

# *Notas*

María F. SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

## I. HACIA DÓNDE NOS LLEVA LA TECNOLOGÍA ÓPTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

### RESUMEN

Las comunicaciones favorecidas por la fibra óptica y el almacenamiento óptico de la información han cambiado nuestra forma de trabajar en muchos aspectos, pero, ¿Es posible que en el futuro cambie cosas más trascendentes para nosotros?.

**Palabra clave:** Fibra optica / Tratamiento información / Imprenta / INTERNET / CD-ROM / Parques de las ciencias / Planetarios.

### ABSTRACT

Optical data management has changed our working way in different aspects, but, are more transcendental things going to change?

La Informática ha tenido en las últimas dos décadas un desarrollo sin precedentes, de tal forma que incluso a los profesionales le resulta trabajoso mantenerse al día en todos los aspectos de la misma. Los sistemas, que hace diez años equipaban periódicos en los que trabajaban cientos de personas son menos potentes que otros que actualmente se pueden acomodar sobre un escritorio de trabajo. En los próximos años, todo parece augurar un boom de la telemática que supondrá una revolución similar a la de la informática en los años 80, capaz de cambiar las costumbres y actividades diarias de la gente. Pero

estas predicciones no siempre han sido acertadas: se predecía que la Informática disminuiría las horas de trabajo, aumentando las de ocio, pero ha resultado al contrario. La Informática y las telecomunicaciones hacen que el trabajo nos acompañe dondequiera que estemos, en forma de ordenadores portátiles, llamadas de teléfono o fax.

La materia prima que la informática maneja es la información, que ve multiplicado su valor gracias a la amplia disponibilidad que la informática le proporciona. Tampoco es necesario que una información sea intemporal o trascendente para que sea valiosa, buena muestra de esto es que existen casos de lucrativo comercio con datos del censo electoral. Esto, hasta el momento ha sido así, pero se puede esperar que las cosas cambien de algún modo. Existen técnicas informáticas para manipular la información como nunca han existido, y que pueden utilizarse para engañar. La manipulación de imágenes está muy avanzada, y hoy podemos ver imágenes generadas por ordenador poco diferentes de las reales. La imagen de televisión, pues, empieza a ser poco fiable. Lo mismo ocurre con las fotografías y el cine, en películas como *Forrest Gump* o *Terminator II*. Esa capacidad para el tratamiento de imágenes está ya en el ordenador doméstico, o sea, al alcance de todos, por lo que comienza a ser incierto el valor probatorio de unas imágenes ante un tribunal, por ejemplo. La red *INTERNET* es un claro ejemplo de la rapidez con que la información se puede mover alrededor del mundo, pero no hemos de olvidar que el valor real de esa gigantesca cantidad de información es muy bajo, puesto que no está contrastada, y cualquiera puede introducir en la red cualquier información. No creo que exista nadie que, sabiendo como funciona *INTERNET*, por ejemplo, acceda a ser intervenido quirúrgicamente con una nueva técnica que el cirujano descubrió la noche antes navegando por la red, sino que preferentemente le exigirá haber estudiado en libros muy gordos y documentados, con autores de *reconocido prestigio*. Esto no invalida la utilidad de un medio rápido de difusión de la información, pero nos exige una distinta actitud frente a ella. En el ejemplo del cirujano que obtiene información de *INTERNET*, este querrá conocer quién es el autor de dicha información, si es un científico famoso por la seriedad de su trabajo o si está en la cárcel por ensayar su técnica con algún desdichado paciente.

En 1454, el editor Johann Gutenberg, perfeccionó el método de la imprenta y vió la luz la primera Biblia impresa (con una tirada de 300 ejemplares). Gracias a la imprenta, las Biblias, que ya no debían ser copiadas a mano, se abarataron enormemente, y empezaron a editarse en el lenguaje local, no en latín. Por primera vez se podía pensar en la alfabetización universal, y no de unos pocos eruditos. La imprenta supuso la creación de la opinión pública, pues permitía la difusión de la palabra escrita directamente a la población, pero no garantizaba que lo que la gente leía fuera bueno o cierto, transformando la palabra escrita en un arma para las guerras o los tiranos. Pero la gran ventaja

que para la humanidad supuso la imprenta fué la posibilidad de transmitir de una forma asequible los conocimientos a las generaciones futuras, y esos conocimientos se han acumulado en miles de bibliotecas de todo el mundo.

Actualmente, los dispositivos ópticos de almacenamiento permiten recopilar en un volumen muy pequeño una cantidad de información antaño inimaginable, que hace pensar en la faraónica tarea de sistematizar y almacenar todo el legado cultural humano. Pero existe una especie de paradoja: Cuanta más información hay disponible menor es su valor si no sabemos discriminar la que no es cierta o no nos es útil (Al menos en el terreno científico, en el mundo del arte y la cultura esta paradoja no es necesariamente cierta), lo que nos lleva a seleccionar la información y eliminar las especulaciones y falsedades. El vasto legado cultural y científico de Grecia y Roma quedó almacenado en las bibliotecas de Constantinopla. Los cruzados occidentales en 1204, y los turcos en 1453 saquearon la ciudad y destruyeron la mayoría de libros y obras de arte. De las cien tragedias de Sófocles, uno de los dramaturgos más grandes de todos los tiempos sólo se conservan siete, de la poesía de Safo sólo quedan unos pocos fragmentos, y afortunadamente se conservan casi todas las obras de Homero, Heródoto y la mayor parte de las de Platón, Aristóteles y Tucídides, pero gran parte de la cultura antigua desapareció para siempre en Constantinopla. Este episodio de la historia es sin lugar a dudas una tragedia para la cultura, y nos plantea varios interrogantes: Dado el gran volumen de información que se maneja actualmente, ¿Quién decide qué es pasajero o temporal y por lo tanto prescindible de la cultura actual?. Las modas culturales, que a veces nos parecen vanas, ¿Merecen ser consideradas parte de la Cultura con mayúsculas o, por el contrario se puede prescindir de ellas sin alterar el contenido sustancial de la cultura contemporánea?. ¿Les interesará a las futuras generaciones lo que recopilamos para ellas o preferirán un enfoque distinto por nuestra parte?. Si fuéramos nosotros los que tuviésemos que elegir siete de entre cien obras de un autor como Sófocles, ¿Cuales elegiríamos?. ¿Qué criterios utilizaríamos para ello?. ¿Nos dejarían hacerlo?, ¿Podríamos coger las cien?, y quizás la más trascendental de las preguntas acerca de este asunto: ¿Debemos procurar que no se pierda nada de nuestra cultura actual o, por el contrario, debemos dejarla sometida a una “selección natural” que decida que es lo que perdura y que es lo que no merece la pena recordar?. Debemos recordar que no fué la imprenta la que definitivamente produjo la alfabetización masiva de la población, sino la máquina de vapor, al dejar de garantizar que unos brazos fuertes fueran suficiente para ganarse la vida honradamente. En países con millones de habitantes se considera un Best-seller a todo libro del que se venden unos pocos miles de ejemplares, y el analfabetismo es algo de lo que ningún estado, sin excepción, ha logrado deshacerse hasta el momento.

Existen muchos profetas de lo que el futuro tecnológico nos depara, algunas veces con frases tan rimbombantes como “La agonía y muerte de la letra

impresa”, o “El CD-ROM acabará con las enciclopedias de papel”, pero imaginemos a uno de estos profetas hace un siglo, que al ver el coche sin caballos de Benz hubiera, con voz sentenciosa, dicho: “En 1996, este coche tendrá inyección electrónica, compact disk y sistema de navegación por satélite GPS”. Pensaríamos ¡Este hombre fué un genio, predijo todo eso!, pero si era un genio ¿por qué no predijo los atascos infernales de las 8 de la tarde, o el irrespirable smog de las ciudades, o las guerras por los intereses comerciales del petróleo?. Lo que nos resulta útil saber, no es si la fibra óptica permitirá en el año 2015 tener mil o dos mil millones de ordenadores conectados entre sí, o si algún día podremos disponer de un CD de 12 cm de diámetro con 4000 Tb de información en su superficie, sino la influencia que ello tendrá sobre las personas y el mundo en que viven. ¿El papel que tendrá la cultura en el futuro será distinto del que ha tenido hasta hoy ?, ¿Influirán en ello la fibra óptica para la transmisión y el almacenamiento óptico de la información?.

Como en muchos otros temas, la respuesta a esos interrogantes solo el tiempo nos la dará.

## II. HACIA DÓNDE SE DIRIGE LA TECNOLOGÍA DE ALMACENAMIENTO ÓPTICO DE LA INFORMACIÓN

### RESUMEN

Los standards industriales para la fabricación de soportes ópticos de almacenamiento se han vuelto necesarios para asegurar su éxito comercial, lo que lleva implícitas otras ventajas para el usuario.

### ABSTRACT

Industrial standards for optical storage devices became necessary to guarantee selling success, and it also implies many advantages to user.

La confianza que el ser humano tiene la tecnología siempre ha sido prodigiosa, y no es para menos, pues nos tiene acostumbrados a cosas tales como leer el artículo de una publicación en Enero, en el que sesudos expertos explican las casi insuperables dificultades técnicas de crear lectores de CD-ROM de prestaciones superiores a 7x, y otro en Marzo en el que explica como sesudos técnicos japoneses han logrado en Enero un CD-ROM de 8x.

El mundillo de la tecnología aplicada a la informática es uno de los más activos a nivel mundial, y buena prueba de ello es que IBM, lleva tres años consecutivos siendo la empresa que más patentes registra en los Estados Uni-

dos, con más de 1000 al año, seguida de Canon, Motorola, NEC y Mitsubishi, todas ellas dedicadas a la informática. Estos datos, que pueden parecer anecdóticos, explican muchas cosas acerca de la evolución del mercado informático, pues una patente no es sino papel hasta que se invierte dinero en desarrollarla, y en el caso de las tecnologías ópticas, mucho dinero.

Los fabricantes de la industria multimedia le auguran una corta vida al actual CD-ROM, que ya empieza a llegar al límite de sus posibilidades. Actualmente se comercializan unidades lectoras de CD-ROM de óctuple velocidad, que alcanzan los 1200 Kb por segundo de transferencia y con tiempos de búsqueda de aproximadamente 180 milisegundos. Esto supone un avance espectacular respecto a los primeros lectores de 1x (150 Kb/Sg de transferencia), pero sus prestaciones siguen siendo ridículas al compararlas con cualquier disco duro, que alcanzan varios Mb de transferencia por segundo y tiempos de acceso de 9-20 milisegundos. El CD-ROM no está preparado para llegar mucho más lejos, ya que para lograr las prestaciones actuales debe girar a 4000 rpm, algo espectacular para un disco de plástico que fué diseñado para rotar a solamente 500 y que debe almacenarse en vertical para evitar deformaciones que lo harían inservible. Estas prestaciones se consiguen con técnicas mucho más sofisticadas que las de los primeros lectores, pues para evitar tiempos de espera mayores, utilizan la velocidad de reproducción variable, leyendo datos mientras el CD es acelerado y antes de alcanzar las velocidades de rotación standard. La capacidad del CD-ROM tampoco es ya extraordinaria. En la época de su aparición, almacenaba 650.000 páginas de texto, pero en la actualidad, el texto suele llevar insertos gráficos, sonidos, fotografías o animaciones que aumentan dramáticamente el tamaño de los documentos (El CD-ROM soporta un máximo de 85 minutos de video).

Los expertos creen que dentro de aproximadamente dos años estará disponible el SD-ROM, un CD-ROM de alta densidad, cuya capacidad de almacenamiento será de 17 Gb. Supondrá un avance, pero también, que la aplicación de la alta densidad a la fabricación de CD y el desarrollo de nuevos lectores deberá ser pagada por el usuario como ya ocurrió con el CD-ROM actual. Volvemos al tema de las patentes e inversión en tecnología industrial, pues tecnologías existen muchas, pero necesitan grandes inversiones de dinero para llegar al mercado, y suerte para llegar a convertirse en standard. Ejemplos de fracasos comerciales existen muchos, y los fabricantes toman buena nota de ellos. Quizás el más tenido en cuenta sea lo ocurrido con el standard de cintas de video, en el que VHS y Beta competían por la supremacía del mercado, y cuando Phillips presentó su Video 2000, de características técnicas netamente superiores, le supuso un estrepitoso fracaso, pues los usuarios ya se habían decantado por un standard de facto, pues el sistema VHS era bastante más barato que los otros dos. No es por casualidad que al crear el nuevo DVD (Digital Video Disc) se respetara la compatibilidad con los formatos CD exis-

tentes (CD Audio, CD-ROM, CD-I, y Foto CD), que se podrán seguir reproduciendo en los lectores del nuevo standard. El DVD nace del acuerdo de las compañías Philips y Sony, respaldadas por los productos de Columbia, CBS y Polygram, y Toshiba, tras la cual están Time Warner, MCA y Metro Goldwyn Myer, todas presionadas por empresas de la informática como IBM, Apple, Compaq, Hewlett Packard y Microsoft para que se llegara a un standard industrial que, utilizado a gran escala minimice los costes de inversión en las nuevas plantas de producción.

El respeto a los Standars previos no representa únicamente ventajas comerciales para el fabricante del producto, sino también para el consumidor, que puede plantearse con tranquilidad la migración de su información a los nuevos formatos, sin el apremio de la obsolescencia de la tecnología que actualmente maneja. La automatización y creación de grandes bases de datos siempre ha de tener presente la migración de esos datos para evitar que sea imposible recuperarlos debido a que su soporte ha caducado o que la tecnología utilizada ya no exista. La industria no había prestado atención a este tema hasta no hace mucho tiempo, y para el usuario, esto suponía la incertidumbre ante proyectos largos y costosos de recopilación de información, pues no tenía garantías de que sus cálculos de costes, basados en la duración física del soporte elegido, no se vieran truncados por la obsolescencia del soporte, incluso antes del cumplimiento de su duración física estimada.

Los fabricantes de dispositivos de almacenamiento óptico han hecho siempre hincapié en la larga duración y seguridad de los datos almacenados por este método, y difícilmente podrían justificar que una década después de su creación, el CD-ROM quede obsoleto. Las pruebas realizadas por el Centro de Investigación técnica de Finlandia respecto a la vida operativa de los Cd grabables parecen indicar que los fabricantes de soportes ópticos son a veces demasiado optimistas, pues de su trabajo se desprende que dicha vida operativa oscila, según la marca, entre 3 y 28 años, y por lo tanto no son adecuados para el almacenamiento a largo plazo, lo que contradice los datos de los fabricantes, que afirman que esa vida operativa llegaría hasta los 240 años. Los CD grabables han demostrado ser sensibles a temperaturas de 50 a 80 grados centígrados, a los rayos ultravioletas y al agua, por lo que para el almacenamiento a largo plazo será necesario seguir utilizando el método industrial de estampación de CD, lo que nos lleva una vez más al tema de la inversión de dinero en las nuevas tecnologías, pues son esas plantas de fabricación industrial de CD las que han de ser modificadas para implantar los CD de doble densidad o la tecnología multicapa, y todo eso lo paga el usuario final.

La popularización del mercado informático y el respeto a la compatibilidad con el anticuado MS-DOS puede que sea el obstáculo que ha impedido el aprovechamiento de los procesadores de 32 bits que, aún actualmente, son infrautilizados por los sistemas operativos que manejamos, pero por otro lado, esa

legión de usuarios de una misma tecnología es la que obliga a la industria a ser más cauta en el lanzamiento de nuevos dispositivos de almacenamiento, que por fin, no nos obligue cada pocos años a deshacernos de los discos de 170 Kb primero, y de los de 360 Kb, 720 Kb, y 1,2 Mb después, sin hablar de la multitud de medios ópticos de almacenamiento que aparecen en el mercado y ni siquiera llegan a ser standard. Es posible que en el futuro, la vida media en el mercado de un tipo de soporte óptico se acerque a la de su duración física, y no que su desaparición se deba a la obsolescencia técnica como hasta el momento ha ocurrido con el soporte magnético.

### III. LOS PARQUES DE LAS CIENCIAS Y PLANETARIOS: PUNTOS DE DIVULGACIÓN DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

El Parque de las Ciencias de Granada, inaugurado en julio de 1995, ha visto desbordadas sus mejores previsiones en cuanto a visitantes, recibiendo en estos meses a más de 160.000 personas.

Lo llamativo de estas cifras es que más del 35% de estos visitantes vienen de fuera de Granada, siendo habituales las visitas de colegios provenientes de lugares a veces tan distantes como Sevilla, Huelva o sitios fuera de la Comunidad Andaluza. Este éxito no sólo se concentra en este Parque de las Ciencias, los Planetarios de Madrid, Pamplona y la Casa de las Ciencias y Planetario de La Coruña, también son testigos de este éxito, la explicación, habría que buscarla no sólo en la diversión que representan para el visitante pasar unas horas disfrutando y comprobando por ellos mismos fenómenos físicos como: el momento de inercia, la gravedad, el principio de Arquímedes, jugar con la luz y el sonido, comprender el movimiento de la Tierra, experimentar con la electricidad y la erosión, permitiendo una fácil comprensión de muchos de estos fenómenos naturales, aunque por otra parte cotidianos.

El interés del espectador se refuerza por medio de la experimentación de esos fenómenos en los aparatos que para ello disponen los parques, combinando de forma efectiva el juego con la adquisición de conocimientos científicos.

Para continuar e incluso reforzar esta labor divulgativa, el Parque de las Ciencias de Granada, por ejemplo, está desarrollando una serie de proyectos que acercan al público general a "mundillos" que habitualmente se consideran "de élite". Como ejemplo de ello, con la colaboración de la *URE (Unión de Radioaficionados de España)* y la Sociedad Sierra Nevada'96, tomando contacto con el mundo de los radioaficionados, lo que ha despertado un gran interés por parte del público, y en esta primera experiencia con la *URE* se ha conectado con más de 70 países, han sido tan buenos resultados que quedará instalada dentro del museo una estación fija de radioaficionados.

En palabras de Ernesto Páramo, su director, El Parque de Las Ciencias de Granada es “*el referente de divulgación científica de Andalucía*”.

### ¿INTERNET ...? Sí... GRACIAS

Esta también en estudio la oportunidad de acercar en un futuro a los visitantes de Granada al entorno de la informática, por medio de un terminal con conexión a la *red de INTERNET*, aunque los técnicos para el desarrollo de sus actividades ya navegan a través de estas red de redes, siendo la idea de que El Parque de las Ciencias, sea un primer contacto de los usuarios de bajo nivel de alfabetización informática, se publicará una página Web de 20 megas para difundir el museo al mundo, este Centro sería el punto de contacto para la nueva era informática, incluso habrá un consorcio con la Universidad de Granada, para hacer prácticas de informática, potenciando así los lenguajes documentales.

También se está trabajando en el proyecto de la *Mediateca*, donde el libre acceso a cualquiera de los soportes (impresos, audiovisuales y electrónicos), mostrarán una nueva difusión del saber mediante proyecciones, conferencias, exposiciones además de los servicios bibliotecarios convencionales, centrándose la presentación de la información a través de bases de datos, desde hace poco se puede consultar en la fonoteca todas las conferencias que se han celebrado desde su inauguración.

Los sistemas de comunicación multimedia que se pueden consultar son:

1. Instalados en el Hall, con una plataforma de cinco ordenadores PC 486 a 66 Mhz 8 Mb de Ram y 80 de disco duro y dos ordenadores Macintosh LCII a 16 Mhz 8 Mb de Ram y 80 de disco duro, entorno operativo Windows 3.0 y MacOS 7.5 e interfaces: Trakball, teclado y touchpanel, tres CDROM, ofreciendo un contenido de: La aventura del espacio, El cuerpo humano, Como funcionan las cosas, Los Planetas, El ordenador, Interactive Fisics y la Enciclopedia interactiva del Parque de las Ciencias.
2. En el módulo de forma virtual, con una plataforma de un ordenador PC 486 a 66 Mhz, entorno operativo Windows 3.0 e interfaces trackball y salida audio, se puede realizar una visita virtual del Parque de las Ciencias.
3. En la sala biosfera, sala dedicada a la vida en el Planeta Tierra con 8 módulos de tipo interactivo multimedia, plataforma de Macintosh LCIII 8/80, entorno operativo MacOS 7.5, interface trackball, y periféricos laserdisc (biodiversidad), se puede disfrutar de contenidos como: Clima y paisaje, Componentes de la tierra: tabla periódica de los elementos, La vida se emancipa del agua, Biodiversidad: millones de

especies, Estrategias de defensa, Problemas ambientales: el agua, la desertización, las basuras, Gestión ambiental, Tu opinión también cuenta.

4. En la sala piezas de museo, con una plataforma de un Macintosh LCIII 8/80, entorno operativo MacOS 7.5, interfaces touchpanel, ofrece una enciclopedia interactiva que recoge todas las piezas de la exposición para que el visitante obtenga más información sobre ellas.

#### DE PASEO POR EL UNIVERSO

El proyecto más ambicioso sea quizás el que se desarrolla en torno a los Planetarios de los parques. Desde su inauguración, el planetario de Granada ha ofrecido un programa básico que enseña al público conceptos esenciales, explicando lo que es un planetario, como funciona y haciendo una introducción a la astronomía: en el Planetario comienza el espectáculo, un total de 96 proyectores reproducen más de 7.000 estrellas, el Sol, la Luna, los cometas, los planetas, reproducen el cielo desde la Tierra; la Tierra desde el espacio; se proyecta el cielo del pasado desde hace 5.000, 20.000 años, los movimientos de las estrellas a lo largo del tiempo, es un viaje de dos noches, con una instantánea visita al día que nace en el otro extremo de la Tierra cuando en Granada oscurece, todo aparece y desaparece en breves minutos.

Presentado para el 8 de mayo, con motivo del primer aniversario del funcionamiento del parque se introducirá un nuevo programa llamado "*Familia del Sol*", en el que se ampliará la información acerca del sistema solar.

#### EL LEGADO CIENTÍFICO QUE LOS ASTRÓNOMOS DE AL-ANDALUS HAN DEJADO AL MUNDO

En el plazo de pocos meses, está previsto ofrecer un paseo por las estrellas de los siglos VIII y IX, con el programa multimedia: "El Universo de Al-Andalus" en coproducción con el Planetario de Madrid, Casa de las Ciencias y Planetario de La Coruña, Planetario de Pamplona y Cité des Sciences de Túnez, cuya duración será de 45 minutos con versiones en castellano y árabe, y tendrá banda sonora original; será como "una gran película a la que sólo le falten actores". Comenzará el programa con la proyección del eclipse que llenó la mezzquita de Córdoba en septiembre del 883, este guión tan espectacular como cultural incluirá la obra de sabios y compiladores, la azarosa vida de Abderramán I, la traducción y difusión del Almagesto de Tolomeo, la introducción en Europa del ajedrez y la fabricación del papel o la construcción de los célebre astrolabios. Se mostrarán también las diferentes Rutas de Al-Andalus por ejemplo

el trayecto Damasco-Al-Andalus-Bagdad; con imágenes de lugares y monumentos acompañados de música y poesía, proyectando los sitios de rezo musulmán orientados hacia la Meca. Patrocinado por el Consorcio Público (Consejerías de Medio Ambiente y Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ayuntamiento, Diputación Provincial Universidad de Granada, y las Cajas General de Ahorros y Rural de Granada) y El Legado Andalusi. Colaboran en este proyecto además de planetarios españoles y extranjeros, el Instituto de Astrofísica de Andalucía del C.S.I.C., la Universidad de Granada, el astrofísico y divulgador científico Manuel Toharia y asesores científicos especialistas en las distintas áreas de conocimiento, bajo la dirección de los planetarios de Granada, La Coruña y Túnez. Este reto técnico, científico y cultural es el primero que se coproduce a gran escala y podrá vincularse al importante evento cultural que supone la puesta en marcha de “*Las Rutas de Al-Andalus*”, dentro del Proyecto sobre el Legado Andalusi.

El presupuesto asciende a 28.400.000 pts; parte del cual se dedicará a infraestructura imprescindible para el proyecto que será reutilizable en posteriores programas, siendo una estructura cultural permanente para el Planetario de Granada.

Esta oferta educativa, científica y cultural permitirá contemplar el importante Legado Científico que los Astrónomos de Al-Andalus han dejado han mundo, y en su papel fundamental en la transmisión de la cultura Científica Clásica a Occidente, destacando algunos pensadores y científicos así como sus aportaciones principales en el terreno de la astronomía, matemáticas, óptica, medicina, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- ROTHENBERG, JEFF. *¿Son perdurables los documentos digitales?* Investigación y Ciencia, Mar. 1995, pp 8-13.
- THOMPSON, BRAD. *The driving range: Pieces of eight (x)*. CD-ROM Professional, Ene. 1996, pp 74-75.
- La vida de los CD grabables oscila entre 3 y 28 años, Noticias*. PC World, Ene. 1996, pp 334.
- Actualidad y tecnología*. PC Actual, Mar. 1996, pp 18.