

# La mediación estratégica como modelo de desarrollo cognitivo

## La experimentación del proyecto Estrateg en CD-ROM

Carles Dorado

### Sumario

#### Introducción

Numerosas y diversas han sido las aportaciones científicas que desde diferentes postulados y posicionamientos se han dado sobre el desarrollo cognitivo-evolutivo y la inteligencia como expresión global de un conjunto de factores primordiales y específicos del ser humano, y que de una u otra manera, han influido notablemente en la concreción de planes de estudio, actividades y prácticas diarias de enseñanza-aprendizaje, cuyo objetivo final siempre ha sido la mejora y potenciación de todo ello.

#### *1. Marco referencial*

Cualquier teórico propone unos presupuestos implícitos, a veces no declarados, que fundamentan sus postulados. En este sentido han sido cruciales en estas décadas y desde el punto de vista educativo las suposiciones (criticables) de Piaget en el sentido de concebir el desarrollo cognitivo como un proceso madurativo independiente del aprendizaje, interrelacionando conocimiento y finalidad basada en la acción. El individuo es activo e inventivo. El crecimiento cognitivo es resultado directo de la actividad (palabra de moda en los años 80).

Esta actividad de solución instrumental que genera el conocimiento es contrariada por otros teóricos que creen que el fin primordial del conocimiento es la comprensión. ¡Ya estamos de nuevo!... El concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vygotski también ha tenido una influencia crucial en este sentido de relación entre aprendizaje y desarrollo cognitivo, favoreciendo los pro-

cesos de acercamiento y negociación interpersonales, instrumentales y/o contextuales. Las personas no somos receptores pasivos de la información, sino que «construimos» nuestro conocimiento y habilidades de forma activa a través de la interacción y la reorganización permanente de las propias estructuras mentales.

Por ejemplo, muchos de los esquemas conceptuales e ideas, que desarrollan inicialmente los niños, no son más que meras copias de los modelos de los adultos que les rodean, o influencia directa del uso de determinadas herramientas, contextos audiovisuales, etc. Y no hay que olvidar los factores socio-culturales que rodean la vida. En ocasiones hemos sentido comparar a los niños con esponjas que todo lo absorben, de manera fácil e intuitiva. Algunas veces estas metáforas han sido argumentos tintados de «cognitivistas» para la implementación educativa de segundas o terceras lenguas de aprendizaje, metodologías innovadoras de diversidad cultural o étnica...

Actualmente se han puesto de moda términos basados en estudios de Sternberg sobre la inteligencia práctica, la formal o académica e incluso la inteligencia emocional de Goleman. Todo ello pasa por el desarrollo de determinados grupos de habilidades cognitivas enfocadas hacia uno u otro lado.

### *Aterrizando...*

Tradicionalmente la escuela se ha limitado a repartir y hacer ingerir paquetes de información bajo un prisma «conceptual» de manera casi exclusiva.

Desde hace ya unos años, y fomentado por la implementación de la LOGSE en los diferentes ciclos y niveles formativos, es muy normal encontrarse hablando, entre profesionales y/o personas cercanas a la educación, de la implantación de diferentes tipos de contenidos (declarativos, procedimentales y actitudinales) haciendo hincapié en procesos cognitivos basados en el aprendizaje significativo versus los sistemas tradicionales centrados en el mecanicismo de los conocimientos y la excesiva memorización de conceptos (entre otros males...).

Si bien esto supone un primer paso, y aunque muchos asumimos la necesidad, cada día más imperante, de un nuevo y permanente aprendizaje a lo largo de toda nuestra vida, y que reconocemos que nuestro saber ya no se puede recoger en una «Enciclopedia», como tan sólo unos años atrás, lo cierto es que pocos practicamos diariamente lo que propugnamos de «compartir la construcción de significados». Y además todo ello es más evidente y paradójico, en «función inversa» al nivel educativo de referencia: sí, sí... Cuánto menor es el nivel educativo, mayor es el uso del mecanicismo de «construcción compartida». Por contra... en la universidad, aún prevalecen los criterios de autonomía-independencia de los estudiantes y profesores (a veces centrados en un falso autoprestigio...) que hacen generar un mecanismo de «construcción distribuida», favorecido en estos momentos por la implacable incisión de las redes telemáticas y el obvio desparrame de contenidos (otro día hablaremos de la crisis de la universidad...). La estructuración de los contenidos como vehícu-

lo de desarrollo cognitivo y las formas de mediación que se generen son, pues, del todo importante y primordial. Básicamente esta estructuración ha obedecido tradicionalmente a dos ideas complementarias centradas en estructuras lógicas y psicológicas de relación.

La inclusión del nuevo sistema educativo ha hecho reflexionar a muchos profesionales de la educación de la conveniencia de trabajar de otra manera los contenidos, y de forma más acorde con las nuevas necesidades cognitivas del contexto y nuevos retos del conocimiento actual. La estructuración de los contenidos establecidos en el diseño curricular como declarativos, procedimentales o actitudinales, aunque necesaria en un primer paso, es un tanto incompleta, en tanto en cuanto no contempla un aspecto importante del conocimiento que se refiere a los contenidos de tipo «Condicional». Según Monereo, saber qué, cuándo, cómo, dónde, por qué, para qué... Conocer el uso estratégico de determinados procedimientos o técnicas... La selección, organización, retención, recuperación, transferencia de contenidos, mecanismos, procesos... forma parte de un todo cada día más inseparable y necesario.

El desarrollo de este conocimiento se ha de estructurar progresivamente a partir del trabajo sistemático y organizado de diferentes habilidades cognitivas como: observar, analizar, ordenar, clasificar, representar, memorizar, interpretar, evaluar... entre otras, y que han de ser el eje de las programaciones educativas. Cada habilidad de trabajo conlleva el uso de determinados procedimientos específicos.

Por poner un ejemplo, si queremos desarrollar la habilidad cognitiva de la observación hemos de trabajar aspectos paralelos (como la atención, la identificación, la concentración, la búsqueda, la fijación...), encaminados a diferentes subhabilidades implícitas (como por ejemplo la autoobservación, la observación directa o indirecta, la búsqueda de datos...) y que conllevan determinados procedimientos o técnicas concretas (por ejemplo: autobiografías, currículums, pautas de observación, entrevistas, cuestionarios, búsquedas *on line*...).

No obstante y según Collins, la secuenciación de tareas de aprendizaje ha de ser de complejidad progresiva y basada en la diversidad, haciendo necesario para su realización la combinación de gran cantidad de conocimientos y diferentes habilidades cognitivas. Se han de trabajar mejor habilidades globales que específicas, procurando «en la complejidad» fomentar el uso estratégico de procedimientos, favoreciendo los procesos más que los resultados, y haciendo, por tanto, incidencia en los diferentes elementos que componen la toma de decisiones y los mecanismos de autorregulación implícitos.

El análisis de los diferentes aspectos y factores que confluyen en un determinado momento, de tipo personal, de la demanda de la tarea, del contexto donde se realiza, de los conocimientos previos, de los objetivos, etc., «condicionarán» una respuesta estratégica adecuada, optimizadora y efectiva.

Todo ello supone una nueva concepción de la enseñanza-aprendizaje, que pasa inevitablemente por una forma diferente de concebir la «Evaluación» como sistema que pondere las variables citadas, centrándose tanto en el proceso seguido como en los resultados obtenidos.

Precisamente la evaluación de los procesos será el camino inicial, según las diferentes formas de evaluar (inicial, sumativa o formativa) para poder pautar la enseñanza adaptada en cada caso, partiendo de la realidad cognitiva de cada aprendiz.

### *La metacognición como modelo-motor de construcción personal*

No obstante el andar... se ha de regir por un objetivo de suma importancia en la optimización de los aprendizajes. Nos referimos a la metacognición (Flavell, 1970) o a la conciencia que una persona tiene de sus capacidades y habilidades cognitivas, de sus mecanismos de regulación, de sus conocimientos previos y los procedimientos mentales que utiliza en cada caso. Y es que precisamente las diferentes «mediaciones» tendrían que ir encaminadas a la «explicitación» de procesos, más que poner énfasis en los resultados. Ello facilitaría la adquisición de una «experiencia metacognitiva y estratégica» indispensable para los nuevos tiempos.

La secuencia instruccional por tanto:

- Partirá, en un primer momento, de la presentación estratégica de los contenidos por parte del profesor, para pasar a
- Una fase de negociación y práctica guiada, donde se faciliten los mecanismos para que el alumno se vea obligado a explicitar sus razonamientos y esquemas cognitivos en relación a la demanda de la tarea en concreto. Sería conveniente en este momento incidir en la explicación del proceso de decisiones mentales que éste sigue.
- En un tercer momento se favorecerá, en última instancia, la práctica independiente, autónoma y con dosis metacognitivas por parte del alumno.

En este sentido es necesario remarcar que para conseguir alumnos estratégicos, lo primero que hay que plantearse es una enseñanza estratégica. Un profesor estratégico es un buen modelo cognitivo a imitar por sus alumnos. Todos recordamos a nuestros antiguos profesores... pero, seguramente, que no recordamos tanto los contenidos que nos transmitían, como su forma de ser, sentir y hacer, que de alguna manera nos marcó.

### *El ordenador como mediador cognitivo*

Sí, ya sé que esto de la tecnología levanta pasiones. Los hay que creen ciegamente en sus posibilidades dentro de este mundo de la educación. Pero también son muchos los que manifiestan actitudes distantes o repulsivas, con viejos argumentos (quizás, heredados de la revolución industrial) basados en cierta ignorancia y en el temor a la pérdida del puesto de trabajo por esas máquinas odiosas.

Y como decía Monereo, citando a otros autores: «... Si un ordenador puede sustituir a un profesor, es que realmente "merece ser sustituido" por éste...» Por otro lado, tenemos la certeza que «un ordenador» es, hoy por hoy, el mejor «simu-

lador de la mente» del que disponemos y por tanto, si bien aprovechado, es otro elemento (no tan humano) con el cual podemos «compartir significados».

Muchos son los estudios que se han realizado sobre la implementación instrumental de estas máquinas en los procesos de aprendizaje. Parece obvio, después de estos años, que pocos discuten la cantidad de ventajas que ello supone para el desarrollo del conocimiento. Si bien es cierto que aún nos encontramos en pañales en cuanto al desarrollo de aplicaciones educativas, y que además los continuos avances e innovaciones tecnológicas producen en los enseñantes (y demás sectores de la sociedad) una sensación permanente de angustia para no perder el carro.

Aún así, es necesario remarcar las principales incidencias que esta mediación instrumental puede suponer para el desarrollo cognitivo. En términos generales podemos afirmar que el ordenador está hecho a imagen y semejanza de la mente humana, es decir, es un «sistema simbólico» creado artificialmente a nuestra medida, como si fuera un «espejo del pensamiento», que nos permite ordenar y clasificar nuestra propia representación de la realidad por medios electrónicos, generando nuevas formas de esta realidad y dándonos la oportunidad de reflexionar y modificar así nuestras propias estructuras cognitivas.

Independientemente de las funcionalidades técnicas y de integración multimedia que supone el uso de ordenadores y exclusivamente desde un punto de vista cognitivo y a modo de síntesis nos gustaría señalar su:

- Potencialidad para simular fenómenos», reales/irreales o factibles.
- Mediación hacia la abstracción como vehículo de competencia cognitiva. mediante la utilización, creación y traducción de símbolos.
- «Versatilidad de interacción».
- Calidad como «amplificador» de determinadas habilidades.
- Facilitación en el uso de técnicas de aprendizaje.
- Incansable y automática forma de facilitar la resolución de procedimientos complejos o sencillos. . .

Siguiendo con planteamientos constructivistas basados en la «mediación instrumental» que genera el uso de los ordenadores, es importante recordar que ésta siempre se produce albergada dentro de otros tipos de mediaciones más tradicionales. Me refiero a las mediaciones «personal» y «contextual». Si las aceptamos como indisolubles, concomitantes, en el viaje perpetuo del aprendizaje, podremos a partir de aquí buscar caminos comunes por donde discurrir.

No obstante, también es necesario ser lo suficientemente crítico. Aunque es cierto que cada día aparecen nuevos títulos en el mercado multimedia y que las posibilidades técnicas y de trabajo de contenidos en Internet generan toda una nueva forma de conocimiento compartido y distribuido, con nuevos roles de profesor-alumno, lo cierto es que existe «poco software educativo» de calidad que haga incidencia en esta nueva concepción de aprender a aprender, y por tanto fomente el desarrollo cognitivo de sus usuarios.

La mayoría de ejemplos que existen en el mercado responden más a «Estrategias comerciales» que no a «Estrategias cognitivas», quizás... por aque-

llo de que lo educativo no vende. Para ello se enmascaran como juegos educativos actividades multimedia de verano... que van dirigidas a un sector familiar muy concreto de la sociedad y no precisamente al ámbito profesional educativo. Las pocas ediciones que tienen cierta calidad suelen ser importadas de otros países, adaptadas y traducidas, dedicando pocos recursos (personales, económicos, organizativos...) al diseño y la producción propias, siendo paradójico, en este caso, que quien más dedique a la Investigación y Desarrollo (I+D) sea la propia universidad y entes públicos, que después se asocian extrañamente con el sector empresarial para sacar sus propuestas adelante... Todo ello denota la inmadurez y la inestabilidad del sector.

## 2. Creando software de Desarrollo Cognitivo. El proyecto Estrateg

El proyecto Estrateg es una oferta como «servicio» muy amplio y ambicioso que abarca los diferentes niveles y áreas educativas. Se basa como elemento de trabajo en los contenidos desarrollados en el CD-ROM e incorpora la posibilidad de conexión automática con un navegador de web y cliente de correo electrónico, facilitando la ligazón con un espacio propio de Internet donde poder participar en comunicaciones con otros usuarios, debates, correo tutorizado y tablón de actos y exposiciones.

Pretende llenar un vacío de contenido en el proceso de aprendizaje significativo de cualquier persona que se encuentre en situación de enseñanza-aprendizaje. Va especialmente dirigido a un usuario «aprendiz», aunque el tratamiento que se hace de los contenidos es en realidad una buena herramienta de desarrollo didáctico y, por tanto, totalmente aprovechable por los enseñantes e investigadores sobre el tema.

El CD-ROM multimedia se ha realizado bajo un tratamiento narrativo de un personaje real (en vídeo CromaKey), inmerso en un fondo ficticio (gráfico), y que se encuentra en situación de aprender, con los consiguientes problemas cotidianos que ello comporta, intentando encontrar soluciones estratégicas y de dominio de técnicas específicas de una manera eficaz y significativa.

Es precisamente este tratamiento, junto con los aspectos multimedia, lo que da coherencia al CD-ROM. No buscamos «recetas milagrosas», ni tampoco disponemos de «varitas mágicas»... Por el contrario, se propone la constante relación entre el contenido y el usuario, desde un punto de vista motivante y de reflexión sobre la propia acción, buscando en definitiva personas estratégicas con un buen dominio y conocimiento de técnicas de trabajo.

### *Objetivos con relación al usuario*

- Que pueda conocer, trabajar y desarrollar diferentes procedimientos de estudio en función de diferentes condicionantes personales, en función de la demanda y de sus objetivos y con relación a factores externos.

- Que pueda prever procedimientos estratégicos de orden superior en función del análisis y discusión de casos, de la imitación de modelos y de mecanismos de interrogación.
- Que tome conciencia de sus propios procesos cognitivos, antes, durante y después de la realización de un trabajo.  
Esto implica que aprenda a reflexionar sobre sus razonamientos, dando un significado más personal y profundo a aquello que trabaja.  
Esto implica aprender a planificar, regular y controlar, y también a valorar sus pensamientos, con el objetivo de optimizar el rendimiento.
- Que aprenda a trabajar y organizar unos determinados datos y desarrolle con ello diferentes tipos de habilidades metacognitivas. (Observación, comparación, clasificación, representación, retención y recuperación, interpretación inferencia y transferencia, y evaluación).
- Ponerle en contacto con las nuevas tecnologías multimedia de la información, aprovechando los recursos y ventajas pedagógicas que proporciona.

### *Contenidos y navegación*

Nada más entrar y previa identificación personalizada se presenta un bucle inicial, que tiene por objetivo captar la atención del usuario y motivarlo a identificarse con situaciones vividas similares a las que le ocurren a «Estrateg». La idea básica es que nuestro personaje intenta estudiar para un examen, en su contexto natural, habitación llena de estímulos, y con una serie de condicionantes internos que le dificultan tal tarea.

La pantalla principal e interface de navegación se centra en la representación gráfico-metafórica de la habitación del personaje central «Estrateg». En realidad, dicha habitación se halla dividida en dos grandes zonas que representan también dos navegaciones diferentes por el CD. En la izquierda se encuentran 8 objetos sensibles (escogidos simbólicamente) que representan diferentes habilidades cognitivas trabajadas y permiten la entrada a diferentes técnicas de aprendizaje. Así mismo se especifican unas técnicas de aprendizaje significativas en cada caso, aunque pueden servir para trabajar más de una habilidad de forma simultánea.

La parte derecha de la habitación presenta el ámbito de trabajo de las estrategias de aprendizaje y plantea 5 posibles casos estratégicos relacionados: «Tomar apuntes» (desarrollado en la maqueta en fase Beta), «Trabajo en grupo», «Preparando una prueba escrita», «Preparando una exposición oral», «Búsqueda y tratamiento de la información», como más representativas del quehacer cotidiano del estudiante.

También, en esta pantalla principal podremos encontrar el navegador que será presente en todo el desarrollo, con diferentes opciones activas según el momento (ir hacia atrás, ir a la ayuda, volver a la habitación, realizar la conexión *on-line*, ir a la carpeta personal, imprimir, ir a la pantalla de búsqueda, ir al libro de temas generales, ir al diccionario).

Este interface general de navegación se ha desarrollado pensando en la concreción de todo el proyecto. No obstante, por cuestiones obvias de tratamiento multimedia y desarrollo de contenido, presupuesto de ejecución y conveniencia comercial, todo ello no tiene cabida en un solo CD-ROM, por lo cual estas zonas sensibles se han previsto que conecten con otros CD específicos y temáticos que se desarrollarán si el proyecto tiene éxito y/o es apoyado por alguna institución educativa, editorial... Es de reseñar que los contenidos relativos a estas partes se encuentran prácticamente desarrollados por nuestro equipo de Dirección de Contenidos y con los criterios de tratamiento multimedia y navegación establecidos.

Las últimas demandas recibidas por nuestro equipo, en las diferentes presentaciones que de este material se han hecho, apuntan al trabajo en la dirección de desarrollar todo el conjunto de estrategias y técnicas relativas a la búsqueda y tratamiento de la información, debido, entre otras cosas, al «boom» que ha generado la incisión de Internet dentro del mundo educativo y la falta de mecanismos y recursos personales, adaptados y en forma de Nuevas Tecnologías, en soporte electrónico (CD) como base del contenido y aprendizaje, y que además integre el uso de la red y sus posibilidades, en lo que hemos denominado «Aprendizaje Distribuido».

También se ha implementado un ejercicio «muestra» que se basa en la mecánica de la comprensión oral, incorporando para ello muchos elementos presentes en la toma de apuntes (atención, identificación de conceptos e ideas básicas...). Este ejercicio es en realidad una muestra de una batería de actividades relacionadas que se colocarían en Internet (bajo un dominio propio), y que sería la plataforma de encuentro, previa identificación y validación de usuario registrado, desde donde se podrían incluir más ejercicios complementarios, en función de las necesidades y resultados obtenidos en el mismo.

El diseño de la actividad se ha trabajado bajo la metáfora de un discurso oral que proviene de un reproductor de radio y que va generando concomitantemente al sonido, diversas palabras y frases que lo integran y que son el núcleo del ejercicio. Arrastrando palabras y frases que se proporcionan, el usuario ha de confeccionar una lista estructurada de ideas sobre el discurso, comprendiendo en cada caso la función de cada palabra en el mensaje.

En caso de fallos se producen ayudas contingentes en función del fallo producido. Este tratamiento del error se basa en la idea de comprensión de los conceptos trabajados. Para ello se han diseñado tres niveles de ayuda, cada vez más específicos y directamente relacionados con el error producido. Es decir, si por ejemplo, cuando se arrastra una expresión a la columna de «palabras clave» y se produce un error aparece inmediatamente un mensaje explicativo sobre palabras clave.

También se ha diseñado bajo un criterio constructivista, alejado de connotaciones conductistas. Hemos evitado «premiar» o «castigar» con músicas o efectos de refuerzo. También hemos intentado refrenar la «impulsividad» característica del usuario al que va dirigido. Para ello se ha realizado bajo criterios de «pausas expositivas y reflexivas». Es decir, el usuario primero ha de escuchar y

relacionar el mensaje oral con las palabras textuales, y sólo cuando éste haya acabado, podrá realizar el ejercicio. También se han de completar todas las expresiones antes de volver a intentar corregir los errores cometidos, evitando en todo momento un procedimiento basado en el «ensayo-error» y vuelta a probar hasta adivinar.

Una vez acabado se puede corregir, desmontándose los fallos, e invitando a concluir nuevamente el ejercicio. También se puede enviar vía E-mail cualquier comentario sobre el ejercicio en cuestión, a una dirección (configurable) que haría las funciones de tutor-asesor. Esta función de conexión *on-line* permite establecer el nivel de integración de los contenidos trabajados y promover (mediante descarga de red) la realización de otras actividades complementarias que se integrarían en el programa.

### *Análisis de estrategias y casos de aprendizaje*

Al comenzar el caso, el usuario puede escoger entre ver como otros alumnos realizan la toma de apuntes en una clase, o tomar apuntes él mismo.

La primera opción permite ver el funcionamiento de una clase donde tres alumnos (uno de ellos es «Estrateg») toman apuntes del mismo discurso. En todo momento se puede acceder a los apuntes que van tomando los tres alumnos y a sus pensamientos (visuales o sonoros). Así como al libro de temas generales, donde se amplían algunos temas.

La idea básica se basa en la inserción de tomas de vídeo sobre un fondo gráfico mediante la técnica del vídeo ChromaKey. Cada vídeo representa un modelo de personaje que «piensa y realiza» diferentes cosas para tomar sus apuntes. La función principal de este tratamiento es dar una sensación de aproximación a la realidad (personajes) pero sin descartar la acción ficticia (contexto gráfico) y siempre bajo el doble prisma del «pensamiento-acción» como única manera de poder evaluar la acción estratégica de cada personaje, en función de diversos factores implicados (personales, contextuales, de la asignatura, del profesor...).

Esta parte se ha estructurado en 5 secuencias con dos tipos de planos básicos (frontal y lateral). Cada secuencia genera un flujo lineal de 3 vídeos con sus respectivas acciones y reflexiones (globos gráficos). Al finalizar la secuencia se puede acceder al registro individual (notas en la libreta y audios de pensamiento) de cada alumno de la sección de la clase desarrollada, pudiendo así establecer comparaciones entre las acciones y reflexiones de cada uno, y analizando en profundidad las motivaciones intrínsecas de cada personaje, y en definitiva estableciendo una sutil comparación entre «producto obtenido» y «proceso empleado».

El tema del «proceso» creemos que es del todo importante en un tratamiento multimedia. No se trata de sólo vídeos, o sólo textos, o sólo animaciones... En multimedia tenemos el poder de la interacción, y ésta ha de ser bien aprovechada. En nuestro caso la hemos encaminado al refuerzo de la toma de decisiones personales y estratégicas, mediante el análisis del proceso de

toma de apuntes de diferentes alumnos. Para ello podemos ver (globos) y sentir con sus propias palabras y entonación (sonido) las diferentes variables y factores que en cada individuo intervienen a la hora de desarrollar esta tarea.

Cuando se acaba la clase el usuario puede realizar un test comparativo entre los 3 alumnos que tiene como objetivo analizar los procedimientos seguidos por cada uno y obtener una idea del uso estratégico de cada estudiante. Una vez concluido se puede comparar con las respuestas modélicas que da el ordenador.

Es también de resaltar la posibilidad de acceder por el menú general a la opción *on-line* donde se ha previsto la conexión automática con el navegador de Internet, instalado en el propio ordenador, y la consiguiente entrada en la red. Esta opción nos lleva a una página web propia, donde se proponen diferentes alternativas:

- Tema de discusión y reflexión (variable en el tiempo).
- Contactos entre alumnos (panel de comunicaciones bis a bis).
- Fórum de debate orientado y administrado por los tutores.
- Descarga de ejercicios y actividades.
- Tutorías telemáticas por áreas temáticas y niveles.
- La posibilidad de integrar otros recursos de trabajo en red (chats, listas de distribución específicas, videoconferencias...).

### *Fases de desarrollo de Estrateg*

El desarrollo del proyecto prevee un conjunto de actuaciones, muchas de las cuales se realizan en paralelo y concomitantemente con otras fases. La concreción de estas fases genera un flujo interno de regulación del propio proyecto, que a la vez genera nuevas acciones dentro de una misma secuencia, con el objetivo de la mejora final del producto.

Este proyecto ha sido ya iniciado, a raíz del máster interuniversitario (UAB, UB y UPC) DIDSI-Multimedia, de Diseño y Desarrollo de Sistemas Interactivos Multimedia, que organiza la Fundación Politécnica de Cataluña. El proceso diseñado para la elaboración del programa pasa por las siguientes fases:

#### **A. El diseño instruccional**

##### A.1. Concepción de la idea

- Definición de objetivos del diseño inicial.
- Especificación de los contenidos y habilidades que se pretenden transmitir.
- Explicitación del esfuerzo cognitivo del usuario.

##### A. 2. Contexto de aplicación

- Identificación de los conocimientos previos que han de tener los usuarios.
- Identificación de las características psicológicas, capacidades, preferencias, intereses...
- Identificación del contexto interactivo en que se utilizará.

##### A. 3. Análisis del trabajo

- Identificación de las relaciones lógicas y/o epistemológicas entre los contenidos a enseñar.
- Representación gráfica de estas relaciones (MAPPING).

**A. 4. Diseño de la estrategia instruccional**

- Diseño de la secuencia de actividades de evaluación y de enseñanza.
- Diseño del tipo de interacción: modalidades de respuesta, ayudas pedagógicas y tratamiento de los errores.
- Elaboración del documento de trabajo STORY BOARD.

**A.5. Desarrollo**

- Concreción, aplicación y utilización de los recursos técnicos sobre la programación.
- Incorporación de medias: gráficos, audio, vídeo.
- Generación de la MAQUETA (PROTOTYPE).

**A.6. Experimentación del diseño instruccional**

- Elaboración de pruebas de control. Ítems e indicadores de progreso. Pruebas internas.
- Elaboración y aplicación de pruebas externas. Bases de datos y campos de experimentación.
- Análisis de resultados. Conclusiones.

**B. El desarrollo técnico-sectorial**

---

**B.1. Concreción de la iniciativa: (Análisis cualitativo multiprofesional)**

- Análisis de requisitos técnicos y sectores implicados.
- Planteamiento y difusión del diseño inicial. Mejoras e inconvenientes.
- Cambios y adecuaciones específicas.

**B.2. Planning (Análisis cuantitativo)**

- Temporalización y contextualización.
- Recursos humanos y técnicos.
- Presupuesto.

**B.3. Edición y producción**

- Delegación y/o asunción de trabajos específicos.
- Coordinación interprofesional.
- Elaboración de la maqueta de pruebas.

**B.4. Tasting and beta tests:**

- Aplicación de tests internos e ítems de funcionamiento.
- Corrección de fallos y mejora del producto.

**B.5. Tasting and beta tests:**

- Aplicación del producto en diferentes lugares de implantación futura.
- Retoques finales.
- Muestra a entidades colaboradoras.

**B.6. Mastering, estampación y distribución:**

Comercialización prevista para antes de finales del 98.

**C. Evaluación final del producto servicio**

---

**C.1. Estudio de rendimiento**

- Comparación del producto y el diseño.
- Relación con objetivos propuestos.

**C.2. Estudio comparativo**

- Comparación con otros programas similares.
- Diferencias objetivables en cuanto a:  
(contenidos, coste, tiempo, medias, ámbito de destinatarios, resultados...).

**C.3. Análisis de expertos****C.4. Análisis de usuarios****C.5. Elaboración de conclusiones finales. Memoria evaluativa**

---

### 3. La experimentación y validación del CD-Rom

#### *Preámbulo: La toma de apuntes*

La experimentación de este material multimedia se ha centrado en los contenidos que sobre la toma de apuntes se han implementado en el mismo.

Actualmente nadie niega que los procedimientos de recogida, selección y tratamiento de la información son de vital importancia en la sociedad en que vivimos y mucho más en el ámbito educativo. De hecho, estos métodos de anotación y registro escrito son el eje central de la Enseñanza Superior de cualquier país. Todavía hoy perdura un cierto mecanismo psicológico de «apropiación» conceptual y sistémica, que se materializa en la génesis de un apunte personal, como si éste fuere la fotografía mental del momento vivido, en relación a unas ideas y/o hechos, y a partir de la cual nos podemos recrear en su ampliación, reconstrucción..., almacenaje o recuperación, despejando o aliviando así, «temporalmente», nuestra memoria inmediata para otras tareas más urgentes, y teniendo la conciencia de que «aquello» permanece «allí» para cuando uno quiera usarlo.

En la mayoría de los casos, creemos que tomar apuntes nos facilita el análisis y la interpretación, posibilitando así el recuerdo con las notas tomadas. Y todos asumimos que es «conveniente» tomar apuntes en entornos educativos. Pero lo cierto es que, en un elevado porcentaje, no se enseña adecuadamente a los estudiantes a realizar dicho hecho. Al final... cada uno se espabila como puede..., sin depurar los procedimientos y obteniendo bajas cuotas de beneficio y eficacia. En muchos casos, los apuntes responden más a las demandas de un determinado tipo de profesores o tareas educativas, que no a las necesidades personales de aprendizaje.

Todas estas reflexiones y contradicciones han sido motivo de estudios empíricos a lo largo del tiempo, que se han decantado en dos direcciones.

- De un lado, los teóricos que han defendido que la mejora del procedimiento pasa inevitablemente por el mejor conocimiento del proceso de realización de la toma de apuntes y de los mecanismos de «codificación», que de forma personal, se utilizan.
- De otro lado, los que defienden que las mejoras significativas del recuerdo se centran en la revisión posterior de los datos recogidos en el acto de «almacenamiento».

Estas dos visiones presentan en realidad la dicotomía entre «cantidad» y «calidad», entre «literalidad» y «resumen», entre «copia» y «personalización»... Lo cierto es que profundizando en sus planteamientos podemos encontrar elementos interesantes dependiendo del punto de vista.

Así Howe (1970) defiende como buenos apuntes aquellos que recogen los elementos verdaderamente importantes de la información, más que registrar muchas palabras sobre la información recibida. Desde este punto de vista tiene más fuerza la concepción semántica que no la sintáctica del apunte. Son indicadores, por ejemplo: el parafraseo, las ideas principales, la estructuración personalizada (esquemas, abreviaturas...).

No obstante Carter y Van Matre (1975) defienden el apunte como forma de almacenamiento externo, haciendo hincapié no tanto en el proceso de anotación, sino en el proceso de la revisión de los datos registrados. Visto de otra manera..., creen en el proceso de codificación y personalización como elemento de aprendizaje, pero no que éste se deba de realizar en el momento de la anotación, sino posteriormente, cuando se revisan los apuntes (Kiewra, 1985).

Lo cierto es que seguramente ambos extremos tienen elementos a rescatar y no han de ser excluyentes entre sí, por lo que una actitud reconciliadora nos puede ser muy útil. Desgraciadamente estas teorías no definen ni muestran ejemplos claros de cómo se tendrían que tomar los apuntes y/o cómo se tendrían que revisar las transcripciones realizadas.

Profundizando más en la conveniencia de aunar aportaciones, cabe destacar la línea de trabajo propuesta por Sthal, King y Henk (1991) que incide en que la codificación y el almacenamiento externo no es exclusivamente responsabilidad intrínseca de los alumnos, sino también función específica de los enseñantes en su proceso instruccional. En este sentido, proponen 4 fases instruccionales para el desarrollo de las habilidades cognitivas de anotación:

- El *modelado cognitivo* por parte del profesor o experto en el procedimiento, haciendo incidencia y explicitando los diversos factores que intervienen en la toma de decisiones, promoviendo la reflexión metacognitiva, planificando, regulando la ejecución y evaluando el proceso y los resultados.
- La *práctica* por parte del alumno, guiada y orientada en todo momento por el profesor, procurando fomentar la actitud autónoma y responsable en el desarrollo del proceso.
- La *evaluación* permanente y constante sobre el proceso empleado, los mecanismos cognitivos y recursos empleados y los resultados obtenidos.
- El *refuerzo* sobre los elementos evaluados positivamente y el soporte instruccional sobre los aspectos a modificar o ampliar.

Un punto de vista, todavía más específico e interesante, es el que proponen Monereo y Pérez Cabaní (1996), que contemplan el aprendizaje de la técnica de toma de apuntes como un binomio inseparable de las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Desde este enfoque, no importa tanto el conocimiento de procedimientos algorítmicos cerrados en relación a los apuntes, como el desarrollo de alumnos estratégicos que puedan tomar decisiones conscientes e intencionales, seleccionando activamente —en función de sus conocimientos previos, declarativos o procedimentales—, y actuando en función de la demanda concreta, el contexto donde se produce, sus propias expectativas y objetivos personales.

Desde este punto de vista es importante destacar que para conseguir alumnos estratégicos, cabe plantearse una enseñanza activa y estratégica. El profesor tiene que ser el primer modelo y modelador cognitivo estratégico a imitar por sus alumnos.

Independientemente de todos estos posicionamientos (que siempre ayudan a reflexionar), la práctica diaria demuestra que en términos generales, los

alumnos... anotan (lo que creen, quieren o pueden...), guardan sus apuntes, los revisan «muy poco» y los utilizan «momentos antes» de los exámenes, para poder así, conseguir su objetivo de aprobar el tema en cuestión... reforzando en todo caso el uso de la memoria inmediata y generando débiles estructuras de aprendizaje significativo.

### *Metodología*

Para poder poner todo esto en juego y poder realmente comprobar en la práctica todas estas ideas y trabajos se propuso la experimentación de este material multimedia en una muestra de población escolar del ámbito de centros de Secundaria de Cataluña.

A tal efecto, se diseñaron diversas estrategias de contacto con diferentes centros y profesores interesados. Como sistema de contacto y buscando un «punto de conexión» tecnológica, se decide informar del proyecto y sus objetivos, mediante la publicación del mismo en una sección específica de la página web de Aprender a Aprender (<http://www.xtec.es/~cdorado>), con la intención que fuera lugar de encuentro de profesionales predispuestos sobre el tema.

Así mismo se colocan simultáneamente, en diversas listas de discusión de Internet, ligadas con el mundo de la educación y la psicología, mensajes informativos sobre el proyecto y demandas de colaboración y participación hacia el profesorado.

Fruto de estas acciones surgen los primeros contactos con centros y profesionales. Después de diversas entrevistas y presentaciones se realiza una muestra inicial de unos diez centros, a pesar de que las demandas fueron mayores y no han cesado de llegar en todo este tiempo. De los diez centros iniciales y por motivos diversos, se redujo la muestra a cuatro centros, que son los siguientes:

- Colegio Sant Ignasi-Sarrià de Barcelona. Privado-concertado con unos 120 alumnos en situación de experimentación.
- IES Ferran Casablanques de Sabadell. Centro público del Dpt. d'Ensenyament, con una muestra de 30 alumnos.
- IES Leonardo da Vinci de Sant Cugat del Vallès, también público con igual *ratio* de alumnos.
- IES La Roca, de la Roca del Vallès, público, con una *ratio* de participación de 20 alumnos.

Cada centro, profesorado y alumnado tienen especificaciones diferentes, por lo que se intentó que la muestra fuera representativa de la diversidad existente en el mundo educativo actual.

### *El diseño procedimental de la experimentación*

El diseño experimental es clásico en su estructura. Se basa en la comparación de 3 grupos experimentales, de entre los cuales, el primero (tradicional) actúa como grupo control (figura 1).

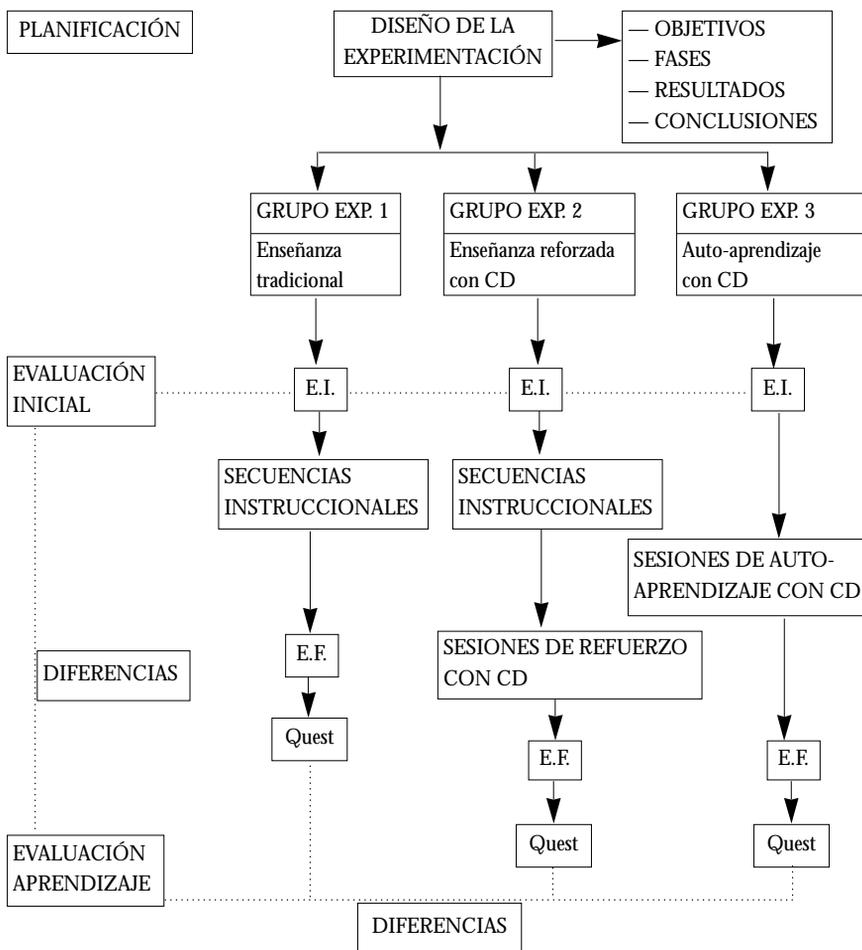


Figura 1.

Se planificaron un total de 3-4 sesiones para cada grupo dedicadas a:

- Evaluación inicial
- Sesiones de formación (teóricas y/o prácticas)
- Sesiones de formación (teóricas y/o prácticas)
- Evaluación de los aprendizajes

Las sesiones de evaluación constan de un vídeo a partir del cual se hace la toma de apuntes. La duración es de 25 y 17 minutos respectivamente. Los alumnos tienen que anotar y posteriormente rellenar un pequeño autocuestionario sobre lo que han hecho.

Este sistema de evaluación basado en el Test-Postest, fue escogido —con sus ventajas e inconvenientes— como el más idóneo para simular la recogida de notas a partir de un mensaje audiovisual. En este caso, se hizo especial mención al profesorado participante de las características del mensaje audiovisual, reforzado mediante imágenes, gráficos, sonidos... y la obvia necesidad que este tipo de mensajes genera: síntesis preelaborada de contenidos, pasividad —derivada de actitudes contemplativas delante de la televisión—, etc.

Este sistema Test-Postest genera también la inevitable comparación entre los diferentes aspectos de los vídeos, que indudablemente han de ser de diferente temática. La selección de los títulos fue un arduo trabajo, donde se trabajaron diferentes criterios: nivel de conocimientos previos requeridos, velocidad de exposición, dificultad lexico-semántica-fonética, motivación, etc.

Con el fin de valorar los apuntes de los alumnos, se han seccionado las diferentes «unidades de información —UI» y «unidades temáticas —UT» de cada vídeo, con la intención de poder hacer un análisis cuantitativo en cada caso. Posteriormente se realizará un estudio preliminar de los aspectos cualitativos que inciden en los apuntes a partir de otros parámetros desarrollados en una pauta de evaluación.

El grupo 1 hará una enseñanza tradicional sobre el contenido, sin contaminación de los contenidos desarrollados en el CD-ROM, y como lo haría normalmente un profesor en su aula. Este profesor hará la programación de su unidad didáctica y la llevará a término en las concreciones que quiera desarrollar en referencia al tema.

El grupo 2 hará una enseñanza mixta-reforzada, donde una de las 2 secuencias instruccionales será teórica y el contenido a desarrollar ha de estar relacionado con el que se trata en el CD. La otra sesión será de práctica con el CD. En este caso, el profesor puede hacer su propia programación (ligada) o bien aprovechar la que se da como ejemplo. La clase teórica incidirá más en la parte procedimental y la práctica en el análisis de casos y las estrategias utilizadas.

El grupo 3 hará un proceso guiado de autoaprendizaje, sin intervenciones del profesor en cuanto a la enseñanza de contenidos directos. En este caso, la función del profesor ha de ser de guiar la navegación por el CD. Habrá también dos sesiones: una dedicada a la parte procedimental explicada al CD y la realización del ejercicio, y la otra al análisis de casos y estrategias.

Tanto en el grupo 2 como en el 3, los alumnos contarán, como material complementario, con una escala de evaluación comparativa de los comportamientos indicativos de los diferentes estudiantes (relativos al CD) que tendrán que llenar y entregar al profesor.

### *Hipótesis inicial*

La idea de los diferentes grupos y su concepción se han orientado a validar la eficacia del CD-ROM en diferentes contextos de aprendizaje. La hipótesis de trabajo prevé que el grupo 2 que combina los dos estilos de enseñanza, será el

más favorecido en la experimentación. También se quiere constatar la validez del material en el grupo de autoaprendizaje y ver su uso y aplicabilidad por parte de los alumnos. Evidentemente la hipótesis nula se puede confirmar en el caso que la enseñanza tradicional dé unos resultados significativamente superiores a los de los otros grupos. En cualquier caso creemos interesante comprobar los efectos que genera el uso de un programa multimedia orientado a la enseñanza de estrategias y procedimientos dentro de un contexto escolar de aprendizaje y con una planificación específica.

### *Condiciones técnicas*

En relación a las condiciones técnicas de aplicación hay que tener en cuenta:

- Se desarrolla con alumnos de tercero y/o cuarto de ESO.
- Se han de tener en cuenta el número de sesiones prácticas (1 + 2 en total) en relación a la disponibilidad del aula de informática.
- Así mismo, los requerimientos informáticos precisados son los siguientes:
  - Ordenadores Pentium PC. 1 para cada alumno (mejor) o 2 alumnos.
  - Requerimientos multimedia: lector de CD > a 8 velocidades, tarjeta de sonido y altavoces o cascos y miles de colores.
  - Esta configuración puede ser unitaria o en todo caso del servidor, si se trata de una red de al menos 10 Mb por segundo de transferencia. (En este caso el programa ha de ser instalado residente en el disco duro del servidor).

### *Instrumentos*

Para sistematizar la recogida de datos y facilitar el posterior análisis de los mismos se han previsto un conjunto de instrumentos a aplicar a las diferentes fases de experimentación:

- Referidos al alumno:
  - Para la etapa de evaluación inicial y final, se han desarrollado unas hojas «modelo» de recogida de datos que explican brevemente y con soporte gráfico la intención de las pruebas y demanda la colaboración de los estudiantes. Posteriormente a cada prueba los alumnos han de rellenar un autocuestionario de evaluación de la toma de apuntes que acaban de realizar. Este cuestionario de 10 preguntas cortas incide en los indicadores básicos del apunte relativos a la planificación previa, la ejecución y regulación, y una autoevaluación de los mismos.
  - En la fase de trabajo reforzado con el CD y autoaprendizaje, se ha implementado textualmente una prueba comparativa entre los tres personajes que aparecen en el estudio de casos estratégicos, donde el alumno ha de puntuar (del 1 al 5) según la pauta de comparación, la escala de indicadores de un buen apunte, en 27 preguntas.

- Referidos al profesor:
  - Documentos y esquemas que recogen los objetivos, marco teórico y diseño de la experimentación.
  - Criterios de valoración de las diferentes pruebas, seccionadas en Unidades de Información y Unidades Temáticas.
  - Modelos referenciales de toma de apuntes en relación a las pruebas de evaluación.
  - Diseño de la programación de la Unidad Didáctica sobre la Teoría de toma de apuntes (a realizar en grupo experimental 2).
  - Guías para la evaluación cuantitativa y muestras de los procedimientos de procesamiento cualitativo de datos.
- De trabajo interno:
  - Guía para la cuantificación de aspectos cualitativos de los apuntes. (Estudio preliminar). Versión individualizada por alumno y por grupos experimentales.
  - Guía de requerimientos y funcionalidades didácticas en el diseño, creación y evaluación de Sistemas Interactivos multimedia. (También facilitada a los profesores expertos en contenidos multimedia).
  - En soporte electrónico: hojas de cálculo para el análisis estadístico y gráfico de los datos de la experimentación.

### *Resultados*

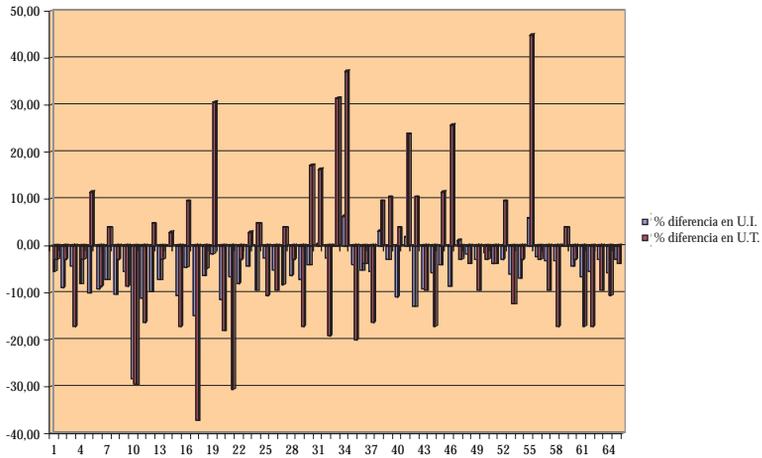
Por motivos obvios de espacio, omitimos expresamente la presentación de datos en tablas, procurando en este caso sintetizar gráficamente los resultados para una lectura más fácil.

Cabe recordar que el objetivo de la experimentación se centraba en la validación del software multimedia «Estrateg», como elemento útil de soporte al aprendizaje de las estrategias. Desde este enfoque la recogida y posterior análisis se planificó básicamente desde una visión cuantitativa. No obstante, no quisimos renunciar al análisis de los aspectos cualitativos que el propio apunte genera, y que son en realidad la base para un buen refuerzo procesal del aprendizaje. Cabe decir, sin embargo, que este análisis cualitativo ha sido tan sólo preliminar, sin utilizar la metodología y las pruebas específicas para este análisis. En todo caso, se ha procurado una aproximación cuantitativa de los aspectos cualitativos implicados.

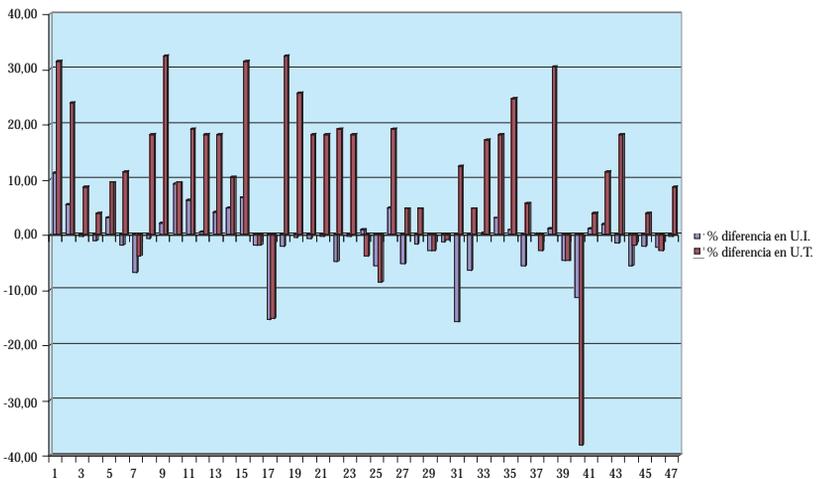
El primer análisis realizado había de contar con la validación de las muestras, sobre todo en lo referente al nivel de conocimientos previos recogidos en la evaluación inicial. En este caso los tres grupos experimentales de los centros participantes mostraron pocas diferencias entre sí (no significativas), por lo cual la posición de partida era ideal para el posterior análisis. Cabe decir que en todo momento se ha evitado la comparación entre centros, que no era objeto de estudio, ni contaba con la aprobación ética de los experimentadores. Lo mismo puede aplicarse a los datos per-

sonales de los alumnos, que siempre han sido protegidos mediante claves referenciales.

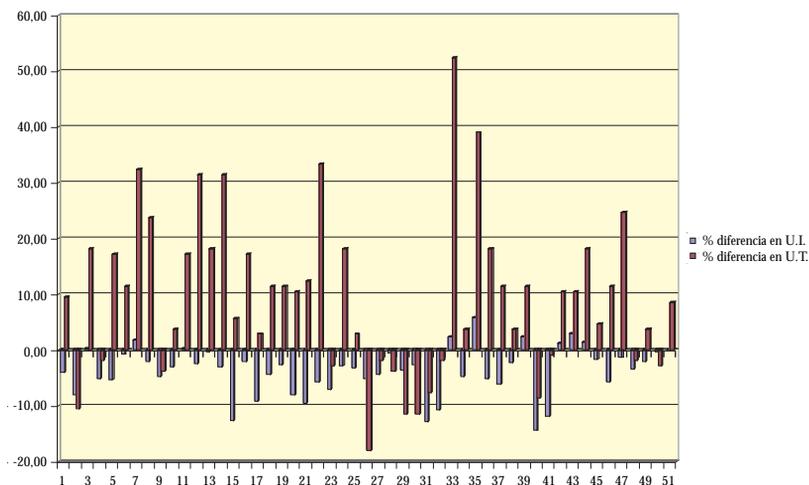
La comparativa entre evaluación inicial y final se puede comparar en cada grupo en los gráficos adjuntos 1, 2 y 3.



**Gráfico 1.** Diferencia relativa (%) en recogida de U.I. y U.T. entre pruebas. Grupo (1) enseñanza tradicional



**Gráfico 2.** Diferencia relativa (%) en recogida de U.I. y U.T. entre pruebas. Grupo (2) enseñanza reforzada con CD-ROM.



**Gráfico 3.** Diferencia relativa (%) en recogida de U.I. y U.T. entre pruebas. Grupo (3) autoaprendizaje con CD-ROM.

La comparativa entre gráficos muestra como el grupo tradicional disminuye entre pruebas los resultados globales, tanto en los índices de recogida de Unidades de Información (U.I.) como en las Unidades Temáticas (U.T.).

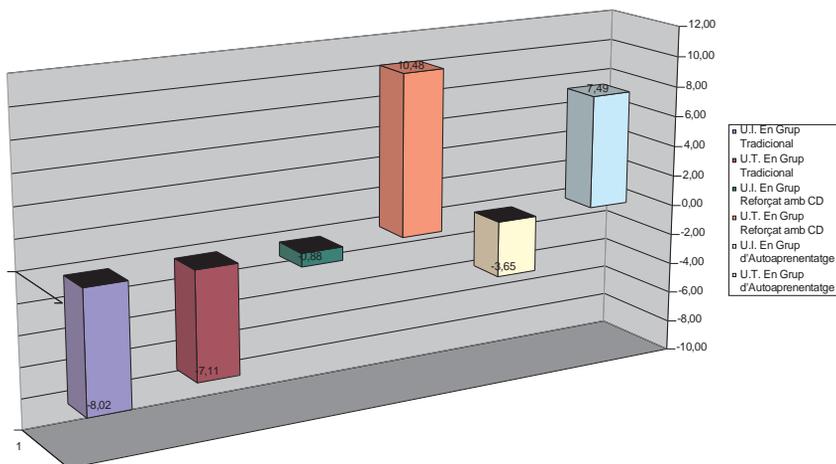
El grupo reforzado con el CD, manifiesta por el contrario una tendencia global positivista en los resultados, siendo estos más notables en la recogida de U.T., mientras que las U.I. fluctúan en varianzas de poca dispersión a ambos lados, de manera bastante equilibrada.

En el grupo que realizó autoaprendizaje con el CD-ROM, esta diferencia entre U.T. y U.I. se hace más drástica, es decir, aumenta considerablemente la recogida de unidades de temáticas a la vez que se reduce de manera significativa la recogida de U.I.

El gráfico 4 compara los valores globales de cada grupo en relación a los aprendizajes implementados entre pruebas.

Desde este punto de vista cuantitativo, podemos decir que se produce una mejora selectiva del apunte, en tanto en cuanto que los grupos que han trabajado con el CD muestran una tendencia selectiva de la información presentada, en aras de una mayor globalidad temática. Se depura el proceso de toma de apuntes de forma sintética. Dicho en términos de economía, de alguna manera se refleja la idea de que el mejor apunte es el que «menos invierte y más recoge».

En este caso esta afirmación ha de ser vista de manera independiente a la variable «profesor» que no estaba presente en los vídeos. De hecho la variable «profesor» determina de manera dependiente los posibles resultados de cualquier



**Gráfico 4.** Diferencia relativa (%) cruzada entre los tres grupos i pruebas, en recogida de U.I. y U.T.

toma de apuntes. El estilo, las demandas, los elementos subjetivos, los indicadores que los profesores marcan en sus clases, son factores determinantes en la toma de apuntes. De hecho el alumno capta y se adecúa fielmente en cada caso.

El estudio preliminar de los aspectos cualitativos de los apuntes se ha realizado desde una aproximación cuantificada en escala de valoración del 1 al 5 que se muestra en el gráfico 5.

Los aspectos cualitativos ponderados son en este orden:

- Planificación previa del apunte.
- Ajuste a las características de exposición.
- Identificación de las ideas principales.
- Identificación de la estructura de la exposición.
- Utilización de elementos de personalización del apunte.
- Funcionalidad del apunte.

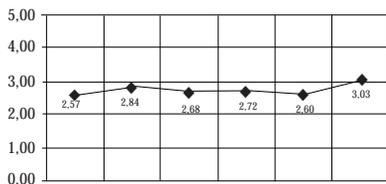
De los 6 aspectos analizados entre grupos se puede ver que en principio, en la evaluación inicial, los 3 grupos muestran un valor semejante, siendo un poco más bajos los resultados del grupo 1, aunque todos ellos se mantienen con poco margen de variación sobre la puntuación media de 3.

Por el contrario, estas diferencias se agudizan mucho más cuando la comparación se realiza en la evaluación final. Mientras el primer grupo desciende en sus resultados cualitativos, los otros dos grupos suben sus medianas, siendo destacable el grupo 2 que obtiene puntuaciones más altas, incluso por encima de la media.

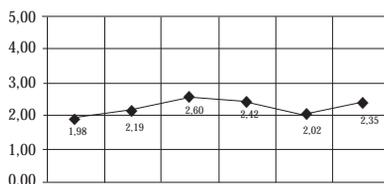
Al margen de los gráficos, lo cierto es que el análisis en profundidad de los apuntes de este grupo ha puesto de manifiesto que han realizado una progresión en el aprendizaje de la toma de apuntes, que se caracteriza en mejoras como:

## Grupo experimental (1) Enseñanza tradicional

Promedio A.I.

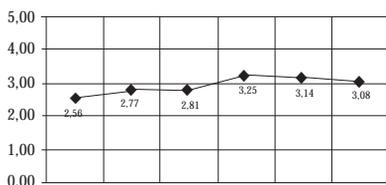


Promedio A.F.

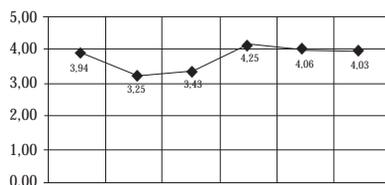


## Grupo experimental (2) Enseñanza reforzada con CD-ROM

Promedio A.I.

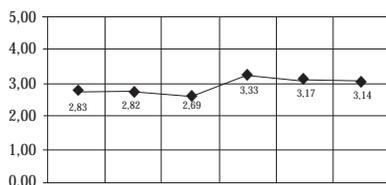


Promedio A.F.



## Grupo experimental (3) Auto-aprendizaje con CD-ROM

Promedio A.I.



Promedio A.F.

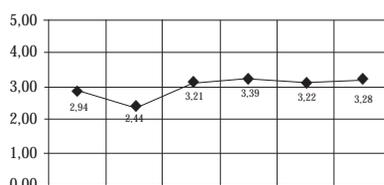


Gráfico 5.

- Mejor distribución de orden y presentación (márgenes, títulos, zonas de apunte...).
- Explicitación de objetivos (personales, del tema, del orador...).
- Mejor identificación de palabras clave y datos significativos.
- Mayor identificación de la estructura del discurso.
- Utilización de conclusiones, dudas, sugerencias...
- Mejor uso de abreviaturas, parafraseo, esquemas, subrayados...
- Globalmente, apuntes más funcionales y mejor presentados.

Todo ello es aplicable en menor escala al grupo que realizó el aprendizaje de manera autónoma con el CD-ROM. Por el contrario no se ha observado, globalmente, ninguna mejora en el grupo 1, habiendo, no obstante, casos particulares que, como siempre, contradicen la norma.

## Conclusiones

Tras el análisis inicial de todos estos datos y pendientes de realizar nuevas aproximaciones al fenómeno de la multimedia educativa, y en nuestro caso al proyecto *Estrateg*, queremos concluir en este momento, planteando las siguientes aseveraciones:

1. El uso de recursos multimedia por parte del profesor, como elemento de refuerzo educativo a las tareas cotidianas, es altamente beneficioso y gratificante y genera una nueva relación en los roles del profesor y el alumno, donde el intercambio y la compartición de significados adquiere una nueva dimensión educativa.
2. En esta línea, el proyecto *Estrateg* en CD-ROM se ha mostrado como un elemento educativo a tener en cuenta para el trabajo de las técnicas de estudio y el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos. Esta afirmación nos permite sugerir su uso como modelo y herramienta de orientación para los profesionales de la educación
3. Aunque «*Estrateg*» también ha mostrado sobradamente su validez como soporte multimedia de autoaprendizaje, creemos que su mejor utilidad reside en su uso estratégico, dentro de entornos educativos orientados, donde se pongan de manifiesto la significatividad de los procesos de aprendizaje en sus diferentes formas y que sólo un profesional de la psicopedagogía puede vislumbrar y aprovechar.
4. Finalmente, y aunque en todo momento se han obviado expresamente los aspectos comerciales y de rentabilidad del producto, cabe manifestar la firme convicción de la necesidad de productos/servicios, en línea con el marco referencial utilizado en este proyecto. Lamentablemente no existe una política innovadora en este campo que estimule el diseño, creación y producción de productos de características similares, dejando en todo caso la iniciativa a las empresas del sector, cuyos planteamientos se rigen más por factores económicos que intrínsecamente educativos. En la mayoría de casos los profesionales de la educación jugamos aquí un papel secundario, debido en parte a la inmadurez del mercado en este sentido.

## Bibliografía

- CASTELLÓ, M. (1997). «Els textos acadèmics des de la perspectiva dels estudiants: quan, com i per què cal escriure». *Articles*, 13, p. 32-45.
- CLARIANA, M.; DOMÈNECH, M.; MONEREO, C. (1991). «Aprendizaje y ordenador: una aproximación desde la Psicopedagogía constructivista». *Novàtica*, vol. XVII, núm. 90, 13.

- CORTE, E. de (1990). «Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: perspectivas desde la psicología del aprendizaje y de la instrucción». *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6, p. 93-113.
- FLAVELL, J. (1976). «Metacognitive aspects of problem solving». En RESNICK, L.B. *The Nature of Intelligence*. Hillsdale. L.E.A.
- MONEREO, C. (1995). «Informática y Educación Especial: De la mediación constructiva a la capacitación cognitiva». *Crònica d'Ensenyament*, 74, p. 4-7.
- (1995). «Informática y Educación Especial: Algunas propuestas de enseñanza aprendizaje». *Crònica d'Ensenyament*, 78-79, p. 4-7.
- MONEREO, C.; BARBERÀ, E.; CASTELLÓ, M.; GÓMEZ, I.; PÉREZ CABANÍ, M.L.; VALLS, E. (1997). «Un estudi preliminar sobre la presa d'apunts dels estudiants universitaris». *Articles*, 13, p. 47-64.
- MONEREO, C.; PÉREZ CABANÍ, M.L. (1996). «La incidencia de la toma de apuntes sobre el aprendizaje significativo. Un estudio de enseñanza superior». *Infància y Aprendizaje*, 73, p. 65-86.
- NOVAK, J.D.; GOWIN, B. (1984). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca (1988).
- YUSTE, C. (1994). *Los programas de mejora de la inteligencia*. Madrid: Cepe.