

LOS MATERIALES DIGITALES

4.1. El trabajo en el aula con materiales educativos digitales

¿Qué pueden aportar Internet y los contenidos digitales a la educación?

– *Internet los vuelve locos.*

Así expresaba un profesor la fascinación que despierta Internet sobre los alumnos. Cada vez son más los escolares que utilizan Internet para sus tareas, al margen de las indicaciones de sus profesores, un hecho que está aumentando la “brecha digital” entre los alumnos y sus colegios (Levin y Arafech, 2002)¹. Como resultado, Internet se usa mayoritariamente fuera del centro, pero en gran medida para resolver tareas relacionadas con los estudios (búsqueda de apuntes o de material para realizar los trabajos escolares, consultas a otros compañeros a través del correo instantáneo, etc.).

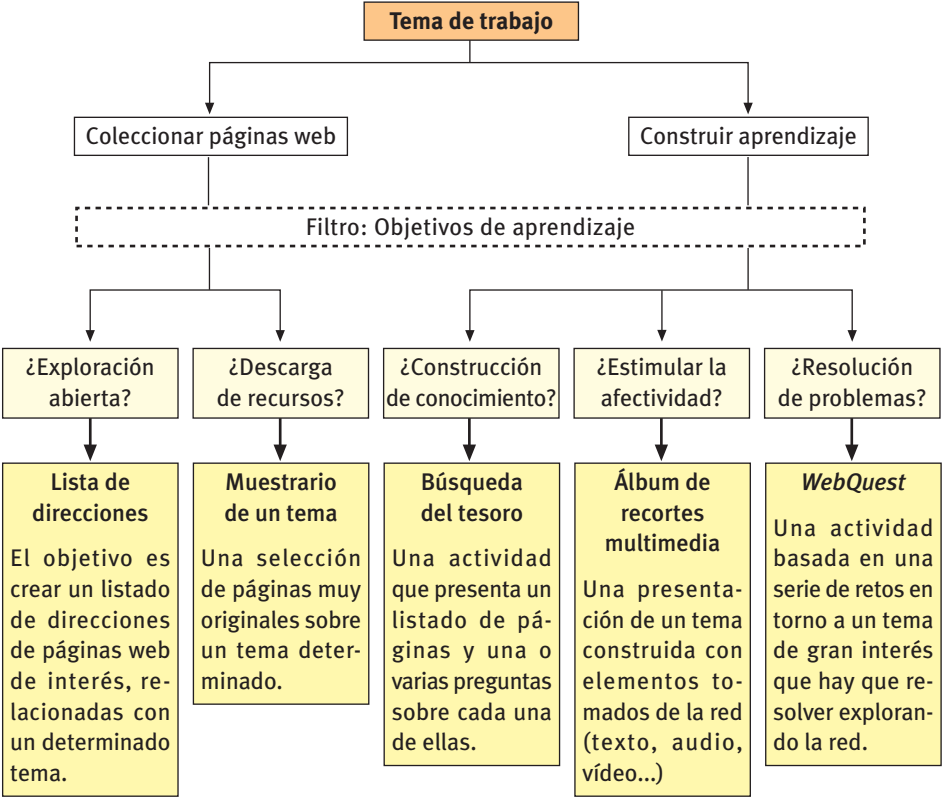
Es evidente que existe un alejamiento creciente entre la forma en que se enseña y el modo en que las nuevas generaciones se acercan a la información y al conocimiento. Y, aun siendo un número reducido, cada vez son más los profesores que tratan de aprovechar el gancho de Internet como herramienta para el aprendizaje. La clave no está en el uso de la tecnología, sino en la interacción con el contenido y con el aprendiz. Pero, ¿cómo lograrlo?

Las TICs ofrecen enormes posibilidades para el aprendizaje. Los contenidos educativos *on line* deberían contar con un diseño pedagógico coherente, una adecuada metodología, ofrecer las posibilidades de los recursos multimedia (imagen, vídeo, audio) y fomentar la interactividad con el alumno.

¹ D. Levin, S. Arafech, 2002. *The Digital Disconnect. Pew Internet and American Life Project.* Washington.

Una alternativa posible consiste en utilizar la *web* como fuente de recursos, una opción interesante cuando se buscan actividades abiertas, basadas en la exploración o en la ampliación de los contenidos básicos del currículo. La figura 4.1 (March, 2001)² recoge algunas categorías de actividades que se pueden hacer con Internet y las decisiones para optar por la más idónea en función de los objetivos perseguidos.

Figura 4.1. Actividades abiertas para usar Internet en el aula. Adaptado de Tom March, 2001.



Pero en la investigación que nos ocupa, los objetivos didácticos planteados se orientan al aprendizaje básico de algunos conceptos, procedimientos y actitudes del currículo, por lo que se optó por un modelo metodológico

² T. March (2001), *Theory and Practice on Integrating the Web for Learning*. <http://www.ozline.com/learning/theory.html>

mucho más guiado, muy centrado en los contenidos curriculares, para evitar la dispersión del alumno. Creemos que es la opción más adecuada cuando lo que se pretende es la consolidación de los aprendizajes básicos. Un precedente en este sentido son los *Temas Clave de librosvivos.net*, un exitoso proyecto desarrollado por nuestro equipo de Ediciones SM que nos ha proporcionado experiencia y conocimiento del medio digital, y que nos ha servido como punto de partida para esta investigación.

Otro condicionante en el diseño de los materiales digitales venía impuesto por uno de los objetivos de la investigación: la comparación de los aprendizajes de los alumnos. De ahí el requisito de un cierto paralelismo entre los contenidos de los materiales digitales y del libro de texto, aunque el tratamiento fuera totalmente distinto para cada medio. De ahí también que no se potenciara el uso abierto de Internet para evitar que las experiencias se alejaran.

Por tanto, nuestra opción se alejó de la navegación abierta en la red y se centró en la propuesta de situaciones problemáticas, contextualizadas en el entorno del alumno, que se analizaban y resumían con apoyo de recursos multimedia y sobre las que se iban construyendo los conceptos. No obstante, se plantearon algunas actividades abiertas tipo *WebQuest* en una sección llamada “Para saber más”, para atender a los alumnos más adelantados en caso de que el profesor lo estimara oportuno.

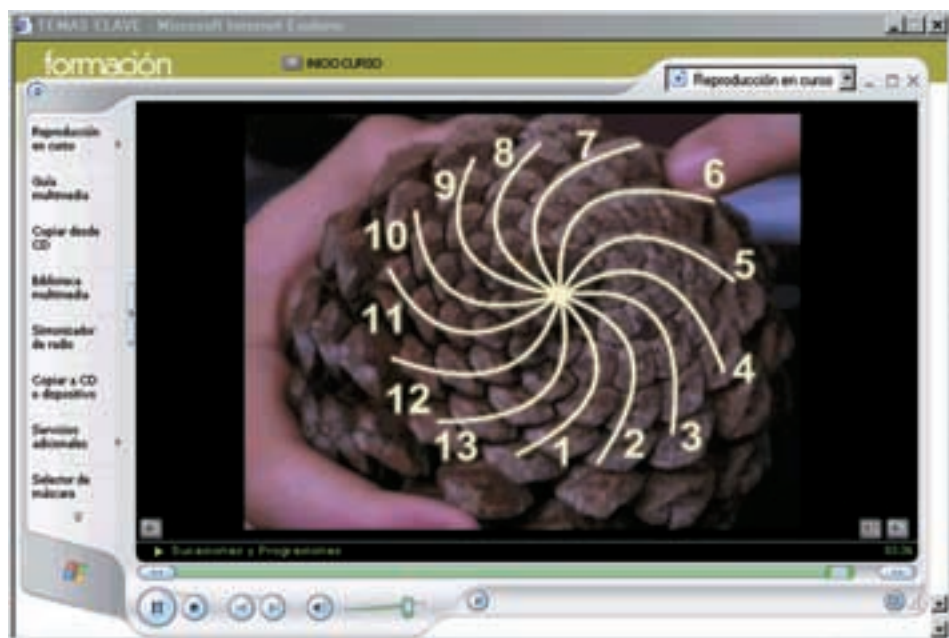
4.2. Criterios metodológicos para la elaboración de los materiales digitales

4.2.1. Hay que innovar; no clonar

Para diseñar los materiales digitales se decidió hacer converger algunas características del diseño interactivo con principios de aprendizaje de corte constructivista. La primera decisión que se tomó fue la de **no trasladar el tratamiento del libro de texto al marco digital**. Cada soporte tiene su propio lenguaje, y aunque los criterios de evaluación eran compartidos por ambos, era imprescindible redefinir todos los contenidos para adaptarlos a la pantalla.

Por tanto, hubo que reescribir el contenido del libro para adaptarlo a las exigencias del medio digital, lo que exigió una nueva forma de organizar y mostrar la información y la introducción de numerosas actividades interactivas para **estimular el papel activo de los alumnos**. Todo el contenido (contextos, resúmenes, actividades) se planteó con un cambio radical respecto del libro de texto tomado como referencia en la investigación (ver figura 4.2).

Figura 4.2. El vídeo puede ser un recurso muy útil para conectar las Matemáticas con el mundo real. Se ofrecieron dos vídeos, descargables a través de la red, con contextos matemáticos para suscitar el debate inicial, crear expectativas y detectar algunas dificultades.



4.2.2. Los contenidos

Las TICs tienen su propio lenguaje, y exigen una forma diferente de presentar los contenidos en la pantalla. El texto no puede ser en la pantalla el núcleo central del contenido, ni siquiera si va arropado por imágenes, sino que debe existir una plena integración, en la que generalmente es la imagen la que resulta apoyada por el texto. Los elementos multimedia son de esta forma los protagonistas del mensaje.

Sin embargo, la mera presencia de multimedia no es garantía de aprendizaje. Es necesario encajar los diferentes elementos en un marco pedagógico bien estructurado y coherente.

Uno de los aspectos más importantes es la contextualización de las situaciones de aprendizaje, su conexión con el mundo real y con los intereses de los alumnos. Los contextos aportan significatividad al proceso de aprendizaje, permiten introducir el tratamiento de valores y sirven para plantear problemas relevantes.

Otro de los aspectos clave en los contenidos es la **motivación**. La motivación es esencial para generar interés por aprender, mantener la atención del alumno y convertirlo en un participante activo. Para ello hemos introducido en los materiales recursos interactivos y un cierto toque de humor. El aprendizaje requiere motivación, concentración y esfuerzo, pero no debe ser necesariamente aburrido.

4.2.3. La interacción

El mundo de los juegos es un buen referente para el diseño de las actividades, por su enorme atractivo para los alumnos. Es cierto que la gracia de los juegos nada tiene que ver con su potencial para el aprendizaje, pero decidimos asumir el riesgo de un posible rechazo en cuanto se apreciara el enfoque curricular de todos ellos, y optamos por introducirlos en los materiales porque nos parecía la opción más adecuada para estimular el interés del alumno por aprender.

No es algo nuevo. Algunos autores (Gros, 2003)³ consideran que muchos alumnos han sido alfabetizados informalmente en lo digital a través del juego, y defienden que en las escuelas se tenga en cuenta este aspecto. Parece razonable, por tanto, plantear un diseño didáctico con actividades interactivas que combinen el atractivo de los juegos con un cuidado tratamiento didáctico.

En el diseño didáctico se ha seguido la norma de “aprender haciendo”, para lo que se diseñaron actividades relevantes y variadas que planteasen retos al alumno y le preparasen para resolver problemas. Era probable que el alumno se aproximara a algunas actividades por ensayo-error, y sin la necesaria reflexión previa, por lo que se pedía a los alumnos que justificaran en su cuaderno algunas de las decisiones tomadas. No obstante, hay autores (Prensky, 2001)⁴ que ven positiva la opción de tanteo porque permite una mejora y una revisión continua de la acción.

4.3. Desarrollo y estructura de los materiales digitales

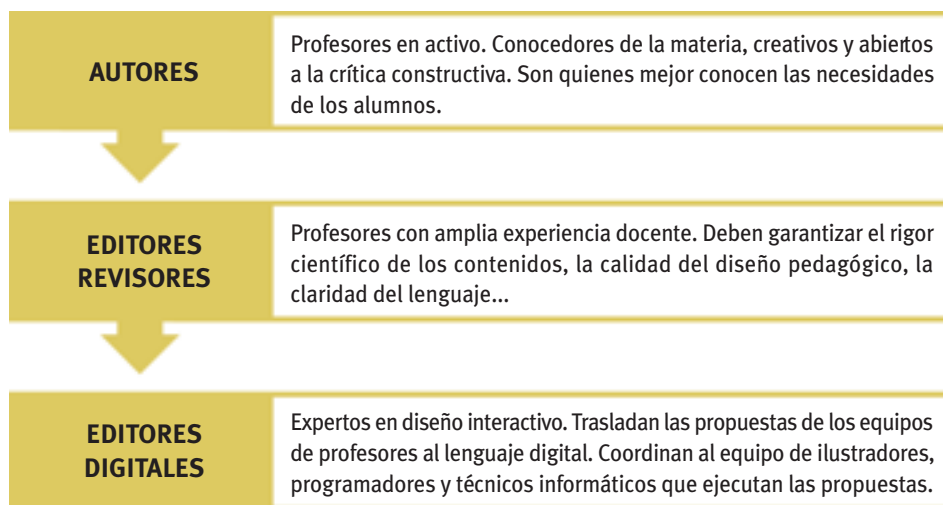
4.3.1. Procedimiento de elaboración de los materiales

Una vez definido el proyecto y fijados los criterios de elaboración del material, nuestro equipo de Ediciones SM fue siguiendo el procedimiento habitual para la creación de contenidos educativos, que se recoge en la figura 4.3.

³ B. Gros, 2003. The impact of digital games in education. *First Monday*, volume 8, number 7.

⁴ M. Prensky, 2001. *Digital game-based learning*, McGraw-Hill, New York.

Figura 4.3. Cadena de valor en la edición de los materiales digitales.



Una vez validados todos los elementos que componen el material (animaciones, textos, imágenes...) se estructuran en un generador de contenidos y se almacenan como páginas *web*. Quedan así listos para ser distribuidos a través de Internet o en otros soportes digitales.

4.3.2. Estructura de los materiales

Para lograr que los contenidos multimedia además de entretenidos sean útiles para aprender, se optó por estructurar cada unidad didáctica en diferentes módulos de aprendizaje (aproximadamente tres o cuatro módulos por unidad) temporalizados para unas dos horas de clase por módulo.

- Cada módulo contiene varias secciones claramente identificables en la pantalla:
 - **Unidades de aprendizaje.** En un libro de texto serían el equivalente a los epígrafes de un capítulo. Son el núcleo didáctico de la unidad.
 - **Actividades de evaluación.** Un cuestionario de respuesta múltiple, que el alumno puede utilizar para diagnosticar su aprendizaje.
 - **Casos prácticos.** Modelos de problemas y ejercicios resueltos paso a paso. Están orientados al refuerzo y la consolidación de los aprendizajes básicos.

Figura 4.4. Algunos ejemplos de actividades de Matemáticas.



Al avanzar por el laberinto, el alumno se encuentra con varias pruebas matemáticas, que es necesario superar para continuar y poder encontrar la salida.

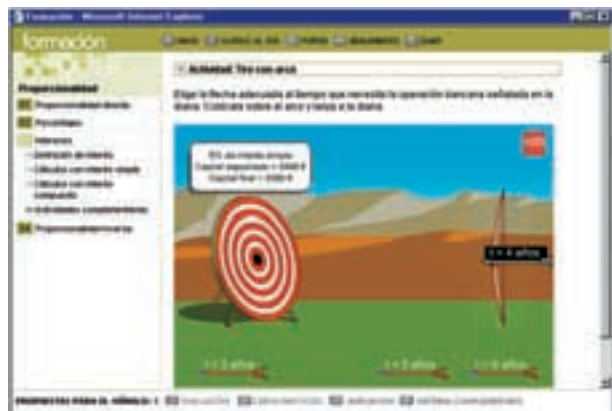


En esta actividad hay que abrir una caja fuerte con un número de cuatro cifras que resulta de resolver las incógnitas de cada una de las proporciones.



Aparecen sucesivas cantidades de basura que hay que clasificar en cada contenedor, de acuerdo a una proporción determinada de cada tipo de residuo.

En esta actividad hay que elegir una flecha adecuada (tiempo) para que se verifiquen las sucesivas operaciones bancarias señaladas en la diana. La flecha se arrastra al arco y da en el blanco cuando la opción elegida es la correcta.



- **Actividades de ampliación**, para que los alumnos más adelantados puedan mejorar su aprendizaje a través de actividades de exploración de la red.
- **Material complementario**. Todo tipo de documentos y recursos que pueden resultar útiles para trabajar con el tema o para estudiarlo: mapas mudos, esquemas, resúmenes, etc.

Una de las dificultades iniciales fue determinar el número adecuado de actividades para cada módulo de aprendizaje. Se optó por ofrecer un amplio repertorio de actividades interactivas al final de cada módulo, además de las que iban intercaladas en las unidades de aprendizaje. Se pretendía que el profesor eligiese en función de las necesidades de sus alumnos, pero –por la presión de la evaluación externa o la falta de experiencia con estos materiales– muchos profesores decidieron que los alumnos hicieran todas ellas, a pesar de que podían resultar demasiado reiterativas.

– *Es que nos van a evaluar después.*

- Veamos cuál es el esquema básico de una unidad de aprendizaje:
 - Se suele partir de un contexto próximo al alumno, en el que se enmarca una situación problemática. La finalidad, como vimos anteriormente, es despertar la atención y motivar.
 - Se analiza la situación y se resuelve.
 - Se presenta alguna situación similar y se resuelve por el mismo procedimiento, con la intención de facilitar la comprensión.
 - Se generaliza lo aprendido y se define el nuevo concepto.
 - Finalmente, se proponen diversas actividades para consolidar lo aprendido.

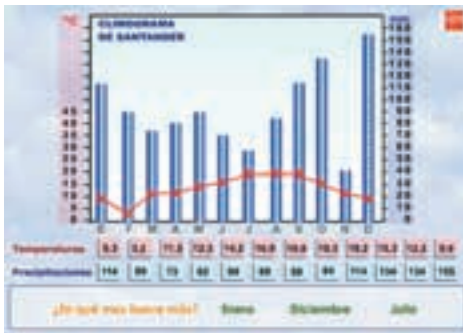
Dentro de las unidades de aprendizaje se ha cuidado especialmente el lenguaje –claro, sencillo y riguroso– y se ha facilitado el acceso al glosario de términos específicos para garantizar la adecuada comprensión lectora. Basta con situar el cursor sobre una palabra destacada para que se abra un cuadro con su definición.

Para facilitar la interiorización de lo aprendido, se utilizan recursos como recuadros destacados, mapas conceptuales, resúmenes, etc. Con objeto de promover la reflexión del alumno sobre lo que va aprendiendo, se introducen frecuentemente llamadas para que anote en su cuaderno resultados de las actividades, resúmenes y organizadores de la información. Así puede ir construyendo su propio material de estudio.

Figura 4.5. Algunos ejemplos de actividades de Ciencias Sociales.



Una actividad muy completa para consolidar el aprendizaje de la localización geográfica de los países europeos. Hay que asociar las banderas al espacio correspondiente en el mapa. Hay tantas posibilidades que es difícil realizarla correctamente por ensayo-error.



Esta actividad ayuda a analizar climogramas. Se presenta un gráfico y se van haciendo preguntas sobre él, para comprobar que los alumnos saben interpretar la información.



En este mapa físico se puede hacer zoom para ver con detalle el área que se desee. Se puede activar y desactivar la información relativa a mares, islas, ríos y montañas.

En esta divertida actividad hay que escuchar atentamente un breve saludo en cada uno de los idiomas oficiales de la UE y tratar de identificarlo y clasificarlo.



- Por último, para el profesor se preparó una guía didáctica, equivalente a la entregada para el trabajo con el libro de texto en la clase de control. La guía didáctica del material digital contiene:

- **Sugerencias didácticas** para cada módulo.
- **Orientaciones** sobre lo que el profesor puede hacer en cada momento, es decir, ideas para la explotación didáctica del contenido.
- **Fotocopiables** de algunas actividades que se entregan al alumno en la sección “Material complementario”.
- Batería de **actividades de refuerzo** con sus soluciones. El alumno también tiene acceso a estas actividades en su material, pero sin la solución correspondiente.

4.4. Evaluación del material por parte del profesorado

¿Qué valoración hace el profesorado del material digital? Para averiguarlo se mantuvieron reuniones con los profesores de cada área por separado, una vez finalizada la fase experimental, es decir, cuando el profesorado conocía perfectamente el material y tenía criterios sólidos sobre el mismo.

En general los profesores de Ciencias Sociales manifestaban una amplia satisfacción por el material:

- *Me ha sorprendido la mucha información disponible y el fácil acceso a la misma. En general, más completa y abundante que en el libro de texto, y al mismo tiempo mucho más didáctica, con lo que resultaba más atractiva.*

Sin embargo, los profesores de Matemáticas estaban menos satisfechos:

- *Los alumnos menos aventajados se motivan mucho y les parece que aprenden porque van muy rápido, pero creo que no hacen un aprendizaje significativo.*
- *Estaba preocupada porque estas dos unidades formaban parte del programa del curso, no eran algo añadido, y en general el material me pareció bastante adaptado a lo que el currículo oficial exigía. Sin embargo, creo que este material debería ser propuesto como un refuerzo y presentarlo al alumno una vez que el profesor haya realizado las explicaciones teóricas previas.*
- *Las pantallas de teoría solían ser bastante pesadas, pero las actividades estaban bastante bien. En algunos casos eran muy lúdicas, muy cercanas a la vida del alumno y había un gran número de ellas, muy variadas en la forma de presentarlas.*

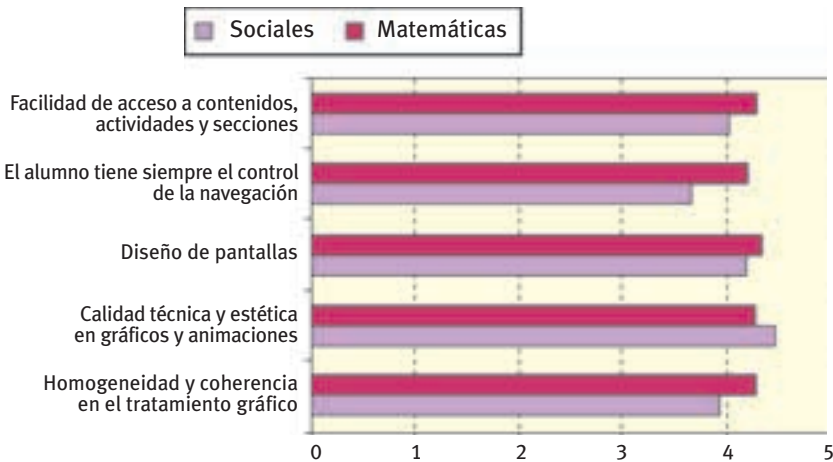
Posteriormente se pidió a todos los profesores que cumplimentaran un cuestionario para evaluar diferentes aspectos de los materiales utilizados por los alumnos durante la experiencia. Los aspectos evaluados se pueden agrupar en seis áreas, que analizamos a continuación.

4.4.1. Navegación y aspectos técnicos

Cuando hablamos de navegación nos referimos a facilidad de moverse por el contenido, de pasar de unas secciones a otras y de reconocer la intencionalidad didáctica o funcional de las diferentes secciones de la interfaz del curso (ver gráfico 4.1).

En general, la valoración del profesorado es muy satisfactoria, especialmente en los aspectos gráficos, estéticos y de accesibilidad a los diferentes contenidos. Los profesores de Ciencias Sociales dan una nota más baja a la capacidad que ofrece la herramienta para que el alumno controle la navegación.

Gráfico 4.1. Navegación y aspectos técnicos.

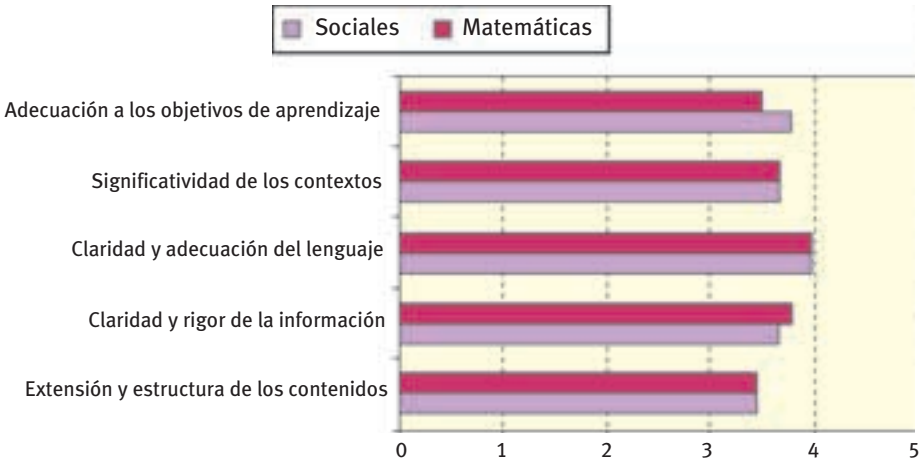


4.4.2. Tratamiento de la información

El aspecto mejor valorado es el lenguaje, claro y directo. Junto a la respuesta, muchos profesores añadieron un matiz que merece ser destacado: el interés del glosario, que iba incorporado al propio texto. Su sencillez de uso –bastaba con situar el puntero sobre una palabra destacada para que se desplegara la definición– garantizaba que los alumnos revisasen el significado de los términos técnicos, cuya comprensión era imprescindible para entender el desarrollo (ver gráfico 4.2).

Los profesores de Sociales valoran mejor la adecuación de los contenidos a los objetivos de aprendizaje. La puntuación más baja la recibe el apartado “Extensión y estructura de los contenidos”.

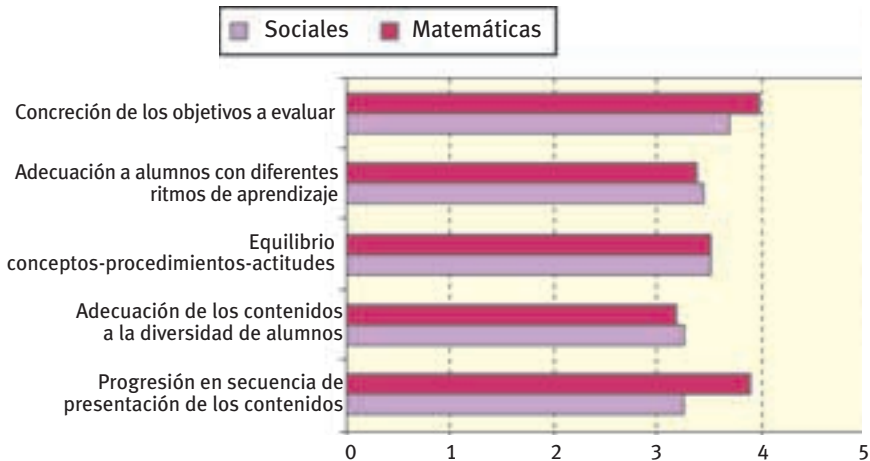
Gráfico 4.2. Tratamiento de la información.



4.4.3. Diseño didáctico

Se valora bien la concreción de los objetivos, especialmente por parte del profesorado de Matemáticas. Estos profesores también valoran mucho mejor que los de Ciencias Sociales el modo en que se presentan los conceptos, de menor a mayor dificultad (ver gráfico 4.3).

Gráfico 4.3. Diseño didáctico.



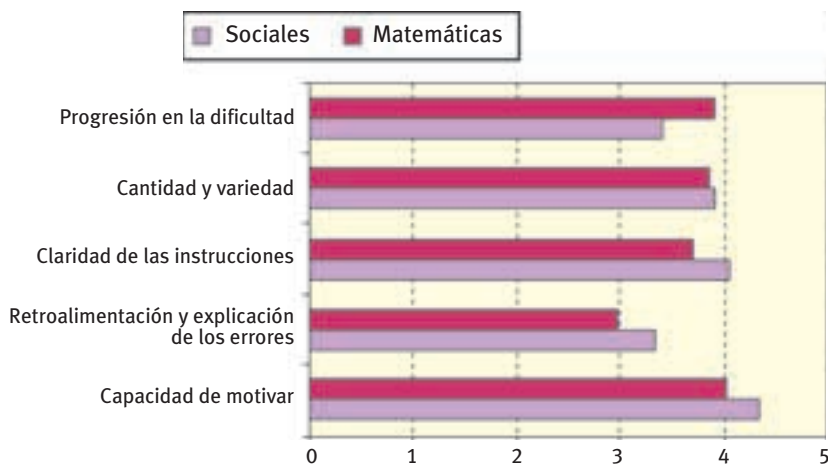
Lo peor valorado por todos es la adecuación de los materiales para el tratamiento de la diversidad en el aula. Este apartado recibió una puntuación baja por parte de profesores que tenían alumnos con NEE, porque las actividades estaban poco adaptadas para ellos. También puntuaron bajo este apartado los profesores con alumnos más brillantes, que en general no utilizaron las actividades de extensión localizadas en la sección “Para saber más”.

4.4.4. Actividades de aprendizaje

Las actividades constituyen el núcleo de la instrucción, por lo que su idoneidad es crítica para garantizar el éxito del proceso. El profesorado ha apreciado muy favorablemente su potencial motivador, especialmente en Sociales, y su cantidad y variedad. Los profesores de Ciencias Sociales dan una valoración alta a la claridad de las instrucciones, y los de Matemáticas a la progresión de las mismas, de lo sencillo a lo complejo (ver gráfico 4.4).

En general todos los profesores son críticos (especialmente los de Matemáticas) con la retroalimentación de los resultados de las actividades hacia el alumno, algo necesario para que pueda aprender de sus errores.

Gráfico 4.4. Actividades de aprendizaje.



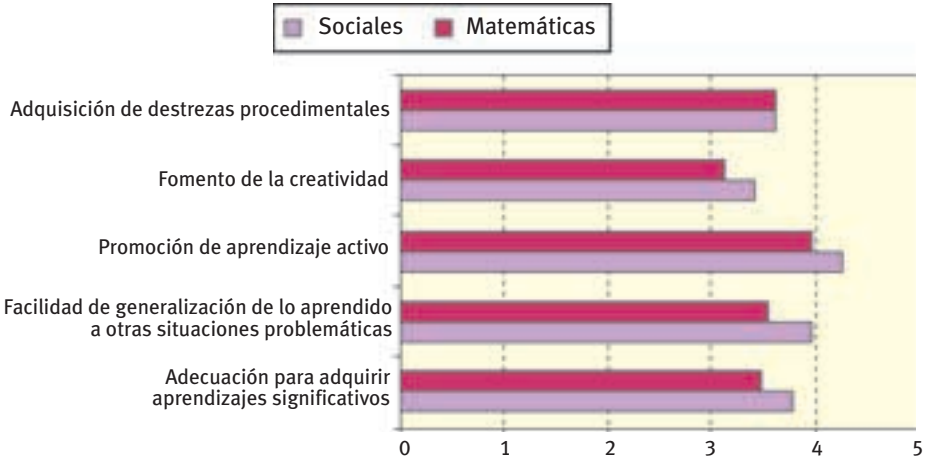
4.4.5. Aptitud de los materiales para el aprendizaje

Los profesores de Ciencias Sociales están más satisfechos con la idoneidad del material que los de Matemáticas, aunque todos hacen una valoración satisfactoria. Hay cierto consenso en considerar que el material es muy adecuado para promover un aprendizaje activo y significativo, y también para desarrollar destrezas procedimentales.

El punto más débil en la valoración del material está en su capacidad para fomentar la creatividad de los alumnos.

Probablemente se deba a que el profesorado ha seguido con cierta rigidez el plan de trabajo, y ha evitado la realización de actividades abiertas, más orientadas a la ampliación pero que en la práctica no se han utilizado.

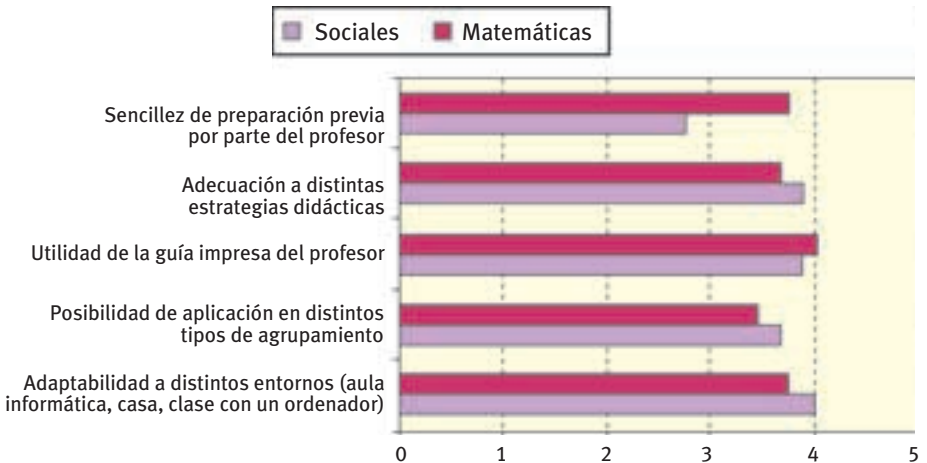
Gráfico 4.5. Aptitud de los materiales para el aprendizaje.



4.4.6. Aspectos didácticos generales

En opinión del profesorado, el material ofrece bastante versatilidad y puede adaptarse fácilmente a diferentes situaciones.

Gráfico 4.6. Aspectos didácticos generales.



Destaca la favorable valoración de la guía didáctica impresa del profesor, que parece ayudar a organizar el trabajo.

A la pregunta de si la preparación de las clases con este método demanda poco tiempo de dedicación, destaca el “no” de muchos profesores de Ciencias Sociales, que aseguran que el manejo de material digital exige bastante tiempo de preparación de la clase.

En los aspectos relativos a la posible aplicación de los materiales con distintas estrategias didácticas, diferentes tipos de agrupamiento o en distintos entornos, se aprecia siempre una respuesta ligeramente menos favorable entre los profesores de Matemáticas.

Materiales en la red

Algunos de los materiales digitales desarrollados por el equipo de Ediciones SM para la experiencia piloto “Tecnología y Aprendizaje”, se pueden consultar en la siguiente dirección de Internet:

www.piloto.librosvivos.net