

Las Propiedades de la Información Digital

Dr. Lluís Codina

Sumario

1. ¿Ceros y unos?

2. Características

2.1. Computabilidad

2.2. Virtualidad

2.3. Capacidad

3. Consecuencias

3.1. Computabilidad

3.2. Virtualidad

3.3. Capacidad

3.4. ¿Nuevo medio?

4. Fuentes

4.1. Publicaciones

4.2. Sedes web

1. ¿Ceros y unos? ^

Decimos que una información es digital cuando está codificada en el formato que puede interpretar un ordenador. Suele decirse que este formato consiste en series de ceros y de unos (0,1), pero esto, aunque es una forma útil de presentar las cosas, no deja de ser una metáfora.

Un ordenador no puede saber qué es un cero o qué es un uno. Por tanto, cada vez que decimos que un ordenador procesa series de ceros y unos, en realidad estamos "humanizando" de manera injustificada al ordenador. En realidad, un ordenador es un conjunto de mecanismos que, entre otras cosas, se limita a registrar cambios sucesivos en señales que pueden adoptar cada vez uno de dos estados posibles, por ejemplo, corriente de tensión alta y corriente de tensión baja, o bien presencia de corriente y ausencia de corriente.

El caso extremo de esta codificación lo tenemos en los discos ópticos, tipo CD-ROM, donde los dos estados posibles consisten en sucesiones de depresiones y de llanos. Así que la consecuencia que podemos extraer de esta simple constatación es la siguiente: toda la inteligencia que es capaz de simular un ordenador se edifica sobre una combinación de componentes de una simplicidad casi insultante.

2. Características ^

Pero, veamos cuáles son las propiedades de la información digital comparada con la información analógica.

Presentamos aquí una propuesta. Creemos que hay buenas razones (e incluso un cierto consenso) para señalar estas tres:

1. Computabilidad
2. Virtualidad
3. Capacidad

2.1. Computabilidad [^]

La computabilidad es una propiedad tan obvia de la información digital que a veces nos pasa desapercibida. Algo es computable cuando puede ser procesado por un ordenador siguiendo un programa o un algoritmo preciso.

Un primer hecho merece aquí nuestra atención. Es el siguiente: en un ordenador toda morfología de la información (texto, imagen, sonido) se representa de la misma forma, mediante series de ceros y unos (para usar la metáfora habitual). Una primera dimensión de esta característica de los ordenadores es la posibilidad del multimedia. De hecho, podríamos decir que el multimedia parecer ser el destino manifiesto de los ordenadores y, por lo tanto, de la información digital.

El segundo hecho que se deriva de la computabilidad es que, en el ordenador, se expresan mediante ceros y unos tanto los datos como las instrucciones. Es decir, no solamente podemos almacenar datos en la memoria y en los circuitos de procesamiento de un ordenador, sino también instrucciones. Desde el punto de vista de nuestros intereses, la dimensión más conocida de este segundo aspecto de la computabilidad es la interactividad propia de los sistemas de información digitales.

La interactividad es la posibilidad de que un sistema de información o de comunicación se adapte a las acciones del usuario, ofreciendo respuestas ajustadas en cada caso a las acciones concretas del usuario. Algunos sistemas no digitales también presentan una interactividad, pero siempre en grado muy limitado. En el medio digital, en cambio, la interactividad tiene enormes posibilidades, muchas de ellas aún inexploradas.

Interactividad

Sigamos con la interactividad. La expresión más significativa de la interactividad, en nuestro campo, es la recuperación de información. En concreto, en nuestro campo sabemos bien que la información textual es procesable de las formas tan aparentemente "inteligentes" que permiten los algoritmos propios del campo de la Recuperación de Información.

Cuando tenemos información en formato digital, podemos realizar una serie de operaciones de búsqueda o de descubrimiento que sería imposible realizar con información analógica.

No vamos a entrar aquí en detalle, pero quisiera recordar las enormes posibilidades, todavía por explotar, que se derivan del hecho de tener una masa de varios miles de millones de documentos indizados gracias a los cada vez más eficaces, pero aún muy lejos de la perfección, motores de búsqueda de la Web.

Una segunda forma de interactividad, muy característica del Web, es la hipertextualidad, o la posibilidad de enlazar entre sí documentos y/o partes de documentos, siguiendo cualquier tipo de lógica o relación de semejanza entre ideas, conceptos, etc., de modo que, con sus acciones, es el lector quien va construyendo su propio documento o su propio recorrido cognitivo.

De momento, la forma más conocida de explotación de la hipertextualidad es en su forma más débil, o sea, como de medio para enlazar documentos o secciones de documentos entre ellos. Es precisamente esta dimensión de la computabilidad la que permite la creación de la clase de universo documental, o Docuverso, formado por la red universal de ordenadores interconectados que anticipó a su manera Vannebar Bush y que Ted Nelson ha expuesto con mayor audacia que nadie a través de su proyecto Xanadu.

Sin embargo, en su sentido más fuerte, como método de escritura, tenemos muchas tareas

pendientes en relación a la hipertextualidad. En primer lugar, necesitamos una retórica de la hipertextualidad que nos ayude a decidir qué conviene o qué no conviene enlazar, y por medio de qué convenciones gráficas o textuales damos a conocer las características de cada enlace, si es que queremos producir sistemas de información y documentos digitales más eficientes. Es evidente, que no podemos enlazarlo todo con todo, como tendían a hacer los primeros autores de hipertextos, pero tampoco podemos despreciar un arma intelectual tan formidable como los enlaces, así, pues, ¿qué hacer exactamente? Aquí tenemos una buena tarea para nuestros profesionales e investigadores.

Multimedia

Volvamos a las morfologías de la información. Si todas pueden representarse de la misma forma (ceros y unos), entonces las barreras entre esas morfologías a la hora de compartir un mismo medio o un mismo soporte, desaparecen.

El papel puede contener (de hecho es el medio idóneo por el momento) texto e imagen estática, pero no sonido ni imagen animada. Las cintas de video pueden contener imagen animada y sonido, pero son muy ineficientes para el texto o la imagen estática. El soporte digital es el único que puede contener todas las morfologías de la información. Esto nos indica que, si la Web es todavía predominantemente textual, tal cosa no durará mucho. La Web será, cada vez, más audiovisual sin dejar de ser textual.

Internet está ya consolidando los nuevos géneros narrativos en los cuales, en el mismo documento están combinados los textos y las fotografías con imágenes animadas con sonido y con voz.

Teníamos desde hace años una anticipación de lo que puede ser esto en las enciclopedias en disco óptico, tipo Encarta o Britannica. En discos ópticos, es habitual encontrar aplicaciones multimedia porque la velocidad de transferencia de datos entre el lector de CD-ROM y la CPU es cientos de veces superior a las velocidades habituales que permite de Internet. Pero si este ancho de banda no deja de crecer, como así sucede últimamente, en el futuro, digamos en algún momento, entre los próximos tres o cuatro años, podemos esperar que no habrá apenas diferencias entre ejecutar un multimedia en disco óptico o a través de la Web.

Ahora bien, a veces lo que hace que las cosas cambien es la escala a la cual las cosas suceden. Cuando el ancho de banda suficiente para ejecutar documentos multimedia sea una realidad a bajo precio en Internet, aparecerán consecuencias y transformaciones que, décadas de lo mismo en discos ópticos, no han sido capaces de traer.

En qué consistirán esas consecuencias y transformaciones, en buena parte lo ignoramos, pero sin ninguna duda van a tener lugar. Por ahora lo dejaremos aquí.

2.2. Virtualidad ^

Hasta la era Internet, decir de algo que es virtual significaba decir que tenía existencia aparente. Pero Internet ha cambiado este sentido. Ahora, virtual significa algo así como "sin las limitaciones propias de lo analógico". Virtual significa ahora que algo existe en otra forma diferente de la habitual, compuesto por bits y no por átomos, pero existe.

Fue Negroponte uno de los primeros autores en señalar de forma muy contundente, y muy acertada, algunas de las consecuencias que se derivan del hecho que una información esté registrada mediante bits y no mediante átomos (como diría este autor).

Negroponte señalaba, por ejemplo, que, cuando el usuario de una biblioteca toma un libro, deja un hueco en la estantería, y ya nadie más puede leer ese libro. En cambio, el hecho de que un usuario acceda a un documento digital, no impide siga estando disponible para todos los demás usuarios.

La virtualidad tiene muchas derivaciones. Una de las más importantes, desde el punto de vista económico, es que el precio de una copia adicional es cero (o casi cero). Como diría aquí de nuevo Negroponte, el diario con más lectores y el diario con menos lectores de Internet tiran exactamente el mismo número de ejemplares: uno.

Como el valor de un producto en el mercado tiende a aproximarse, según los economistas, al coste de producir una unidad adicional de ese producto, y en Internet ese coste es cero, no es extraño que, en Internet, prolifere la información y los servicios de información gratuitos.

Tal como evoluciona Internet, es cierto que tal vez esa gratuidad desaparecerá de algunos sectores concretos, pero sin duda aparecerá en otros nuevos.

En el momento que las editoriales empiecen a cobrar por sus diarios en Internet (o por sus enciclopedias, p.e., la Britannica que dejó de ser gratuita hace algún tiempo), aparecerán iniciativas de otras empresas del sector privado o del sector público, de ONG, incluso de particulares, etc., que publicarán informaciones gratuitas. Por tanto, todo parece apuntar que el fenómeno de la gratuidad de la información en Internet es algo que ha llegado para quedarse, aunque vaya evolucionando en el tiempo la forma concreta que adquiere esa gratuidad.

La virtualidad también tiene problemas. En primer lugar, proporciona dolores de cabeza a los autores y a las empresas editoriales por la facilidad de copia. También a las bibliotecas y a los centros de documentación por las nuevas restricciones a las que deben hacer frente en relación a la copia y la reproducción de información digital.

En algunas ocasiones, se ha llegado incluso a poner en duda que el derecho de propiedad intelectual tenga sentido en Internet. Afortunadamente, parece que este pseudo debate ya se ha superado, lo cual no significa que su protección no sea conflictiva.

La fragilidad del soporte digital es otro de los problemas derivados de la virtualidad. Los documentos analógicos poseen lo que se llama "impacto directo", es decir, no necesitan un aparato para ser leídos. En cambio, la información digital requiere aparatos intermediarios y una fuente de energía para poder ser leídos. El problema con esos aparatos es que, con los años quedan obsoletos y desaparecen del mercado. Como consecuencia, podemos leer un incunable de hace 500 años, pero no un disquete de 5¼ de hace apenas una década.

Por otro lado, los documentos analógicos presentan lo que se denomina degradación suave, mientras que los documentos digitales se degradan de modo "catastrófico". Un simple bit erróneo en un archivo de cientos de páginas o una pequeña mota de polvo que entre en contacto con la superficie de un soporte magnético, puede hacer totalmente imposible su lectura, al menos con los medios con lo que cuenta un ciudadano normal.

Finalmente, la virtualidad hace difícil en ocasiones determinar los límites de un documento digital. Los documentos analógicos son claramente objetos discretos, es decir, tienen límites bien definidos, cosa que no sucede siempre con los documentos digitales. El lenguaje propio de la WWW, el HTML, se basa precisamente en una filosofía de documentos distribuidos. Una página web puede constar no solamente de decenas o de cientos de archivos distintos y separados, situados incluso en ordenadores distintos, sino que el contexto que le da sentido está formado por archivos externos como hojas de estilo o por el hecho de formar parte de un conjunto de marcos.

Esta circunstancia genera toda una gama de problemas de identificación, acceso y preservación de los documentos digitales.

2.3. Capacidad ^

Con el atributo de la capacidad, nos referimos al hecho de que el soporte digital no presenta límites prácticos en cuanto a su capacidad para contener información. Los soportes analógicos, en cambio, se saturan muy pronto.

Por ejemplo, son raro libros de más mil páginas, diarios de más de 100 páginas o cintas de vídeo de 10 horas. Ya sabemos que se pueden tener millones de páginas en base a reunir miles de libros, pero este tipo de acumulación no es comparable con el que facilita el medio digital, a través de un acceso unificado o de una interfase única.

Para ilustrar este punto, parece útil recurrir a un caso concreto. Existe una importante base de datos sobre cinematografía en Internet (IMB, www.imdb.com) que permite el acceso unificado y, hay que destacarlo, mediante una interfase unificada (el navegador de Internet) a información sobre más de 200 mil films y casi un millón de cineastas. ¿Podríamos siquiera imaginar de cuántas páginas debería estar hecho un libro si pretendiéramos publicar esa información de manera unificada en una única guía en papel?

Suelen despreciarse los aspectos "meramente" cuantitativos, y a muchas personas del campo de las humanidades y de las ciencias sociales --como el autor-- les cuesta ver la significación de esta clase de cuestiones. Por eso, nos gustaría señalar aquí un viejo principio de la filosofía: cuando los aspectos cuantitativos superan un cierto umbral, se vuelven cualitativos. Este umbral lo ha superado la información digital en línea en algún momento de la era Internet, y probablemente mucho antes con distribuidores "clásicos" como Dialog o Nexis-Lexis.

En cualquier caso, a riesgo de parecer políticamente incorrectos, debemos decir que el tamaño sí importa, por lo menos en temas de información, y creemos que debe señalarse, por tanto, como una de las cualidades más significativas de la información digital en línea esta inagotable, a todos los efectos prácticos, capacidad del medio digital.

3. Consecuencias ^

En esta visión global no podemos detenernos mucho en cada una de las propiedades discutidas, pero sería muy incompleta si, al menos, no intentáramos esbozar algunas conclusiones de las tres propiedades de lo digital señaladas.

3.1. Computabilidad ^

Interfases de usuario

Comencemos por la computabilidad. Los investigadores y científicos de las Ciencias de la Documentación deberíamos esforzarnos en explotar mejor la computabilidad de la información mejorando las interfases de usuario de los sistemas de información y ampliando las formas en las que prestamos servicios de información a través del medio digital.

Un buen ejemplo de esto proviene del comercio electrónico. Mientras que buena parte de ese mundo tiene aún mucho que aprender en relación a cómo se diseña un formulario de consulta o cómo se representa la información, nos ofrecen también lecciones a los documentalistas con servicios de información como el que consiste en informar de qué otros libros suelen comprar quienes han comprado un libro determinado (ver, p.e. Amazon, www.amazon.com).

La traslación de algunos principios de la bibliometría --y la creación de otros nuevos-- al mundo de las publicaciones digitales en la Web, y al cálculo de la relevancia de los recursos digitales son otro ejemplo de una tendencia que combina lo mejor de nuestro mundo con las propiedades de lo digital y que no debería haber hecho más que empezar.

Recuperabilidad

Una consecuencia todavía sorprendentemente poco explotada de la computabilidad es la "recuperabilidad", que no es más que una de sus dimensiones.

Veamos: en una sede web se puede acceder a la información al menos de dos modos posibles: por navegación y por recuperación. Sabemos que no es posible solucionar todas las necesidades de información solamente por navegación. Algunas necesidades de información solamente

pueden expresarse mediante las estrategias de búsqueda que proporcionan los sistemas de recuperación de información.

Muchos diseñadores de sedes web, incluso en sedes en las que participan profesionales de la información, olvidan la segunda forma de acceso, o sea, la recuperación. Creen, erróneamente, que un buen sistema de navegación hace innecesario un sistema de recuperación. Es sabido, sin embargo que no todas las necesidades de información se pueden resolver por navegación, al menos de una forma eficiente.

Además, durante algún tiempo, el encarecimiento de presupuesto que suponía añadir un sistema de indización y búsqueda, ha podido actuar como un freno, pero ya no es posible excusarse en el presupuesto desde el momento en que tenemos una serie de empresas que proporcionan ese servicio de modo gratuito y/o a precios sumamente competitivos si deseamos un servicio de mayor calidad.

Posicionamiento Web

Desde hace años están apareciendo nuevas formas de representación y de acceso a la información en torno a conceptos como los metadatos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar y crear sedes web. Esto tiene relación, a su vez, con un aspecto estratégico de la gestión de contenidos denominado Posicionamiento Web. Posicionarse significa colocarse en el lugar adecuado. Posicionamiento Web supone conseguir que una sede web o una publicación digital quede situada entre los primeros resultados que devuelve un buscador como respuesta a una consulta.

Sabemos que una parte muy importante del tráfico que recibe una sede web proviene de internautas que acceden a la web por medio de una búsqueda en un motor.

Optimizar las páginas y secciones de una sede web para que resulte bien posicionada en directorios y buscadores es una tarea que los profesionales de la documentación no pueden ignorar en los proyectos de publicaciones digitales en los que participen.

Por último, en el apartado de la computabilidad, como ya hemos señalado, tenemos un amplio terreno de estudio en el tema de la hipertextualidad y de la lógica de los enlaces. Es este un terreno que necesita de muchas innovaciones y donde los documentalistas tenemos un buen campo donde poner en marcha una buena parte de nuestras energías.

3.2. Virtualidad ^

Fragilidad digital

¿Qué consecuencias deberíamos extraer de la virtualidad? No sabemos si es la más importante, pero sin duda la más urgente es la necesidad de desarrollar sistemas de conservación adecuados a la naturaleza extremadamente frágil y volátil de la información digital. Si no avanzamos pronto en esta vía, hablar de patrimonio digital parecerá una contradicción en los términos. Afortunadamente, cada vez hay más iniciativas y más proyectos dedicados al tema. Si prosiguen las investigaciones en este terreno al mismo ritmo que hasta ahora, es posible que en poco tiempo tengamos modelos y protocolos de preservación bien consolidados, de la misma forma que protocolos en otros ámbitos de nuestro campo.

Por supuesto, en paralelo, la fragilidad digital nos obliga a los documentalistas a extremar las precauciones en todos los proyectos en los que intervengamos relacionados con información digital. De este modo, junto a aspectos como la organización hemos de tener presente siempre el de la preservación.

Multimedia

Otra consecuencia, es que las Ciencias de la Documentación van a tener que hacerse

progresivamente más audiovisuales, más multimedia, sin dejar de ser textuales. En general, tenemos buenos profesionales y buenos estudiosos de la documentación textual, pero no tenemos tantos de documentación audiovisual. Sin duda, vamos a tener que actuar en ese terreno con intensidad en los próximos años en dos frentes: deberemos refinar y mejorar los procedimientos de trabajo con audiovisuales, pero también deberemos adquirir habilidades de escritura multimedia. La red está a punto de ser multimedia, por lo cual no podemos seguir pensando y actuando como si las páginas Web van a seguir siendo básicamente textos y más textos.

El fenómeno de los recursos digitales gratuitos, y sin embargo de gran calidad, que ha aportado Internet, ha forzado también una nueva disciplina en nuestro campo: la evaluación de recursos digitales. La oferta de recursos digitales de interés va a continuar mezclándose con la oferta de recursos digitales de interés ridículo, por lo que deberemos seguir cultivándola con intensidad y, seguramente, de forma permanente.

3.3. Capacidad ^

Por último, respecto a la capacidad virtualmente inagotable de la información que aporta el medio digital, corresponde señalar al menos dos cosas.

Los documentalistas debemos incorporar claramente, y sin complejos, la cantidad de información de un recurso como una de sus cualidades a la hora de evaluarlo, pero, por esa misma razón, también deberemos esforzarnos en ser consecuentes con nosotros mismos y procurar poner siempre la máxima cantidad de información posible en los proyectos digitales de nuestras instituciones. Las grandes instituciones bibliotecarias y documentales de todo el mundo, están ya en ese camino. Los mejores proyectos en este terreno están incluyendo la digitalización de materiales audiovisuales, como films o video.

Las bibliotecas y centros de documentación pequeños y medios también tienen su ámbito de actuación aquí, pero es necesario que adopten para ello la visión que hemos expuesto aquí y que se conciencien de que una buena página web no solo necesita buen diseño, información de calidad y enlaces adecuados, sino toda la información que resulte posible poner, ya que es posible.

Pero es fácil que la lógica de la gerencia, o la simple inercia vayan en contra de esta tendencia. Algún ejemplo: en nuestro país, la inercia de los medios de comunicación lleva a éstos a poner en línea la edición del día del diario y, si acaso, la de los últimos siete días, como máximo. La aportación del Departamento de Documentación del medio consistiría en planear un modelo de negocio para su empresa que haga ver la conveniencia de poner en línea toda la base de datos del medio de comunicación; si conviene, estudiando fórmulas de financiación mediante publicidad, patrocinio o micro pagos.

3.4. ¿Nuevo medio? ^

Para acabar, nos gustaría poner la mesa, aunque solamente sea para iniciar un nuevo debate, que puede tener continuidad en otras ocasiones, la siguiente cuestión: ¿es Internet un nuevo medio, como la televisión lo fue respecto a la radio o es una nueva tecnología, como el papel lo fue respecto al pergamino o la imprenta de tipos móviles respecto a la edición de libros?

La cuestión no es meramente académica, y acertar en la respuesta llevará a transitar por caminos muy distintos. Si Internet es un nuevo medio, tienen pleno sentido las búsquedas de nuevos lenguajes, como la necesidad de desarrollar un nuevo lenguaje hipertextual. Además, tiene sentido interrogarse sobre la especificidad del nuevo medio.

Pero, si Internet es en lugar de un nuevo medio, un nuevo soporte o una nueva tecnología para medios preexistentes, lo anterior podría perder una buena parte de su sentido. Entre otras cosas, sería una pérdida de tiempo intentar desarrollar una forma específica de "escritura" para Internet. No habría que buscar tanto un nuevo lenguaje textual para la Web, una nueva forma

de escribir "en digital", sino limitarse a adaptar la información textual a las especificidades de la Web, por ejemplo, incorporando a la escritura textual la retórica de los enlaces y las características del multimedia a las que nos hemos referido. Iniciar una vía u otra puede dar lugar a esfuerzos inútiles, o a hallazgos geniales.

Lo único seguro, es que la Documentación deberá continuar profundizando en este nuevo continente que es la información digital, hasta que podamos declararlo territorio explorado, y hasta que llegue ese momento, si es que llega un buen día, aún tenemos una bonita cantidad de interrogantes.

4. Fuentes [^]

4.1. Publicaciones [^]

ABADAL, Ernest. *Els serveis d'informació electrònica, què són i per a què serveixen*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona, 1997, 170 p.

ABADAL, Ernest. *Sistemas y servicios de información digital*. Gijón: Trea, 2001, 147 p.

AGUILLO, Isidro F. "Contenidos de I+D en Internet: mitos y leyendas". *Mundo científico*, abril 2000, p. 22-25

AGUILLO, Isidro (2001). "Información científica en la web: retos y tareas para los documentalistas del siglo XXI". En: Fuentes, M.E. (dir.). *Anuario de biblioteconomía, documentación e información*. Barcelona: COBDC, 2001, p. 33-50

BAIGET, Tomàs (1995). "El giro copernicano de los hosts". *Information world en español*, n. 36, julio-agosto 1995

BOLTER, Jay David (1997). "El libro electrónico". En: Crowley, D.; Heyer, P. (ed.) *La comunicación en la historia: tecnología, cultura, sociedad*. Barcelona: Bosch, 1997, p. 414-421

BROWN, David J. (1996). *Electronic publishing and libraries: planning for the impact and growth to 2003*. London: Bowker Saur, 1996, 200 p.

CARIDAD, Mercedes (1996). "Bases de datos documentales: el acceso a la información". En: López Yepes, José (coordinador). *Manual de información y documentación*. Madrid: Pirámide, 1996, p. 404-413

CARIDAD, Mercedes; MOSCOSO, Purificación (1991). *Los sistemas hipertexto e hipermedios: una nueva aplicación en informática documental*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez; Pirámide, 1991, 153 p.

CODINA, Lluís. "Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos". *Revista española de documentación científica*, v. 23, n. 1, 2000, p. 9-44

CODINA, Lluís. *El libro digital y la WWW*. Madrid: Tauro Ediciones, 2000, 274 p.

CODINA, Lluís; PALMA, María del Valle (2001). "Web y cine: análisis comparativo de dos bases de datos para la investigación en línea". *Formats* n. 3, mayo 2001, http://www.iua.upf.es/formats/formats3/cod_e.htm

CORNELLA, Alfons; SENSO, José A. (1997). "Librerías y revistas en la era digital". *Information world en español*, v. 6, n. 5, Mayo 1997, p. 1-3

- DESAI, Bipin C. (1997). "Supporting discovery in virtual libraries". *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48. n. 3, 1997, p. 190-204
- EARNSHAW, R.; VINCE, J.; JONES, H. (eds.) (1996). *Digital media and electronic publishing*. London: Academic Press, 1996, 219 p.
- FUENTES, María Eulàlia; GONZÁLEZ QUESADA, A.; JIMÉNEZ LÓPEZ, A. (2000). "Documentación e información electrónica". En: J.A. Moreiro (coord.). *Manual de documentación informativa*. Madrid: Cátedra, 2000, p. 345-422
- FUENTES, María Eulàlia (dir.) (2001). *Anuario de biblioteconomía, documentación e información*. Barcelona: COBDC, 2001, 224 p.
- GARCÍA MARCO, Francisco J. (1996). "Vannebar Bush, el hipertexto y el futuro del documento". En: Tramullas, J. (ed.) *Tendencias de investigación en documentación: actas del seminario*. Zaragoza: Egido, 1996, p. 185-210
- GARCÍA MARCO; Francisco J.; TRAMULLAS SAZ, Jesús (1996). *World Wide Web: fundamentos, navegación y lenguajes de la red mundial de información*. Madrid: Ra-ma, 1996, 273 pp.
- HÍPOLA, P.; EÍTO, R. (2000). "Edición digital: formatos y alternativas". *El profesional de la información*, v. 9, n. 10, octubre 2000, p. 4-15
- MOREIRO, J.A. et al. (2002). "Mapas conceptuales, topic maps y tesauros". En: SANCHIS, E.; LIDIA, M.; GIL, I. *I Jornadas de Tratamiento y Recuperación de Información (JOTRI)*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Editorial UPV, 2002, p. 79-86
- NEGROPONTE, Nicholas (1995). *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B, 1995, 284
- NUNBERG, G. (comp.) (1998). *El futuro del libro: ¿esto matará eso?*. Barcelona: Paidós, 1998, 314 p.
- LÓPEZ DE PRADO, Rosario (2001). "Museos europeos en Internet: análisis de la situación actual". *Revista de Museología*, 2001.
- LÓPEZ YEPES, Alfonso (1996). "Bases de datos documentales multimedia". En: López Yepes, José (coordinador). *Manual de información y documentación*. Madrid: Pirámide, 1996, p. 414-446
- LÓPEZ YEPES, José (ed.) (2000). *I Congreso universitario de Ciencias de la Documentación. Teoría, historia y metodología de la Documentación en España (1975-2000), Madrid, 14-17 de noviembre de 2000*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias de la Información, 2000, 822 p.
- NELSON, Theodor H. (1981). *Literacy machines*. Sausalito: Mindful Press, 1981
- NELSON, Theodor H. (1988). "Managing immense storage". *Byte*, January 1988, 225-2
- MOREIRO, José Antonio (coord.) (2000). *Manual de documentación informativa*. Madrid: Cátedra, 2000, 458 p.
- PALMA, María del Valle (1999). "Integración de la gestión documental en la administración pública: un estudio de caso". En: Fuentes, M.E. (dir.). *Anuari de biblioteconomia, documentació i informació*. Barcelona: COBDC, 1999, p. 179-212
- PALMA, María del Valle (1999). "Bases de datos y servicios de información disponibles en Internet". En: *Curso de Documentación Digital* (CD-ROM). Barcelona: UPF, 1999

ROVIRA, Cristòfol (2001). "Herramientas de ayuda a la navegación". *Temas de Disseny*, n. 18, abril 2001, , p. 66-73

SANCHIS, E.; LIDIA, M.; GIL, I. (2002). *I Jornadas de Tratamiento y Recuperación de Información (JOTRI)*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Editorial UPV, 2002, 190 p.

SCHAMBER, Linda (1996). "What is a document?: rethinking the concept in uneasy times". *Journal of the American Society for Information Science*, v.47, n. 9, 1996, p. 669-671

SHERMAN, Chris (1999). "The future of web search". *Online*, v. 23, n. 3, May/June 1999, p. 54-61

SHERMAN, Chris (2000). "The future revisited: what's new with web search". *Online*, May 2000, <http://www.onlineinc.com/onlinemag/OL2000/sherman5.html>

SERRA, Jordi (2001). "Gestión de los documentos digitales: estrategias para su conservación". *El profesional de la información*, v. 10, n. 9, septiembre 2001, p. 4-18

SULIVAN, Danny (1999). "Crawling under the hood: an update on search engine technology". *Online*, v. 23, n. 3, May/June, 1999, p. 30-36

TRAMULLAS, Jesús; OLVERA, M. Dolores (2001). *Recuperación de la información en Internet*. Madrid: Ra-Ma, 232 p.

4.2. Sedes web ^

Nota: Las siguientes sedes web ilustran las diversas propiedades de la información digital discutidas en este documento. Por ejemplo: Animation Express y Sekany ilustran el futuro multimedia de la web; FindArticles, una de las derivaciones de la virtualidad, a saber, la permanencia de la gratuidad, etc. Si desea saber qué aspecto ilustra cada recurso, deje un breve momento el curso sobre cada enlace.

Animation Express
www.wired.com/animation

DigiCult
www.digicult.info

Dublin Core
www.dublincore.org

Encarta
encarta.msn.es

EyeWire
www.eyewire.com

Fast Multimedia
multimedia.alltheweb.com

FindArticles
www.findarticles.com

Footage
www.footage.net

Hipertext.net
www.hipertext.net

IMDB
www.imdb.com

Multimedia Authoring
www.mcli.dist.maricopa.edu/authoring

Recursos Gratis
www.recursosgratis.com

Sekani
www.sekani.com

SearchTools
www.searchtools.com

Topic Map
www.topicmap.com

Webattack.com
www.webattack.com

Lluís Codina es profesor titular de Ciencias de la Documentación y co director del Máster Online en Documentación Digital. Universidad Pompeu Fabra. Correo-E: lluís.codina@cpis.upf.es. Webs: www.hipertext.net; www.documentaciondigital.org ^