

## 2. ESTADO ACTUAL DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACION.-

Como producto de la tecnología de la computación, desarrollada a partir de la segunda mitad de los años 40, aparecía una nueva rama derivada de esa misma tecnología, aplicada a la gestión de la información.

En un principio las aplicaciones se limitaron a campos muy concretos de la industria aeroespacial, más tarde tales aplicaciones se proyectaron en las finanzas y en la industria de producción de bienes y en la alta gestión de la investigación científica más depurada. Pero no tardaron en atisbarse las aplicaciones directas al mundo de la Documentación y de la Biblioteconomía, como hemos indicado anteriormente.

Las distintas generaciones de computadores, cerebros electrónicos u ordenadores irrumpieron también en universidades, bibliotecas y centros de documentación de forma especial, y su manejo comenzó a formar parte, ya a finales de los 60, de los programas de estudio de numerosas universidades del mundo desarrollado.

Los planes de los años 60 de más de cincuenta Universidades americanas, algunos de las cuales como los de Columbia, provenían de finales del siglo XIX, junto con los de otras Instituciones universitarias tan dispares y distantes como las de Japón ( Univ. Keyo), Universidad de la City (Londres), Univ. Libre de Bruselas, Sorbona (París), Universidad de Sudáfrica ( Pretoria) y hasta en la Univ. de La Habana, comenzaron muy pronto a orientar parte de sus actividades en este sentido.

Todavía recuerdo, ciñéndonos a nuestro país, que el primer ordenador de fichas perforadas, un IBM 4027 formó parte de nuestra incipiente tecnología en la Facultad de Ciencias de la Información a finales de los 70, como " obsequio " de la sucursal hispana de CBS. Pronto nos percatamos, de que tal tecnología resultaba ya obsoleta, y el mencionado "obsequio" era debido a que, la citada empresa introducía en su gestión *informativa nuevos modelos magnéticos más perfectos*. Asimismo, datan de los primeros años de la pasada década las primeras innovaciones tecnológicas de nuestra Facultad, con la creación de un servicio de Teledocumentación.

Constituyó todo un reto la introducción en dicho servicio de un hoy rústico terminal *Datadynamics*, con su correspondiente impresora, que hemos utilizado para la obtención de la correspondiente información de los " host" euroamericanos tales como: DIALOG, ORBIT, EURONET-DIANE en su día, TELESYSTEMES QUESTEL, etc... hasta la adquisición de modernos PCs. 386 con impresora láser, o versátiles modelos del entorno Macintosh.

Esta es en resumen, la pequeña historia de la automatización en el campo de nuestro concreto trabajo profesional dentro de la Facultad de Ciencias de la Información.

No dejamos honradamente de apuntar que aún así, nosotros, en nuestro Departamento de Documentación estábamos inmensamente lejos de otras instituciones similares de ese mismo mundo desarrollado, pero sin duda mucho más cerca de él, que la generalidad de las instituciones españolas.

Nuestro 1er. MASTER en Documentación ( denominado curso de Postgrado, pues el Rectorado a principios de los 80 no canonizaba la hoy generalizada palabra MASTER ), se impartió a los postgraduados de todas las especialidades universitarias durante el Curso 1981-82. Quizás en el futuro habrá que hacer un recorrido parecido por las demás instituciones, para determinar los índices de automatización biblioteconómico documentales de sus respectivos campos científico culturales.

Si realizáramos no obstante el mismo recorrido por las distintas Instituciones culturales y científicas de nuestra geografía observaríamos como, los Centros de Documentación, hasta épocas muy recientes estaban, y algunos aún están en mantillas, en lo que se refiere a la automatización, a pesar de la abundante bibliografía y mercado que sobre la misma nos circunda por doquier.

Tenemos que reconocer, que salvo contadas actuaciones, han sido los organismos oficiales los que, después de diversos programas, instrumentados con más o menos solvencia, parecidos a los proyectos de introducción de la Informática en los ámbitos de la educación, han promovido la automatización de los más importantes centros y servicios .

Entre ellos figuran el proyecto SABINA de la Biblioteca Nacional; Archivo General de Indias, etc. En este último centro se desarrolla un proyecto piloto desde hace unos cuatro años, con el fin de ofrecer una experiencia nueva en la materia a todo el mundo; consistente en la utilización de tecnologías ópticas que permitan compendiar todo la riquísima información de sus más de 9.000 metros de estanterías y 8.000.000 de documentos, en unos cuantos Discos Optico-Numéricos.

Una de las experiencias de automatización de Bibliotecas conocida fue la de la Facultad de Informática, hoy ampliamente superada. Pero que resultaba a principios de los 80, un ejemplo claro de lo que la automatización podía ofrecer entonces como incipiente servicio a todo el amplio ámbito universitario.

## 2.1. REFLEXIONES SOBRE EL AMBITO DE LOS SISTEMAS MAGNETICOS.-

Ampliamente conocido es el hecho de que los sistemas utilizados desde los comienzos de la automatización, al menos en su dimensión más dinámica y concreta, eran - y siguen siendo - sistemas magnéticos, con menos o más capacidad de memoria, y con menos a más velocidad de proceso. El intentar dar ahora una descripción y aplicaciones de los mismos sería hacer de nuevo historia o crónica tecnológica reciente; pero no vamos a eludir por obvias razones nocionales, el dar una breve descripción de sistemas que aún tienen mucho que decir.

Actualmente los discos magnéticos siguen ostentando la primacía en cuanto al almacenamiento electrónico de información, y quizás continúen así por unos años.

El soporte representativo, aunque ya no único, de esa misma información seguirá siendo todavía , en el mundo de los ordenadores, el " hard disk " o disco duro. Conformado por una superficie circular metálica, sobre la que se adecua una finísima capa de naturaleza plástica con minúsculas partículas de óxido de hierro.

Tendremos que contar asimismo para cometidos documentales tanto con discos internos como externos, éstos independientes del sistema. Entre los últimos nos encontramos con los denominados " floppy disk " o simplemente " diskettes " bien de naturaleza dúctil, bien rígidos, y en distintos tamaños. Los más corrientes el de 12" pulgadas, que se recuerdan en los ancestrales Winchester; el de 5'25 " pulgadas, muy vulgarizado sobre todo en su formato dúctil y el de 3'5", que actualmente se nos presenta como el más seguro, manejable y eficiente, tanto en baja como en alta densidad. Otras formas de 2 " aparecen a principios de los 90.

De los conocidos elementos básicos del ordenador, dos constituyen el núcleo central: La denominda CPU ( Unidad Central de Proceso ) con funciones netamente operativas y de control, y la Memoria Central.

La Memoria Central utiliza en la actualidad para sus cometidos los denominados semiconductores de bajísimo coste y de alta velocidad de proceso, en vez de los antiguos y costosos núcleos de ferrita. Los semiconductores son los denominados " chips de memoria " con capacidades de procesamiento en la actualidad de miles de millones de " bits " por segundo.

La Memoria Central está conformada a su vez por la Memoria de Programa y la Memoria de Datos.

La Memoria de Programa contiene un conjunto estructurado y armónico de instrucciones que se conoce precisamente con el nombre de " programa " inmodificable durante su ejecución.

La Memoria de Datos es la encargada de recibir cuantos datos textuales, factuales o de cualquier otro tipo constituyen una determinada información, bien para su almacenamiento definitivo o para simple fijación temporal.

Pero para que la información sea manejable al margen del ordenador, existen también otras memorias, denominadas periféricas ( discos múltiples, cintas, bandas, etc...) citadas más arriba..

La intensidad de grabación en un disco se halla limitada a las pistas concéntricas creadas sobre el material magnético. Cuantas más pistas mayores posibilidades de grabación y en consecuencia mayor cantidad de información.

La cabeza grabadora/lectora que "inscribe" y " recupera" la información, realiza sus correspondientes funciones de manera tanto más perfecta cuanto mayor es su definición, y menor su posibilidad de incurrir en los denominados ruidos o concretos errores informáticos.

Existen otros sistemas de almacenamiento por medio de los denominados " chips de memoria " de semiconductores, que originan memorias como las DRAM ( Dinamic Random Acces Memory ) o memorias tarjeta, que en la actualidad alcanza cotas que superan los 64 Mb.

Asimismo se contemplan las EEPROM ( Electrically Erasable Programable Read Only Memory ) capaces de conservar la información cuando decae la fuente de alimentación. No son sino el fruto de la interrelación entre los modelos magnéticos y las ventajas que ofrecen los semiconductores.

Otro modelo reciente nos lo ofrecen las memorias de silicio o memorias " flash " tanto de los tipos SRAM ( Static Random Acces Memory ) como las DRAM ya citadas.

Hacemos notar, no obstante, que tales sistemas de automatización, aplicados a los procesos documentales, han servido no sólo para conservar y hacer más rentables los bienes informativos, sino para concienciar a todos, acerca de que algo muy novedoso e interesante - como decían los especialistas comentados anteriormente - estaba ocurriendo en el trascendental mundo de la Información.

Quizás dentro de muy poco, los ordenadores de disco magnético, con escasos "megas" de memoria, resulten otra historia. Pero aún desempeñan una noble función, como por ejemplo, elaborar este mismo trabajo.

Todavía, la " *Paperless Information Society* " que pronosticara Willfrid LANCASTER <sup>7</sup> no es plena realidad. Lo será sin duda alguna en un lustro o poca más, pero, debemos de considerar, que los sistemas magnéticos siguen teniendo vida y vigor.

Desde un principio se vieron las limitaciones que tales sistemas magnéticos de automatización planteaban; además, por supuesto, de su elevado coste, que hasta tiempos muy recientes les ha hecho inaccesibles, no sólo a la mayor parte de los posibles usuarios, sino hasta a las mismas instituciones culturales y científicas. No así a las financieras y a sus grandes fundaciones, si bien es muy probable, que estas últimas hayan tenido y tengan que pagar un elevado precio por la rápida y elevada obsolescencia de tales sistemas magnéticos; cosa que los centros de documentación y bibliotecas no pagarán tan alto, por haberse iniciado en ellos la automatización en época muy reciente, y de forma un tanto pausada.

Pero no sólo han incidido en esta problemática los aspectos económicos, sino que la velocidad de proceso, la capacidad de almacenamiento, y otras importantes coordenadas se han perfeccionado notablemente.

En los sistemas de almacenamiento magnético supuso una importante aportación la introducción de los denominados sistemas DAT ( Digital Audio Tape ) debida en sus principios a la firma japonesa SONY. Los DAT aumentaron la capacidad de memoria considerablemente y se colocaron en la avanzadilla de los sistemas magnéticos tradicionales por lo que hacía referencia al almacenamiento convencional, hasta alcanzar más de 1 Gb. de capacidad y un bajo índice de accesibilidad, además de otras claras ventajas.

---

<sup>7</sup> LANCASTER W. : *Toward Paperless Information Systems*. New York, Academic Press, 1978.

## 2.2. LOS SISTEMAS MAGNETO OPTICOS.-

Las indudables aportaciones que los sistemas magnéticos han ofrecido en exclusiva durante bastante tiempo , y ofrecen ahora en concurrencia con los sistemas ópticos, han supuesto un importante paso para la resolución de la indudable problemática del momento tecnológico correspondiente.

También mediada la pasada década, un nuevo modelo pareció aportar soluciones nada desdeñables a algunos de los aspectos del proceso documental: la opción de conseguir un disco con la incidencia de una elemental técnica óptica, acompañada de la experiencia magnética, y que permitiera las funciones de escritura y borrado de la información.

De este modo se conseguía la densidad de inscripción de lo óptico y la reinscribibilidad de lo magnético. Además, estos sistemas permitieron la existencia de " diskettes " autónomos con hasta 600 Mb. de capacidad.

Los discos magneto-ópticos actuales de 5'25" pueden albergar también 300 Mb. por cara.

Constan de 2 capas de aleación de Terbio, Cobalto o Hierro magnéticos de 10 nanómetros, que son encerradas por medio de un sistema " sandwich " dentro de sendas capas de policarbonato.

Conseguidos los 180 grados por medio de un rayo láser - temperatura CURIE - la capa magnética sufre un cambio en su magnetismo, y aprovechando esta variación podemos inscribir o borrar la información que deseemos. El láser calienta la zona, cambia la magnetización y hace posible la inscripción. El cambio del pulso láser, sirve para fijar lo escrito. Del mismo modo el borrado se producirá por otro rayo que, al invertir la magnetización, lo deja preparado para nueva inscripción, y lo devuelve a su polaridad magnética inicial.

La posibilidad de reproducir y borrar la información en un disco magneto-óptico es de aproximadamente un millón de veces, sin merma de las propiedades del disco ni de la calidad de lo grabado.

Otros aspectos nada desdeñables son el bajo coste por unidad de almacenamiento; la movilidad de la información - al margen del pesado disco duro -; y la seguridad de los datos, mucho mayor que la del " hard disk "

Por lo que respecta al coste conocemos que un Mb. de almacenamiento viene a suponer unas 3.000 pesetas, en un disco magnético tradicional, mientras que ese mismo concepto en el magneto-óptico, supone tan sólo alrededor de unas 200. Asimismo sabemos que para grandes cantidades de información serían necesarios varios sistemas " winchester" o numerosos " floppies" bien de 3'5" o de 5'25" pulgadas. Pues bien, el

sistema magneto-óptico permite soportar y transportar un cúmulo notable de informaciones en uno sólo de sus ejemplares.

La seguridad y perdurabilidad de la información documental se ve asimismo acentuada; mientras un " floppy " no parece garantizarnos la conservación estable e íntegra de la misma información por más de unos 15 años en condiciones aceptables, el sistema magneto-óptico nos garantiza *probablemente más allá de los 100, aunque presente, para un período tan largo, alguna problemática de otro tipo, cual sería, en general, la inexistencia por entonces de " hardware" de la misma naturaleza para la recuperación de la misma información.*

### 2.3. LOS NUEVOS SISTEMAS OPTICOS.-

Hasta el presente los sistemas magnéticos, que han mantenido, y quizás sigan manteniendo una supremacía notable, aunque no por muchos años, según reiteramos, eran los encargados de almacenar y conservar la información en caracteres informáticos, lo que en un principio proporcionó gran satisfacción a los usuarios; pero que, desde luego, no fue la expresión suficiente de una recreación documental comparable a la del soporte propio sino más bien carente de personalidad y originalidad. Eso sin tener en cuenta que no sólo al presente y en el pasado, tenemos y teníamos textos; y que el entorno de la imagen y del sonido, que luego se configurarían en los **hipermedia**, llamaban insistentemente a las puertas de los nuevos sistemas y soportes.

Además del mensaje básico de cualquier documento en forma textual, normalmente, la documentación como soporte, no es ajena a una serie de expresiones gráficas y de otra especie, que son tan dignas de ser conservadas y transmitidas como las textuales, así como de figurar en su originalidad más aparente.

Por ello tuvieron que surgir sistemas de almacenamiento de información que fueran capaces de atender al documento en su nuda y completa expresividad, para que, al ser recuperado, lo fuera en la integridad de su contenido y genuinidad de su mensaje.

Esta problemática iba a quedar suficientemente atendida con la presencia de las Memorias Ópticas, como elementos capaces de contener esa amplia expresión documental que, dilatando aún más sus horizontes, está a punto de llegar al hipertexto y al documento multimedia, y en resumen a un documento capaz de ofrecer aguas tranquilas a la navegación por el conocimiento, al " Knowledge Navigator ", según expresión ya usada por un proyecto de APPLE de finales de los 80, y parafraseado en términos muy actuales en el título de una publicación recientemente galardonada por FUNDESCO: **NAVEGAR POR LA INFORMACION** del Prof. Antonio RODRIGUEZ DE LAS HERAS. Así aunque Les COWAN exclamara que :*"el texto no necesariamente tiene que estar vinculado al tradicional formato llamado documento"*, sí que resulta evidente que ese supuesto documento sin soporte, resultaría al final " soportado " y tratable por medio de tecnologías que, desde luego nada tendrían que ver con el documento en su aspecto y presentación tradicionales.

La recuperación total del texto, de los gráficos, de imágenes, de fotografías; de las figuras animadas, de cortos y largos filmográficos, de sonido y de cuanto en el futuro pueda, incluso rebasando nuestros sentidos, ser tomado como documento, sólo será posible merced a un sistema capaz de catalizar todo el rico patrimonio documental en sus más variadas formas y expresiones.

Lo primero que se nos ofrece al reflexión sobre estos temas, después de más de un lustro dedicado a su estudio y aplicaciones, tanto en Europa como en América, de estos nuevos sistemas, es el pensar que estamos entrando, al menos así podemos colegirlo de la panorámica actual, en un futuro de sistemas de automatización absolutamente novedosos; con un potencial impresionante y a unos costes ridículos, para la inversión que supusieron las anteriores innovaciones.

En los primeros momentos y quizás a medio plazo, se va a dar una convivencia elemental. No podía realizarse una innovación total e inmediata, porque hubiera supuesto un caos económico y operativo de insospechadas consecuencias en las empresas punteras del sector y en las mismas posibilidades de los usuarios. Algunos gráficos curiosos, tomados al acaso en la pasada década, de exposiciones y medios relacionados con el tema que nos ocupa, presagiaban ya este apasionante futuro. De ellos ofrecemos muestras en este trabajo.

De lo que no cabe la menor duda, y ello lo he colegido de lecturas, experiencias, coloquios y contactos muy depurados y recientes, es de que estamos en los albores de una segunda etapa de la llamada *revolución informática*: la **revolución óptica**.

Pudiera ser, como hemos apuntado en alguno de nuestros más recientes escritos,<sup>8</sup> que los mismos americanos hayan hurtado en cierto modo a la sociedad científica e intelectual hasta el presente, las virtualidades de los sistemas ópticos, y que, por la presión del entorno japonés, han debido decantarse por ellos con una mayor dedicación.

Hace unos cinco años, en el congreso INFODIAL de Versalles, el experto en memorias ópticas francés Francis PELLETIER, presentó, como publicidad y reclamo de su "stand" en aquel encuentro, un cartel que, con los años ha ido perdiendo novedad, aunque no interés.

---

<sup>8</sup> LOPEZ YEPES y Otros: *Fundamentos de Información y Documentación*. Madrid, EUDEMA ( Editorial de la Universidad Complutense de Madrid ) 1989.

Se trataba del motivo, ya indicado en anteriores publicaciones nuestras,<sup>9</sup> en el que Juan Gutenberg aparecía, no con un libro impreso en sus manos, como hubiera sido normal, sino con un disco óptico, del que entonces, pocos o muy pocos conocían su futuro tecnológico y documental.

Después de más de un lustro, a pesar de los balbucesos de la misma tecnología, y sobre todo a pesar de la problemática industrial, a la que no es ajena esta serie de novedades tecnológicas, sigue siendo el horizonte de los "optical media" un mundo no suficientemente conocido, especialmente en su proyección en el ámbito de la Documentación.

Por ello, y basándonos necesariamente en las últimas novedades bibliográficas, y en diversas publicaciones periódicas, y en la experiencia de observación y estudio de estos temas según hemos indicado, en diversas instituciones europeas y americanas, tales como la Universidad del Estado de New Jersey; así como también en las visitas a numerosos centros y muestras internacionales, como las realizadas a la Expo de Chicago en 1988, y al "On line Meeting" de Nueva York en 1989 y 1990, y también a la Conferencia de Bruselas en abril de 1990, y a la reunión sobre el denominado **Documento Electrónico** patrocinada por el INRIA en Chatelaillon ( costa Atlántica de Francia ) en junio del mismo año, vamos a tratar de puntualizar algo más, lo concerniente a cuanto de novedoso e interesante para el mundo de la Documentación, podemos obtener en este momento, y ya iniciada la década de los 90.

La verdad es que la bibliografía sobre memorias ópticas, en los recientes dos lustros, ha tenido y sigue teniendo una gran demanda, aunque su calidad haya resultado muy irregular. Incluso han aparecido volúmenes enteros de bibliografía y documentación sobre el mismo tema, a los que por su interés dedicamos capítulo aparte en esta monografía; y hasta en el momento actual hemos visto CD-ROMs relacionados íntegramente con él.

Si nos fijamos en una de las muestras bibliográficas y documentales más interesantes y expresivas al respecto en el ámbito europeo : la ya decana publicación francesa Bibliografía del I.N.T.D. (Institut National des Techniques de la Documentation), observamos, como a partir de 1980, se incrementan incesantemente este género de aportaciones bibliográficas.

En consecuencia, la presencia en el mismo ámbito, de publicaciones periódicas dedicadas a estos aspectos no se ha hecho esperar. Algunas, en muy corto espacio de tiempo, han desaparecido o han cambiado de nombre, adaptándolo a las nuevas realidades: así por ejemplo la actual "OPTICAL INFORMATION SYSTEMS", es la heredera de "VIDIODISC AND OPTICAL DISK AND VIDEOTEXT" de 1981, y la revista "OPTICAL INFORMATION SYSTEMS UPDATE", se ha convertido, a partir de 1987, en la " CD-ROM LIBRARIAN" actual.

---

<sup>9</sup> SAGREDO, Félix: *Las Nuevas Tecnologías ópticas*, en LOPEZ YEPES, José y otros: *Fundamentos de Información y Documentación*. Madrid, Eudema ( Editorial de la Universidad Complutense de Madrid), 1989

No resultan extraños esta serie de movimientos bibliográficos, porque como dejamos indicado, lo que sí que notamos en todos ellos no es sólo un oportunismo editorial, sino, un afán de poner al día cuanto de novedoso sigue surgiendo ininterrumpidamente en este fascinante campo de la Documentación.

La razón por la que todo este movimiento tecnológico y documental ha surgido y se ha desarrollado tan vertiginosamente nos la dan EATON, Nancy L.; MACDONALD, Linda Brew y SAULE, Mara R. cuando afirman "***The preface to Microsoft's landmark publication CD-ROM, THE NEW PAPYRUS (1986), calls CD-ROM ... a revolutionary information storage medium, much as was papyrus when it replaced stone, clay and wood as surfaces on which early Egyptians*** - podemos añadir nosotros que no sólo los egipcios sino también y quizás mucho antes, 2.500 años a. de C., lo habían hecho los eblaitas de la actual Siria, junto al este mediterráneo - ***recorded significant events in their lives***"<sup>10</sup>

Y a lo mismo hace referencia el Prof. Brent RUBEN, Director del Phd. Programm ( Programa de Doctorado) de la SCILS (School of Communication Information and Library Studies ) , de la Universidad del Estado de New Jersey (RUTGERS University) cuando en una reciente publicación por él dirigida, afirmaba en el prólogo "... ***The emerging popularity of the term Information and phrases like " the information age" and " the information society ...there were important issues of substance for scholars from a wide range of fields.***" Naturalmente que en toda esta conceptualización de información y tecnología subyacen como motivadoras las nuevas aplicaciones de esta última faceta, que ahora se nos aparece como imprescindible.

Queremos no obstante hacer constar lo que Dick POUNTAIN escribía a principios de 1989 sobre la irrupción de las TT.OO. en el mercado de la información y lo que podían realmente significar y, asimismo, lo que pensaba en esos precisos momentos acerca de las tecnologías magnéticas : "***Three of four years ago, - 1989 - during the first euphoria that accompanies thecnologies, it was widely predicted that optical storage media with Gigabytes capacities would soon oust magnetic storage from the computer industry*** " .

Añadía POUNTAIN que probablemente, una vez que se serenaran los ánimos, ambos medios de almacenamiento de información deberían coexistir; dedicados los magnéticos a cortas cantidades de documentos o a textos muy concretos; mientras que las enormes capacidades de los " optical storage media " encontrarían un reducto para las cantidades más importantes de información. Asimismo se podría haber afirmado ya entonces que, la conservación del material multimedia, también demandaría algo más perfecto y capaz, que el simple sistema magnético.

---

<sup>10</sup> EATON, Nancy L. and all.: *CD-ROM and Other Optical Information Systems. Implementation Issues for Libraries.* Phoenix, AZ, ORYX PRESS, 1989.

### 2.3.1.-INTRODUCCION A LAS TT. OPTICAS.-

El desarrollo de la Ciencia Documental en estos últimos lustros ha corrido sendas paralelas con el mismo desarrollo de la Tecnología.

Parece como si aquellas palabras proféticas de OTLET, en 1911, <sup>11</sup> en los primeros años de la fundación del Instituto Internacional de Bibliografía, tuvieran en el último tercio de nuestro siglo una particular y rápida realización.

Hasta tal punto la automatización de los procesos documentales primero, las nuevas tecnologías después, y la alta tecnología del presente, están afectando a las coordenadas de la Ciencia documental que, ya en nuestros días, han surgido voces de alerta acerca de la rapidez del desarrollo tecnológico <sup>12</sup> y la imposibilidad de fijar los mismos componentes tecnológicos como directrices más o menos perdurables del proceso documental.

Pero si, cuanto antecede resulta cierto y constatable con las tecnologías que hasta el presente nos ha ofrecido el mundo de las innovaciones electrónicas, mucho más determinante aparece esa certeza, cuando nos dirigimos al estudio y aplicaciones de las Tecnologías Ópticas y éstas son puestas en contacto con la Documentación.

Los expertos no se cansan de indicar que estamos, en los comienzos de lo que sin duda será algo más que una " revolución ", ya anunciada por LUSSATO <sup>13</sup> en **Le Défi Informatique** a finales de la década de los 70.

---

<sup>11</sup> OTLET, Paul M.G.: *L'avenir du livre et the la Bibliographie*. En Bull. de l'Institut Internationale de Bibliographie, 1911. " *Riches, immensemnet riches d'inventions et de découvertes, il n'est plus téméraire pour nous de demander à la thecnique lo solution desiderata que nos ancetres eussent traités de folies s'ils avaient meme pu les formuler ( chaque époque n'a-t-elle pas à sa manière écrit une moderne utopie?). C'est pourquoi la science bibliographique doit résolument faire appel à la thecnique...*"

<sup>12</sup> PELLETIER, Francis : **HALTE, MARQUONS UNE PAUSSE!** Prólogo del nº 86, setiembre 1990, de la Revista MEMOIRES OPTIQUES ET SYSTEMES.

<sup>13</sup> LUSSATO, Bruno : **LE DEFI INFORMATIQUE**. Paris, Fayard Press, 1978. Existe traducción de esta obra en Ediciones PLANETA.

La verdad es que, en el momento presente, no se puede considerar por separado cualquier fenómeno tecnológico en sí, sino que hemos de estudiar al mismo tiempo, las conexiones que tal fenomenología comporta con lo que se dió en llamar a finales de los mismos 70, Telemática; de la que emanó luego la Teledocumentación; y lo que poco después y universalmente quedó enunciado, por la Escuela Francesa a principios de los mismos años 80, con el vocablo más modernizado y llamativo de Documática. Incluso pudiera ser que este mismo término se haya quedado estrecho, y debamos acuñar el de **Teledocumática**, para unir la incesante intercomunicación entre algo tan estable y dinámico al mismo tiempo como el documento actual, en cualquier tipo de soporte, y las Telecomunicaciones, tema ya enunciado por el Premio Nobel de Física Arno PENZIAS <sup>14</sup> en un reciente trabajo publicado por el ahora Director de los Laboratorios de Investigación de la AT&T americana.

A nuestro modesto entender, y como interesados observadores de tales movimientos de la Documentación a finales del siglo que prácticamente la vio nacer y consolidarse como Ciencia, esperan a este campo mutaciones más trascendentales, que sin embargo, pueden atisbarse, no sólo en las obras y aplicaciones más recientes, sino en las misma indefinida potencialidad de que hacen gala todas las transformaciones del campo de la alta tecnología.

Lo que sí resulta evidente, y podemos afirmar sin miedo a cometer un dislate futurista, es que efectivamente: estamos aún en mantillas de lo que a finales del siglo XX o a principios de los 2000 puede depararnos el futuro tecnológico.

Desde hace unos meses, reflexionamos incesantemente sobre un interesante artículo, tomado de un "stand" de la Exposición sobre "Laptops" organizada por las principales industrias mundiales de fabricación de portátiles en el Foro del Hotel Penta de New York, en julio de 1990.

---

<sup>14</sup> PENZIAS, Arno : *IDEAS AND INFORMATION*. Managing in a High-Tech World. New York, London, W. W. Norton & Company . 1990.

Mientras redactábamos el presente capítulo y trabajábamos con la edición inglesa, adquirida en la AT&T en New York, ha aparecido la traducción del libro de PENZIAS publicada por FUNDESCO con el mismo título, en la colección: conTextos de Telecomunicaciones, nº 3, 1990. El texto de PENZIAS que incluye la función Teledocumática es el siguiente: " Desde la aparición de los grandes ordenadores, u ordenadores centrales, muchas organizaciones han optado por centralizar el almacenamiento de datos, y desde esa central atender las necesidades de Información." p. 207 ( ed. inglesa); p. 153 ( ed. española ).

Se trata de un trabajo de Kalman A. TOTH <sup>15</sup> fundador y director científico de la empresa Silicon Magnetic Intelligence (SMI) Corporation.

La lectura de este ensayo de pensamiento precursor del inmediato futuro es algo apasionante.

Solamente el subtítulo del mencionado artículo puede hacernos, o bien palidecer de futurismo, o encogernos de hombros, ante lo que el autor entrevé, desde la atalaya que le ofrece la ventana de sus conocimientos, y expresado en el siguiente párrafo: HOW MACHINE INTELLIGENCE WILL BRING EASE AND ABUNDANCE.

Para no ofrecer dudas, el autor glosa, al margen derecho de su trabajo, parte del contenido en los siguientes términos: " *In the twenty first Century intelligent machines will replace almost all workers, and people will get paid for doing nothing* ".

Ni Tomas MORO, en su UTOPIA, ni Francis BACON en su THE NEW ATLANTIS, ni Tomasso CAMPANELLA en su CIUDAD DEL SOL, y en el delirio de sus respectivos sueños, idearon algo semejante.

Recordamos que también, a principio de los 80, en las clases de Documentación en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense, se ilustraba a los alumnos sobre lo que dimos en llamar la Literatura Utópica acerca de la misma asignatura. Ellos, atentos, elaboraron, con los dos últimos libros enunciados, un sabroso artículo para la revista DOCUMENTACION DE LAS CIENCIAS DE LA INFORMACION <sup>16</sup>.

Seguramente que con las expresiones de BACON y CAMPANELLA, y otras no menos novedosas del mismo mundo de la Literatura Utópico-científica del presente siglo, hubieran elaborado algo mucho más sustancioso.

Quizás vayamos a pensar que cuanto antecede no pasa sino de simple utopía, con un afán más o menos significado de novedad e incluso de "snobismo" científico. Lo cierto es que nada de eso ocurre con los temas que continuamente acechan en las últimas publicaciones periódicas o en la producción bibliográfica más reciente.

Por todo ello debemos de acceder a este cúmulo de realidades, no con el excepticismo y la agesividad con que fue tomado en el siglo XV por los contemporáneos la simple aparición de la Imprenta; o después de la II Guerra Mundial, los primeros Ordenadores electrónicos; o en época más reciente la irrupción de la Informática, y su difusión y afianzamiento en la gestión de los más elementales menesteres de nuestra vida y ocupación; sino

---

<sup>15</sup> TOTH, Kalman A.: *THE WORKLESS SOCIETY*. En THE FUTURIST, May -June 1990. pp. 33 - 37.

<sup>16</sup> REYES, Igor; SERRA, Rafael y TORREJON, David : *Esbozos de la Ciencia Documental en la Literatura Utópica*. En Rev. DOCUMENTACION DE LAS CIENCIAS DE LA INFORMACION, vol. V, 1981, pp. 261 - 268.

más bien, con el interés que corresponde a quienes, implicados al presente en la gestión del Patrimonio Cultural y Científico-Informativo de la Humanidad, debemos de velar por la selección, y conservación de sus potencialidades de mejora social y científico-informativa.

Al escribir lo que antecede estamos pensando sobre todo en las implicaciones que ofrecerán, no sólo las denominadas tecnologías ópticas actuales: memorias CD-ROM, CD-I, VD-I, WORM, WARM, etc... - que ya al presente son realidad - sino también, en las fibras ópticas como canales de auténticos e inmediatos mensajes documentales que utilizarán la estructura de las denominadas LAN ( Local Area Networks ) , lo mismo que los ordenadores fotónicos, cuyos horizontes, en estos momentos, se estiman no sólo como innovadores, sino como objeto de incipientes y sorprendentes experimentos en los laboratorios de las desbordadas multinacionales de la computación.

Para dimensionar de forma adecuada estos fenómenos del mismo presente, necesitamos no sólo un aporte científico de carácter introductorio, sino una profundización pensada en cuanto tiene de científico y de aplicable a la luz de un proceso documental personal y universalizado.

Quizás de este modo, los sueños de los bibliógrafos y documentalistas de principios de siglo, así como los de las Instituciones que ellos promocionaron, permitan un día acercarnos a esa Bibliotheca Universalis y Red Universal de Documentación : donde todos puedan encontrar de un modo sencillo y más rápido cualquier solución a sus necesidades o preferencias de Información. Las palabras son nuestras, pero la idea no pertenece sino a la *quasi* centenaria utopía de Paul OTLET<sup>17</sup> .

---

<sup>17</sup> LOPEZ YEPES, José : *TEORIA DE LA DOCUMENTACION*. Madrid, Tecnos, 1978. pp. 40 y 61

### 2.3.2.- FUNDAMENTOS GENERALES SOBRE TECNOLOGIAS OPTICAS.-

En los momentos actuales, el campo puramente tecnológico que afecta a las TT.OO., incluso en España, es conocido por excelentes publicaciones. Sirva de ejemplo la cualificada obra que al respecto publicara el C.S.I.C. con el nombre de OPTOELECTRONICA Y COMUNICACION OPTICA, a finales de 1988 <sup>18</sup>.

Esta importante publicación española, fruto del trabajo de un grupo de expertos en Optoelectónica del C.S.I.C. y de gran interés para cualquier interesado en el ámbito de la tecnología fotónica, nos ofrece en su prólogo, una visión que ya no resulta profética, aunque leamos al principio de la misma el siguiente párrafo: " *Esta técnica - se refiere a la óptica - ha permitido realizar durante los últimos veinte años - en laboratorio por supuesto primero- enormes progresos, imposibles de predecir en sus comienzos.* " Más adelante, y en el mismo prólogo, encontramos la clave de lo que será la tecnología de los 90, y quizás de los mismos inicios del 3er. milenio: " *Sin duda nos encontramos hoy ante el nacimiento de una nueva era de la información, que se apoyará en los medios suministrados por la optoelectónica y las fibras ópticas, lo cual permite augurar que si los últimos cincuenta años han sido los años de la electrónica, los venideros serán los de la fotónica, pasando del electrón al fotón como medio de transmisión .* "

Pero es evidente que, a los documentalistas, si bien un conocimiento elemental de tales conceptos no debiera sernos ajeno, nos resultan inaccesibles en general los entresijos de la ingeniería optoelectrónica.

Por ello, cuando se accede a este nuevo ádton, debemos iniciarnos no sólo en publicaciones profesionales; sino más bien, en las basadas en una divulgación que nos permita asimilar esos fundamentos de forma sumaria y objetiva.

Existen asimismo obras y artículos de esmerada calidad; y por otra parte, los conceptos van siendo a través de la divulgación, cada vez más del dominio público.

---

<sup>18</sup> ALBELLA MARTIN, José María y otros : OPTOELECTRONICA Y COMUNICACION OPTICA. Madrid, C.S.I.C. 1988.

Como muestra de lo anterior, y como apéndice de este trabajo, facilitaremos al final de la presente obra una bibliografía selecta aparecida hasta mediados del año 1990.

Esencialmente la tecnología a la que hacemos referencia es muy simple; más sin duda alguna que la electrónica, ya que en ésta debemos contar con toda la problemática de la electrónica avanzada, mientras que en la tecnología óptica, manipulamos fundamentalmente un producto de esa energía: el rayo LASER.

Un rayo de escasísimos microwatios es el elemento básico de esta nueva forma de energía, y su acción destructora o transformadora de un substrato metálico o parametálico, es la determinante que nos permite obtener los efectos de fijación o recuperación de la información. Pero, puesto que abordamos cuestiones para muchos de nosotros un tanto complicadas, vamos a dar una perspectiva, a la luz de las últimas publicaciones, del entramado científico elemental y de las aplicaciones que *subyacen en ese acrónimo hoy muy divulgado: LASER.*

### 2.3.3.- EL LASER: ASPECTOS FUNDAMENTALES .-

El vocablo LASER que proviene de la expresión inglesa:

***Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation***, equivale a *luz amplificada por emisión estimulada de radiación*.

Fueron los físicos americanos Arthur L. SCHAWLOW, de Bell Laboratories - premio Nobel de Física en 1984 -, y Charles H. TOWNES, junto con los rusos Nikolai G. BASOV y Alexander M. PROKHOROV - premios Nobel de física en 1964 - quienes, trabajando sobre el concepto **maser** ( *microwave amplification by stimulated emission of radiation* ), introducido por TOWNES en 1954 y sus implicaciones con la óptica, atisbaron, en la década de los 50, las primeras realidades, de lo que luego resultaría uno de los mayores logros del último tercio del presente siglo; en plena ebullición en los 80, y que romperá todos los horizontes tecnológicos en nuestra presente década.

En el año 1960 Theodore H. MAIMAN del Hughes Research Laboratory, lograría el primer láser sólido (  $Al_2O_3-Cr_3$  ) de rubí, que emitía la luz por pulsos. Los trabajos de JAVAN, BENNETT y HERRIOT lograrían, poco después, el 1er. láser continuo de Helio y Neón. En 1987 Gordon GOULD obtendría la patente del láser gaseoso. Posteriormente, el mundo de los láseres sólidos, líquidos y gaseosos se ha diversificado ampliamente, merced sobre todo a los trabajos realizados por los investigadores de los Laboratorios de la IBM y de la Bell Corp. americanas.

Sus frecuencias van desde el infrarojo al ultravioleta, y asimismo varía mucho su potencia y monocromaticidad, que hace referencia necesaria a sus múltiples aplicaciones.

Elementalmente tenían que empezar por la emisión de fotones ( una inicial forma de energía lumínica, que está a punto de hacer variar, en estos momentos, toda la tecnología de la computación, por lo que hace referencia al *hardware* ). La emisión de fotones en una cavidad resonante, produce una reacción en cadena entre dos espejos de alta reflectividad. El bombeo de los fotones, bombeo óptico, producirá a su vez una ampliación de la energía, dentro de una cavidad adecuada. Por fin se obtendrá un haz láser orientado a múltiple aplicabilidad.

Hemos hecho referencia a medios sólidos, líquidos y gaseosos y en consecuencia se conformarán a lo largo del tiempo, ciertos tipos de láser, de los cuales los más corrientes en la actualidad son:

**Láser sólido**, cuyo medio activo lo constituyen cristales o materiales sólidos de naturaleza cristalina con iones metálicos, que originan la peculiar radiación. De esta naturaleza fue el de Maiman. Los láseres sólidos trabajan a altas temperaturas.

En los **láseres químicos** el bombeo lo constituye una reacción química, lo que da pie a su alta potencia. Sin embargo al láser químico le ha nacido una competencia en el **láser de excímero**, que emite pulsos de gran potencia y de duración nanosecundaria.

La naturaleza del láser de excímero lo acerca más al **gaseoso**. Son asimismo interesantes los **láseres de colorante orgánico**.

Esta luz singular puede fundir o cambiar el estado de ciertos productos, creando lo que los especialistas llaman "pits" o "lands", cuya digitalización da origen a un proceso general que permite el almacenamiento y recuperación de la misma información con todas sus implicaciones.

Varias son las consideraciones que pudiéramos hacer acerca de esta fuente luminosa, basadas en su monocromaticidad y en su coherencia

Según la primera de estas características la luz láser es de un sólo color. Ya conocemos que las fuentes luminosas emiten luz de muy distintas frecuencias ( alrededor de 16 Mz.). En el rayo láser el ancho de banda de la luz emitida es menor, alrededor de 1 Mz.

Junto a esta cualidad aparece la coherencia (emisión de vibraciones sincrónicas ), tanto espacial como temporal.

La espacial se explica como la correlación que existe entre dos puntos del frente de onda, que, en el rayo láser es mayor que en un rayo convencional, y representa una mayor concentración de energía lumínica, importantísima en gran número de sus aplicaciones.

La coherencia temporal se refiere a la variación de fase en un punto del frente de onda, y en un período determinado de tiempo; propiedad que se liga a la anchura de frecuencia: cuanto mayor banda tenga ésta, menor tiempo de coherencia.

Si al adecuado elemento unimos la interacción con el ordenador, tendremos en consecuencia un sistema altamente rentable documental e informativamente hablando.

La grabación digitalizada puede adoptar dos formas: la realizada al estilo de un disco normal, es decir siguiendo una espiral sensible, si bien de dentro afuera, lo que en términos técnicos denominamos CLV ( velocidad lineal constante); o la que se efectúa no secuencialmente, como la anterior, sino adoptando la forma de círculos concéntricos pertenecientes, sucesivamente ampliados, a lo denominado como CAV (velocidad angular constante).

Ambos métodos configurarán una serie de características propias para la correspondiente acción documental.

El efecto de la grabación podremos recuperarlo, por medio también de un láser de aún menos microwatios que el de impresión, que transmuta la información y documentación digitalizadas, por medio del periférico correspondiente o " driver ", a contenidos capaces de ser leídos o visionados adecuadamente en una pantalla, o de ser escuchados en su caso, si se trata de grabaciones sonoras, o de documentos multimedia.

Este sencillo proceso, que puede repetir el mismo realizado por medios tradicionales, al entrar en contacto con las TT.OO., nos ha proporcionado una serie de parcelas y de soportes documentales hoy muy diversificados. Con ello, el confucionismo a la hora de precisar la correspondiente aplicación documental, es aún enorme. Procuraremos por tanto dar una sucinta explicación sobre las características de estas tecnologías.

Los tratadistas modernos estudian tres grupos: a) los llamados discos ROM ( Read Only Memory, es decir con memoria de sola lectura ); b) los WORM (Write Once Read Many, de escritura única y múltiple lectura ); y c) los WARM (Write And Read Many ); o sea discos borrables y regrabables. Cuanto decimos de los discos lo podemos referir a otros soportes OO: tarjetas, bandas ópticas, papel digital, etc...

Industrialmente las memorias ROM se producen generalmente en las factorías adecuadas; sirvan de ejemplo los ya reconocidos CDs de sonido digital. Los demás soportes admiten una manipulación más o menos directa por medios generales y pueden ser utilizados en despachos o centros de documentación que tengan el *hardware* respectivo. Los soportes correspondientes al primer grupo no admiten transformación; la tecnología se parece por tanto mucho a su paralela de los CDs "single" y " long-play " del mercado tradicional .

Los dos restantes grupos experimentan, aún hoy, unas mutaciones editoriales de matiz diverso. Asimismo los modelos y tecnología, referidos fundamentalmente al denominado HSG ( High Sierra Group ) se encuentran en este momento bajo coordenadas de normalización internacional.

Existen sistemas que participan de las características de una u otra tecnología, y que por sus aplicaciones documentales debemos destacar. Tales son los sistemas CDI ( Compact Disk Interactivo ) y DVI ( Digital Video Interactivo).

Aunque ambos modelos permiten los aspectos denominados multimedia existen algunas diferencias entre ellos.

El CDI es un sistema autocontenedor, es decir no necesita del ordenador para ser manipulado. El " driver " de CDI se conecta directamente a un monitor o al aparato de T.V. permitiendo una serie de funcionalidades

sumamente útiles tanto en Documentación como en otros entornos de las actividades docente o de investigación.

El DVI funciona en conexión directa con un PC modelo PS/2 o similar con los periféricos adecuados.

Un modelo adecuado de DVI al que se han aplicado procesos de comprensión/descompresión, puede ofrecernos en el formato CD-ROM unas 650.000 páginas de texto, o cinco horas de audio " stereo", 22 horas de sonido monovoz o 44 de sonido en AM y una hora, poco más o menos, de producto multimedia.

Asimismo el DVI posee una capacidad de almacenamiento limitada sólo por la del " hard disk " respectivo

#### 2.2.4.- LA FIBRA OPTICA: Noción y aplicaciones. -

De poco servirían ciertas tecnologías si al mismo tiempo no concibiéramos para ellas un canal adecuado, que las haga más rentables funcional y científicamente hablando.

Felizmente, toda la tecnología óptica cuenta hoy ya con un depurado sistema de comunicaciones de su misma naturaleza, que puede proporcionar, en un inmediato futuro, un nuevo panorama en todo el ámbito del proceso de información y por ende en el del mismo proceso documental.

Nos referimos precisamente a la denominada " fibra óptica " que se nos ofrece como el más adecuado " camino " para toda esta tecnología puntera de finales del siglo presente.

La fibra óptica es en esencia, como su sustantivo indica, un conducto cilíndrico de vidrio especial o material plástico, que por reflexión total trasmite luz, y que como onda asociada puede también transmitir información o los dos elementos por separado. Los primeros experimentos de ambas soluciones tecnológicas portadoras se remontan a 1966. Si bien, desde 1910 existen datos de propagación de ondas electromagnéticas en medio dieléctrico cilíndrico. Los estudios sobre el LASER, de los inicios de la segunda mitad del presente siglo, dinamizaron las experiencias de estos con la fibra óptica.

Las fibras ópticas precisan todavía en los ámbitos menores, de una normalización generalizada, cosa que parece resuelta en lo que se refiere a los de mayor momento, como las conexiones por cable submarino, tales son las ya existentes entre la costa Este de los EE.UU. ( Estado de New Jersey ) y Europa Occidental ( Inglaterra y Francia ).

La revista FACETAS, publicación trimestral editada por la U.S.I.A. ( la Oficina de Información de los EE.UU. de América ) que pretende informar sobre " importantes reflexiones y opiniones de hechos sociales, culturales y políticos contemporáneos en los EE.UU." nos ofrecía, en la portada de su número 76, del 2º trimestre de 1987, una ilustración impresionante sobre el efecto de un manojo de fibras ópticas iluminadas por LASER empleadas en el mundo de las telecomunicaciones. No nos resistimos a transcribir la introducción resumen del artículo de Richard CORRIGAN, corresponsal del NATIONAL JOURNAL: " Hace un siglo y medio que Samuel F. B. MORSE ideó un mecanismo para transmitir puntos y rayas, por un alambre de cobre, a la

*velocidad de varias palabras por minuto. El telégrafo de MORSE revolucionó las comunicaciones. Hoy se ha producido otro salto cualitativo : la luz que avanza por cables de fibra óptica de silicio puro, delgados como hilos, trasmite voces, imágenes y otras formas de información a una velocidad de varios millones de palabras por segundo. Para el fin de la década, las empresas de telecomunicaciones habrán instalado a través de los EE. UU. de América, kilómetros de cable hecho de fibras ópticas, e incluso líneas submarinas hasta Europa y Asia; con ello será posible transmitir el contenido de **Bibliotecas enteras** a velocidades ilimitadas "*

El texto que subrayamos es de por sí lo suficientemente expresivo como para considerar básico el conocimiento elemental de lo que supone esta tecnología de transporte de información, tanto en redes de grandes distancias, como en pequeñas LAN de instituciones y ciudades.

Por las fibras ópticas viajarán los " binarial digit " de información para hacerla asequible a un número amplio de personas, más rápidamente y de forma más segura y efectiva.

Hemos llegado por tanto no sólo a conseguir las mejores formas de almacenamiento informativo por medio de las MM.OO., sino que también contamos con las más depuradas técnicas de transporte de Información para que, los denominados bienes informativos, lleguen a todos en tiempo real y en mejores condiciones. Estamos a punto de conseguir perfecciones que sólo el " knowledge navigator" de Apple anunciara hace algunas fechas según dejamos indicado en su momento.

En el nº 85 de SCIENCE, Robert W. LUCKY, introducía nuevos razonamientos acerca de las fibras ópticas " *El decenio pasado - se refería por supuesto a los años 70 - fue testigo de adelantos espectaculares en cuanto a la cantidad de información que una fibra óptica puede transmitir y la rapidez con la que es capaz de hacerlo. El límite experimental actual es de 4.000 millones de bits. por segundo - año 1987 - a una distancia de 117 kms. Aproximadamente la información contenida en la **ENCICLOPEDIA BRITANICA** de unos 30 volúmenes... el contenido de la **BIBLIOTECA DEL CONGRESO** se podría transmitir en unos cuantos segundos "*

Además de las características apuntadas en cuanto al transporte de información, la fibra óptica presenta asimismo la de estar conformada por un material de escasísimo peso y volumen; elementos clave para su maniobrabilidad y facilidad de adaptación a todo tipo de instalaciones con ausencia absoluta de interferencias electromagnéticas.

La primera fibra óptica la obtuvo en 1970 Corning G. Works trabajando con vidrio especial . Poco a poco la obtención de silicios puros permitió aumentar las propiedades más características de la transmisión lumínica y/o informativa. Si tenemos en cuenta la abundancia de SiO<sub>2</sub> en la naturaleza, nos percataremos de que estamos en presencia de algo que

jamás soñaron los fabricantes de hilos de cobre, o de aleaciones cupro-alumínicas de la hasta ahora industria tradicional de hilos conductores. Partiendo del Silicio se obtienen fibras monomodo y multimodo de longitudes, atenuaciones y ancho de banda impresionantes. Toda fibra va recubierta de una sustancia polímera consistente de silicona, acrilato u otras materias similares.

La fibra, salvo aplicaciones muy concretas, como las empleadas en micromedicina, suele elaborarse en cables, que no son sino cúmulos coaxiales de filamentos que potencian su capacidad y aplicaciones. La A T & T americana presenta en los momentos actuales - 1991 - en su expositor neoyorkino de la 5a. Avenida, una de las muestras intuitivas más alucinantes de la naturaleza, capacidades y aplicaciones de la fibra óptica orientada a la industria de la Información. Cuantos hayan recorrido - tanto chicos como grandes - los " stands" de esa magna exposición, habrán experimentado una sensación de vértigo proyectada en el futuro y que culmina con la presentación de un hominoideo, en el que la fibra óptica juega un papel preponderante.

El tendido de cables o fibras individualizadas adopta formas tan variadas como las de los filamentos metálicos tradicionales, que pueden ser enterrados, soportados, adheridos, cosidos, etc... con las ventajas ya indicadas dada su absoluta inocuidad y maniobrabilidad. Las conexiones o empalmes de fibras ópticas igualmente, suponen una tecnología adicional que en el caso de la fibra ha tenido que resolver problemas de acoplamiento en el momento actual están prácticamente resueltos.

La inversión en fibra óptica en los EE.UU., destinada a las diferentes grandes o pequeñas redes ascendió a unos 4.000 millones de \$. Sólo la A T & T habría instalado a finales de 1990 unos 35.000 Kms. de fibra, es decir casi la necesaria para dar una vuelta a nuestro planeta.

Un ejemplo de aplicación menor de la tecnología de fibra óptica la encontramos en el recinto universitario de la Cornell University en ITHACA, estado de Nueva York que tiene en funcionamiento un red de este tipo para los servicios más variados de la comunidad universitaria.

Estas aplicaciones consisten esencialmente, como hemos insinuado, en la trasmisión de datos a cortas distancias con una fiabilidad y rapidez esencialmente superiores a los demás medios utilizados hasta el presente para similares menesteres. La trasmisión más concreta es la realizada entre los correspondientes terminales informáticos o entre los mismos ordenadores de una RAL ( Red de Area Local ) .

La fibra óptica, por su naturaleza y su configuración material, resulta la mejor solución para los problemas de diafonía, interferencias y otras similares, y es ajena a los peligros de cortocircuitería o al trabajo con materiales en medios agresivos al cableado metálico.

Los enlaces destinados a la transmisión de datos exigen por otra parte, posibilidad de conexión con tensiones muy pequeñas, como las empleadas en todo el proceso de transmisión informativa bien para almacenamiento de la misma información, bien para su utilización " on line" y en tiempo real.

Sabido es que los hilos metálicos trabajan en banda base consistente en obtener un canal a partir de un par de hilos generalmente. La fibra óptica, al utilizar el sistema de banda ancha permite vehicular no sólo el impulso lumínico, sino toda la rica gama de mensajes que ofrece la variedad audio visual, bien destinados, como indicamos, al almacenamiento de los correspondientes mensajes o a la simple transmisión de uno cualquiera de ellos o todos en conjunto (TV por cable, Videotex, etc...) <sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Un reciente anuncio de HOECHEST IBERICA, S.A. compendia, para la divulgación, las virtualidades de la fibra óptica en los siguientes términos: " El principio es sencillo: cuanto menor es la longitud de onda, tantas más unidades de información pueden transportarse. Al poseer la luz una longitud de onda considerablemente menor que, por ejemplo, las ondas de radio, con ellas puede transmitirse más información... Hoy día se han logrado capacidades de transmisión de hasta 62.000 DIN A4 o 1.500 conversaciones simultáneas... Los principales campos de aplicación de los conductores ópticos polímeros se encuentran en la automatización de centros de producción, laboratorios, oficinas, redes informáticas... " y pudiéramos añadir nosotros según lo expuesto: y en Documentación, con toda propiedad.