué será realmente útil aprender y/o enseñar de cara al futuro. Por eso, reclama más espacios no sólo de formación (también en TIC), sino también de reflexión, y mayor autonomía para desarrollar su trabajo. De hecho, manifiesta el deseo de cambiar, pero encuentra demasiadas dificultades para ello.

### *2.1.2. Los límites del sistema: la rígida organización del espacio y del tiempo y la falta de autonomía*

Otra de las categorías que emergen del estudio se relaciona con la estructura organizativa de los centros escolares, a la cual se refiere sobre todo el profesorado. Los estudiantes, los padres y las madres, si bien ven a la organización de la escuela como una estructura rígida tanto en lo espacial como en lo temporal, no es éste el tema sobre el que más opinan. A padres y madres más bien les preocupa en términos de la relación que se establece con el hogar, y a los estudiantes, en tanto les coarta una cierta libertad de movimiento dentro de la escuela que podría traducirse eventualmente en una mayor autonomía para aprender.

En cambio, este tema que parece tangencial para estos dos colectivos, aparece como central para el profesorado y no sólo en relación con la organización del tiempo y el espacio, sino respecto de su propia autonomía en relación con la Administración para desarrollar un cambio. En esta línea, consideran que deberían tener derecho a experimentar con el currículo y con nuevas metodologías más acordes con nuestros tiempos y donde unos objetivos de aprendizaje más flexibles, con menos exigencias extrínsecas (como por ejemplo, los exámenes para la selectividad), los liberaría de obligaciones que impiden su desarrollo profesional y el aprendizaje de nuevas maneras de enseñar, por ejemplo, con el uso de las TIC. Por otro lado, tampoco ven que los posicionamientos de la Administración sean claros, más bien los consideran contradic-



torios. También hacen mención a lo numeroso de los grupos con los que tienen que trabajar, lo que permite inferir la necesidad de otra organización que no sea necesariamente el grupo clase tal como lo entendemos hasta hoy. De manera concreta, señalan que deberían desarrollarse acciones tendientes a la promoción de mejoras, para hacer de los centros instituciones más flexibles, orientadas al cambio permanente.

Estos aspectos organizativos parecen obvios y casi de sentido común, si se desea una escuela diferente desde un punto de vista pedagógico y más cercana a los intereses de los jóvenes. La autonomía para aprender no es compatible con tomar las decisiones en una sede central de la Administración alejada de la cotidianidad de los centros. Es el mismo centro el que debería estar habilitado para tomar las decisiones vinculadas a la mejora de la organización escolar, las relaciones, la enseñanza y el aprendizaje. Un abordaje complejo del hecho de enseñar y aprender tal como se viene presentando en el deseo de todos los involucrados requiere decisiones en los centros, e incluso en cada grupo de trabajo. La versatilidad y accesibilidad de los entornos educativos se ve como una condición indispensable para llevar a cabo algunas de estas propuestas (OECD, 2001).

Todos estos resultados presentados fueron el insumo principal para elaborar tanto la perspectiva educativa desde la que el proyecto actuaría para la mejora, como las características que, de acuerdo con ella, el Microcosmos School + debía tener (especificaciones técnicas). En el próximo apartado se hace esta relación más explícita.

## *2.2. La relación con los estudios siguientes*

A partir de este primer estudio de necesidades se elaboraron lo que denominamos en el proyecto las especificaciones técnicas para el desarrollo del Microcosmos School + y la perspectiva educativa del mismo. Las primeras determinaban qué características tenía que tener el sistema informático a desarrollar, técnicamente hablando. La perspectiva educativa explicitaba nuestra posición acerca de en qué sentido la educación escolar tenía que mejorar. De hecho, esta perspectiva es el marco que permitió la elaboración conjunta de la actividad de enseñanza y aprendizaje en el tercer estudio, desarrollada con el objetivo doble de: 1) probar el funcionamiento del Microcosmos School + y si reflejaba nuestra idea de mejora, y 2) identificar potencialidades y límites de nuestra perspectiva educativa. En el apartado siguiente nos referimos brevemente al proceso de elaboración de esta actividad y a sus principales características.

## **3. El tercer estudio: la elaboración conjunta de una actividad de aprendizaje**

A pesar de haber elaborado un marco compartido respecto de la perspectiva educativa en la que nos enrolábamos y hacia donde queríamos dirigirnos con este proyecto, a la hora de planificar una actividad de enseñanza y aprendiza-

je de acuerdo con él, considerando además que esta planificación se desarrollaba en el entorno «natural» de los centros escolares, nos encontramos con situaciones muy diferentes que nos llevaron finalmente a acordar una agenda mínima común sobre la base de la cual la actividad sería planificada.

En principio y de acuerdo con ese marco, queríamos llevar a cabo una actividad que:

- 1) se basara en los intereses de los participantes y fuese susceptible de ser tratada de forma interdisciplinaria o al menos desde varias áreas de conocimiento;
- 2) que rompiera con la típica lección por parte del profesor como transmisor de información, y éste se convirtiera en un guía u orientador;
- 3) que estimulara la autonomía del estudiante, el pensamiento de orden superior y el trabajo en colaboración;
- 4) que se sirviera de todos los recursos a su alcance y del Microcosmos School +, y
- 5) que utilizara el tiempo y el espacio escolares de acuerdo con sus necesidades.

A continuación se relata parte del proceso de planificación, en donde estas premisas de partida se reconvirtieron, sobre la base de nuevos acuerdos, en otras premisas asequibles en las condiciones de cada centro escolar.

### 3.1. *Los contenidos a tratar*

Para poder concretar sobre qué tema o problema se basaría la actividad de enseñanza y aprendizaje, cada escuela socia, con ayuda en casi todos los casos de la universidad perteneciente a su mismo país<sup>5</sup>, realizó un análisis de los contenidos del currículo escolar de los chicos y chicas que tienen en torno a los quince años (en Cataluña se corresponde con el tercer curso de la ESO). Este análisis fue el primer paso para, a partir de él, elegir una problemática general que pensáramos pudiera ser interesante para el alumnado y extensible a todos los centros involucrados, ya que lo más importante era elegir un problema que fuera relevante para los chicos y las chicas participantes.

Una vez seleccionada la problemática general a tratar, sería necesario someterla a la consideración del profesorado que iba a participar fuera del que ya estábamos participando (los más directamente involucrados en el proyecto)<sup>6</sup> y del alumnado.

Como resultado del primer paso descrito, el análisis de los currículos, teníamos algunas problemáticas comunes, de las cuales por último la mayoría de socios eligió el papel del agua en el desarrollo del ser humano. Así, esta cuestión formulada de una manera general, serviría como punto de partida para

5. Sólo Grecia no cuenta con una universidad socia en su mismo país.

6. En la elaboración conjunta de la actividad de enseñanza nos centramos más en involucrar a profesorado y alumnado que a padres y madres, por lo que, entre otros motivos, éstos últimos no participaron de manera significativa.

que los mismos participantes la reformularan de acuerdo con sus propios intereses.

### 3.2. *Las estrategias y recursos metodológicos*

Una de las discusiones para acordar cómo llevar a cabo la actividad en el marco de nuestra perspectiva educativa fue sobre cómo implementar una metodología que considerábamos alternativa a la más comúnmente desarrollada en la escuela. Para ello, y a efectos de reflexionar sobre la posibilidad de llevar a cabo una mejora de acuerdo con nuestra perspectiva educativa, los socios que lideraron este tercer estudio<sup>7</sup> propusieron que cada una de las escuelas socias intentaran contestar a las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo comprometer a los estudiantes en la actividad? ¿Cómo se comenzaría el trabajo?
- 2) ¿Cómo buscarían y organizarían la información?
- 3) ¿Qué características tendría el trabajo en grupo? ¿Qué tipo de diálogo sería promovido en estas clases?
- 4) ¿Cómo se haría el seguimiento del proceso de aprendizaje de cada chico o chica?

En cuanto a cómo comenzar, estaba claro que la gran pregunta o tema tenía que ser sometido a consideración del profesorado y el alumnado participante. En segundo lugar, chicos y chicas buscarían información sobre el mismo (o se les plantearía alguna actividad), de manera que pudieran derivar preguntas o problemas más concretos relacionados de manera más sustantiva con sus inquietudes, intereses y vida cotidiana.

En cuanto al trabajo con la información, se consideró importante: 1) recoger material en diferente formato, así como información textual y audiovisual potenciando los recursos digitales; 2) tratar de potenciar el desarrollo de habilidades para seleccionar la información en soporte web; 3) hacer visitas a diferentes instituciones independientes de la escuela, como museos, empresas, etc., y 4) trabajar en grupo en la indagación de una de las nuevas preguntas emergentes.

En este trabajo en grupo se cuidaría que no se tratara simplemente de una división de tareas para luego juntar sus partes, sino que significara el uso de la discusión argumentativa. Un tipo de discusión donde cada chico o chica construye su conocimiento sobre la base de las ideas que intercambia con los demás, sean éstos sus pares o no, donde los argumentos de cada uno son la base para la crítica o la aceptación en base a nuevos argumentos que aporta el resto (Mercer, 1997).

Por último, todo el proceso se evaluaría de manera continua y formativa, siendo los productos finales elaborados por el alumnado igual de importantes que el proceso seguido para su producción.

7. Cada estudio es liderado por uno o más socios del proyecto.

No obstante estos acuerdos, como se verá en la implementación de esta actividad en el estudio piloto, todos los centros los concretaron de una manera diferente atendiendo a sus características idiosincrásicas y la de los docentes y el alumnado que la llevaron a cabo.

### *3.3. El resultado de un proceso de reflexión: el nuevo acuerdo*

Como resultado del proceso de reflexión generado a partir del intento de responder a las preguntas planteadas, cada centro escolar, durante los meses que precedieron a la implementación de la actividad piloto, inició un proceso diferente de cara a la planificación e implementación, cuyos rasgos comunes fueron:

- a) La recolección de materiales en diferente soporte relacionados con la problemática seleccionada.
- b) La exploración junto con el alumnado de la problemática seleccionada a efectos de derivar cuestiones más cercanas a sus intereses.
- c) La asunción de riesgos, en el sentido que la actividad finalmente planificada debía incluir algunos rasgos de innovación y enfrentar las situaciones que de ello se derivaran, a sabiendas de que se trataba de arriesgarse para ver hasta qué punto era posible la «mejora».
- d) El compartir todo el proceso con el resto de escuelas.
- e) La planificación de la actividad a desarrollarse a lo largo de tres meses para su implementación en algún momento durante los meses de enero o febrero.

Estos acuerdos fueron el resultado de un largo proceso de intercambios muchas veces signados por la dificultad para comprender las aproximaciones a los problemas y las tareas muy diferentes en cada escuela socia e incluso en cada universidad. De hecho, fue necesario el intercambio de mucha información, mensajes diversos durante un tiempo prolongado de aproximadamente seis meses<sup>8</sup>. El principal objetivo más allá del resultado era promover la reflexión acerca de la manera de enseñar de cada docente participante. En realidad, los acuerdos a los que se pudo llegar fueron mínimos en comparación a la discusión generada. Los límites del acuerdo estaban representados por las diferentes maneras de entender no sólo la mejora, sino también la viabilidad de llevar a cabo en la realidad natural de los centros escolares una actividad con tales características. Este proceso, desde el punto de vista del proyecto, es el resultado más relevante de este tercer estudio, aún cuando fue el punto de partida para el desarrollo real de la actividad de enseñanza y aprendizaje y el uso del Microcosmos School +.

8. Cabe aclarar que todos los socios participantes en este proyecto trabajamos a partir de una herramienta telemática de trabajo colaborativo con la cual podemos fácilmente intercambiar mensajes así como información audiovisual e imágenes. También intercambiamos mensajes a través de una lista electrónica de discusión gestionada desde el proyecto.

### 3.4. *La relación con el primer estudio piloto*

La actividad de enseñanza y aprendizaje, tal como quedó configurada en el estudio recién relatado, se implementaría con la utilización del sistema informático Microcosmos School + que se estaba desarrollando de manera paralela. Como se verá, cada centro, de acuerdo con sus propias características, creó un escenario y una obra diferentes para la actividad, aunque a todas luces para cada uno representó no sólo su aproximación a la innovación, sino también sus posibilidades de llevarla a cabo. A continuación se presentan los resultados principales de este primer estudio piloto, es decir, la implementación de la actividad planeada y su evaluación.

## 4. El Microcosmos School + y el primer estudio piloto

Este primer estudio piloto tenía el objetivo de identificar fortalezas, debilidades y posibilidades tanto del Microcosmos School + como de la perspectiva educativa elaborada por y para el proyecto, y de la relación entre ambos a la vez. Es decir, se trataba de averiguar hasta qué punto el Microcosmos School + como sistema informático facilitaba la implementación de una aproximación educativa innovadora como la que habíamos elaborado y, por otro lado, hasta qué punto esta perspectiva innovadora era viable de llevarse a cabo en los centros escolares socios y en un entorno «natural» de enseñanza. Todo esto entendido desde la perspectiva que el cambio y la mejora difícilmente pueden ser impuestos y mucho menos promovidos exclusivamente desde el uso de una nueva herramienta (Cohen, 1988; Hargreaves, 1998; Sancho, 2000; McKlin-tock, 2000; Bosco, 2002).

Por tanto, con el objeto de realizar esta doble evaluación, del Microcosmos y de nuestra perspectiva educativa se llevó a cabo un estudio de caso evaluati-vo según Stenhouse (1985)<sup>9</sup>:

[...] a single case of collection of cases is studied in depth with the purpose of providing educational actors or decision makers (administrators, teachers, parents, pupils, etc.) with information that will help them to judge the merit and worth of policies, programmes or institutions. (Bassey, 1999: 28)

Así, cada escuela desarrollaría un estudio y, a partir de sus resultados, se elaboraría un nuevo estudio comparativo-evaluativo.

De manera global, el proceso seguido para el desarrollo de la actividad y los estudios de caso se materializó en el desarrollo de las siguientes estrategias, propuestas a los centros socios por los investigadores que lideraron este proceso:

- 1) Planificación de la actividad de aprendizaje en cada escuela, lo que incluye quiénes participarían, cómo, etc. (cuadro 2).
- 2) Implementación de la actividad planificada (la acción propiamente dicha).

9. Citado por Bassey (1999: 28).

- 3) Evaluación de la implementación utilizando la perspectiva del caso de estudio.
- 4) Elaboración de un estudio comparativo que incluyera los resultados de cada estudio de caso particular.

El cuadro 2 recoge las características que cobró la actividad finalmente en cada centro y a continuación se presentan los rasgos más distintivos de los estudios de caso llevados a cabo.

**Cuadro 2.** Cuadro comparativo de las principales características de la actividad de enseñanza planeada en cada centro escolar socio.

Socio	Participantes	Temas y dilemas a tratar en la actividad piloto	Aspectos organizativos
IES Bernat Metge	12 profesores/as (Dibujo, Ciencias Naturales, Tecnología, Catalán Matemáticas, Música y Castellano) 24 estudiantes (14-15 años) Staff de la universidad	Cada uno de los seis grupos de estudiantes indagaron una de las siguientes preguntas: ¿Qué representa el agua en diferentes culturas? ¿Qué cambios ha producido el agua en el desarrollo de la humanidad? ¿Por qué el agua es fuente de inspiración musical? ¿Cuándo y dónde apareció la primera molécula de agua? ¿Por qué el agua es tan importante para la vida humana?	El tema fue introducido en clase antes del estudio piloto. Alumnado y profesorado generaron temas de interés. Las preguntas iniciales fueron convertidas en problemas de investigación. Cada grupo trabajó sobre una pregunta problema de acuerdo con sus intereses durante el piloto propiamente dicho.
Ellinogermaniki Agogi	7 profesores de diferentes materias (Biología, TIC, Física, Química, Inglés, Alemán) 32 estudiantes (13-14 años)	El agua en la Tierra.	Preparación: las tareas fueron principalmente técnicas de instalación del Microcosmos School + y presentación de sus potencialidades al profesorado. El profesorado fue informado sobre el tema elgido en el proyecto, a partir de lo cual elaboró actividades para llevar a cabo con el alumnado.
Alliance	5 profesores (2 Geografía, 2 TIC, 1 Asuntos Domésticos) 38 estudiantes (8.º curso) 1 técnico informático 1 asistente de investigación	Actividades relacionadas con la problemática del agua en Oriente Medio: ¿Cuáles son las causas de la escasez de agua? El agua en tiempos de paz.	El tema fue presentado como un proyecto de investigación sobre la problemática del agua en Oriente Medio. Trabajo exploratorio con los estudiantes mediante lluvia de ideas para generar diversos dilemas en torno al tema. Los estudiantes se dividieron en cinco grupos representando cada uno un país de Oriente Medio y buscaron información sobre el problema en relación con el país que representaban.

**Cuadro 2.** Cuadro comparativo de las principales características de la actividad de enseñanza planeada en cada centro escolar socio (continuación).

Socio	Participantes	Temas y dilemas a tratar en la actividad piloto	Aspectos organizativos
Oulunsalo	12 docentes (Biología, TIC, Economía doméstica, Inglés, Matemáticas, Química, Finlandés lenguaje y literatura) 41 estudiantes (14 años) de dos clases. Staff de la universidad 2 docentes (Geografía e Informática) 1 clase de 22 estudiantes (16 años) 3 expertos externos	El uso del agua en el hogar y su costo. Consumo de agua. Ahorro de agua. Trabajos relacionados con el agua de Oulunsalo. Análisis del agua. Circulación del agua. El agua y nosotros, nosotros y el agua. ¿Apreciamos el agua en la región de Lieberec ¿Es cara el agua aquí? ¿De dónde viene el suministro de agua? ¿Cómo nos ayuda el agua? ¿Estamos amenazados por el agua en esta región? Agua y entretenimiento. ¿Cómo influencia el agua en la vida en nuestra ciudad?	Ocho días de estudio grupal en diferentes materias, tres días de estudio independiente. Los docentes sugirieron proyectos de trabajo en relación con el agua en la región. Los estudiantes eligieron un tema y se dividieron en grupos. Cada grupo trabajó de manera independiente.

#### 4.1. Los estudios de caso: la recolección de datos y las categorías de análisis

El estudio de caso fue elegido como perspectiva de evaluación en tanto su carácter naturalista permite una descripción concreta de lo que sucede, proporcionando una teoría de la situación presentada de manera narrativa (Elliott, 1990). La utilización de esta metodología nos permitía, de acuerdo con sus principales características (Merriam, 1990):

- Centrarnos en situaciones particulares.
- Describir, de manera rica e intensiva, esas situaciones.
- Descubrir, a partir de la narración, diferentes interpretaciones de los hechos.
- Elaborar hipótesis a partir de los datos mediante un proceso inductivo, es decir, desde la práctica.

Más concretamente, en relación con las características de nuestro proyecto, nos posibilitaba (Adelman y otros, 1980<sup>10</sup>): 1) un paso hacia la acción, ya que comienza en el mundo de la acción y sus apreciaciones pueden ser directamente interpretadas y puestas en práctica, y 2) porque los datos producto de la investigación son más accesibles que en otros tipos de informes de investigación, dado su carácter narrativo.

10. Citado por Bassey (1999: 23).

De acuerdo con esta perspectiva, la recolección de datos se sirvió de diarios y observaciones. Entre los primeros tenemos los diarios del profesorado y del alumnado, quienes, ayudados por un breve guión, volcaron las principales características de la actividad tal y como la estaban viviendo, centrándose en aspectos tales como:

- la organización del tiempo y el espacio,
- los aspectos nuevos,
- la metodología,
- quiénes habían participado,
- qué se había aprendido,
- cómo era la interacción entre los participantes,
- qué papel jugó cada participante y el Microcosmos School +,
- cuáles fueron los principales problemas a resolver a partir del uso del sistema informático, etc.

Estos aspectos sugeridos en el guión no excluían que tanto profesorado como alumnado agregaran a manera de relato cualquier otro hecho relacionado a cómo ellos habían vivido el desarrollo de la actividad y, de hecho, fueron animados a ello. No obstante, el guión fue muy útil para aquellos apenas familiarizados con esta perspectiva de investigación, orientando su proceso de reflexión sobre el proceso experimentado.

Las observaciones, hechas en su mayoría por *staff* de la universidad, pretendían complementar, triangular la información recogida por vía de los diarios (Cohen y Manion, 1990). Se trató de una observación participante, en tanto era necesario colaborar en una actividad que se desarrollaba en espacios diversificados según las necesidades de la misma, y donde el trabajo se realizaba sobre todo en grupo. Es decir, se hacía necesaria la participación de más «docentes», uno por «clase» no era suficiente, por tanto el *staff* de la universidad alternaba el ejercicio del papel de observador y docente.

En cuanto al análisis de los datos, las categorías a partir de las cuales éstos se abordaron fueron las siguientes:

- Rol del profesorado, alumnado, padres y madres durante la actividad (formas de interacción, participación, etc.).
- Rol del contenido y la metodología en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Contribuciones de los materiales de aprendizaje utilizados y producidos para y durante el desarrollo de la actividad.
- Organización del espacio y el tiempo.
- Rol del Microcosmos School +.
- Formas de evaluación de los aprendizajes.
- Principales resultados del proceso de aprendizaje.
- Limitaciones pedagógicas, tecnológicas y organizativas.

De manera breve, en adelante se hace mención de los hallazgos centrales atendiendo a las categorías señaladas.



#### *4.2. Los participantes centrales: profesorado y estudiantes*

En todos los centros, aunque en diferente grado y con distintos matices según se apreciará en las metodologías de enseñanza empleadas en cada caso, el profesorado actuó como guía del proceso de búsqueda de información emprendido por el alumnado para desarrollar las diferentes tareas y proyectos propuestos, interviniendo tanto a petición de los estudiantes como cuando asumía que era necesario hacerlo para dar apoyo y proponer diferentes cursos de acción. Esta orientación también incluía proporcionar estrategias para buscar información en línea y también para usar el Microcosmos School +. Asimismo, este nuevo rol permitió evaluar el proceso de aprendizaje de manera continua, donde el docente podía dar una retroalimentación a lo que se estaba haciendo de manera continuada y facilitando información concreta, en lugar de una nota al final del proceso. Por último, durante la actividad y una vez finalizada ésta, el profesorado plasmaba su reflexión sobre todo el proceso escribiendo un diario, el cual reflejaba, desde su punto de vista, los rasgos sobresalientes y las limitaciones y ventajas del trabajo llevado a cabo.

De manera complementaria, los estudiantes pasaron de ser meros receptores de información a sujetos que buscan y organizan la información por ellos mismos de acuerdo con unos objetivos de trabajo planteados bien por el docente, bien por ellos. Ya se verá que en cada centro la definición de la actividad fue más o menos directiva dependiendo de cómo se había realizado el proceso de selección de contenidos y qué metodología se había escogido.

Asimismo, su grado de autonomía para tomar decisiones fue tanto mayor en cuanto la metodología era menos directiva, éste es el caso de los centros que optaron por un trabajo en base a la investigación a partir de una pregunta global escogida por el alumnado. Por el contrario, cuando trabajaban sobre requerimientos muy específicos, como contestar preguntas de forma literal o resolver ejercicios definidos por el profesorado, su autonomía y grado de compromiso con la tarea decrecía. También los estudiantes completaron un diario en el que volcaron las inquietudes que les suscitaba esta forma de trabajar y el uso del Microcosmos School +.

##### *4.2.1. Los padres y las madres*

La participación de padres y madres fue muy escasa, sólo se produjo en tres de los centros participantes en este estudio (Bernat Metge, Oulunsalo y FX Saldy). No obstante, esta participación se limitó a la consulta de los materiales guardados en el Microcosmos School +, al cual puede accederse desde cualquier ordenador conectado a Internet. También los estudiantes trataron de familiarizarlos con el sistema informático y en uno de los centros se les invitó a participar en un fórum cuyo objetivo era discutir acerca del uso de esta herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Otra manera de involucrar a padres y madres fue a través de solicitarles informaciones diversas relacionadas con el proyecto de investigación que sus hijos llevaban a cabo. Es impor-

tante destacar que los centros escolares tienen muy poca tradición en la participación de padres y madres en el proceso mismo de enseñanza y aprendizaje. Este rasgo cultural, junto a la falta de práctica en el uso de TIC, dio como resultado una muy baja participación.

#### 4.2.2. *El staff de la universidad*

El *staff* de la universidad fue responsable de observar el desarrollo de la actividad y cuando se dio el caso (no todos los centros desarrollaron observaciones) asumió un papel activo. Es decir, actuaba como apoyo a las tareas tanto del profesorado como de los estudiantes: ayudaban a resolver problemas técnicos y respondían a cuestiones relacionadas con la metodología y la orientación de los estudiantes. Como se verá en el punto 4.6 de esta sección, algunos centros optaron por una nueva organización del tiempo y el espacio que requería de más de un docente en un mismo bloque horario, algo que no fue fácil de satisfacer en todos los casos. Cuando esto sucedía, el papel del personal de la universidad fue crucial, tanto si actuaba como observador como si no.

#### 4.3. *El contenido, la metodología y los recursos de enseñanza y aprendizaje*

De acuerdo con las decisiones tomadas en la planificación de la actividad, cada centro tenía en mente hacer algo diferente de lo que normalmente llevaba a cabo en los procesos de enseñanza, tanto en lo referente al contenido como a la metodología.

Respecto del contenido, ya se habían tomado algunas decisiones. Cada centro, a partir de la problemática definida en torno al agua y su relación con el desarrollo de la vida humana, definió, con la participación del alumnado, un grupo de preguntas problema que los mismos estudiantes tenían que indagar. Si bien las mismas orientaban la búsqueda de la información, no se trataba de contestarlas literalmente hablando, sino que orientaban un proceso de investigación centrado en un problema o dilema. Se trataba, de hecho, de una organización del conocimiento vinculada a un currículo más flexible, organizado en torno a grandes problemas emergentes (Hernández, 2002).

Cabe señalar, sin embargo, que algunos centros combinaron metodologías centradas en el alumnado con otras más tradicionales, como la demanda de tareas formuladas por el profesorado. Por tanto, no en todos los casos fue posible ese tipo de organización más flexible. A modo de ejemplo, algunas de las cuestiones a ser indagadas fueron:

- ¿Qué cambios ha producido la presencia del agua en la historia de la humanidad?
- ¿Dónde y cuándo apareció la primera molécula de agua?
- ¿Por qué el agua es tan importante para la vida humana?
- ¿Por qué algunas personas no dan importancia a este recurso?

En algunos centros las preguntas se centraron en problemas locales o regionales (como en el FX Saldy de la República Checa o el Alliance School de Israel), donde se plantearon cuestiones como:

- 1) ¿Cómo se aprecia el agua en nuestra región?
- 2) ¿Qué servicios nos presta el agua en esta región?

A este respecto, el caso paradigmático fue el centro de Israel, donde se intentaba averiguar porqué el agua era tan importante para los países de medio oriente. Los estudiantes fueron divididos en grupos y cada uno personificó a un país, teniendo la misión de encontrar argumentos para entender y defender su posición. En este caso, la metodología se basó en auténticos dilemas. A partir de la gran pregunta sobre el porqué de la escasez del agua, se derivaron otras más específicas, como si el agua era un tema a discutir en las conversaciones de paz o qué significa este recurso en tiempos de guerra o porqué es escaso.

No obstante, tal como se mencionó, no todas las escuelas pudieron llevar a cabo un proceso muy diferente de las prácticas «normales» de enseñanza y aprendizaje. De hecho, algunas de ellas combinaron las típicas lecciones llevadas a cabo por el profesorado junto a los típicos experimentos y tareas propuestas por los docentes a modo de ejercicios diversos con el objeto de ayudar en la búsqueda de información. En este sentido, la aproximación fue diferente de una escuela a otra. Mientras algunas de ellas rompieron totalmente con el enfoque basado en las asignaturas (como el Bernat Metge de Barcelona o el Alliance de Israel), otras contemplaron la indagación de las cuestiones formuladas desde el punto de vista de diferentes asignaturas (como el Oulunsalo de Finlandia y el Ellinogermanaki Agogi School de Grecia).

En este sentido, cada escuela trató de implementar algo nuevo dependiendo de su comprensión y sus posibilidades. En general, un enfoque centrado en las tradicionales asignaturas fue combinado con una pedagogía más activa centrada en los estudiantes, donde éstos tenían alguna autonomía para conducir los procesos de investigación de acuerdo con sus intereses. Esta combinación es clara en el Ellinogermanaki Agogi, donde un enfoque tradicional (ejercicios propuestos por el profesorado, típicos experimentos sobre el agua, etc.) fueron combinados con una mayor autonomía para los estudiantes. Éstos podían elegir trabajar con los materiales de aprendizaje por su propia cuenta o colaborar con sus compañeros de clase mientras el docente orientaba estas tareas. En el cuadro 3 se pueden apreciar las similitudes y diferencias entre los centros participantes.

Un considerable monto de tiempo se dedicó al trabajo en grupo, aunque éste se caracterizó en general por la falta de debate y discusión. Más bien se trató de una división de tareas entre los miembros. Algo que queríamos evitar pero que a la hora de los hechos sucedió, a causa de la falta de estrategias pensadas para orientar este trabajo.

**Cuadro 3.** La metodología utilizada en cada centro escolar socio.

Centros escolares	Metodología
IES Bernat Metge	Basado en la búsqueda de información para explorar un grupo de cuestiones formuladas entre profesorado y alumnado, el trabajo en grupo, sin división por asignaturas.
Ellinogermaniki Agogi	Combinación de un enfoque tradicional (ejercicios propuestos por el profesorado, experimentos típicos sobre el agua, etc.), pero con mayor autonomía para el alumnado, y trabajo en grupo.
Alliance	Trabajo basado en el desarrollo de proyectos orientados por dilemas (sin división por asignaturas) y desarrollados en grupo.
Oulunsalo	Trabajo basado en proyectos centrados en problemas a ser resueltos desde la aproximación de diferentes asignaturas, y trabajo en grupo.
FX Saldy	Trabajo basado en la investigación por proyectos (sin división por asignaturas) desarrollados en grupo.

#### 4.4. *Los materiales utilizados y el rol del Microcosmos School +*

Tal como fuera acordado, se recopilaron diferentes tipos de materiales en soporte digital, todos relacionados con la problemática a tratar. Los mismos fueron introducidos en el Microcosmos School + y funcionaron como material base para el desarrollo de la actividad. No obstante, los estudiantes tuvieron que buscar otros nuevos a efectos de poder dar respuesta al problema más concreto que se habían planteado. De hecho, consultaron textos, revistas, periódicos, libros de texto, literatura especializada, juegos, folletos recogidos en visitas a centros especializados en el tratamiento de aguas, etc.

También fueron creados una serie de materiales que reflejaban momentos parciales del proceso de indagación seguido por los estudiantes. Las fotos, los gráficos mostrando estadísticas o materiales textuales fueron los más comunes durante el proceso, mientras que los resultados finales se plasmaron en sitios web (elaborados por el alumnado) y en informes impresos que fueron compartidos mediante presentaciones orales.

En el Alliance de Israel el profesorado elaboró un juego en soporte informático denominado Water Game, cuyo objetivo era evaluar los conocimientos adquiridos. Este juego se basaba en un programa informático de Drill & Practice, un tipo de aplicación donde se suceden diferentes preguntas que el usuario tiene que contestar con un *sí* o con un *no*, con un *verdadero* o con un *falso* o mediante un dato exacto. Por eso, se considera que promueven las tareas de más baja demanda cognitiva como la memoria (Kemmis y otros, 1977). No obstante, en este caso, una respuesta errónea se convertía en el contexto de la clase en una oportunidad para discutir y ave-

riguar la respuesta correcta. Por eso, además de ser altamente motivador, se convirtió en una verdadera oportunidad de discusión y confrontación de ideas para quienes estaban jugando, donde el papel de guía del docente fue muy importante.

En relación con la herramienta protagonista para llevar a cabo esta propuesta, el Microcosmos School +, su uso fue bastante limitado. Por una parte, por su implementación tardía respecto del inicio del piloto. Es decir, profesorado y alumnado tuvieron que aprender a usarlo mientras el piloto se llevaba a cabo, lo que también dificultó la participación de padres y madres.

A este problema tienen que sumarse, desde el punto de vista de la estructura y la funcionalidad del entorno en sí, su falta de flexibilidad y adaptabilidad al enfoque pedagógico del proyecto, que incluye la evaluación continua y el trabajo colaborativo, ambos difíciles de llevar a cabo a través de este sistema de una manera sencilla. Como resultado de ambos problemas, durante la actividad piloto el Microcosmos School + quedó relegado al almacenamiento de los materiales de aprendizaje, ya sea los propuestos por el profesorado o por el alumnado, incluyendo los producidos por todos durante el proceso. Por eso, no tuvo un papel central en el desarrollo de la propuesta.

#### *4.5. La evaluación y los resultados de aprendizaje más relevantes*

El rasgo más característico e innovador de la evaluación fue su carácter continuo y global. Continuo porque se desarrolló de manera constante durante todo el proceso, en donde el profesorado hacía de consultor y guía. Global, porque los estudiantes fueron valorados además a través de la elaboración de un trabajo final, elegido por ellos, donde reflejaron lo que habían aprendido. En este proceso de evaluación también tuvo un importante papel el diario que el alumnado escribía, y donde reflejaba qué había hecho cada día y cuáles habían sido los principales logros y dificultades.

Sobre cuáles fueron los principales aprendizajes que se produjeron durante la actividad, destacan los relativos a la innovación. Es decir, tanto profesorado como alumnado aducen que se aproximaron a una nueva forma de trabajo, a una nueva relación entre enseñar y aprender. Junto con este hallazgo central, aparecen otros como: 1) cómo usar el ordenador; 2) cómo buscar información en la web; 3) cómo combinar el trabajo entre diferentes asignaturas, o 4) cómo formular preguntas de investigación.

Como se ve, destacan aprendizajes relacionados más con la nueva manera de trabajar y con el desarrollo de nuevas habilidades para conocer, que los relativos al tema o problema concreto indagado.

#### *4.6. La organización del tiempo y el espacio*

En general, el horario fue dividido en bloques flexibles tratando de evitar los típicos bloques de 45-50 minutos por asignatura, dependiendo de las necesidades de las tareas a llevar a cabo.

No obstante, en los centros donde se decidió seguir un enfoque por asignatura (Ounlusalo de Finlandia y Ellinogermaniki Agogi de Grecia), se realizaron también lecciones típicas (de entre 50 minutos a una hora), aunque también se le permitió al alumnado trabajar en sus propios proyectos según su deseo y estableciendo su propio orden. Algunos centros utilizaron tiempo extraescolar para realizar diferentes visitas a centros especializados en el problema de investigación.

De acuerdo con lo señalado, la administración del tiempo requirió ciertos arreglos y una redefinición del horario ordinario de clase. De manera obvia, estos arreglos comprometían los horarios del resto de la escuela (además del curso involucrado en la experiencia). Por eso, esta flexibilidad representó una situación excepcional, especialmente planeada para este estudio.

Algunas escuelas necesitaron tiempo extra para la actividad, lo que significó un problema en tanto el desarrollo «normal» del currículo no se había detenido y todos los centros tenían que alcanzar los estándares fijados por la Administración. El FX Saldy de la República Checa mencionó este tema de manera especial en su caso.

Algo similar sucedió con la organización del espacio. En general, todos los espacios de la escuela y no sólo el «salón de clases» fueron utilizados para la actividad, sobre todo la biblioteca y la sala de ordenadores. Incluso algunas escuelas visitaron centros (sobre todo vinculados al tratamiento y a la purificación del agua) como el de Finlandia y la República Checa. Es decir, se trató de un nuevo uso del espacio escolar. Además, los espacios fueron ocupados por los estudiantes según sus propias necesidades para seguir adelante con su trabajo. De todas maneras, el más utilizado fue la sala de ordenadores que, como el resto de espacios, requirió de una flexibilidad especial, donde el curso que realizaba el piloto tenía prioridad en el uso. En algunos centros como el Ounlusalo, su uso intensivo fue posible gracias a que dos de los cursos estaban excepcionalmente fuera de la escuela. Como se ve, igual que la organización del tiempo, esta manera de usar el espacio representó una excepción que, dado que comprometía al funcionamiento del resto de la escuela, tuvo que ser especialmente planeada. El cuadro 4 aporta información sobre cómo cada escuela hizo uso durante el piloto tanto del tiempo como del espacio.

#### *4.7. A modo de síntesis: las limitaciones pedagógicas, tecnológicas y organizativas*

El resultado más positivo desde la perspectiva pedagógica que orientó este piloto fue el descubrimiento de una nueva forma de trabajar, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. Sin embargo, este descubrimiento se tiñó con el hecho de que los participantes no sabían cómo llevar a cabo esta nueva metodología. A medida que los problemas surgían, era difícil determinar cómo promover un tipo de aprendizaje orientado por la indagación propia, y sobre

**Cuadro 4.** Organización del tiempo y del espacio durante el piloto en cada centro escolar.

Centros escolares	Organización del tiempo y del espacio
IES Bernat Metge	<p>Tiempo: bloques flexibles diferentes de la hora por asignatura, tiempo extra para aprender a usar el Microcosmos School +, tanto por parte del profesorado como del alumnado.</p> <p>Espacio: uso intensivo de la sala de ordenadores (se necesitó un horario especial), acceso libre a todos los espacios de la escuela (biblioteca, salón de clase, aulas específicas, etc.). Algunas tareas se hicieron en casa.</p>
Ellinogermaniki Agogi	<p>Tiempo: bloques flexibles de 60 minutos o más largos (sin división por asignatura). Tiempo extra para aprender a usar el Microcosmos School +.</p> <p>Espacio: uso intensivo de la sala de ordenadores sin necesidad de horario especial.</p>
Alliance	<p>Tiempo: organizado según las necesidades de la actividad planeada, no hubo división por asignaturas, se invirtió tiempo extraescolar.</p> <p>Espacio: uso intensivo de la sala de ordenadores y de la biblioteca. Algunas tareas se desarrollaron en casa.</p>
Oulunsalo	<p>Tiempo: bloques horarios por asignatura aunque de uso más flexible y autónomo, se invirtió tiempo extraescolar.</p> <p>Espacio: uso intensivo de la sala de ordenadores (se necesitó un horario especial), algunas tareas se desarrollaron en casa, se hicieron visitas a organismos fuera del centro...</p>
FX Saldy	<p>Tiempo: el piloto se desarrolló en las horas de proyectos, un tiempo dedicado a actividades alternativas a las clases por asignatura. También se dedicó algo de tiempo en algunas asignaturas y se invirtió tiempo extraescolar.</p> <p>Espacio: uso intensivo de la sala de ordenadores y de la biblioteca. Visitas a organismos fuera de la escuela. Algunas tareas se desarrollaron en casa.</p>

todo cómo romper los límites impuestos por las asignaturas para desarrollar un trabajo más globalizador paralelamente al uso del Microcosmos School +.

En relación con los aspectos organizativos, fue difícil conseguir un uso intensivo de las salas de ordenadores, así como sostener un uso flexible de todos los espacios sujetos a la estructura organizativa rígida de la escuela. La rutina regular de ésta es una gran barrera para tal flexibilidad. De hecho, algunas escuelas tuvieron problemas para romper con los bloques por asignatura, lo que significó un gran obstáculo para hacer algo nuevo junto con los requerimientos del currículo establecido por la Administración.

También el tiempo de preparación de la actividad fue un problema añadido, ya que en los centros apenas se prevé un tipo de trabajo colaborativo entre los docentes, sobre todo cuando en algunos países a éstos se les paga por número de clases y no se considera un tiempo extra de preparación. Este problema puede ser considerado también en relación con el mantenimiento y la administración del Microcosmos School + en sí mismo, el cual requeriría de una persona que trabajara en ello específicamente.

De los problemas técnicos del Microcosmos School + en sí, la principal dificultad fue que no promovía, tal y como se encontraba en el momento del piloto, un enfoque innovador de enseñanza y aprendizaje, en tanto no facilitaba algunos aspectos considerados clave como la evaluación continua y el trabajo colaborativo.

Sin embargo, es importante recalcar que, en este primer piloto, el Microcosmos fue utilizado de manera insuficiente debido a su instalación tardía, lo que hizo que sólo se usara como una herramienta para guardar información digital, tanto textual como audiovisual. Además, la versión utilizada se basó en un número muy limitado del total de las funcionalidades previstas. Se espera que la próxima versión a ser evaluada por un total de veinte escuelas incorpore el total de funcionalidades, mejore la usabilidad y corrija todos los errores de funcionamiento (*bugs*), bastante habituales en las primeras versiones de sistemas de este tipo.

#### 4.8. Conclusiones y perspectivas

De este primer estudio piloto, sin ánimo de repetir los resultados presentados de manera precedente, destaca la valoración positiva que tanto alumnado como profesorado adjudican a lo que llaman una «nueva forma de trabajar», aún cuando se encuentren desorientados respecto de cómo llevarla a cabo. Además, el estudio aporta más evidencias al conocimiento ya acumulado respecto de cuáles son algunas de las dificultades para promover mejoras en los centros escolares: horarios rígidos, pocas posibilidades de colaboración entre docentes, la necesidad de apoyo desde otros organismos, la dificultad para compatibilizar las exigencias de la Administración con formas de trabajo alternativas, poca disponibilidad de equipamiento informático... (Hargreaves, 1998; Fullan, 2002).

En el momento actual, el proyecto ya ha desarrollado la segunda versión del Microcosmos School + y se espera llevar a cabo el segundo piloto, esta vez comprometiendo a tres escuelas más por país, todas las que ahora mismo se hallan en un proceso de reflexión e intercambio acerca de cómo trabajar con esta herramienta y cómo de una forma que implique mejorar, innovar. Tal acción se desarrolla bajo los mismos fundamentos ya explicitados y pretende ser el primer granito de arena para consolidar una red de escuelas que Microcosmos School + mediante, continúen planteándose y replanteándose la construcción de la innovación en colaboración. Ya para terminar, se presentarán algunas notas más sobre este proyecto y su relación con la investigación en la acción.



## 5. El proyecto y la investigación-acción

En este último punto y para cerrar el artículo, más que sintetizar los aspectos ya considerados en cada uno de los estudios descritos, me interesa destacar el proceso seguido a efectos de enfatizar las características que lo vinculan a un proceso de investigación en la acción, aún cuando el proyecto no se define como tal explícitamente.

Todo el tiempo, a la vez que se presentaba la metodología seguida en cada estudio de los realizados, se enfatizaba la importancia que tenía su elección para poder llevar a cabo un proceso reflexivo conjunto, donde todos los miembros del proyecto ejerciéramos un poder conjunto, y no de unos sobre otros, en una negociación constante acerca de qué cambio promover y cómo hacerlo. Este hacer conjunto está orientado por lo que Hargreaves (1998) denomina el «establecimiento de políticas positivas», uno de los principios que estima cruciales para la consecución de un cambio. Un principio que se sostiene mediante el impulso de otro grupo de estrategias, a saber:

- Comprender las configuraciones micropolíticas de cada escuela para saber hasta qué punto una propuesta puede amenazar o apoyar intereses particulares.
- Actuar de manera que se asegure el apoyo y los recursos de los propios estudiantes. Sobre todo utilizando la persuasión, la diplomacia, el encanto, el intercambio de favores, la creación de coaliciones, los sondeos para conocer las posibilidades de éxito de una propuesta antes de presentarla, etc.
- Aumentar la autoridad de los demás y ayudarles a ser más competentes y a comprometerse más.
- Asumir el conflicto como parte necesaria del cambio.
- Rescatar el discurso de la educación, es decir, transmitir de qué se trata de una manera sencilla, con ejemplos atractivos e historias sencillas, librado de eufemismos y tecnicismos que sólo sirven para detentar más poder (Hargreaves, 1998).

Todas estas estrategias sólo pueden llevarse a cabo desde una perspectiva de la investigación que permita al profesorado:

- 1) Definir y tratar de comprender lo que considera son sus propios problemas en el contexto particular en el que trabaja.
- 2) Interpretar los hechos como transacciones humanas, es decir, en relación con los significados subjetivos que los participantes les adscriben.
- 3) Explicar los hechos con el propio lenguaje de los que participan en él.
- 4) La autorreflexión sobre la situación en la que está inmerso.
- 5) El intercambio de información libre entre los que participan en la investigación.

Como se ve, todas estas características son inherentes a las estrategias antes enumeradas, a la vez que a los procesos de investigación-acción en la escuela según Elliott (1990), y de allí su relación implícita con este proyecto.

Sólo de esta manera podemos albergar la esperanza de que los centros escolares se conviertan en comunidades de aprendizaje capaces de fijar sus propias agendas de cambio para lograr lo que es su objetivo prioritario: conseguir que todos los estudiantes encuentren su lugar para aprender y puedan escribir su propia historia.

## Bibliografía

- ÁLVAREZ REVILLA, A., MARTÍNEZ MÁRQUEZ, A.; MÉNDEZ STINGE, R. (1993). *Tecnología en acción*. Barcelona: RAP.
- AREA MOREIRA, M.; CASTRO LEÓN, F. y SANABRIA MESA, L. (1997). «¿Tecnología Educativa es Tecnología y Educación? Reflexiones sobre el espacio epistemológico de la tecnología educativa en el Área de Didáctica y Organización Escolar». En ALONSO, C. (coord.). *La tecnología educativa a finales del siglo XX: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas*, p. 49-60.
- BASSEY, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Buckingham: Open University Press.
- BOSCO, A. (2002). «Los recursos informáticos en la escuela de la sociedad de la información: deseo y realidad». *Educar*, 29, p. 125-144.
- BOSCO, A.; LARRAIN, V.; PELTONEN, A.; CERNOCHOVA, M.; MÜLLER, J.; GIRÓ, X.; POTTER, L.; NURI, A.; CASABLANCAS, S.; HERNÁNDEZ, F.; SANCHO, J. (2003). *Assessment Report on 1<sup>st</sup> SCHOOL + Microcosmos Pilot*. WP 6. Deliverable: D06.2. Sexto informe del Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- BOSCO, A. y otros (2003). «La comunidad educativa como agente principal del cambio en la escuela de una sociedad en transformación». Comunicación presentada al Simposi Internacional: *La millora de les oportunitats educatives en una societat en transformació*. Barcelona, 5-7 de marzo.
- CASTELLS, M. (2000). *La era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. Vol 1: *La sociedad Red*. Madrid: Alianza Editorial.
- COHEN, D.K. (1988). «Educational Technology and School Organization». En NICKERSON R.S.; ZODHIATES, P. P. (eds.). *Technology in Education: Looking Toward 2020*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. Pu., p. 231-264.
- COHEN, L.; MANION, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- ELLIOTT, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- FULLAN, M. (2002). *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- HARGREAVES, A.; EARL, L.; RYAN J. (1998). *Una educación para el cambio*. Barcelona: Octaedro.
- HAYER, I.; BEIT HALACHMI, E.; BOSCO, A. (2002). *Collaborative learning activities planning*. Tercer Informe del Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- HERNÁNDEZ, F. (2002). «Los proyectos de trabajo: un mapa para navegantes en mares de incertidumbre». *Cuadernos de Pedagogía*, 310, p. 78-82.

- KEMMIS, S.; ATKIN, R.; WRIGHT, E. (1977). *How do Students Learn?* Occasional Publications n.º 5. Norwich: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia.
- LARRAÍN, V.; POTTER, L.; MÜLLER, J.; CASABLANCAS, S.; NURI, A.; GIRÓ, X.; HERNÁNDEZ, F.; SANCHO, J. (2003). *Educational Approach Development Report*. WP: 4. Deliverable: D04.1. Cuarto Informe del Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- MCCLINTOCK, R. (2000). «Prácticas Pedagógicas Emergentes. El papel de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación». *Cuadernos de Pedagogía*, 290, p. 74-77.
- MERCER, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- MERRIAN, S.B. (1990). *Case Study Research in Education. A Qualitative Approach*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- MÜLLER, J.; BOSCO, A.; CASABLANCAS, S.; LARRAÍN, V.; HERNÁNDEZ, F.; SANCHO, J. (2002). *Users'Needs*. WP: 1. Deliverable: D01.1. Primer Informe del Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- OECD (2001). «Schooling for tomorrow. Learning to change: ICT in school». Paris: OECD Publications. En <<http://www.oecd.org/FR/document/0,,FR-document-0-nodirectorate-no-12-20107-0,00.html>> [Consulta 10-12-2003]
- PELTONEN, A. (2002). *Educational Approach*. WP: 2. Deliverable: D01.2. Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- REINHARZ, S. (1992). *Feminist methods in social research*. New York: Oxford University Press.
- SAMARA, V. y otros (2002). *Technical Specifications*. WP: 2. Deliverable: D01.1. Proyecto School + more than a Platform to Build the School of Tomorrow. Unión Europea. IST Programme. V Framework Programme.2000-IST-25162.
- SANCHO, J. (2000). «Diversificar los espacios de enseñanza». *Cuadernos de Pedagogía*, 290, p. 54-57.
- SCHMIDT, E. (1974). *La percepción del hábitat*. Barcelona: Gustavo Gili.