

EL DERECHO DE AUTOR¹

■
Núria Altarriba²

Resumen: *En este artículo se tratan los puntos básicos sobre el derecho de autor previstos por la legislación vigente. También se tratará brevemente el debate generado actualmente sobre este tema en relación a los servicios que ofrecen las bibliotecas. La información en soporte electrónico ha sido el factor detonante de esta problemática.*

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde los inicios de la cultura occidental las obras eran utilizadas sin ningún tipo de obligación hacia el autor. Sin embargo en determinadas ocasiones existía una especie de pacto moral, que comprendía el respeto de la autoría y de la integridad de la obra. Durante

¹ Este artículo ha sido publicado en catalán en: *Item: revista de biblioteconomia i documentació*, núm. 21 (juliol-desembre 1997), que apareció en junio de 1998. Ha sido traducido por la propia autora y se han actualizado algunos datos.

² Biblioteca de Catalunya, Servei d'Accés i Obtenció de Documents

la época clásica estaba muy mal visto el plagio, ya que entre los sabios griegos se admiraba la capacidad creativa de cada persona. Durante la época medieval existieron dos focos de vida intelectual: las universidades y los monasterios. En ninguno de los dos casos los autores disfrutaron de derecho alguno sobre sus obras. Uno de los motivos principales era la inexistencia de distinción entre artistas, artesanos y trabajadores, y la falta de valoración de la creación individual. El derecho de autor apareció tímidamente con el nacimiento de la imprenta, invento que permitía hacer múltiples copias de cada obra y venderlas por un valor determinado. Este avance tecnológico comportó unas ganancias para el editor y cambió el sistema tradicional de distribución y fabricación de las obras. Era la primera vez en la historia que se planteaba el rendimiento del trabajo de los autores.

Sin embargo, no fue hasta el siglo XVIII que se establecieron los primeros privilegios para los autores. Inglaterra fue pionera en este campo, seguida de Francia. En España los primeros privilegios para los autores se encuentran durante la época del reinado de Carlos III, que estableció unos derechos para los autores y para sus sucesores. En el siglo XIX todos los países avanzados disponían de una ley sobre propiedad intelectual. En 1886 se firmó en Berna el primer convenio internacional sobre derecho de autor; entre los países firmantes figuraba España.

En España se ha legislado en varias ocasiones sobre derecho de autor: la primera ley es de 1847, la siguiente es de 1879, la tercera de 1987 y actualmente está vigente el texto refundido de la Ley de propiedad intelectual (1996); este texto está basado en la ley de 1987 pero incorpora una serie de modificaciones.

2. DEFINICIÓN Y OBJETO

La propiedad intelectual se divide, siguiendo la última clasificación de la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), en dos ramas principales; una que comprende los derechos de autor y los derechos conexos y otra que comprende los derechos de la propiedad industrial. Sólo se desarrollará la parte dedicada al derecho

de autor³ y los derechos conexos, que son los que hacen referencia a las obras de creación literaria, artística y científica.

Los derechos de propiedad industrial recogen: las patentes de invención, las marcas de fábrica o de comercio, los dibujos y modelos industriales y las denominaciones de origen.

La propiedad intelectual es el conjunto de derechos legítimos de una persona natural o jurídica sobre su obra. La legislación establece que el autor de una obra disfrute de unos derechos por su aportación a la cultura. Estos derechos son de carácter moral y económico.

Según el artículo 10 del "Texto refundido de la Ley de propiedad intelectual"⁴ *son objeto de protección todas las creaciones originales literarias, artísticas o científicas, expresadas por cualquier medio o soporte, tangible o intangible, actualmente conocido o que se invente en el futuro.* La ley recoge las obras siguientes:

Como derecho de autor: las obras escritas y orales; obras musicales; obras dramáticas; obras cinematográficas y audiovisuales; las obras de arte plástico: escultura, pintura, dibujos, grabados...; los proyectos y planos de obras arquitectónicas y de ingeniería; los gráficos, mapas y diseños relativos a la topografía; las obras fotográficas y los programas de ordenador.

Como derechos conexos: las ejecuciones de los artistas, intérpretes o ejecutantes, las producciones de fonogramas, las producciones de grabaciones audiovisuales, las producciones radiofónicas, las fotografías no incluidas en el apartado anterior y determinadas producciones editoriales.

También se consideran como protegidas aquellas que, al transformar una obra, dan como resultado otra obra diferente a la prime-

³ En algunos casos es difícil establecer una línea divisoria exacta entre derecho de autor y propiedad intelectual; por ejemplo, el dibujo industrial en ocasiones puede tener connotaciones artísticas. En estos casos de conflicto son los registradores de la propiedad intelectual e industrial quienes deben posicionarse y establecer normativa.

⁴ España. "Texto refundido de la Ley de propiedad intelectual". *Boletín Oficial del Estado*, 22 abril 1996.

ra: por ejemplo las traducciones, adaptaciones, resúmenes, etc., sin perjuicio de los derechos que correspondan al autor de la primera obra. Igualmente las selecciones o antologías de obras creadas por otros autores, siempre que la selección haga una aportación intelectual, sin perjuicio de los derechos de los autores de las obras seleccionadas.

En cambio, quedan excluidas de los derechos de propiedad intelectual las disposiciones legales, las resoluciones de órganos jurisdiccionales, los dictámenes de organismos públicos y las traducciones oficiales de todas las obras citadas anteriormente.

3. CONCEPTO DE AUTOR

El autor es la persona capaz de concretar y expresar sus ideas, sean de carácter literario, científico o artístico en una obra concreta, sea cual fuere el soporte. Esta obra es fruto de su inteligencia y sensibilidad y la ley la protege independientemente del grado de calidad que tuviere. Es decir, la ley protege igual a un autor novel, que a un autor consagrado.

4. EL SUJETO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

El sujeto creador de la obra puede ser individual o plural, en el segundo caso la ley prevé las siguientes tipologías:

En primer lugar está la *obra colectiva*, que es el resultado de la aportación de diversas personas que trabajan para un proyecto común. La obra está dirigida por un coordinador o director, y una vez finalizada no se puede dividir, el resultado es uno solo. La ley considera en este caso un nivel más alto de responsabilidad al director o coordinador de la obra en relación al resto de participantes, y por tanto será quien gestione los derechos.

En segundo lugar está la *obra en colaboración*, que es el resultado de un trabajo en equipo de diversas personas donde todos los coautores tienen el mismo nivel de responsabilidad, y en consecuencia

los derechos serán los mismos para cada participante y las decisiones que afecten a la obra deberán ser consensuadas.

En tercer lugar está la *obra compuesta*, ésta incorpora una obra ya existente en una nueva sin que hubiere colaboración entre los dos autores. Es necesario pues que el segundo autor pida permiso al primero, a menos que fuera una obra en dominio público⁵.

Finalmente está la *obra independiente*, ésta constituye una creación autónoma aunque se publique conjuntamente con otras obras. Se trata de una yuxtaposición de obras sin selección ni coordinación, más que la justa para efectuar la publicación. En este caso cada autor tiene los derechos de su aportación. Un ejemplo de este tipo de obras son algunos libros de homenaje.

5. LOS DERECHOS DE LOS AUTORES

Los derechos de propiedad intelectual son de carácter moral y económico. El derecho moral se contempla porque la obra va ligada a la personalidad del autor, y cualquier daño que la obra reciba constituye un agravio para el autor. El derecho moral es un derecho de la personalidad, perpetuo, irrenunciable, inalienable, imprescriptible e inembargable.

Los derechos económicos en cambio, son: cedibles, temporales y hereditarios. Los derechos económicos duran toda la vida del autor y prescriben 70 años después de su muerte, una vez prescritos los derechos las obras entran a formar parte del dominio público.

5.1. El derecho moral

El derecho moral incluye las siguientes acciones que especificamos a continuación:

⁵ Las obras entran en dominio público una vez han prescrito los derechos de explotación correspondientes. Por ejemplo, y de acuerdo con la legislación vigente, una obra de autor entrará en dominio público después de 70 años de la muerte del autor.

- El derecho de divulgación: El autor decide si quiere o no divulgar su obra y a través de qué medios quiere que llegue al público.
- El derecho al nombre y a la paternidad: Es el derecho a que se reconozca su obra como suya propia. También se contempla el derecho a que decida cómo firmará (o no) su obra.
- El derecho al respeto de la obra: El autor puede oponerse a cualquier acción que suponga la mutilación de su obra.
- El derecho a modificar la obra: El autor tiene derecho a cambiar de opinión y a modificar la obra en posteriores ediciones y versiones.
- El derecho de retracto: El autor puede decidir retirar la obra del mercado, siempre previa compensación a terceros por las pérdidas económicas que pueda ocasionar.
- El derecho al ejemplar único: El autor puede recuperar una obra especial y única siempre que compense económicamente al propietario.

5.2. El derecho económico

La ley prevé unos derechos económicos para el autor. Se trata de derechos de carácter exclusivo, aunque pueden ser cedidos. Estos derechos están previstos para la explotación comercial de la obra y está regulado que una parte de los beneficios económicos obtenidos por dicha explotación sean para el autor.

Estos derechos de carácter patrimonial o económico son los siguientes:

- El derecho de reproducción: Es el derecho a hacer múltiples copias de la obra para ponerlas a disposición del público. Las copias hechas sin permiso serían ilegales.
- El derecho de distribución: Es el derecho de poner a disposición del público las copias de la obra original, sea a través de la venta, alquiler, préstamo o cualquier otra modalidad.

- El derecho de comunicación pública: Es aquel acto por el cual una pluralidad de personas acceden a la obra sin una previa distribución de ejemplares, por ejemplo: en los casos de las representaciones escénicas, proyecciones audiovisuales, emisiones, transmisiones o retransmisiones por radiodifusión, las exposiciones públicas, y el acceso a bases de datos a través de telecomunicación. En este caso el autor tiene derecho por comunicación pública de su obra.
- El derecho de transformación: Es el derecho que tiene el autor sobre cualquier modificación de sus obras de manera que derive una obra diferente, por ejemplo una traducción o una adaptación.
- Otro tipo de derechos económicos son el *droit de suite*, y el derecho de remuneración compensatoria. El primero es el derecho de los artistas a participar de los beneficios económicos en la reventa de sus obras (obras de artes plásticas). Y el segundo es el derecho a percibir una compensación por las reproducciones de carácter privado que hace el usuario. A modo de ejemplo citaremos las fotocopias y las grabaciones domésticas sean de carácter sonoro o audiovisual.

Finalmente mencionar los derechos de los autores asalariados, que siempre están ligados a un contrato laboral de la persona con la empresa. Cuando no existe ningún pacto por escrito se entiende que los derechos sobre la obra pertenecen a la empresa.

Hasta este momento sólo hemos mencionado los derechos del autor, sin embargo hace falta remarcar que todo autor tiene unas responsabilidades y unas obligaciones, básicamente de carácter moral. Tal como establece la ley es necesario que el autor respete los derechos de otro autor, no perjudique la intimidad de las personas y actúe honradamente en sus trabajos científicos.

6. EL PROCEDIMIENTO LEGAL PARA EJERCER LOS DERECHOS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

El autor, para ejercer sus derechos, tiene que utilizar los instrumentos legalmente previstos: el contrato y el registro de la propiedad intelectual.

6.1. El contrato

El autor ejerce sus derechos a través de un contrato con su representante o intermediario. Los contratos tienen que cumplir los requisitos establecidos por la Ley de propiedad intelectual. A modo de resumen citaremos unas ideas básicas: los contratos no pueden contener cláusulas que afecten al derecho moral, deben formalizarse por escrito y tienen que indicar la compensación económica del autor entre otros. El autor y su intermediario deben cumplir unos acuerdos, unos plazos y unos pactos económicos.

En caso de incumplimiento de alguna de las partes se puede resolver el contrato y será el juez quien determine en cada caso. Una de las obligaciones del autor, tal como prevé la ley es responder ante el editor de la autoría de la obra.

6.2. El Registro de la Propiedad Intelectual

El Registro de la Propiedad Intelectual es un organismo público que depende del Ministerio de Educación y Cultura. Su ámbito es estatal, sin embargo algunas comunidades autónomas tienen competencia en su gestión. La función de este organismo es registrar las obras que pueden ser objeto de inscripción de acuerdo con la legislación vigente. La formalización del registro da fe de la autoría y de la paternidad de la obra y constituye una prueba en caso de delito. Sin embargo la inscripción en el registro no es de carácter obligatorio.

7. LOS DELITOS Y LAS SANCIONES

Por delito se entiende toda acción que perjudique a otra persona, en este caso en el ejercicio de los derechos de autor. El perjuicio puede ser a nivel moral y/o económico. El código penal⁶ regula los delitos relativos a la propiedad intelectual en los artículos 270-272.

Los delitos más frecuentes son: el plagio, la falsificación, la reproducción y/o distribución de copias ilícitas y la comunicación pública sin permiso de los titulares de los derechos. La legislación tiene prevista una serie de sanciones. Los delitos son objeto de juicio y como factores agravantes se tiene en cuenta el grado de intencionalidad y las ganancias económicas que hayan representado para el autor del delito.

La Ley de propiedad intelectual establece las siguientes acciones y procedimientos: el cese de la actividad ilícita, la indemnización y la adopción de medidas cautelares de protección urgente.

8. LA GESTIÓN DE LOS DERECHOS

Un autor puede gestionarse los derechos él mismo o bien puede encargar esta gestión a una entidad colectiva.

8.1. Las entidades de gestión

El objetivo de las entidades de gestión es administrar los derechos económicos de los autores y los derechos afines que se les encargan; esto significa: controlar el uso de las obras, otorgar autorizaciones, recaudar el dinero en concepto de derecho de autor y pagar a los autores de acuerdo con el uso de sus obras.

Se trata de entidades jurídicas que actúan en defensa de sus asociados sin ánimo de lucro (en caso de tener excedente económico

⁶ España. "Ley orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código penal". *Boletín Oficial del Estado*, 24 de noviembre de 1995

hay que destinarlo al fomento de la protección del derecho de autor). Las entidades de gestión hacen una tarea administrativa y jurídica y al mismo tiempo velan por el patrimonio cultural de los países.

Estas instituciones aparecieron en Francia durante el siglo XVIII. El ejemplo francés fue seguido por muchos países y a finales del siglo XIX ya funcionaban diversas sociedades de autores en todo el mundo.

Para poder crear una entidad de gestión en España hace falta que haya un mínimo de diez socios, se redacta el acta de fundación, se regulan unos estatutos y debe solicitarse autorización al Ministerio de Educación y Cultura, previa presentación de un proyecto económico. Las entidades de gestión sólo pueden actuar en territorio español, pueden tener delegaciones en otros lugares pero la sede principal debe ubicarse en territorio estatal.

En el Estado español cada entidad de gestión está especializada en un área concreta, y sus asociados pertenecen a un grupo profesional determinado. Los herederos de derechos de autor no puede ser socios, pero pueden encargar la gestión de dichos derechos.

En España existen siete entidades de gestión⁷ que trabajan en campos diferentes: SGAE en el ámbito de los editores y los autores dramáticos, musicales y audiovisuales; VEGAP en el campo de las obras plásticas y fotográficas; CEDRO representa a los autores, ilustradores y editores del libro en cuanto a la gestión de los derechos de reproducción; EGEDA administra los derechos de los productores de obra audiovisual. Existen por otro lado tres entidades especiales para derechos afines: AGEDI, dedicada a los derechos de los productores fonográficos y videográficos; AIE, especializada en la gestión de los derechos de los artistas, intérpretes y ejecutantes; y, finalmente AISGE, que representa a los actores escénicos e intérpretes de audiovisuales.

⁷ Son las siguientes: SGAE (Sociedad General de Autores y Editores), VEGAP (Visual Entidad de Gestión de Artistas Plásticos), CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos), EGEDA (Entidad de Gestión de Derechos Audiovisuales), AGEDI (Asociación de Gestión de Derechos Intelectuales), AIE (Artistas, Intérpretes y Ejecutantes), AISGE (Actores, Intérpretes Sociedad de Gestión de España)

El cobro de los derechos se puede realizar a partir del porcentaje proporcional por el uso de la obra (por ejemplo: según ingresos obtenidos por venta de entradas), o bien se puede pagar por un concepto determinado, en el caso de ceder un derecho para una ocasión especial, por ejemplo para la radiodifusión de obras literarias y musicales, para la inclusión de obras en espacios publicitarios, por la divulgación en televisión, etc. Las entidades de gestión tienen un precio estipulado para cada caso.

Los autores cobran proporcionalmente según el uso de la obra (en los casos en que se puede saber exactamente las veces que se ha utilizado y bajo qué concepto). Cuando no se puede determinar el uso exacto, se reparten los beneficios recaudados entre los socios a partir de estudios de mostreo.

Este sistema no es tan preciso ni tan exacto como el anterior, pero es una solución para determinados casos, por ejemplo las fotocopias, ya que es imposible contabilizar cuántas fotocopias se hacen de un libro y a qué autor pertenecen.

La gestión de los derechos se organiza de forma diferente en cada país. En Estados Unidos, Canadá y Brasil por ejemplo, existe una fuerte competencia entre las entidades de gestión. En cambio hay países que tienen una única entidad para todos los casos, por ejemplo Italia, Bélgica, Israel..., y existen otros casos en que coexisten diversas entidades trabajando cada una en un ámbito determinado, por ejemplo España.

A nivel internacional hay entidades que establecen cuáles son los requisitos mínimos que deben respetarse. Un ejemplo de entidad establecida a nivel mundial es la CISAC (Confederación Internacional de Sociedades de Autores y Compositores).

9. LOS LÍMITES AL DERECHO DE AUTOR

Los derechos de autor son derechos exclusivos. La sociedad debe ser consciente que el uso indebido de las obras provoca el empobrecimiento cultural de los países y de la humanidad. Sin embargo,

existen unos límites previstos por la legislación para garantizar los derechos establecidos por la *Constitución Española*, como son *el derecho a la educación, el derecho de acceso a la cultura, el derecho de información, y el derecho de libertad de expresión.*

Los límites de los derechos de las obras ya divulgadas están recogidos en los artículos 31-40. Según la ley no es necesaria la autorización de los titulares de los derechos de la propiedad intelectual cuando la obra se reproduce, distribuye o comunica públicamente en las circunstancias siguientes:

- Como consecuencia de un proceso administrativo o judicial.
- Para uso privado del copista, siempre que no sea para uso colectivo ni lucrativo.
- Para uso privado de invidentes cuando la reproducción sea a través del sistema Braille.
- Para finalidades de docencia e investigación se pueden citar fragmentos de otros autores, indicando procedencia y fuente.
- Los trabajos sobre temas de actualidad difundidos por medios de comunicación sociales pueden reproducirse, distribuirse y comunicarse públicamente en medios del mismo tipo citando la fuente y el autor, en caso que aparezca y no conste la reserva de los derechos. Igualmente se puede reproducir, distribuir y comunicar públicamente una obra cuando sea para informar de la actualidad.
- Las obras situadas permanentemente en vías públicas pueden ser reproducidas, distribuidas y comunicadas públicamente a través de fotografías, dibujos, pinturas y procedimientos audiovisuales. Igualmente las músicas de acompañamiento interpretadas en actos oficiales del Estado y ceremonias religiosas no requerirán ninguna autorización siempre que se hagan gratuitamente, y sin ningún honorario para los ejecutantes.
- Los autores pueden hacer parodias de las obras divulgadas, y no tienen que pedir permiso de transformación.

- Los titulares de los derechos de autor no podrán oponerse a las reproducciones que se realicen en museos, bibliotecas, hemerotecas, fonotecas, archivos o filmotecas de titularidad pública o que pertenezcan a entidades de interés cultural y sin ánimo de lucro, o a instituciones docentes del sistema educativo español. Ni tampoco a los préstamos que se hagan en dichas entidades.

10. LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL CAMPO DE LAS BIBLIOTECAS

La era electrónica ha generado un nuevo mercado que actúa por medios distintos del tradicional. Las posibilidades técnicas hoy en día son muy diversas en cuanto al tratamiento y a la manipulación del texto, de la imagen y del sonido, y se han consolidado los mercados de ámbito internacional.

Estos hechos reclaman con urgencia una regulación de los derechos de los autores y de los usuarios en el contexto electrónico tanto a nivel nacional como internacional. Los autores piden una garantía de protección de sus obras electrónicas, ya que el incremento de los trabajos digitalizados y su transmisión fuera del territorio nacional son hechos candentes.

El marco jurídico internacional nos remite a la Convención de Berna, de 9 de septiembre de 1886 (revisado el texto en 1971 en París), a la Convención universal sobre derechos de autor (revisada en París también en 1971) y, a la Convención internacional de Roma, de 26 de octubre de 1961, entre otras.

La Comunidad Europea trabaja también en este campo y regula la protección del derecho de autor a través de diversas directivas, por ejemplo sobre la armonización del plazo de protección de los derechos de autor, sobre los derechos de alquiler y préstamo, sobre programas de ordenador, sobre protección de bases de datos. Uno de los trabajos más importantes realizados por la Comunidad Europea es la elaboración del *Libro verde de la Comisión Europea sobre derechos de autor y derechos afines en la sociedad de la información*, que apareció en 1995 y se ha revisado durante los años siguientes. En este texto

se menciona especialmente todos los aspectos relacionados con el derecho de reproducción y sus límites, dada la facilidad técnica que conlleva el uso de técnicas electrónicas para manipular documentos, hecho que afecta el derecho moral del autor. Igualmente se hace referencia al derecho de comunicación pública y el uso privado de las obras protegidas, también se menciona la gestión colectiva de los derechos de autor, y la necesidad de establecer un control exacto del uso de las obras digitales, entre otros temas.

Algunos de los aspectos tratados en el *Libro verde* afectan directamente el servicio de obtención de documentos de las bibliotecas. Los nuevos textos legislativos no contemplan las excepciones referentes a las bibliotecas, por ejemplo las reproducciones de obras digitales, o bien el escaneo de las obras en papel para uso privado, el préstamo interbibliotecario... Los titulares de los derechos dejan muy clara la exclusividad de los derechos de reproducción. Se plantea un mercado a partir de licencias de pago para la visualización entera de las obras. De este modo las bibliotecas pueden perder el papel cultural y democrático que han desarrollado hasta ahora, y crear divisiones económicas entre las personas a la hora de acceder a la información. Los profesionales bibliotecarios a nivel internacional están analizando los proyectos legislativos para asegurar el papel de la biblioteca en la sociedad, institución sin afán de lucro y al servicio del ciudadano.

Uno de los proyectos de estudio más difundidos entre las bibliotecas a nivel europeo es el proyecto ECUP (*European Copyright Users Platform*) que detallamos a continuación.

10.1. El proyecto ECUP, 1993-1999⁸

A nivel europeo ha existido hasta enero de 1999 el proyecto ECUP, creado por la Libraries Programme of the European Commission, y coordinado por EBLIDA, que representa a todas las asociaciones de bibliotecas de Europa. El objetivo de este proyecto ha sido fo-

⁸ Más información: <http://www.kaapeli.fi/ebilda/ecup>

mentar el debate entre los bibliotecarios sobre el uso de la información en las bibliotecas y tomar una posición sobre el uso de la información electrónica. Este proyecto se inició en 1993 y ha finalizado este año. Durante este tiempo se ha elaborado un estado de la cuestión y se ha establecido una propuesta definitiva.

ECUP quiere garantizar al usuario de una biblioteca los mismos servicios que hasta ahora se han ofrecido; según ECUP las nuevas tecnologías no tienen que variar los derechos fundamentales de acceso a la cultura. La posición de ECUP es garantizar el derecho de acceso a la información y el derecho a disponer de una copia para usos privados, de investigación o de docencia. La biblioteca debe dar acceso a las obras protegidas sin infringir la explotación normal de la obra en el entorno digital, como hasta ahora se ha hecho en el entorno en papel.

ECUP se ha preocupado también de los derechos de los titulares de las obras, y ha propuesto la implementación de los sistemas de seguridad necesarios para hacer cumplir las condiciones de los contratos, que se notifiquen las infracciones que se hagan, y que se informe a los usuarios de las restricciones establecidas en el ámbito digital.

El proyecto ECUP ha finalizado este mes de enero, pero EBLIDA ha garantizado la continuación del estudio del tema de la propiedad intelectual en la nueva era digital.

A nivel de España se ha creado un grupo de estudio: *Bibliotecas y Propiedad Intelectual*. Este grupo se constituyó en Barcelona el 29 de octubre de 1996 y se creó en el seno de FESABID. (actualmente depende también del *Col·legi de Bibliotecaris-Documentalistes de Catalunya*). Está formado por profesionales bibliotecarios (algunos con formación jurídica) y está abierto a todos los profesionales de España que deseen participar. Sus objetivos son:

- fomentar el estudio de los derechos de autor cuando afecten a los servicios que presten las bibliotecas
- analizar las nuevas disposiciones legales que afectan las bibliotecas, ya sean de carácter nacional, europeo o internacional.

- elaborar todos aquellos informes solicitados por la presidencia de FESABID. Hasta el momento se ha elaborado: *Propuesta final de revisión de FESABID a la Propuesta de Directiva relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de autor y derechos afines en la sociedad de la información COM(97) 628 final, 97/0359(COD)*. Se está trabajando también en la confección de un documento sobre las fotocopias en las bibliotecas.

10.2. Otras acciones

Una acción para fomentar el debate sobre este tema ha sido la introducción de la asignatura de propiedad intelectual en el plan de estudios de algunas escuelas de Biblioteconomía⁹.

Otra es la celebración de jornadas exclusivas sobre propiedad intelectual: en 1995 la Biblioteca de Catalunya organizó unas primeras jornadas. En 1997 se reemprendieron estas acciones y la Biblioteca de la Universitat Pompeu Fabra organizó una jornada sobre publicaciones electrónicas y derechos de los usuarios en las bibliotecas. Esta institución mantiene una lista de distribución sobre este tema.

Actualmente la cuestión sobre derecho de autor se introduce en todos los debates profesionales de biblioteconomía que se celebran, y suscita mucha polémica a través de las listas de discusión.

Todas estas acciones tienen que contribuir a mejorar el consenso entre autores, intermediarios y usuarios.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Recopilaciones legislativas:

España. *Legislación sobre propiedad intelectual*. Prólogo de Ángel Luis Ramos. Madrid: Biblioteca Nueva, 1996.

⁹ En la Escuela de Biblioteconomía y Documentación "Jordi Rubió i Balaguer", de la Universidad de Barcelona, se imparte esta asignatura desde 1995.

11. 2. Manuales:

Arrabal, Pablo. *Manual práctico de propiedad intelectual e industrial*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 1991.

Desjonquères, Pascale. *Les droits d'auteur: guide juridique, social et fiscal*. Lyon, Paris: Éditions Juris-Service, 1994.

Lipszyc, Delia. *Derecho de autor y derechos conexos*. París [etc.]: Ediciones Unesco, 1993.

Vega Vega, José Antonio. *Derecho de autor*. Madrid: Tecnos, 1990.

11.3. Estudios:

LEGISLATIVOS, GENERALES Y COMPARATIVOS

La Armonización de los derechos de propiedad intelectual en la Comunidad Europea. Madrid: Ministerio de Cultura, cop. 1993.

Bercovitz, Germán. *Obra plástica y derechos patrimoniales de su autor*. Madrid: Tecnos, 1997

Carrascosa González, Javier. *La propiedad intelectual en el derecho internacional privado español*. Peligros, Granada: Comares, 1994.

Comentarios a la Ley de propiedad intelectual... / Rodrigo Bercovitz Rodríguez-Cano (coordinador). Madrid: Tecnos, 1987

Comentarios a la Ley de propiedad intelectual / José M. Rodríguez Tapia. Madrid: Civitas, 1997

La Copia privada a examen: el derecho de remuneración compensatoria en el ámbito de la propiedad intelectual. Madrid: Ministerio de Cultura, 1995.

El Derecho de propiedad intelectual y las nuevas tecnologías. Madrid: Ministerio de Cultura, 1996

Derechos del artista plástico. Pamplona: Editorial Aranzadi, 1996

- Dietz, Adolf. *El derecho de autor en España y Portugal*. Trad. del alemán por Ramón Eugenio López Sáez. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Cultura, 1993
- Espín Alba, Isabel. *Contrato de edición literaria: un estudio del derecho de autor aplicado al campo de la contratación*. Peligros, Granada: Comares, 1994
- González López, Marisela. *El derecho moral del autor en la ley española de propiedad intelectual*. Prólogo de Carlos Lasarte Álvarez. Madrid: Marcial Pons, Ediciones Jurídicas, 1993
- Latorre, Virgilio. *Protección penal del derecho de autor*. Valencia: Tirant lo Blanch, 1994.
- Marco Molina, Juana. *La propiedad intelectual en la legislación española*. Madrid: Marcial, 1995
- Martínez Espín, Pascual. *El daño moral contractual en la ley de propiedad intelectual*. Madrid: Tecnos, 1996
- Montero Aroca, Juan. *La legitimación colectiva de las entidades de gestión de la propiedad intelectual*. Granada, Comares, 1997
- Plaza Penadés, Javier. *El derecho de autor y su protección en el artículo 20,1,b de la Constitución*. Valencia: Tirant lo Blanch, 1997
- La Protección jurídica de la obra audiovisual*. Madrid: EGEDA [etc.], 1995
- Rodríguez Tapia, J.M. *La cesión en exclusiva de los derechos de autor*. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1992
- Rogel Vide, Carlos. *Estudios sobre propiedad intelectual*. Barcelona: J.M. Bosch, 1995
- Rogel Vide, Carlos. *Nuevos estudios sobre propiedad intelectual*. Barcelona: J.M. Bosch, 1998
- Suárez Lozano, José Antonio. *Aproximación al derecho del audiovisual*. Madrid: EGEDA [etc.], 1995.

ASPECTOS MUSICALES

Cruañas i Tor, Josep. "Aspectos legales de la documentación musical".
En: *AEDOM: Boletín de la Asociación Española de Documentación Musical*, 1994, año 1, número 2, p.3-20

Etxebarría, John. "Problemática de la reprografía". En: *Jornadas sobre Bibliotecas en Conservatorios y Escuelas de Música: Vitoria 5, 6 y 7 de octubre 1995: ponencias*. Madrid: AEDOM, 1996, pp. 179-189

Iglesias Martínez, Nieves. *La edición musical en España*. Madrid: Arco Libros, 1996

Río Sadornil, José Luis del. *La propiedad intelectual y las nuevas tecnologías documentales*. En: *Documentación de las Ciencias de la Información*, 1997, v.20, pp.149-205

EDITORES DE PARTITURAS Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL AUTOAPRENDIZAJE



Jesús Tejada

Dto. de Expresión Artística • Universidad de La Rioja

Luis de Ulloa, s/n. 26004 Logroño

jetejada@dea.unirioja.es

1. INTRODUCCIÓN

Se espera que los ordenadores jueguen un papel cada vez más importante como herramientas de trabajo habitual en diferentes dominios de conocimiento, incluidas las disciplinas musicales. Es previsible, al menos en función de lo que está ocurriendo en el ámbito académico, que una buena parte del tiempo lectivo sea invertida en el aprendizaje de programas y en el control de máquinas. Es una necesidad del profesional docente y del documentalista ampliar el conocimiento sobre las metodologías y materiales más adecuados a este tipo de aprendizaje. Por otra parte, es necesario poner a disposición del usuario herramientas potentes que le permitan una rápida toma de contacto con el programa y un aprendizaje con el menor costo de esfuerzo y tiempo posibles.

La investigación relacionada con la documentación técnica, concebida ésta como medio instructivo, aborda estrategias de diseño y elaboración de materiales que son especialmente importantes a causa de su impacto en el aprendizaje. La investigación educativa es deficiente en estudios empíricos que comparen los resultados de aprendizaje de usuarios inexpertos que utilizan diferentes tipos de documentación. Esta carencia se extiende al contraste de modalidades de presentación de información. Asimismo, tampoco existen estudios dedicados al aprendizaje de programas de música.

En este trabajo se ha abordado la elaboración de documentación técnica (materiales de autoaprendizaje) de un programa editor de

partituras basada en los modelos minimalista e hipermedia en dos soportes: papel y electrónico. Mediante un diseño experimental comparativo, se intentó averiguar si una documentación electrónica en forma de programa hipermedia es más efectiva que una documentación impresa en el aprendizaje del programa de edición de partituras Encore (Passport Designs, 1995) por parte de usuarios inexpertos. También se deseaba saber si existían diferencias en el acceso a los dos tipos de documentación y conocer las percepciones de los usuarios acerca de los materiales de adiestramiento que utilizaron. Con este fin, se desarrollaron varios instrumentos que consistieron en dos manuales de adiestramiento y dos cuestionarios. La diferencia más destacable entre ambos tipos de documentación la constituyó la inclusión en el manual hipermedia de información procedimental en formato de vídeo. El resto de información, texto e imágenes estáticas, fue la misma en los dos manuales, así como la estrategia de adiestramiento, basada en una exploración guiada.

2. LITERATURA E HIPÓTESIS

2.1 Editores de partituras

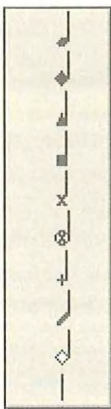
Uno de los tipos de programas musicales más usados es el editor de partituras. Grosso modo, es un programa que permite crear, visualizar, editar, imprimir y escuchar obras de música con un sistema de representación musical basado en notación convencional.

La banda de usuarios de este tipo de programas es muy grande. Los profesores elaboran sus materiales de clase para multicopiar y repartirlos a los alumnos y escriben sus libros insertando ilustraciones musicales en el texto. Los estudiantes de composición realizan sus obras y ultiman sus detalles. Los estudiantes de instrumento lo utilizan para ensayar. Los musicólogos realizan sus incipits e ilustraciones en la catalogación de un determinado fondo. Las empresas editoriales realizan sus originales para entregarlos a imprenta.

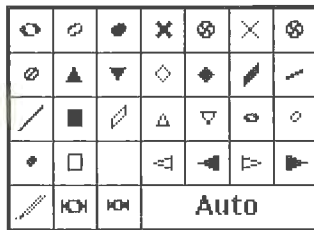
Las características comunes a estos programas, incluyendo los secuenciadores con capacidades de edición de partituras, se pueden

concretar en las siguientes (Yavelow, 1992; véase también tabla comparativa de 7 programas en el anexo):

- **Visualización** en forma de página, en contraposición a la visualización exclusivamente horizontal. Algunos editores permiten ambas.
- **Pautas.** Hay gran variabilidad en el número. Deberían permitir al menos 32 pautas, pero algunos tienen menos (Encore) y otros más (Finale, Sibelius, Nightingale, Overture). Respecto al número de líneas, algunos editores permiten su configuración (Finale, Sibelius, Overture, Cubase 4). Otros, permiten una línea, pero no se puede modificar su número (Encore). La mayoría de programas permiten la extracción de partes individuales en documentos independientes (particellas).
- **Valor rítmico.** Muchos programas incluyen valores rítmicos mínimos de hasta 1/128 de redonda (subdivisión de semifusa). Algunos, como Finale, extienden este valor mínimo más allá.
- **Cabezas de nota.** Las formas de éstas suelen ser configurables por el usuario: convencional, en forma de X, diamante, barra inclinada, convencional disminuida para mordentes y apoyaturas, cifras y letras para tablaturas. Muchos editores permiten la modificación de las cabezas (Encore, Finale, Cubase 4, Logic 3, Sibelius), incluso de forma automática.



cabezas de nota en
Encore 4.1



cabezas de nota en
Cubase 4.0



cabezas de nota
en Logic

- **Claves.** La mayoría de programas incluyen las claves de Sol, Fa4, Do3 y Do4. Más allá de este conjunto básico de claves, hay una gran variabilidad. Algunos permiten la inserción de clave de ritmo (Encore, Finale, Nightingale, Sibelius...), claves de Sol y Fa a la 8ª alta o baja, claves de cortesía (claves en menor tamaño como aviso de cambio de clave), configuración de claves en ubicaciones especiales (Finale). Una característica no común es la inserción de claves de Do en cualquier línea (Logic, Cubase 4.0, aunque éste no permite la clave de Do5).
- **Armaduras tonales.** Todos permiten las 24 tonalidades. Algunos pueden mezclar sostenidos y bemoles en la misma armadura (Finale).
- **Metro de compás.** Algunos programas permiten la inserción de metros compuestos no habituales (Finale, Cubase 4).
- **Agrupamiento de plicas.** La mayoría ofrece la posibilidad de agrupar automáticamente las plicas mediante un comando simple, sea en valor de pulso o en valor del metro. El agrupamiento de notas a través de compases consecutivos es una característica no común; en algunos programas se consigue a través de una manipulación compleja (Encore) y en otros de una forma más sencilla (Finale).
- **Símbolos para acordes.** Generalmente, ofrecen un amplio catálogo de nombres de acordes y cifrados para guitarra. Algunos permiten la personalización (Encore, Finale, Sibelius) y otros su captura y posterior análisis (Finale).
- **Grupos rítmicos irregulares.** Todos permiten la inserción de los valores irregulares más típicos (tresillos, quintillos, seisillos...), automatizando su agrupamiento y espaciamiento. Más allá de los valores más comunes, los programas muestran gran variabilidad. Una solución flexible incorporada en algunos editores es permitir al usuario la configuración de sus propios grupos (Finale, Encore).
- **Voces por pauta.** La mayoría permiten al menos dos voces rítmicamente independientes por pauta. Algunos permiten más (Finale, 4 voces) llegando hasta 8 (Encore). Esto no implica que exista la posibilidad de asignarlas a diferentes canales MIDI.

- **Introducción de notas y eventos.** Todos los programas en el mercado permiten la inserción de notas vía ratón y mediante dispositivos MIDI (controladores, sintetizadores). La inserción con estos últimos puede realizarse a tiempo real (captura exacta de la interpretación del usuario) y a tiempo diferido (entrada nota a nota con su asignación de valor rítmico).
- **Textos.** Todos los editores actuales implementan la inserción de texto de canción. Suelen asociar cada sílaba o cada signo especial (p. ej., el guión) a cada nota. También ofrecen la inserción de texto adicional en cualquier lugar de la partitura así como la configuración de cabeceras y pies de página.
- **Operaciones de corte, copia y pegado.** Son las operaciones típicas en cualquier editor. No obstante, el contenido capturado con estos comandos no es estándar; esto quiere decir que no se pueden exportar a otro tipo de programas como un procesador de textos o de imágenes.
- **Transposición cromática.** Una operación contemplada en todos los programas. Algunos permiten la transposición diatónica, enarmónica y modal.
- **Audición.** Todos los editores del mercado permiten la audición vía MIDI. Hay ciertas diferencias en cuanto a la interpretación de signos (articulación, dinámica...). La asignación se puede realizar al menos en 32 canales MIDI (16 canales MIDI por puerto). Algunos programas pueden trabajar con interfaces MIDI especiales y direccionar los canales a diferentes salidas MIDI del interface, por ejemplo el interface OPCODE Studio 5, que posee 8 OUT, 1 IN, con un total de 128 canales MIDI. Este tipo de interface se puede conectar en serie con un máximo de 2 interfaces por puerto, lo que da un total de 512 canales.
- **Salida Postscript.** Postscript es un lenguaje de descripción de documentos para impresora y permite un acabado profesional de la impresión. Algunos editores (Finale, Overture, Encore, Nightingale) permiten guardar los documentos como Postscript encapsulados (EPS) y ser enviados directamente a la impresora o ser insertados

en programas de tratamiento gráfico o maquetación. No todos los editores permiten guardar fragmentos de la partitura como documentos postscript. En algunos la operación es sencilla, mientras que en otros hay que realizar una serie de operaciones complejas. Algunos editores permiten guardar la partitura en formatos gráficos como PICT o BMP (véase Tejada, 1999).

- **Importar/Exportar documentos MIDI estándar.** Un documento MIDI estándar (SMF, *Standard MIDI File*) es un documento que lista todos los eventos MIDI de una obra en un formato normalizado que permite ser importado por otro programa editor o secuenciador. Todos los programas actualmente en el mercado implementan la importación, tanto en el formato 0 (pista única multicanal) como en el formato 1 (múltiples pistas, múltiples canales), así como la exportación (en el formato 1, el más habitual).

2.2 Documentación técnica y aprendizaje de programas

Un manual de programa de ordenador, como un tipo de documentación técnica, tiene una función claramente instructiva: la de permitir al usuario desarrollar acciones apropiadas en el sistema. Es una importante herramienta educativa y de adiestramiento del usuario. Un manual debe constituir un sistema de distribución de información que permita un ritmo de aprendizaje definido por el propio usuario, pero también debe ser una herramienta de referencia que permita ser consultada por el usuario ya experimentado para profundizar o para recordar. En cualquier caso, un usuario utiliza un manual con el objeto de encontrar una respuesta a una pregunta o resolver un problema. Por tanto, un manual debería contener información declarativa y de procedimientos, información específica sobre el sistema y sobre cómo interaccionar con él.

El primer problema que se encuentra un usuario cuando se enfrenta al aprendizaje de un editor de partituras suele ser el idioma. Todos estos programas suelen estar en inglés e incluyen un vocabulario técnico muy específico. La documentación técnica que los acompañan también suele estar escrita en este idioma.

Por otra parte, el autor de la documentación asume poco conocimiento previo del usuario. El problema añadido de este enfoque es que la documentación contiene una información predominantemente declarativa, muy detallada y exhaustiva de todos los puntos relevantes del programa, con lo que se convierte en una documentación voluminosa y que no permite la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento. Por otra parte, si se incluye una sección de errores, ésta se coloca al final del manual en lugar de estar en cada unidad del manual. Esto no ayuda al usuario a detectar, diagnosticar y corregir los posibles errores que cometa puntualmente durante su aprendizaje.

Por otra parte, la documentación suele abordar el aprendizaje desde el punto de vista de las posibilidades del programa, un enfoque sistémico: descripción de menús, ventanas, paletas, elementos gráficos..., en lugar de estar estructurada en función de la realización de tareas reales y completas, significativas para el usuario, con una aplicación práctica e inmediata en su trabajo diario.

Un usuario inexperto tiene fuertes deseos de actuar; está interesado primordialmente en la consecución de tareas reales; intenta hacer significativo todo lo que ve, oye, lee y hace; se apoya en sus propias hipótesis, aun cuando la evidencia las contradiga; tiende a acceder a la información técnica de forma no lineal (Carroll, 1990). Los manuales convencionales de ordenador no suelen cubrir este tipo de necesidad del usuario inexperto. Esto explica por qué sólo un pequeño porcentaje de usuarios leen los manuales técnicos (Lazonder y van der Meij, 1993). Este tipo de documentación conduce al usuario, tenga o no experiencias previas de uso de ordenadores, a una exploración libre del editor, invirtiendo una considerable cantidad de tiempo en comprender las relaciones entre las operaciones y las tareas reales que desearía realizar. Por otro lado, debe dedicar entre un cuarto y la mitad del tiempo total de aprendizaje a la corrección de errores (Card, Moran y Newell, 1983; Carroll y Carrithers, 1984; Lazonder y van der Meij, 1994, 1995).

Teniendo en cuenta las carencias de enfoque y otros tipos de problemas de la documentación técnica que acompaña a los editores de partituras, decidimos elaborar materiales de autoaprendizaje que per-

mitieran el aprendizaje del editor de partituras Encore con el menor costo posible en tiempo y esfuerzo cognitivo con el fin de testear la bondad de dos diferentes soportes, papel y ordenador, aprovechando la idoneidad de cada medio en la presentación de información. El primer paso que nos planteamos fue la elección de un modelo adecuado para la construcción de materiales. Elegimos el minimalismo por constituir un modelo centrado en el usuario y aplicable en el aprendizaje activo de usuarios adultos con experiencia tecnológica heterogénea. El modelo hipermedia fue elegido por su acceso rápido a la información y por permitir diferentes modalidades de presentación.

2.3 Minimalismo

Los escritores de documentación técnica se podrían clasificar en dos diferentes tipos: los *expositores*, quienes creen que la instrucción debería ser lo más completa y explícita posible y los *minimalistas*, que creen que la instrucción debería ser breve y permitir al usuario su propia exploración. El punto de vista de los *expositores* es el más tradicional: un manual instructivo para aprendices debería ser lo más completo posible. Debería asumir poco conocimiento previo y debería proporcionar una exposición detallada de todos los puntos relevantes.

Los diseñadores de los llamados “materiales de adiestramiento minimalista” asumen que el deseo de leer un manual es inversamente proporcional a su longitud, que los usuarios en general quieren comenzar a hacer cosas en lugar de leer sobre ellas, es decir, quieren *leer para hacer* en lugar de *leer para aprender*. Por tanto los materiales instructivos deberían estimular la exploración activa del sujeto con la menor literatura posible. El modelo minimalista asume dos principios clave de la psicología cognitiva: el constructivismo y el aprendizaje activo. En primer lugar, los usuarios construyen sus propios modelos mentales combinando sus anteriores experiencias con la nueva información procedente de la pantalla del ordenador y de la documentación. En segundo lugar, los usuarios aprenden mejor cuando se implican de forma activa, cuando hacen algo por sí

mismos, no sólo seguir instrucciones a la manera de un guión (Charney, Reder y Wellls, 1988).

El modelo de adiestramiento minimalista está fuertemente centrado en el usuario; explícita los objetivos que se esperan de él y le implica en tareas reales, reduce la extensión de los materiales de adiestramiento y apoya explícitamente el reconocimiento y la corrección de errores. Sus objetivos son mantener la motivación, promover el aprendizaje activo y hacer seguro el entorno de aprendizaje en el sentido de permitir al usuario que experimente con el programa sin que se sienta frustrado cuando comete errores. Varios autores definen las características del modelo minimalista (Carroll, et al. 1987; Carroll 1990, 1998; Van der Meij, 1992; Lazonder y van der Meij, 1993; Van der Meij y Carroll, 1995; Anson, 1998) compartidas en ocasiones por la psicología cognitiva y por la literatura de interfaces humano-ordenador: enfoque en tareas reales y aprendizaje en la acción, estructuración según las necesidades del usuario, brevedad de los materiales, inclusión de un sistema de detección, diagnóstico y corrección de errores, modularidad del material instructivo, inclusión de un sistema de coordinación manual-pantalla y diseño iterativo de los materiales.

Carroll y cols. desarrollaron unas guías fundamentales para la elaboración de documentación que integrara el constructivismo y el aprendizaje activo:

1. Dar oportunidades a los usuarios para que formen sus propios modelos mentales. Invitarlos a explorar y descubrir por si mismos en lugar de dirigirlos siempre paso a paso a través de un ejemplo (Van der Meij y Carroll, 1995).
2. No decir a los usuarios todo acerca del programa; omitir lo que ya saben o pueden inferir; omitir en la documentación lo que pueden fácilmente ver en la pantalla del ordenador (Carroll, 1990; 1998).
3. Asumir que los usuarios cometerán errores, porque de hecho se producen en cualquier situación de aprendizaje. Hay una necesidad de prevenir errores, pero también de averiguar qué tipos de errores son más probables que cometan los usuarios en un momento dado

del adiestramiento y ayudarles a que los reconozcan y corrijan (Carroll et al. 1987; Lazonder y van der Meij, 1995; Redish, 1998).

La investigación experimental de contraste manuales minimalistas-manuales convencionales muestra homogeneidad en la superioridad del enfoque minimalista frente al enfoque tradicional (sistémico) en la elaboración de materiales de adiestramiento tecnológico.¹

2.4 Hipermedia y los problemas del acceso no lineal a la información

Interactuar con la información en una estructura hipermedia requiere que el usuario rompa con una tradición de presentación lineal-secuencial de la información (Conklin, 1987; Landow, 1995). El estudiante carece de destrezas de acceso no lineal, destrezas que van adquiriendo vía ensayo-error, destrezas que deberían ser desarrolladas a través de la intervención educativa (Bartolomé, 1996). Los problemas que surgen en el usuario cuando utiliza un sistema hipermedia son la desorientación y la sobrecarga cognitiva. La literatura sobre hipermedia ha reportado y caracterizado con exactitud el problema de la desorientación, que surge de la libertad proporcionada al usuario en la elección de cualquier ruta a través de la información (Foss, 1989; Hammond, 1989; Duchastel, 1990; Dede, 1992; Eklund, 1995) Por otro lado y teniendo en cuenta la capacidad limitada del procesamiento de información humano, la sobrecarga cognitiva en el uso de un sistema hipermedia surge por el esfuerzo cognitivo adicional y concentración necesarios para mantener ciertas tareas al mismo tiempo (Kommers y Lanzing, 1997). Este requerimiento adicional de recursos cognitivos surge cuando el usuario debe tomar decisiones sobre la ruta a seguir y estar forzado a recordar su situación en la red y los nodos que ha visitado (Wright, 1991).

¹ Para una revisión de trabajos empíricos sobre el minimalismo desde 1990, véase McCreary y Carroll, 1998. Es de fundamental importancia el trabajo de Carroll et al., 1987 y su replicación en Lazonder y Van der Meij, 1993. Para aspectos concretos del minimalismo, véase Nowaczyk y James, 1993; Lazonder, 1994; Wiedenbeck, Zila y McConell, 1995; Van der Grijspaarde, 1995. Una múltiple perspectiva del minimalismo se puede encontrar en Carroll, 1998.

Con el fin de evitar estos problemas y de facilitar un mejor aprendizaje y comprensión, el diseñador del sistema hipermedia debería atender a la libertad del alumno en definir su ruta en el sistema hipermedia, limitando la exploración libre mediante una estructuración de contenidos que le dirija a la realización de actividades relevantes. Por tanto, es importante equilibrar la libertad de exploración y el control del sistema de guía que va encaminando a los usuarios (Kommers y Lanzing, 1997).

2.5 Materiales impresos versus materiales electrónicos

Los estudios empíricos de contraste entre medios educativos impresos y electrónicos muestran resultados contradictorios, debido a la heterogeneidad de objetivos de investigación, sujetos y tipos de materiales utilizados. Junto a los estudios que muestran resultados positivos del medio impreso frente al medio electrónico (Dunsmore, 1980; Czaja et al., 1986; Emdad, 1989; Rubens, 1991; Mazur, 1992; Leventhal et al, 1993; Neerinx y De Greef, 1993), existen otros que muestran hallazgos de investigación de signo contrario (Brown, 1989; See, 1990; Ingebretsen y Tice, 1991; Small y Grabowski, 1992; Instone, Teasley y Leventhal, 1993; Nielsen, 1995).

León (1997) hace un breve resumen comparativo de estudios de contraste texto-hipertexto para medir sus efectos sobre la comprensión lectora y toma de decisiones que muestran unos resultados contradictorios, con importantes diferencias en la metodología utilizada (sujetos experimentales, tipos de tarea, materiales) y en los formatos de hipertexto usados (ajustados o libres de la estructura textual).

Existen dos trabajos experimentales que estudiaron la efectividad de la imagen dinámica frente a imagen estática en materiales hipermedia. La información de vídeo que incluyeron no fue procedimental. Christel (1994) comparó dos versiones de un curso hipermedia. Una versión del curso incluyó vídeo completo a 30 frames por segundo (V) y la otra versión presentó los mismos contenidos, pero con imágenes estáticas a una velocidad de refresco de 1 imagen cada 4 segundos

(G). En la sesión de test, el grupo V recordó un 89% de la información requerida, mientras que el grupo G recordó el 71%.

Pane (1994) trató de evaluar un entorno de aprendizaje multimedia en el dominio de la Biología. Un material instructivo conteniendo videos y simulaciones (V) fue comparado con otro material que sólo incluía gráficos estáticos (G). Los resultados mostraron que el grupo V empleó más tiempo trabajando y puntuó mejor en los test que el grupo G. El autor especula que la diferencia posiblemente fue debida a que el grupo V proyectó varias veces los videos y simulaciones. Estos dos estudios sugieren que la información de video puede mejorar el aprendizaje de sujetos que utilizan hipermmedia educativo.

2.6 Hipótesis

Las hipótesis de este trabajo fueron tres; la primera está relacionada con los resultados del adiestramiento y del aprendizaje; la segunda, con el acceso a la documentación; la tercera hipótesis tiene relación con las percepciones de los usuarios. No teníamos evidencia empírica acerca del efecto de las modalidades de presentación de información procedimental en los resultados de aprendizaje, acceso y percepciones de los usuarios, por tanto consideramos conveniente expresarlas en forma nula. Cada una de las hipótesis abordó un número de subhipótesis a verificar en el experimento:

Hipótesis 1 (H1): no habrá diferencias en el estudio y la realización de tareas entre los sujetos que utilizan documentación electrónica y los que utilizan documentación impresa.

H1a: no habrá diferencias en tiempo en el estudio de las unidades de instrucción de los manuales durante la fase de adiestramiento.

H1b: no habrá diferencias de tiempo en la realización de ejercicios libres

H1c: no habrá diferencias en el número de ejercicios libres

H1d: no habrá diferencias de tiempo en la realización de tareas de transferencia cercana.

H1e: no habrá diferencias de tiempo en la realización de tareas de transferencia lejana.

H1f: no habrá diferencias de exactitud en la realización de tareas de transferencia cercana.

H1g: no habrá diferencias de exactitud en la realización de tareas de transferencia lejana.

Hipótesis 2 (H2): no habrá diferencias en el acceso a la documentación impresa y electrónica.

H2a: no habrá diferencias en la frecuencia de acceso (n° de interacciones manual-programa) a la documentación

H2b: no habrá diferencias en el número de saltos entre unidades instructivas de la documentación.

Hipótesis 3 (H3): no habrá diferencias entre ambos grupos de sujetos en sus percepciones sobre la documentación.

H3a: no habrá diferencias en la percepción de la facilidad de uso de la documentación.

H3b: no habrá diferencias en la percepción de la utilidad de la documentación.

H3c: no habrá diferencias en la percepción del grado de satisfacción de la documentación.

H3d: no habrá diferencias en la percepción de la organización y estructura de la documentación.

H3e: no habrá diferencias en la percepción de la rapidez de búsqueda de información.

H3f: no habrá una correlación significativa entre la facilidad de uso del programa editor de partituras y la utilidad de la documentación.

H3g: no habrá diferencias en las preferencias por el manual del otro grupo.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño experimental

Para testear las dieciséis subhipótesis, se empleó un diseño de contraste intersujetos con estudiantes universitarios voluntarios pertenecientes a la titulación de Maestro de Educación Musical de la Universidad de La Rioja. El criterio de inclusión en el experimento fue ser usuarios tecnológicamente inexpertos. Según las respuestas a un cuestionario inicial sobre experiencia previa de uso de ordenadores, fueron admitidos 30 sujetos (11 hombres y 19 mujeres) con

un rango de edad de 17-26 años, que fueron agrupados en submuestras correspondientes a las variables extrañas a controlar (edad, sexo, curso y experiencia previa) y asignados aleatoriamente a cada una de las condiciones experimentales con el fin de balancear los dos grupos experimentales (tabla 3.1). No se apreciaron diferencias significativas entre grupos en estas variables. A los participantes se les proporcionó un formulario de consentimiento de participación en el experimento y obtuvieron créditos de libre configuración.

Tabla 3.1		
Medía de las variables controladas en cada uno de los grupos experimentales (MH=Manual Hipermedia; MI=Manual Impreso. Experiencia previa: mínimo 1, máximo 6)		
VARIABLES	GRUPO MH	GRUPO MI
Sexo	1,73	1,53
Edad	20,60	19,06
Curso	1,53	1,46
Experiencia previa	1,60	1,53

La documentación empleada para el aprendizaje del programa editor de partituras Encore 4.1 para Macintosh (Passport Designs, 1995) constituyó la variable independiente, que tuvo dos niveles: manual hipermedia y manual impreso. Ambos fueron creados por el investigador. Las variables dependientes para testear las hipótesis H1 y H2 fueron el tiempo empleado en el estudio de las unidades durante la fase de adiestramiento, el tiempo empleado en la realización de ejercicios voluntarios y el número de estos, los saltos entre unidades instructivas, las interacciones manual-programa, el tiempo empleado y la exactitud en la realización de tareas de transferencia cercana y lejana durante la fase de test.

Con el fin de testear la hipótesis H3, se recogieron mediante un cuestionario las percepciones de los sujetos respecto a la utilidad del programa editor, y respecto a la satisfacción, utilidad, facilidad de

uso, organización y rapidez de búsqueda de la documentación. Las medidas se realizaron en escalas de 7 puntos. Asimismo, se recogieron datos cualitativos sobre los puntos fuertes y débiles de cada manual (resultados no expuestos en este trabajo) y las preferencias de los sujetos de cada grupo por el manual de su contraparte. Una pregunta adicional trató de determinar si la metodología seguida en el experimento influyó en los hallazgos de este estudio. Un profesor ajeno a la investigación evaluó los tests en base a criterios predefinidos (ausencia-presencia de las operaciones solicitadas).

El experimento tuvo lugar en un aula de informática de la Universidad de La Rioja dotada con 15 ordenadores Macintosh Power-Mac 6230 (16Mb. RAM, 1 Gb disco duro, monitor de 15'). En el ajuste experimental no se proporcionaron teclados MIDI externos ni módulos de sonido MIDI.

En la sesión de test se realizaron dos tipos de prueba: una que midió el aprendizaje memorístico de los sujetos —9 tareas de transferencia cercana— y otra que midió el aprendizaje significativo —1 tarea de transferencia lejana—. Durante la realización de estas tareas, los sujetos no dispusieron del manual.

Las tareas de transferencia cercana consistieron en realizar de forma descontextualizada nueve documentos que implicaron la puesta en práctica de 15 operaciones diferentes a ejecutar en el editor de partituras, todas ellas incluidas en los manuales y vistas en las sesiones de adiestramiento. La tarea de transferencia lejana consistió en la copia en Encore de una partitura impresa. Este tipo de tarea implicó, tal como se definió operativamente, la aplicación del conocimiento del programa en forma novedosa o la aplicación de conocimiento no explícito (procedimientos no abordados en los manuales). En cada ejercicio se incluyó la operación “Guardar” para obtener documentos que permitieran su evaluación. Al final de la sesión de test, se proporcionó a los sujetos el cuestionario final para testear las subhipótesis de H3.

Se establecieron controles experimentales para evitar fuentes aleatorias de error. El experimentador no actuó como observador ni

como evaluador. Las condiciones durante las cuatro sesiones del experimento se mantuvieron constantes (horario y máquinas). Dado que el idioma original del programa Encore (inglés) era una potencial variable extraña, el experimentador lo tradujo al castellano y los materiales de adiestramiento fueron elaborados de acuerdo a la traducción. Para el análisis de resultados, se ejecutó el test no paramétrico U de Mann-Whitney⁶. Los resultados que resultaron significativos con este estadístico fueron contrastados mediante una prueba paramétrica t^6 de muestras no relacionadas.

3.2 Materiales

3.2.1 Manuales

3.2.1.1 Análisis y diseño

El diseño de la documentación técnica es un proceso, no un evento. No es un proceso de una sola fase, sino un proceso continuo de refinamiento. Es iterativo, acumulativo y empírico. Es iterativo porque se requiere varios ciclos de desarrollo; acumulativo porque el diseñador aprende y mejora la documentación en cada ciclo; es empírico porque las mejoras que se introducen en la documentación están basadas en test y experiencias realizadas con prototipos de trabajo Horton (1994: 27). La bondad de un diseño iterativo ha sido demostrada en diversos trabajos empíricos (véase entre otros Instone et al. 1993; Carroll, 1990²) y es un pilar fundamental del paradigma minimalista (Carroll et al., 1987, 1990, 1998).

En cualquier proceso de diseño —sea instructivo, de construcción de un programa o de un interface de usuario— el diseñador se ha de preguntar quiénes son los usuarios y cuáles son las tareas (Shneiderman, 1998). En la fase de análisis, estudiamos la situación de adiestramiento en sujetos con nulos o bajos conocimientos tecnológicos. Comprendió el análisis de población, objetivos y tareas (Brockmann, 1990), así como las principales características del pro-

² Respecto al trabajo de investigación de Xerox ViewPoint Electronic Publishing System Tutorial.

grama (Ehrlich, 1996). La población analizada fue el grupo de estudiantes de la titulación de Maestro de Educación Musical en la Universidad de La Rioja. Apoyándonos en datos procedentes de encuestas, delineamos las características de un estudiante de esta titulación:

- bajas destrezas en el uso de ordenadores
- un nivel medio de motivación en el aprendizaje con ordenadores
- alta motivación en el aprendizaje de programas específicos de música
- pocas experiencias previas con ordenadores
- baja frecuencia de uso de ordenadores

Basándonos en este modelo de usuario, la facilidad de uso y de aprendizaje constituyeron los objetivos prioritarios en el diseño de los materiales de adiestramiento. Consideramos que el modelo minimalista, basado en tareas reales que implican al usuario en un aprendizaje constructivo, era el más adecuado para el adiestramiento de usuarios adultos inexpertos.

Se revisaron las observaciones realizadas durante dos cursos consecutivos en *Armonía Funcional*, asignatura de la Universidad de La Rioja en la que se abordan, entre otros contenidos de tecnología musical, el aprendizaje de un programa editor de partituras (*Encore*). Las observaciones consistieron en anotaciones sobre preguntas que los alumnos de la asignatura hicieron al profesor durante la realización de tareas, los errores que cometieron y la forma en que los resolvieron. Se observó cómo se ejecutaron tareas similares por sujetos diferentes, qué materiales o ayudas adicionales se necesitaron para completarlas, la frecuencia en la realización de determinadas tareas y si las tareas fueron resueltas con o sin ayuda externa (de otros alumnos o del profesor).

Los resultados del análisis de errores y de tareas mostraron problemas de aprendizaje que pertenecían al dominio musical y al informático. Los usuarios mostraron preferencias por la realización de tareas significativas y reales, que tuvieran aplicación dentro de su con-

texto académico presente y de su futuro contexto profesional. Los datos obtenidos permitieron desarrollar una comprensión empírica de las tareas fundamentales con las que se podría motivar a los usuarios, las formas en las que los materiales de adiestramiento serían desarrollados y un inventario de errores frecuentes. Además, facilitaron la selección de bloques de contenido y la construcción de los sistemas de diagnóstico y corrección de errores, el de coordinación manual-programa y el de estimulación a la exploración guiada, elementos clave del modelo minimalista (Carroll, 1998, 1990; Van der Meij y Carroll, 1995; Lazonder y Van der Meij, 1994, 1993).

El diseño general e instructivo de los materiales de adiestramiento se fundamentó en el modelo minimalista (Carroll et al. 1987; Carroll, 1990; Van der Meij y Carroll, 1995; Carroll, 1998). La elección del modelo minimalista fue basada en el perfil de los usuarios —adultos inexpertos— y en el tipo de tareas a realizar en Encore —procedimentales—. El diseño particular del manual electrónico se ajustó al modelo hipermedia.

Los manuales reunieron las siguientes características:

- Permiten comenzar inmediatamente a trabajar con el programa.
- Son breves y no proporcionan toda la información al usuario.
- Contienen principalmente información de procedimientos para la realización de tareas reales.
- Poseen un ordenamiento basado en los objetivos del usuario.
- Son modulares.
- Incluyen un sistema de detección, diagnóstico y corrección de errores no exhaustivo.
- Incluyen elementos de coordinación manual-programa.

Además, se tuvieron en cuenta cinco criterios de *usabilidad* de sistemas hipermedia en el diseño del manual electrónico (Nielsen, 1995): fácil de aprender, eficiente, fácil de recordar, agradable de usar y baja probabilidad de cometer errores.

Se decidió que los contenidos de los materiales de adiestramiento fueran procedimentales, excepto en la primera de las unidades que sería dedicada a terminología específica que se emplearía en los ma-

nuales y en los menús de Encore. Cualquier documentación de aprendizaje de programas contiene una alta carga de información de procedimientos. La información procedimental es difícil de redactar. Una forma de enseñarla es mediante la demostración; una forma de aprenderla es mediante la acción directa. Estos dos principios fueron tenidos en cuenta para decidir que el manual electrónico debería "mostrar" en vídeo las acciones a ejecutar en Encore. Las tareas fueron seleccionadas del conjunto fundamental de tareas del dominio de la aplicación: genéricas de gestión de documentos (abrir, cerrar, guardar, imprimir), genéricas de edición de documentos (copiar, pegar, cortar), y específicas del programa (cambio de metro de compás, cambio de tonalidad, cambio de claves, inserción y reposicionamiento de símbolos musicales).

El manual original de Encore (Vanderlippe et al. 1993) no nos sirvió en nuestro propósito de aplicar al material instructivo un modelo de estructuración basado en tareas reales. Dicho manual explica las funciones del programa de forma jerárquica, siguiendo un modelo del sistema, y no enfocado a tareas reales ni proporcionando objetivos posibles a usuarios noveles, con gran profusión y detalle de información de tipo conceptual, formas alternativas de operaciones, atajos de teclado y ausencia de información de detección-corrección de errores. Con el manual original, un usuario inexperto que intente realizar una partitura debe estar constantemente pasando por información no relevante para la tarea en curso, saltando de capítulo en capítulo y buscando la información relevante que necesite de cada uno de ellos, dando lugar a la aparición de una carga en la memoria de trabajo del usuario (Horton, 1994).

El orden cronológico es la manera más potente de organizar el material debido a su parecido con la forma en que experimentamos nuestras actividades cotidianas (Brockmann, 1990:120). La ordenación de las unidades de nuestros materiales de adiestramiento se realizó en función de la estructura lógica de la tarea, es decir, teniendo en cuenta qué operaciones se debían realizar antes o después para llegar al objetivo final de crear-editar la partitura. La estructura fue secuencial y siguió un criterio *cronológico* y lógico respecto a la tarea.

Las tareas fueron agrupadas en veinte unidades y éstas en cuatro secciones: 1. Conceptos 2. Operaciones Básicas 3. Preparar la partitura 4. Insertar y editar. La tabla de contenidos fue la misma para los dos manuales (Figs.3.1 y 3.2).

La estructuración de cada unidad del manual impreso siguió este esquema:

1. título de la unidad
2. objetivos de aprendizaje
3. tareas (y subtareas cuando las hubo) y sus procedimientos
4. sistema de diagnóstico y corrección de errores (no en todas las unidades) (Van der Meij y Carroll, 1995)
5. sección de estimulación a la exploración del programa y a la producción (Carroll et al. 1987).

El manual hipertexto siguió la siguiente estructuración en cada unidad:

1. Pantalla con el título de la unidad y los objetivos de aprendizaje
2. Vídeo digital ilustrando en tiempo real la/s tarea/s en Encore.
3. Pantalla con un resumen de la unidad en forma de texto y gráficos estáticos (se corresponde con los puntos 3, 4 y 5 del manual impreso).

Los títulos de las unidades de los manuales constituyeron la propia tabla de contenidos; fueron redactados de forma que describieran claramente las principales operaciones sobre Encore (Van der Meij y Carroll, 1995). Intentamos que la tabla de contenidos presentara una visión genérica de las operaciones en Encore y evitamos que fuera una lista exhaustiva (Mayhew, 1992). Listados los títulos de las unidades en la tabla de contenidos, ésta serviría para proporcionar al usuario una visión global de los objetivos de aprendizaje y de las tareas a realizar, así como una perspectiva general de la estructura del manual.

<p>1. CONCEPTOS</p> <p>1.1 Elementos de una partitura.</p> <p>2. OPERACIONES BÁSICAS</p> <p>2.1 Abrir y cerrar un documento.</p> <p>2.2 Crear un documento.</p> <p>2.3 Guardar un documento.</p> <p>2.4 Ajustar página e imprimir.</p> <p>3. PREPARAR LA PARTITURA</p> <p>3.1 Cambiar la tonalidad.</p> <p>3.2 Cambiar el metro de compás.</p> <p>3.3 Cambiar la clave.</p> <p>4. INSERTAR Y EDITAR</p> <p>4.1 Insertar, borrar y mover notas.</p> <p>4.2 Insertar alteraciones accidentales.</p> <p>4.3 Copiar, pegar y cortar notas.</p> <p>4.4 Insertar ligados de duración.</p> <p>4.5 Insertar grupos rítmicos irregulares</p> <p>4.6 Insertar signos de dinámica y otros.</p> <p>4.7 Insertar barras de repetición y otros.</p> <p>4.8 Añadir compases adicionales en blanco.</p> <p>4.9 Añadir pautas adicionales.</p> <p>4.10 Insertar y mover el texto de canción.</p> <p>4.11 Mover plicas, divisorias, pautas, y sistemas.</p> <p>4.12 Insertar títulos y encabezados.</p>

Fig. 3.1 Tabla de contenidos del manual impreso.

Decidimos que las unidades fueran organizadas de forma modular, con el menor número de referencias externas (Mayhew, 1992; Park y Hannafin, 1993; Horton, 1994; Van der Meij y Carroll, 1995). De esta forma, el usuario pudo estudiar diferentes unidades del manual sin tener necesidad de recurrir a otras para conseguir información complementaria. La modularidad en el diseño de los manuales implicó también la inclusión de información recurrente para evitar que el usuario tuviera forzosamente que acudir a otras unidades.

pero ésta fue progresivamente menor, eliminando la información no relevante a la realización de las tareas.

MANUAL INCORE	
Haz click en las unidades de tu interés.	
1. Conceptos ● 1.1 Elementos de pantalla 2. Operaciones básicas ● 2.1 Abrir y cerrar un documento ● 2.2 Crear un documento ● 2.3 Guardar un documento ● 2.4 Imprimir un documento 3. Preparar la pantalla ● 3.1 Cambiar la resolución ● 3.2 Cambiar el metro de compás ● 3.3 Cambiar la clave	4. Incluir y editar datos ● 4.1 Inserta, borra y mueve notas ● 4.2 Inserta alteraciones acidentadas ● 4.3 Copia, pega y corta notas ● 4.4 Inserta ligados de dirección ● 4.5 Inserta grupos gráficos irregulares ● 4.6 Inserta signos de diámetro y otros ● 4.7 Inserta bases de repetición y otros ● 4.8 Añade compases en blanco ● 4.9 Añade pautas adicionales ● 4.10 Inserta y mueve el texto de garfón ● 4.11 Mover plica, diéxotas, pautas y systems ● 4.12 Inserta título y encabezados

Fig. 3.2 Tabla de contenidos del manual hipermmedia.

Una decisión importante en el diseño de los materiales de adiestramiento, acorde con el modelo minimalista, fue incluir una sección que estimulara la exploración guiada del programa en cada unidad instructiva. Esta parte, que más tarde se llamó "Por ti mismo", debería proporcionar al usuario una oportunidad de practicar con el programa, permitiría la comprensión de las operaciones de consecución de una tarea y favorecería la construcción de un adecuado modelo mental del programa Encore por el usuario mediante la realización de ejercicios libres, no impuestos (Norman, 1987; Van der Meij y Carroll, 1995; Carroll, 1990, 1998).

En el diseño de los manuales se tuvo especial cuidado en la selección de los tipos de información que serían presentados. En el manual impreso decidimos presentar texto y gráficos estáticos de acuerdo a la estructuración interna de cada unidad. Se decidió que la

mayor carga de información en el manual hipermedia fuera en forma de video digital mostrando tareas ejecutadas en Encore a tiempo real. Además, en este manual se incluirían exactamente los mismos contenidos y modos de presentación que en el manual impreso, pero de tal forma que las modalidades de información mostrada no interfirieran con la información de vídeo sobre operaciones.

Con el fin de evitar la carga añadida que supondría el aprendizaje del manual electrónico, el interface gráfico de usuario del manual hipermedia fue sencillo y con el mínimo número de elementos de control que permitieran una navegación completa por el manual; fue manipulado con el ratón y estuvo constituido por elementos de control en forma de botones o clicks de ratón sobre cualquier punto de la pantalla que permitieran al usuario abandonar el estado de espera del sistema. El manual hipermedia incluyó un sistema de ayuda preliminar para facilitar al usuario su manejo y evitar la carga cognitiva relacionada.

Con estas decisiones tomadas, se elaboró una guía de estilo que sirvió para la construcción de la documentación técnica.

3.2.1.2 Traducción del programa

Para evitar la variable extraña idioma, se procedió a traducir el programa Encore del inglés al español como paso previo a la construcción de los manuales de adiestramiento. Se tradujeron los menús, ventanas y cuadros de diálogo de Encore con ResEdit (Apple, 1991) y Resorcerer (Mathemaesthetics, 1998). Los editores de recursos mencionados permiten descomponer un programa de ordenador en sus elementos esenciales. Cada componente está constituido por un determinado número de items que se corresponden con elementos gráficos o de texto del interface gráfico de usuario.

3.2.1.3 Reducción de la extensión

Una vez traducido el programa, se procedió a la reducción de la extensión de los manuales. Se eliminó del manual original toda la in-

formación irrelevante para el objetivo final del aprendizaje; después, se eliminó la que fuera susceptible de ser inferida por el usuario. Posteriormente, se procedió a la reelaboración y reestructuración de la información restante en secciones, unidades, tareas e instrucciones. La reelaboración consistió en la reducción de las operaciones a instrucciones básicas de acuerdo a la traducción al español que llevamos a cabo en el programa Encore. Hicimos tres preguntas básicas para la redacción de las operaciones (Brockmann, 1990):

- ¿qué acción comienza cada tarea?
- ¿cuáles son los pasos específicos implicados en la ejecución de la tarea?
- ¿qué acción finaliza cada tarea?

Se añadieron los gráficos imprescindibles para la coordinación manual-programa. Algunas instrucciones se dejaron deliberadamente vagas para provocar la inferencia del aprendiz ante una situación de toma de decisiones.

Tanto las pruebas parciales de usabilidad de los manuales como la prueba piloto final permitieron obtener datos sobre el comportamiento de los usuarios con ambos manuales y se procedió a un rediseño de los materiales modificando términos, reformulando instrucciones poco claras, prolongando algunas unidades y reduciendo otras en ambos manuales. Las 254 páginas del manual original fueron reducidas a 15 en el manual mínimo impreso.

3.2.1.4 Modos de presentación

En ambos manuales se incluyeron gráficos estáticos y texto. Como se mencionó anteriormente, los contenidos del manual impreso estaban incluidos en la sección "Resumen" del manual hipermedia. En el manual hipermedia se incluyó toda la información procedimental en forma de vídeo digital mostrando las tareas en Encore. Esta información fue capturada en tiempo real a partir de las acciones ejecutadas en el programa. Se controlaron aspectos técnicos de la captura de vídeo para que las máquinas que utilizaran los sujetos durante el experimento procesaran adecuadamente este tipo de in-

formación: resolución de monitor, paleta de colores, velocidad de reproducción de vídeo, compresión de imagen... Se definió la resolución de captura en 10 frames por segundo y se tuvo en cuenta que la velocidad de ejecución de las operaciones sobre Encore a tiempo real durante la captura del vídeo fuera adecuada al grado de percepción y experiencia previa del usuario. En ocasiones, se dividieron determinadas tareas en varias capturas de vídeo para dar lugar a pausas en la reproducción del mismo, tratando de evitar la acumulación de operaciones y la consiguiente sobrecarga en la memoria de trabajo del usuario.

La adición de efectos sonoros pueden ser usados en la documentación como una señal o un símbolo. Los usuarios aprenden y retienen fácilmente el significado de un sistema complejo de sonidos cuando son significativos y lógicamente conectados a los conceptos o acciones que representan (Gaver, Smith y O'Shea, 1991). Los sonidos del entorno son interpretados como indicadores de las características de los eventos fuente, pueden representar por tanto atributos de los eventos informáticos y proporcionan al usuario un feedback que no estaría presente si la información sólo fuera presentada visualmente.

Con este fin, los vídeos obtenidos fueron editados digitalmente para añadir información de audio que subrayara las acciones mostradas en pantalla (click de ratón, acceso a menús, teclear en el teclado). Una vez editados, los vídeos fueron insertados en el prototipo de manual.

Se evitó relacionar la información de vídeo con información complementaria de texto o gráfico en las pantallas del manual hipermedia con el fin de evitar división de la atención y la consiguiente carga cognitiva extraña (Sweller et al., 1990). En la presentación de información sobre procedimientos en el manual hipermedia, se mantuvieron dos líneas de texto en pantalla junto a los vídeos con el fin de incluir elementos de orientación dentro del sistema hipermedia: arriba, encima de los botones de navegación, el número de la unidad; abajo, el número y el nombre de la unidad en un tamaño mayor de texto (Fig. 3.4). Estos dos elementos de información textual no mantuvie-

ron ninguna interacción informativa complementaria con la información procedimental presentada en vídeo.

3.2.1.5 Redacción del texto y diseño de página

Se utilizó un estilo referencial, simple y neutro con amplio uso del tuteo. En el discurso se evitó el antropomorfismo (atribución de cualidades humanas a entidades no humanas) y el uso de sentencias pasivas con el fin de que el usuario tuviera la convicción de estar controlando el proceso de aprendizaje (Mayhew, 1992; Shneiderman, 1998).

El nivel de lectura utilizado en los manuales fue inferior al presumible del usuario. Los aprendices prefieren que un texto instructivo sea escrito en un nivel inferior al que ellos son capaces de leer. No desean disfrutar de gran literatura, sólo comprender las instrucciones (Mayhew, 1992). Las características del texto de los manuales son:

- uso de palabras cortas y familiares
- vocabulario similar al utilizado por los usuarios finales
- uso de sentencias sencillas en voz activa
- uso de párrafos cortos
- ordenación cronológica de las instrucciones
- alineación del texto a la izquierda, sin justificación

Horton (1994:237) afirma que el diseñador de documentación debería tener en cuenta la escritura estructurada, es decir, un estilo de escritura visual que utiliza los tabuladores y la tipografía para mostrar al usuario la organización del texto con el fin de que pueda localizar rápidamente la información. La mayoría de usuarios no leen toda la información de un manual; durante la mayor parte del tiempo buscan y sólo leen durante poco tiempo. Estas actividades están relacionadas: el usuario busca un ítem que desea leer y no comienza a leer hasta que lo encuentra (Horton, 1994: 252). La búsqueda se convierte en un prerrequisito de la lectura. El diseñador de materiales de adiestramiento debe enfatizar aquellos puntos que presumible-

mente buscará el usuario haciendo uso de diferentes recursos: color, video inverso, intensidad, cajas, tamaño, espaciamiento, estilos de texto y caracteres de pantalla. El énfasis de los conceptos, palabras clave y principios mediante diferentes recursos —amplificación cosmética, repetición— los hacen más detectables mediante un desplazamiento de la localización de la atención³ (Park y Hannafin, 1993).

En función de estas líneas guía, se separaron los diferentes elementos de texto en el diseño de cada unidad y se caracterizó a cada una de las secciones con el fin de conseguir consistencia y facilitar la búsqueda de información (Brockmann, 1990: 163). Todas las unidades conservaron la misma apariencia visual, con sus elementos categorizados y cada sección diferenciada.

Se evitó un exceso y diversificación de color en el texto del manual hipermedia con el fin de evitar los problemas inherentes —fatiga ocular, distracción, sobrecarga de memoria— y se utilizó un tamaño grande de cuerpo de letra —14, 18 y 24 puntos— (Brockmann, 1990; Horton, 1994). Se destacaron los elementos textuales estructurales importantes: cabeceras (en rojo y negrita) y nombres de menús (en negrita con el mismo color del contexto), manteniendo constantes los elementos de color a lo largo de todas las unidades del manual con el fin de dotar de coherencia al manual y proporcionar puntos de fijación al usuario. Asimismo, se dotó del máximo contraste entre fondo y texto (Brockmann, 1990). El texto estructuralmente importante fue puesto en negrita y entre comillas en ambos manuales.

3.2.1.6 Elementos de coordinación manual-programa

En el manual impreso se han incluido gráficos que muestran elementos del interface en la pantalla y que actúan como elementos de coordinación manual-programa. Estos gráficos evitan un tamaño de pantalla completa (Van der Meij, 1998; Nowaczyk y James, 1993). El

³ Un artículo interesante que aborda las características tipográficas en la comprensión lectora se puede encontrar en Frase y Schwartz, 1979.

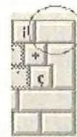
elemento dentro del gráfico al que hace referencia la instrucción está destacado con un círculo:

- Haz click en el botón “Metro” de la barra de herramientas:



Otro tipo de información de coordinación manual-programa incluida en el manual impreso hace referencia a elementos externos al interface gráfico, como el teclado del ordenador:

- Pulsa la tecla “Retroceso” del teclado del ordenador:



No obstante, la omisión de información gráfica proporciona brevedad al manual y una mayor inferencia por parte del usuario cuando se sustituyen los gráficos por sentencias verbales o simplemente se omite información fácilmente inferible (Carroll, 1998; Van der Meij, 1995). Otra forma de crear información incompleta es mostrando sólo el área importante en el gráfico:

- Haz click en la herramienta “flecha”:



El anterior gráfico forma parte de un gráfico mayor que constituye la barra de controles del programa Encore:



3.2.1.7 Sistema de diagnóstico y corrección de errores

En los sistemas de documentación electrónica es fundamental proporcionar una sección que informe de los posibles errores de los usuarios (Mayhew, 1992). Pero en los materiales de adiestramiento minimalista, es importante colocar el sistema de detección y corrección de errores en el centro mismo de la instrucción, en lugar de re-legerlo a una sección de errores (Mirel, 1998; Carroll, 1990; Lazonder y Van der Meij, 1995).

A partir del inventario de errores de los usuarios, se insertó en ambos manuales información sobre detección, diagnóstico y corrección de errores en un apartado titulado "Posibles Errores". Este apartado se incluyó en aquellas unidades que comprendían las tareas más susceptibles de provocar errores sintácticos, semánticos y equivocaciones. Fue incluido en once de las veinte unidades de que constan los manuales. El sistema consistió en la descripción del error más frecuente relacionado con la operación estudiada en la unidad en curso y su corrección general o específica, según los casos.

Por ejemplo, en la unidad 2.3 "Guardar un documento", se describe un frecuente error *semántico* en sujetos inexpertos y su corrección genérica:

"Si has intentado guardar un documento usando el menú **"Documento"** > **"Salvar como"** y el programa te pregunta si quieres reemplazar un documento es debido a que intentas guardar tu documento con el mismo nombre de otro ya existente. Asegúrate de dar un nombre distinto".

En la unidad 4.2 se describe un error catalogado como *equivocación* y su corrección específica incluida en la descripción:

"Si no ves la alteración sobre la nota después de haber hecho click, es debido a que no estás haciendo click en la cabeza de la nota".

Por último, un error clasificado como *sintáctico*⁴ se describe, junto a su corrección específica, en la unidad 4.3:

Si los menús “Copiar” o “Cortar” aparecen en gris, no te permiten la copia o cortado. Ocurre porque no has seleccionado ninguna nota o compás. Asegúrate de seleccionar el fragmento que desees copiar o cortar.

3.2.1.8 Sistema de estimulación a la exploración

Se incluyó una sección denominada “Por ti mismo” con el fin de estimular la exploración guiada del aprendiz (véase Carroll et al. 1987 y el resto de investigaciones empíricas sobre el minimalismo). No obstante, los ejercicios sugeridos a los aprendices están más definidos que el tipo de ejercicios propuestos en los estudios sobre minimalismo, deliberadamente vagos. La investigación realizada por Wiedenbeck, Zila y McConell (1995) sobre estrategias de adiestramiento en el aprendizaje de programas de ordenador obtuvo resultados estadísticamente significativos a favor de un grupo que realizó ejercicios definidos y obligatorios frente a otro grupo cuya estrategia fue de exploración guiada con sugerencias sobre ejercicios a realizar, pero no asignados obligatoriamente. En este sentido, creímos que una mayor definición en las sugerencias de trabajos libres favorecería el aprendizaje de usuarios inexpertos, aprendices sin objetivos claros de trabajo real y que frecuentemente se preguntan los beneficios que el programa les puede reportar en su trabajo (Carroll et al., 1987; Wiedenbeck, Zila y McConell, 1995).

Un ejemplo extraído de nuestros manuales:

“¿Por qué no imprimir algún documento que estés realizando o, incluso, algún documento creado para ver el resultado? Podrías experimentar con impresiones en diferentes reducciones” (Unidad 2.4)

⁴ Para una profundización sobre errores, su taxonomía y efectos en el aprendizaje, véase Lazonder y Van der Meij, 1994.

3.2.1.9 Características del interface de usuario

El manual electrónico fue basado en una metáfora de cuaderno de música. Los métodos para la recuperación de información en el manual hipermedia son:

- a) directamente a través de la tabla de contenidos
- b) secuencialmente página a página (adelante y atrás)

El programa hipermedia construido para este estudio implementó un sistema sencillo de navegación que permitió el acceso a cualquier nodo de información evitando la "pérdida" del sujeto en el sistema mediante un limitado número de botones de navegación. La tabla de contenidos inicial contenía enlaces activos mediante botones invisibles sobre el título de cada unidad (Fig. 3.2).

Cuando se pulsa sobre el nombre de una unidad, se presenta la información a través de una pantalla de presentación que contiene el título de la unidad y los objetivos que aborda (Fig. 3.3).

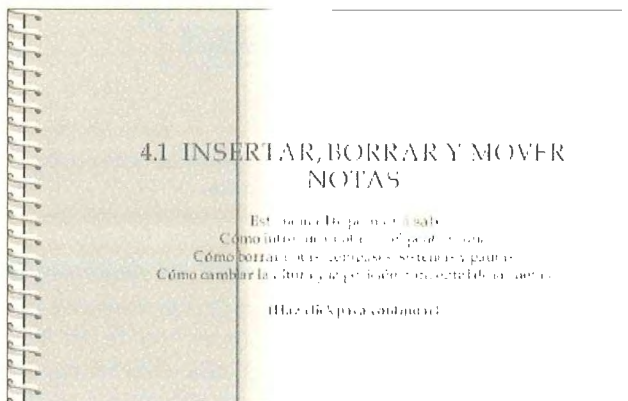


Fig. 3.3 Pantalla de presentación de una unidad en el manual hipermedia.

Cuando se pulsa el botón del ratón, se aborda propiamente la información de procedimientos de la unidad, iniciándose la proyección automática del vídeo digital mostrando las operaciones sobre Encore.

El usuario dispone de botones que le permiten ir a la siguiente o a la anterior unidad, repetir la unidad en curso o ir a la tabla de contenidos (Fig.3.4), permitiendo la interrupción de la proyección del vídeo.

Como elementos de orientación dentro del sistema hipermedia se incluyeron dos rótulos con en título y el número de la unidad en curso mientras se reproducía la información de vídeo.

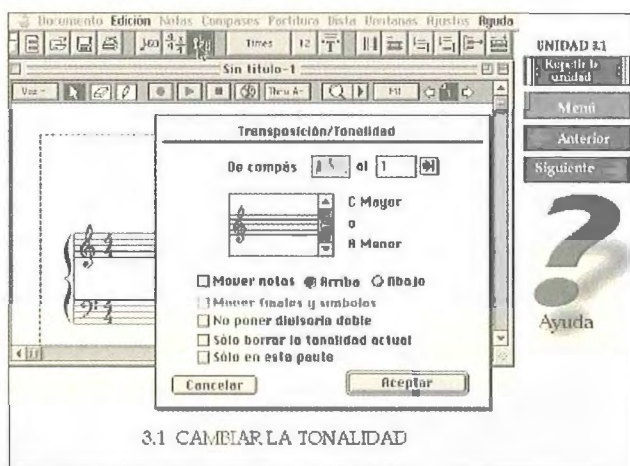


Fig. 3.4 Botones de navegación y elementos de orientación en el manual hipermedia.

Como se ha mencionado anteriormente, la desorientación del usuario en un sistema hipermedia es uno de los mayores problemas en el uso de estos sistemas. Por otra parte, el uso de un sistema hipermedia podría producir en el usuario una sobrecarga cognitiva añadida a la del aprendizaje del editor de partituras, dado que el usuario debe aprender a manejar el manual electrónico. Uno de los medios para evitar la sobrecarga es el empleo de un diseño de pantalla y convenciones de procedimiento que requieran el mínimo de recursos cognitivos, que sean familiares o puedan ser fácilmente comprendidos y que sean consonantes con los requerimientos del aprendizaje (Park y Hannafin, 1993).

Teniendo en cuenta esto, se incluyó una ayuda preliminar en el manual hipermedia (“Cómo trabajar con este manual”) con el objetivo de eliminar la sobrecarga cognitiva que pudiera surgir con el uso del manual mediante la provisión de instrucciones de uso claras (Fig. 3.5). En ella se insertaron instrucciones de navegación y directrices específicas para conmutar el manual hipermedia y el programa Encore (Fig. 3.6).

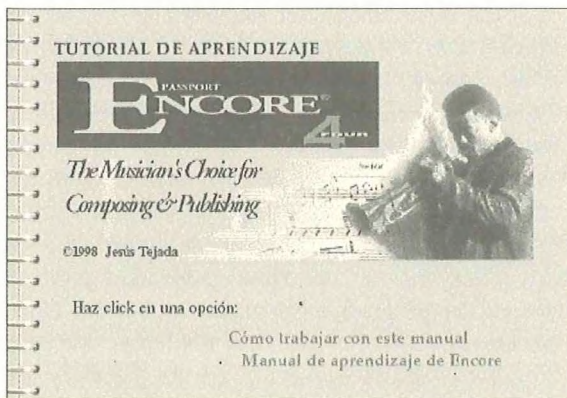


Fig. 3.5 Pantalla inicial del manual hipermedia.

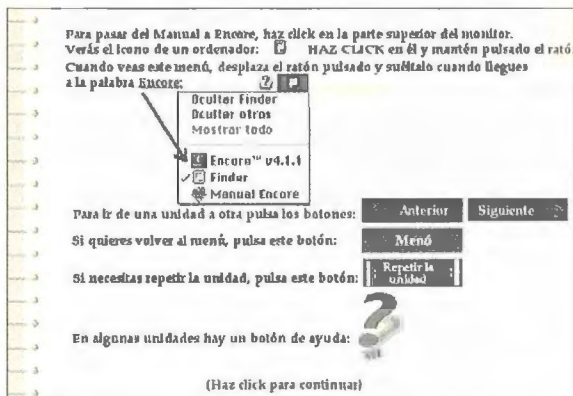


Fig. 3.6 Sistema de ayuda del manual hipermedia.

3.2.1.10 Implementación

Los gráficos de capturas de pantalla para los dos tipos de documentación fueron realizados con Capture 4.02 (Lempereur, 1991) y editados con Graphic Converter 3.3 (Lemke, 1998) y el editor gráfico de Director 6.5 (Macromedia, 1998). La elaboración del manual impreso se llevó a cabo con el programa Microsoft Word 5.1 (Microsoft, 1992).

Para la captura de información de vídeo se utilizó Cameraman 3.0 (Motion Works, 1997) y para su edición el programa MoviePlayer 2.5 (Apple, 1996). Los efectos de sonido que subrayaron las acciones en los vídeos fueron insertados con el programa MoviePlayer 2.5. La elaboración del prototipo del manual hipermedia fue realizada con la herramienta de autor Director 6.5 (Macromedia, 1998). Este programa permite compilar un documento hipermedia en forma de autoejecutable, teniendo capacidad para realizar llamadas a documentos externos de gran extensión no insertos en el autoejecutable (video, audio). Aunque es un programa orientado a objetos, dispone de un lenguaje de scripts (Lingo) que permite mediante su programación implementar opciones no disponibles en su interface de usuario. Además, permite la inserción de documentos hipermedia Director en documentos html mediante la pieza de software Shockwave (Macromedia, 1999).

Se realizaron tres test de usabilidad de los manuales con usuarios inexpertos en el mismo modelo de máquinas a utilizar en el experimento. Finalmente, se realizó una cuarta prueba en las mismas máquinas para validar la usabilidad de la documentación y obtener datos que permitieran verificar el diseño experimental. Los datos obtenidos permitieron también modificar la versión definitiva del manual. A partir de ésta y con el programa Director, se generó un autoejecutable optimizado con código nativo para procesador PowerMac que constituyó el manual hipermedia definitivo. Con el proceso de diseño iterativo, se generaron seis versiones del manual hipermedia.

El manual impreso ocupó un total de 15 páginas de texto y gráficos. El manual hipermedia ocupó 4 Mb. de información en el autoejecutable y 64 Mb. de información de vídeo. En total hubo 22 nodos

(91 objetos gráficos, 76 objetos de vídeo, 321 objetos de texto, 3 objetos de audio y 29 scripts) y 76 enlaces.

3.2.2 Cuestionarios

Se desarrolló un cuestionario para determinar la existencia de experiencia de uso de ordenadores de los sujetos y su frecuencia. El cuestionario incluyó seis categorías diferenciadas en bandas de frecuencia de uso, donde la categoría 1 era no haber trabajado nunca con ordenadores.

Con el fin de verificar la hipótesis H3, se elaboraron dos versiones de un cuestionario final que trató de medir variables comunes a ambos manuales: dificultad, utilidad, satisfacción y organización, estructura y rapidez en la búsqueda de información y ventajas e inconvenientes de los manuales. Por otra parte se hizo una pregunta sobre la dificultad de Encore con el fin de testear la subhipótesis H3f (correlación entre dificultad del programa y utilidad de los manuales). Un ítem del cuestionario pidió a los sujetos que valoraran su preferencia por el manual que no habían manejado. Este ítem describió cada manual con su característica más sobresaliente. En el cuestionario se realizó una pregunta con el fin de saber si la metodología seguida en el experimento influyó en los hallazgos de este estudio. Los sujetos respondieron positiva o negativamente a los ítems del cuestionario sobre una escala de 7 puntos, excepto los ítems 9 y 10, referidos a ventajas e inconvenientes y el ítem 12, referido a la influencia de la metodología seguida en el experimento en los hallazgos del estudio. Estos tres ítems fueron abiertos y trataron de recoger datos cualitativos. Los resultados de los ítems referidos a ventajas e inconvenientes de los manuales no se ofrecen en este trabajo.

3.3 Procedimientos

El experimento comprendió 3 sesiones de adiestramiento de 90 minutos y 1 sesión de test, separadas todas ellas por un período de

una semana. Al inicio de la primera sesión, el experimentador explicó que el objetivo del experimento era saber cómo aprendían un programa de edición de partituras. No se proporcionó información de la existencia de otro manual para no provocar efectos extraños. Mediante una hoja de instrucciones, se pidió a los sujetos que pensarán en voz alta para que el observador pudiera tomar nota.

En la primera sesión, el experimentador pidió a los sujetos que estudiaran primero la unidad 1.1, diseñada para presentar conceptos y nomenclatura que se utilizarían en los manuales, y después que siguieran el orden que desearan. Los sujetos que acabaron de estudiar el número de unidades previstas antes de finalizar la sesión de adiestramiento, pudieron repasar las unidades vistas en esa sesión, pero no otras nuevas. Al final de la última sesión de adiestramiento, una vez estudiadas las unidades previstas para ese día, se les permitió repasar unidades vistas en las dos sesiones anteriores. El número de unidades que se estudiaron en las sesiones de adiestramiento fue de seis en la primera, siete en la segunda y siete en la tercera. Para que los sujetos pudieran controlar qué unidades habían estudiado en las sesiones de adiestramiento, se les proporcionó una hoja de control de sesiones que firmaron durante las fases de adiestramiento y test. En ningún momento se les permitió tomar notas. Los sujetos estuvieron obligados a grabar en disquete todos los documentos correspondientes a ejercicios libres de la sección "Por tí mismo".

Cuando un sujeto estuvo bloqueado en alguna unidad durante más de 10 minutos durante la fase de adiestramiento, hizo una señal al investigador y éste le ayudó proporcionándole pistas, nunca la solución directa a su problema, haciendo siempre referencia al manual que estaba utilizando. Cuando un ordenador se bloqueaba, el observador no contabilizó el tiempo (de adiestramiento o del ejercicio en curso, según el caso), mientras el ordenador reiniciaba y se ejecutaba el software.

Durante todo el experimento, cada observador recogió medidas de dos sujetos, uno de cada condición experimental. Además registró los problemas de aprendizaje que los sujetos expresaron en voz alta,

las caídas de sistema y si el sujeto guardaba o no los documentos en el disquete. En la sesión de test, se entregó a los sujetos una hoja con las nueve tareas de transferencia cercana. Durante la sesión de test, los sujetos no tuvieron los manuales a su disposición. El experimentador asignó a estas tareas un máximo de 30 minutos basándose en los resultados de la prueba piloto. Si al finalizar este tiempo el sujeto no había acabado, el observador le entregó la hoja con la tarea de transferencia lejana, con una asignación máxima de 15 minutos. 3 sujetos del grupo MI y 4 del grupo MH no acabaron todas las tareas de transferencia cercana. Las diferencias en el número de tareas de transferencia no fue significativa (MH=8,66; MI=8,46). Las tareas de transferencia cercana y lejana fueron evaluadas por un profesor ajeno a la investigación según criterios predefinidos (ausencia-presencia de las operaciones solicitadas).

4. RESULTADOS

4.1 Adiestramiento y aprendizaje

El análisis de los resultados que testeaban las subhipótesis **H1a**, **H1f** y **H1g** mostró una varianza significativa con la prueba **U** de Mann-Whitney⁵. Se ejecutó una **t**⁵ de muestras no relacionadas que confirmó la significación estadística⁶. De acuerdo con los resultados, el grupo MH invirtió en el adiestramiento un 33% menos de tiempo que el grupo MI y puntuó mejor tanto en las tareas de transferencia cercana como en la tarea de transferencia lejana. En la tabla 4.1 se muestran los resultados y su significación.

⁵ La significación estadística es expresada con la expresión *p*. Si el valor de *p* es inferior a 0,05 ($p < 0,05$) quiere decir que la diferencia entre dos valores es tan grande que la probabilidad de que sea debida al azar es inferior a un 5%. Cuanto más bajo es el valor de *p*, menos probabilidad existe de que las diferencias sean debidas al azar. En estudios de CC. Humanas y Sociales se considera que la diferencia es estadísticamente significativa a un valor mínimo de $p < 0,05$.

⁶ La prueba de **U** de Mann-Whitney es una prueba estadística no paramétrica de comparación de medias. Al contrario de la distribución *t*, una prueba paramétrica, las pruebas no paramétricas se suelen utilizar cuando no existe certeza de la homogeneidad de las muestras.

Tabla 4.1

Valores obtenidos por los dos grupos experimentales en las variables respuesta de las subhipótesis de H1 y su significación estadística

(SD = desviación estándar)

Grupo	tiempo total de estudio (en seg.)	número trabajos	tiempo total de trabajos (en seg.)	tiempo tareas tr. cercana (en seg.)	tiempo tareas tr. lejana (en seg.)	exactitud tareas tr. cercana (máx. 21)	exactitud tareas tr. lejana (máx. 20)
Manual Hipermedia	3213,20 (SD 1465,63)	18,46 (SD 6,50)	246,59 (SD 92,89)	1477,46 (SD 370,09)	878,86 (SD 57,13)	19,96 (SD 1,74)	19,01 (SD 0,77)
Manual impreso	4751,53 (SD 2113,93)	21,06 (SD 7,45)	245,58 (SD 95,26)	1431,60 (SD 390,0)	879,60 (SD 78,96)	16,90 (SD 3,47)	13,83 (SD 2,20)
Significación estadística	U=65; p<0,05 ===== t= -2,32; df=28 p<0,05	U=100; p>0,05	U=90; p>0,05	U=106; p>0,05	U=101; p>0,05	U=43,5; p<0,05 ===== t= 3,05; df=28; p<0,05	U=4; p<0,001 ===== t =8,60; df=17,43 p<0,001

4.2 Acceso a la documentación

La tabla 4.2 muestra las medias y la significación estadística de las medidas dependientes de las subhipótesis **H2a** y **H2b**. La variable acceso a la documentación fue operativizada como a) frecuencia de acceso y b) saltos producidos entre unidades no consecutivas; la frecuencia de acceso se definió como el número de interacciones entre manual-programa y viceversa. El análisis de la variable interacciones manual-programa revela resultados estadísticamente significativos con la prueba U. Este valor fue contrastado mediante una t de muestras independientes que confirmó la significación estadística: el grupo MH necesitó consultar menos el manual que los sujetos del grupo MI durante la fase de adiestramiento.

<p align="center">Tabla 4.2 Medias obtenidas por los dos grupos experimentales en las variables respuesta de las subhipótesis H2a-H2b y su significación estadística (SD= desviación estándar)</p>		
Grupo	Interacciones manual-programa	Saltos entre unidades
Manual Hipermedia	49,06 (SD 38,74)	3,53
Manual Impreso	282,46 (SD 170,81)	2,60
Significación estadística	U=6; p<0,0001 ===== t= -5,16; df=15,44 p<0,001	U=99; p>0,05

4.3 Percepciones de los usuarios

Los resultados que testeaban las seis primeras subhipótesis (H3a-H3f) no mostraron varianzas estadísticamente significativas (tabla 4.3). La cuestión 13 del cuestionario pidió a los sujetos de

cada grupo que valoraran sus preferencias por el otro manual. La pregunta fue indirecta, dado que cada sujeto no conocía el manual de su contraparte, y trató de describir con pocas palabras el manual que el sujeto no había utilizado. Los resultados de este ítem mostraron diferencias significativas entre los grupos. Según estos datos, los usuarios del grupo MI hubieran preferido utilizar el manual hipermedia más que los sujetos del grupo MH el manual impreso.

Tabla 4.3
Medias obtenidas por los dos grupos experimentales
en las variables respuesta de las subhipótesis de H3 y su significación estadística.
(Valor máximo: 7)

Grupo	facilidad de uso	utilidad	satisfacción	organización y estructura	rapidez de búsqueda	correlación facilidad Encore-utilidad manuales	preferencia por el otro manual
MH	3,06	6,53	5,86	6,00	2,53	3,33	2,00
MI	2,40	6,33	5,86	5,60	2,33	3,20	3,93
Significación estadística	U=93; p>0,05	U=98; p>0,05	U=112; p>0,05	U=99; p>0,05	U=100; p>0,05	p>0,05	U=47; p<0,005 ===== t= -3,37; df=20,7; p<0,01

4.4 Estrategia experimental y estrategia habitual

El ítem 12 del cuestionario pidió a los sujetos que expresaran si en condiciones normales hubieran seguido la estrategia utilizada durante el experimento para el aprendizaje del programa y, en caso negativo, cuál hubieran seguido ellos. Once sujetos (73%) del grupo MH respondió afirmativamente a la anterior pregunta. Los cuatro restantes (27%) respondieron que hubieran preferido explorar el programa y acudir al manual en caso de necesidad (1 caso) o bien que habrían acudido a la ayuda de un amigo o un profesor (2 casos). Una de las respuestas negativas del grupo MH no dio ninguna estrategia alter-

nativa a la empleada en el experimento. Doce sujetos del grupo MI (80%) habrían seguido la misma estrategia en condiciones normales. Los otros tres sujetos (20%) hubieran preferido explorar (2 casos) o no hubieran repasado las unidades instructivas del manual (1 caso). A la luz de estos resultados, no consideramos que la metodología experimental haya influido de forma crítica en los resultados.

5. CONCLUSIONES

5.1 Interpretación de los resultados

Durante la investigación, el experimentador observó que, en líneas generales, el estudio de las unidades de los manuales por los sujetos del grupo MI se podía concretar en un proceso que consistía en 1) leer el procedimiento 2) acceder al programa y realizarla. Este proceso se repetía hasta que los procedimientos de la unidad acababan. Si no habían cometido errores, los sujetos abordaban la realización de ejercicios libres para practicar de forma encadenada los procedimientos vistos en la unidad. Si el sujeto no resolvía la tarea abordada en la unidad, bien por un fallo de memoria, una lectura apresurada o un problema en la coordinación manual-programa, volvía al manual y repasaba los procedimientos o leía la sección “Posibles Errores”.

En el caso de los sujetos de la condición MH, el proceso de estudio de las unidades consistió en 1) ver el vídeo en el manual de principio a fin 2) conmutar el manual por el programa y realizar todos los procedimientos de una sola vez. Si no había cometido errores, el sujeto abordaba la realización de ejercicios libres. En caso contrario, conmutaba el manual hipermedia y veía de nuevo el vídeo y/o leía la sección “Posibles errores”.

El contenido de información textual en el manual hipermedia no se diferenció del manual impreso: el “Resumen” de cada unidad era una copia fiel de cada unidad del manual impreso. Tanto el experimentador como los observadores comprobaron que la mayoría de los sujetos de la condición MH no se detenían en la lectura del resumen

de la unidad, excepto en la sección "Posibles Errores" (sistema de detección, diagnóstico y corrección de errores) y "Por ti Mismo" (sección de estimulación a la exploración y producción). Esta omisión de lectura de la parte textual del manual hipertextual podría haber contribuido a aumentar la diferencia de tiempo entre ambos grupos en el estudio de las unidades. Por otra parte, la duración de cada vídeo nunca sobrepasó los sesenta segundos, siendo en su mayoría inferior a los cuarenta y cinco. El tiempo que emplea un usuario de un manual impreso en la lectura y práctica de las instrucciones de una tarea en forma secuencial es sensiblemente mayor, dado que tiene que leer la instrucción, recordarla, ir al programa, realizarla y volver otra vez al manual, repitiendo estos pasos hasta que el total de procedimientos de la unidad en curso hayan acabado. Un usuario enfrentado a información procedimental en formato vídeo no actúa de la misma manera que, por ejemplo, el sujeto del estudio de Pane (1994), enfrentado a información de vídeo declarativa y conceptual a la que, lógicamente, debe acceder con mayor frecuencia para conseguir su asimilación. El sujeto MH ve las acciones del ratón en el vídeo de la unidad, trata de memorizar los pasos realizados e inmediatamente conmuta el programa para realizar todos los procedimientos de una sola vez. El proceso secuencial de lectura y práctica de procedimientos de un sujeto MI implica una frecuente interrupción del tipo de procesamiento cognitivo; es decir, pasar del "modo de hacer" al "modo de leer". Además, esta interrupción puede provocar en el usuario el olvido de su objetivo o, en el mejor de los casos, de su localización en el texto, con la consiguiente pérdida de concentración y tiempo y aumentando la probabilidad de cometer errores. Un factor que quizá hubiera podido contribuir a la explicación de las diferencias de tiempo entre ambos grupos es el número de errores y el tiempo empleado en corregirlos.

Al invertir menos tiempo en el estudio de las unidades, el sujeto MH dispondría de un tiempo acumulado de repaso al final de cada sesión mayor que el del sujeto MI. Este tiempo de repaso adicional favorecería el aprendizaje, es decir, la automatización de procedimientos. No obstante, no se midió el período de repaso para los sujetos que acabaron el estudio de las unidades antes de que finalizaran

las sesiones de adiestramiento y no se puede efectuar una correlación. Esto podría dar una explicación a la mayor exactitud en los test de tareas de transferencia cercana y lejana del grupo MH, aunque no totalmente. Cabría aquí preguntarse si la codificación de información procedimental de vídeo requiere el mismo montante de traducción mental que la información textual en orden a explicar los resultados (Salomon, 1979).

Respecto al acceso a la documentación, la información procedimental de vídeo disminuyó el número de accesos a la documentación. Un factor que hubiera provocado un mayor número de accesos del grupo MI sería bajas destrezas de comprensión lectora, aunque no podemos asegurarlo dado que no se realizó un test previo que midiera esta variable en todos los sujetos.

En cuanto al número de saltos entre unidades del manual, nuestra hipótesis era que el grupo MH realizaría un mayor número de ellos. La hipótesis se confirmó (MH=3,53; MI=2,60), aunque la diferencia no fue significativa. La razón podría ser la inexperiencia de los sujetos, lo que implicaría pocos o nulos objetivos previos de tareas reales (Glasbeek, 1994). Por otro lado, un sujeto inexperto se sentiría naturalmente inclinado a estudiar materiales de adiestramiento aplicando las destrezas de lectura lineal de materiales impresos ya adquiridas. Esto les impulsaría a realizar una lectura secuencial, con profusión de uso de los botones de navegación "Siguiete" y "Anterior".

Los resultados de este estudio muestran un importante efecto de la documentación electrónica frente a una documentación impresa en el aprendizaje de un programa editor de partituras que parece deberse a la manipulación experimental. Confluyeron dos factores que diferenciaron ambos manuales. En primer lugar, el tipo de información empleada en el manual hipermedia para mostrar los procedimientos de operación sobre el programa fue exclusivamente de vídeo. En segundo lugar, el diseño del interface gráfico del manual hipermedia, sencillo, con una limitada complejidad y número de los elementos de control y navegación, restringió la libertad del usuario y

minimizó la sobrecarga cognitiva al permitir un aprendizaje rápido del manual y el acceso rápido a la información contenida.

Los profesionales, profesores y escritores de documentación dedicados al diseño de materiales para el aprendizaje de programas de ordenador por parte de estudiantes inexpertos podrían incluir estos dos factores en sus materiales con el fin de conseguir una mayor efectividad y eficiencia en el aprendizaje y una optimización del tiempo de adiestramiento. La investigación sobre materiales de adiestramiento informático ha cuestionado la forma en que se pueden diseñar materiales de autoaprendizaje. Una aportación positiva ha sido la de cubrir las necesidades de información de los estudiantes (enfoque centrado en el usuario) en lugar de hacer una relación de las posibilidades del programa (enfoque sistemático). Otra aportación ha sido la de desechar la información declarativa en determinadas instancias en favor de una información exclusivamente de procedimientos cuando se trata de que el usuario aprenda un programa de forma activa. Según se van incorporando usuarios inexpertos a las enseñanzas medias y universitarias, incluyendo las enseñanzas musicales, la documentación electrónica debería ser diseñada para que el usuario pudiera formar un modelo mental adecuado y relativamente rápido del programa a aprender mediante una declaración explícita de la terminología del dominio de conocimiento, así como las características y posibilidades del programa mediante un enfoque en tareas reales e información de procedimientos en forma de vídeo digital inserto en los materiales de adiestramiento.

5.2 Sugerencias de investigación

Un paso natural después de esta investigación sería la replicación del estudio, bien bajo un entorno experimental, bien bajo uno natural mediante una cámara de vídeo y software de registro automatizado. Tomando una serie de datos adicionales a los registrados en este estudio (acceso de los sujetos al sistema de detección, diagnóstico y corrección de errores de los manuales, nú-

mero y tipo de errores cometidos, corrección y tiempo empleado en ello), se podría profundizar en la comprensión de los efectos de los materiales de adiestramiento en el aprendizaje de programas de ordenador.

Investigaciones ulteriores deberían estudiar la libertad de elección de la documentación para validar determinados hallazgos de Anson (1995) desde la perspectiva hipermedia y minimalista ¿Qué tipo de documentación selecciona un usuario para realizar una determinada tarea? ¿cuáles son los motivos que le impulsan a elegir una determinada documentación? ¿hay una correlación entre el tipo de documentación, el tipo de usuario, el tipo de tarea, el tipo de errores y los resultados de aprendizaje?

En este estudio se abordó un moderado intento de medir la efectividad de dos tipos de materiales de autoaprendizaje con diferentes modalidades de presentación de información procedimental mediante una estrategia de exploración guiada. Quedaron al margen cuestiones tan importantes como estilos de aprendizaje, grado de directividad del aprendizaje, aprendizaje individual versus aprendizaje colaborativo, etc. Una extensión de este trabajo podría añadir nuevos factores como estilos cognitivos (dependencia/independencia de campo), tipos de usuario (inexpertos, intermedios, expertos), estrategias (exploración guiada, libre e instrucción dirigida) o materiales (manuales, vídeo real).

Agradecimientos

Agradezco la colaboración de Antonio Bartolomé (Dto. de Didáctica y Org. Escolar, U. de Barcelona), Manuel Pérez Gil (Dto. de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, U. de Valencia), Carmen Angulo (Dto. de Expresión Artística, U. de La Rioja), Juan Carlos Fillat (Dto. de Matemáticas y Computación, U. de La Rioja), Josefina Santibáñez y José L. Gómez Urdáñez (Dto. De Ciencias Humanas y Sociales, U. de La Rioja). Gracias por su apoyo al Dto. de Matemáticas y Computación de la U. de La Rioja.

BIBLIOGRAFÍA

- Anson, P. (1995) *A comparative analysis of paper versus online documentation search strategies accessed by novice and expert adult computer user to achieve learning and performance goals*. Disertación doctoral. College of Graduate Studies, University of Idaho. UMI 9606360.
- Bartolomé, A. (1996) "Preparando para un nuevo modo de conocer". *Edutec*, 4 (<http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.html>)
- Brockmann, R.J. (1990) *Writing better computer user documentation. From paper to Hypertext*. (2ª ed). New York: John Wiley and Sons.
- Brown, P. (1989) "Hypertext: dreams and reality". En *Proceedings of the Hypermedia/Hypertext and Object Oriented Databases Seminar*. London: Brunel University.
- Card, S., Moran, T. y Newell, A. (1983) *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carroll, J.M. (1990) *The Nurnberg Funnel: Designing Minimalist Instruction for Practical Computer Skill*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carroll, J.M. (1998) "Reconstructing minimalism". En Carroll, J. (ed) *Minimalism Beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press. 1-18.
- Carroll, J. (ed) (1998) *Minimalism Beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carroll, J. y Carrithers, C. (1984) "Blocking learner errors in a training wheels system". *Human Factors*, 26, 4. 377-389.
- Carroll, J.M., Smith-Kerker, P.L., Ford, J.R., and Mazur-Rimetz, S.A. (1987). "The minimal manual". *Human-Computer Interaction*, 3, 2. 123-153
- Charney, D.H., Reder, L.M., y Wells, G.W. (1988) "Studies of elaboration of instructional texts". En S. Doheny-Farina (ed) *Effective Documentation: What Have We Learned From Research*. Cambridge, MA: MIT Press. 47-72.

- Christel, M. (1994) "The role of visual fidelity in computer-based instruction". *Human-Computer Interaction*, 9, 2. 183-223.
- Conklin, J. (1987). "Hypertext: An Introduction and Survey" *IEEE Computer*, September 1987. 17-41.
- Czaja, S. et al. (1986) "Learning to use a word-processing system as a function of training strategy". *Behaviour and Information Technology*, 5 (1). 203-216.
- Dede, C. (1992). "The future of multimedia: Bridging to virtual worlds". *Educational Technology*, mayo. 54-60.
- Duchastel, P. (1990) "Examining cognitive processing in hypermedia usage". *Hypermedia*, 2 (3). 221-233.
- Dunsmore, H. (1980) "Designing an interactive facility for non-programmers". En *Association for Computing Machinery*. New York: Association for Computing Machinery. 475-483.
- Ehrlich, K. (1996) "Applied Mental Models in Human-Computer Interaction". En Oakhill, J. y Garnham, A. (eds) *Mental Models in Cognitive Science*. Hove, UK: Psychology Press. 222-245
- Eklund, J. (1995). "Cognitive models for structuring hypermedia and implications for learning from the world-wide web". *AusWeb95 The First Australian WorldWideWeb Conference*.
- Emdad, A. (1989) "The relationships between online help systems and print documentation: an empirical investigation". En *Proceedings of SIGDOC'89*. New York: ACM Press. 45-48.
- Foss, C. (1989). "Tools for reading and browsing hypertext". *Information Processing and Management*, 25. 407-418.
- Frase, L. y Schwartz, B. (1979) "Typographical cues that facilitate comprehension". *Journal of Educational Psychology*, 71. 197-206.
- Gaver, W., Smith, R. y O'Shea, T. (1991) "Effective sounds in complex systems: the Arkola simulation". En *Proceedings of CHI'91*. New York: Association for Computing Machinery. 85-90.

- Glasbeek, H. (1994) "Improving the quality of tutorials: does minimalism always help?". En Steehouder, M., Jansen, C., van der Poort, P. y Verheijen, R. (eds) *Quality of technical documentation*. Amsterdam: Rodopi. 77-84.
- Hammond, N. (1989). "Hypermedia and learning: Who guides whom?". En Maurer, H. (Ed.) *Lecture Notes in Computer Science. Proceedings of the 2nd. International Conference on Computer Assisted Learning*. Dallas, TX. 541-545.
- Horton, W. (1994) *Designing and writing online documentation*. (2ª ed.). New York: Wiley & Sons.
- Ingebretsen, D. y Tice, S. (1991) "Searching Los Angeles Times DIALOG OnDisc". *CD-ROM Professional*, septiembre. 86-90.
- Instone, K., Teasley, B. y Leventhal, L. (1993) "Empirically-based redesign of a Hypertext Encyclopedia". En *InterCHI'93*. New York: ACM Press. 500-506.
- Kommers, P. y Lanzing, J. (1997) "Mapas conceptuales para el diseño de sistemas de hipermedia. Navegación por la Web y autoevaluación". En Vizcarro, C. y León, J. (eds) *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide. 102-127.
- Landow, G. (1995) *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona: Paidós.
- Lazonder, A. (1994) "Minimalist and the effective control of errors". En Steehouder, M., Jansen, C., van der Poort, P. y Verheijen, R. (eds) *Quality of technical documentation*. Amsterdam: Rodopi. 85-98.
- Lazonder, A. y Van der Meij, H. (1993). "The minimal manual: is less really more?". *Int. J. Man Machine Studies*, (39). 729-752
- Lazonder, A. y Van der Meij, H. (1994) "The effect of error-information in tutorial documentation". *Interacting with Computers*, 6, 1. 23-40.
- Lazonder, A. y Van der Meij, H. (1995). "Error-information in tutorial documentation: supporting users' errors to facilitate initial

- skill learning". *International Journal of Human-Computer Studies*, 42. 185-206.
- León, J. (1997) "La adquisición de conocimiento a través del material escrito: texto tradicional y sistemas de hipertexto". En Vizcarrro, C. y León, J. (eds) *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide. 65-86.
- Leventhal, L. et al. (1993) "Sleuthing in HyperHolmes: an evaluation of using hypertext vs. a book to answer questions". *Behaviour and information technology*, 12 (3). 149-164.
- Mayhew, D. (1992) *Principles and Guidelines in Software User Interface Design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- McCreary, F. y Carroll, J. (1998) "Reviews, General Discussions and Applications of Minimalism Since 1990". En Carroll, J. (ed) *Minimalism Beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press. 407-410.
- Mazur, F. (1992) "Writing motivationally supportive text for hypermedia programs: strengthening a weak link". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1 (3). 01-308.
- Mirel, B. (1998) "Minimalism for Complex Tasks". En Carroll, J. *Minimalism beyond the Nurnberg funnel*. Massachussetts: MIT Press.
- Neerinx, M. y De Greef, P. (1993) "How to aid non-experts". En *InterCHI'93*. New York: ACM Press. 165-171.
- Nielsen, J. (1995) *Multimedia and Hypertext. The Internet and beyond*. Boston: Academic Press.
- Norman, D. (1987) "Cognitive engineering-cognitive science". En Carroll, J. (ed) *Interfacing Thought: Cognitive aspects of human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press. 325-336
- Nowaczyk, R. y James, C. (1993). "Applying minimal manual principles for documentation of graphical user interfaces". *Journal of Technical Writing and Communication*, 23 (4). 379-388.

- Pane, J. (1994). *Assessment of the ACSE Science Learning Environment and the Impact of Movies and Simulations*. Pittsburg: School of Computer Science. Carnegie Mellon University. Human-Computer Interaction Institute Technical Report CMU-HCII-94-105.
- Park, I. y Hannafin, M. (1993) "Empirically-based guidelines for the design of interactive multimedia". *Educational Technology Research and Development*, 41(3). 63-85.
- Redish, J. (1998). "Minimalism in Technical Communication". En Carroll, J. (ed) *Minimalism beyond the Nurnberg funnel*. Massachusetts: MIT Press. 219-246.
- Rubens, P. (1991) "Reading and employing technical information in hypertext". *Technical Communication*, 38 (1). Primer cuatrimestre. 36-40.
- Salomon, G. (1979) *Interaction of media, cognition, and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- See, E. (1990) "Linking to hypertext: a comparative study". En *Proceedings of the 37th International Communication Conference*. Arlington, VA: Society for Technical Communication. RT 60-63.
- Shneiderman, B. (1998) *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. (3ª ed.). Reading: Addison-Wesley.
- Small, R. y Grabowski, B. (1992) "An exploratory study of information-seeking behaviors and learning with hypermedia information systems". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1 (4). 445-464.
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). "Cognitive load as a tutor in the structuring of technical material". *Journal of Experimental Psychology*, 119, 176-192.
- Tejada, J. (1998) "Music Technology and multimedia as a music teachers' tool". En Willis, J. et al. (eds.) *Technology and Teacher Education Annual 1998*. Charlottesville: Association for the Advancement of Computing in Education.

- Tejada, J. (1999) "Gráficos musicales en procesadores de texto y páginas Web". *Música y Educación*, 37. 82-84.
- Van der Grijpspaarde, L. (1995) *Viewing and registering recipes with A*RCS*. Sassenheim, NL: Akzo Nobel Coatings.
- Van der Meij, H. (1992) "A critical assessment of the minimalist approach to documentation". En *Conference Proceedings of the 10th Annual International Conference on Systems Documentation (SIG-DOC92)*, Octubre, Ottawa. New York, NY: ACM Press. 7-17.
- Van der Meij, H. y Carroll, J. (1995) "Principles and Heuristics for Designing Minimalist Instruction". *Technical Communication*, Segundo trimestre. 243-265.
- Van der Meij, H. (1998) "Optimizing the joint handling of manual and screen". En Carroll, J. (ed) *Minimalism Beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vanderlippe, R., McGowan, A., Silveria, B. y Levinger, L. (1993) *Encore. Reference Manual*. Half Moon Bay, CA: Passport Designs Inc.
- Wiedenbeck, S., Zila, P. L. y McConnell, D.S. (1995) "End-user training: an empirical study comparing on-line practice methods". *Proceedings of ACM Computer-Human Interaction 1995*. New York: ACM Press.
- Wright, P. (1991) "Cognitive overheads and prostheses: some issues in evaluating hypertexts". En Furuta, R. y Stotts, D. (eds) *Proceedings of the 3rd ACM Conference on Hypertext*. New York: Association for Computing Machinery. 1-12.
- Wright, P. (1993) "To jump or not to jump: Strategy selection while reading electronic texts". En McKnight, C., Dillon, A. y Richardson, J. (Eds.), *Hypertext: A psychological perspective* New York: Ellis Horwood. 137-152.
- Yavelow, C. (1992) *Music & Sound Bible*. San Mateo, CA: IDG Books.

ANEXO

Tabla comparativa de características esenciales de 7 editores de partituras (5)							
	Cubase 4.0	Encore 4.1	Finale 97	Logic 3.0	Nightingale 3.0	Overture 2.0	Sibelius
PAUTAS							
Nº máximo de pautas	ilimitado	12	128	ilimitado	64	ilimitado	ilimitado
Nº mínimo/máximo de líneas por pauta	0/127	0, 1 ó 5	0/128	0-8	1/5	0/16	0/99
Nº máximo de voces independientes por pauta	1	8	4	ilimitado	100	8	4
Nº tamaños de pauta	ilimitado	4	ilimitado	8	9	ilimitado	35
Tablatura/conversión automática notación-tablat.	●●	●●	●●	●●	○○	●○	●●
CLAVES							
Sol2 y Fa4	●	●	●	●	●	●	●
Do3 y Do4	●	●	●	●	●	●	●
Do1 y Do2	●	○	●	●	○	●	●
Fa3/Fa5	●●	○○	●○	○○	○○	○○	●○
Do 5	○	○	○	●	○	●	●
Clave con 8ª/con 15ª/clave pequeña	●●○	●○●	●●●	●○●	●○○	●○●	●●●
Permite claves múltiples en cada compás	●	●	●	●	●	●	●
Permite configuración de clave y línea de situación	○	○	●	○	○ (2)	○ (2)	○
TONALIDAD							
Armaduras estándar (24 tonalidades)	●	●	●	●	●	●	●
Diferentes tonalidades en diferentes pautas	●	●	●	○	●	●	●
Mezcla de b y # en armadura	○	○	●	○	○	○	○

METRO							
Rango de numerador	1-16	1-16	1-99	1-32	1-99	0-32	1-99
Rango de denominador	1-16	1-32	1-32	1-32	1-64	0-64	1-64
Metro complejo con fracciones compuestas	●	○	●	●	○ (4)	● (3)	●
Diferentes metros en diferentes pautas	○	○	●	○	●	○	○
Puede ocultar el metro	○	●	●	●	○	●	●
CABEZAS DE NOTA							
Diamante/percusión/barra inclinada	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	○○○	●●●
Permite la reducción de la cabeza	●	●	●	●	●	○	●
Permite cabezas de nota sin plica	●	●	●	●	●	○	●
Permite cualquier signo para cabeza de nota	○	○	●	○	○	○	●
MIDI Y GRÁFICOS							
Entrada a tiempo real	●	●	●	●	●	●	●
Entrada a tiempo diferido	●	●	●	●	●	●	●
Nº de canales posibles/nº canales por pauta	64. 1	32. 8	32. 4	32. 32	16. 1	32. 8	32. 4
Formato de importación de ficheros	SMF	SMF	SMF. PICT	SMF	SMF. ETF de Finale. SCAN	SMF	SMF. SCAN
Formatos de exportación de ficheros	SMF	SMF.EPS	SMF.EPS.PICT	SMF. PICT	SMF. EPS	SMF.EPS.PICT	SMF. BMP
TEXTO DE CANCIÓN							
Máximo nº simultáneo de líneas	ilimitado (1)	4	128	ilimitado (1)	ilimitado (1)	8	5
Evita automáticamente la colisión de sílabas	○	○	●	○	●	○	●
Alineación global de texto canción	○	●	●	○	○	○	●

(1) Funciona como una inserción de texto común.

(2) Posición móvil de clave en las posiciones permitidas por el programa.

(3) No permite denominador único cuando el numerador está fraccionado. Permite la indicación de numeradores sin denominador.

(4) Permite solo numerador.

(5) Aunque se abordan editores fuera del mercado, véase un contraste más profundo de características en Yavelow. 1992:959 y ss.

En el número de canales MIDI posibles no se ha tenido en cuenta la intervención de software y hardware ajeno al programa.

En los formatos de exportación no se ha tenido en cuenta la intervención de software de captura de pantallas ni de drivers de impresora específicos.