



1º TALLER SOBRE
POLÍTICAS DE INFORMACIÓN
DE CENTRO AMÉRICA

PROMOVER EL ACCESO A LA INFORMACIÓN FORESTAL
PARA ASEGURAR LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE
HONDURAS, 10 - 12 OCTUBRE 2007

Medio ambiente en la Sociedad de la Información: los documentalistas y bibliotecarios y la información forestal

Susana Finkelievich¹

Resumen

Este trabajo se ocupa de las tecnologías de información y comunicación, que adquieren una relevancia creciente para los bibliotecarios y documentalistas concernidos por la preservación forestal, como herramientas para optimizar la planificación estratégica y táctica y la gestión y control de las operaciones. La ponencia desarrolla los conceptos definitorios de la Sociedad de la Información y considera la organización de la información ambiental en los Estados como un posicionamiento político que determina en parte el trabajo de bibliotecarios y documentalistas. Luego se focaliza en las necesidades de la información con respecto a la preservación forestal, hace una revisión de las tecnologías existentes (ilustrándolas con ejemplos centro y sud americanos) y propone una “ventanilla única” de información forestal para América Latina y el Caribe.

1. El rol del bibliotecario/documentalista en la SI

¹ **Susana Finkelievich** es Arquitecta, Master en Urbanismo, Doctora en Ciencias Sociales, Investigadora del CONICET en impactos sociales de la revolución informacional y en la Sociedad de la Información. Becaria Fulbright en 1997. Es Directora del Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, en el Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA). Fue Presidente de la Asociación Global de Redes Ciudadanas (Global Community Networks Partnership). Es Presidente de LINKS, Asociación Civil para el Estudio y la Promoción de la Sociedad de la Información. Docente en la UBA, el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, FLACSO y otras universidades argentinas y extranjeras. Autora y coautora de once libros sobre sociedad informacional. Miembro fundador y ex Coordinadora de la Red de Organizaciones Digitales Argentinas (RODAr).

La revolución informacional que se desarrolla desde hace ya décadas ha hecho correr mares de papel. La Sociedad de la Información integra a una proporción creciente de la población mundial, a través de Internet, teléfonos móviles, banda ancha y otros productos y servicios. Sin embargo, cuando se realiza una exploración sobre sus impactos en el sector forestal, aunque se constata que éste ha sido cambiado por las tecnologías de información y comunicación (TIC), no se hallan demasiados estudios sistemáticos sobre cómo ha sucedido este proceso. Tampoco se encuentran muchas investigaciones sobre cómo las TIC cambiarán el sector forestal en el futuro a corto y mediano plazo (Lauri Hetemäki and Sten Nilsson, 2005). Trataremos de debatir algunos de estos puntos, para que de la discusión nazca el conocimiento.

Para comenzar, ¿Qué es la Sociedad de la Información (SI)? Sus definiciones varían y se desarrollan:

“Sociedad de la información es un estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y administración pública) para obtener y compartir cualquier información, instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera.” (Castells, 1998). Otras definiciones priorizan la información en sí misma, como la del *Libro Verde sobre la Sociedad de la Información en Portugal* (1997): “Una forma de desarrollo económico y social en el que la adquisición, almacenamiento, procesamiento, evaluación, transmisión, distribución y diseminación de la información con vistas a la creación de conocimiento y a la satisfacción de las necesidades de las personas y de las organizaciones, juega un papel central en la actividad económica, en la creación de riqueza y en la definición de la calidad de vida y las prácticas culturales de los ciudadanos”.

El mismo Castells plantea la SI como: “Nuevo sistema tecnológico, económico y social. Una economía en la que el incremento de productividad no depende del incremento cuantitativo de los factores de producción (capital, trabajo, recursos naturales), sino de la aplicación de conocimientos e información a la gestión, producción y distribución, tanto en los procesos como en los productos”. (Castells, 1998) en *La era de la Información*

(Gobierno del País Vasco, 2000) *Plan para el desarrollo de la Sociedad de la Información* “Se entiende por Sociedad de la Información aquella comunidad que utiliza extensivamente y de forma optimizada las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones como medio para el desarrollo personal y profesional de sus ciudadanos miembros”.

Lo importante es considerar a las TIC, no sólo como nuevas tecnologías, sino como factores posibilitadores de hacer las cosas de nuevas maneras. Hetemaki y Nilsson (2005) recuerdan que las TIC pueden ser vistas como comprendiendo tres temas interrelacionados:

- 1) Nuevos desarrollos de las tecnologías en sí mismas
- 2) Nuevas innovaciones organizacionales: desarrollos dentro de las organizaciones y desarrollos en las prácticas sectoriales (empresas/negocios/profesiones, etc.)
- 3) Nuevos desarrollos culturales: la rapidez, la extensión y la profundidad con que estos desarrollos son asumidos e integrados por la sociedad.

Consecuentemente, las precisiones tecnológicas, si bien son la base de la revolución informacional, son menos importantes para el contexto que consideramos en este trabajo que las transformaciones que las TIC aportan a las estructuras básicas de la sociedad. Para tomar un ejemplo, las TIC ejercen impactos fundamentales en las

maneras en que las sociedades actuales organizan sus economías, manejan su trabajo, y en el que las personas deciden cómo pasar su tiempo libre y hasta su vida afectiva. Las TIC ayudan a interconectar personas, sociedades y economías de nuevas maneras, acordes con los procesos de globalización y de actuar en redes.

Ilkka Tuomi (2002) diferencia claramente la innovación de la invención. Tradicionalmente, se ha definido a la invención como un proceso de *insight* creativo y de esfuerzos heroicos para resolver un problema, mientras la innovación era descrita como un proceso que redefine las invenciones y que las traduce en objetos utilizables. Un ejemplo clásico es el descubrimiento de la energía eléctrica, traducida posteriormente a redes de distribución de energía, y sus consecuencias económicas y sociales. En este enfoque clásico, era fácil definir tanto al inventor (sujeto del proceso de invención) y a la invención (objeto): el momento de la invención creaba simultáneamente al inventor y a la invención. Consecuentemente, el desarrollo tecnológico fue conceptualizado como compuesto por dos fases cualitativamente diferentes: la invención y su subsiguiente desarrollo como producto.

Tuomi (2002) propone un enfoque muy diferente: sostiene que las “nuevas” tecnologías son activamente interpretadas y apropiadas por actores existentes, en el contexto de sus prácticas existentes: “La innovación sucede cuando cambia la práctica social. Si una nueva tecnología no es usada por nadie, puede ser una idea promisorio, pero no es tecnología en el sentido estricto. En forma similar, si un nuevo conocimiento no tiene impactos en la forma de hacer cosas de nadie –en otras palabras, si no hace ninguna diferencia- no es conocimiento. Sólo cuando cambia la manera en que se hacen las cosas, emerge la innovación. Por lo tanto, podemos decir que la innovación ocurre sólo cuando cambia la práctica social²”. En esta línea, Claude Fischer (1992) argumenta que los promotores (productores y diseminadores) de una tecnología no necesariamente saben ni deciden sus usos finales. Ellos detectan las necesidades o problemas que la tecnología puede resolver, pero son los usuarios mismos los que desarrollan nuevos usos, y que deciden finalmente qué usos van a predominar. Puestos ante una tecnología, son los usuarios los que crean nuevos usos.

Por esta razón, la tecnología existe en tanto en que la tecnología es usada. En general, no es posible encontrar un único uso de fondo, estable, que defina absolutamente la naturaleza de un artefacto tecnológico. Desde los artefactos tecnológicos más antiguos: un trozo de sílex, el fuego, un martillo, hasta la informática, las telecomunicaciones y la energía nuclear, casi todos los objetos tecnológicos poseen muchos más usos que el pensado originalmente por sus inventores o descubridores. “La tecnología en uso se refiere al uso de tecnología con sentido. A su vez, el uso con sentido esta enraizado en la práctica social” (Tuomi, 2002). La práctica social se basa en el sentido colectivo; por lo tanto, el uso con sentido de la tecnología es inherentemente social y relacionado con las prácticas sociales.

Las nuevas prácticas sociales generan, pero a la vez necesitan, de nuevos saberes. Los nuevos saberes tienen requerimientos: su propio carácter complejo y dinámico exige aprendizaje permanente, para que tanto los individuos como las comunidades, empresas, instituciones gubernamentales, organizaciones culturales, etc., desarrollen aptitudes para enfrentar los nuevos desafíos de la SC y se capaciten para una inserción más positiva en el nuevo escenario mundial (Lastres, 2004). Lastres señala que la mayor parte de la atención puesta sobre la formación permanente se refiere preferentemente a aquellas áreas de conocimiento que resultan importantes para el sector productivo, en el cual la capacidad de generar y absorber innovaciones es un elemento crucial de la competitividad dinámica y sustentable.

² La traducción es nuestra.

Este trabajo sostiene que incrementar el proceso de innovación, en este caso, la aplicación de TIC en al albor de bibliotecarios y documentalistas preocupados por la gestión y conservación forestal, necesita tanto del acceso social a los conocimientos, como a la capacidad de discriminar los que van a ser útiles para determinados procesos, aprehenderlos, acumularlos, almacenarlos, utilizarlos y difundirlos. En la SC la innovación es permanente: la intensificación de los procesos de adopción, transformación, diseminación de innovaciones, y su posterior re transformación y superación, implica según Lastres que el tiempo necesario para lanzar y comercializar nuevos productos se ha reducido considerablemente, así como han disminuido los ciclos de vida de los productos y procesos. Algunos autores llaman a esta nueva economía “La economía de la innovación perpetua”, en la que la participación de los actores en redes y sistemas resulta la mejor estrategia para las organizaciones y empresas, de cualquier tamaño y área de actividades que representen. El desarrollo y proliferación de estas redes es considerada la innovación organizacional más relevante asociado al nuevo paradigma tecnológico social económico.

En esta nueva sociedad, donde los insumos fundamentales son la información y el conocimiento, el rol de los bibliotecarios y documentalistas es clave. La biblioteconomía y la documentación han estado en la vanguardia de la sociedad de la información.

La imagen que los legos solemos tener sobre el sector forestal es que se trata de un sector maduro, antiguo, intensivo en el uso de recursos naturales. Esta imagen obstaculiza ver los hechos: a través de su historia, el sector forestal ha estado sujeto al desarrollo tecnológico, como la electrónica. Durante las últimas décadas del Siglo XIX, tecnologías como el telégrafo y el teléfono ya se utilizaban intensivamente para administrar este sector. Posteriormente, el incremento de productividad en el sector forestal, por ejemplo luego de la Segunda Guerra Mundial, habría resultado imposible sin la automatización alcanzada por medio de las tecnologías electrónicas, incluyendo a la informática y las telecomunicaciones.

Según Echeverría (2004), la digitalización, que había comenzado gracias a los lenguajes de programación, con los números, los signos, las fórmulas y los textos, alcanzó al sonido y la imagen, por medio de las tecnologías multimedia. La telemática hizo posible colocar esos contenidos en redes locales o globales de acceso a distancia. Así surgió el *espacio electrónico*, o ciberespacio, que Echeverría llama “tercer entorno”. Además de bibliotecas comenzó a haber telebibliotecas, bibliotecas digitales o e-bibliotecas. Actualmente no sólo se accede a los ficheros informatizados: es posible consultar documentos de libre disposición desde cualquier computadora conectada a Internet. La lectura se ha transformado en tele-lectura y la publicación, en telepublicación, así como el aprendizaje se ha convertido con frecuencia en e-aprendizaje. Bibliotecarios y documentalistas manejan otras herramientas, poseen otros alcances: tienen poderes diferentes y superiores a los que tenían antes de la revolución informacional.

En la actualidad, estamos mucho mejor informados que en cualquier otro período histórico, pero es cierto también que nos vemos agobiados por una avalancha de información que puede no interesarnos directamente, que no podemos usar porque no entendemos o no está bien clasificada, o porque no poseemos la tecnología adecuada, o porque se trata de des-información. Como plantea Dykstra, “en el mundo actual no basta con que los cargos directivos conozcan el negocio u organización de los que son responsables, sino que además deben ser capaces de manejar el flujo incesante de información, seleccionar la que es pertinente para el buen funcionamiento de su empresa u organización e ignorar la que carece de interés o resulta engañosa. Deben ser conscientes también de que existe información que

necesitan pero que por el momento no pueden conseguir o utilizar y que deben iniciar el proceso que finalmente les permita obtenerla y utilizarla”.

2. Jerarquía política de la información ambiental

El sitio gubernamental donde se accede a la información sobre medio ambiente y la organización de la misma refleja qué tipo de jerarquía le otorga el gobierno en cuestión a la información ambiental: Constituye en cierta forma un posicionamiento político sobre la misma. Pero también influye en la labor de documentalistas y bibliotecarios, que deben adaptar su trabajo.

En Nicaragua, por ejemplo, existe el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR³). Según anuncia su sitio web, el **MAGFOR** está designado por el gobierno como el órgano rector de las estrategias, políticas, planes y acciones gubernamentales en el sector agropecuario y forestal y en correspondencia a lo expresado en la Ley 290 de Competencias y funciones del Poder Ejecutivo, pone a disposición esta página que representa el accionar diario de las diferentes Direcciones, Áreas y Proyectos de este Ministerio brindándoles acceso oportuno a toda la información para la toma de decisiones y que asegure el mejoramiento económico, social, ambiental y productivo con planes y estrategias de desarrollo para los pequeños (as) y medianos (as) productores (as) de la población nicaragüense e inversionistas nacionales y extranjeros a través de la implementación de programas y proyectos que permitan el desarrollo sostenible del sector. Ofrece servicios, políticas, publicaciones, servicios de publicación de precios agropecuarios, estadísticas agropecuarias, planeamiento estratégico y desarrollo rural, entre otras secciones.

Quizás lo más importante en el tema que nos interesa es que el sitio proporciona con acceso libre el **Sistema de Información para la Seguridad Alimentaria (SISSAN)**⁴, el que integra la información disponible de las diferentes Instituciones del Sector Público relacionadas con la: Producción, Comercialización, Salud, Nutrición salud, nutrición, Educación, Pobreza y Vulnerabilidad. El SISSAN facilita el análisis, la toma de decisiones, la definición de Políticas y Estrategias a nivel nacional y departamental, en materia de seguridad Alimentaría nutricional.

“El SISSAN permite un enfoque integral de la problemática alimentaría nutricional, para dar respuestas a preguntas claves (quienes son; donde están; cuantos son y porque están). Además, proporciona un marco para relacionar y vincular los esfuerzos internacionales a fin de establecer las condiciones de los niveles de vida sustentables.”

En Argentina, donde la gestión ambiental sólo ha empezado a cobrar importancia por los conflictos con las papeleras instaladas en Uruguay al borde del río homónimo, se accede a la información ambiental proporcionada por el Estado por medio de la **Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dependiente de** Jefatura de Gabinete de Ministros. <http://www.ambiente.gov.ar/> . Proporciona Acceso Temático a Planificación Ambiental, Desarrollo Sustentable, Políticas Ambientales, y Temas Generales. Dentro de Planificación Ambiental existe una Biblioteca y Centro de Información. También en este apartado está la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal -UMSEF- que ha sido creada en el ámbito de la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable cumpliendo con uno

³ <http://www.magfor.gob.ni/>

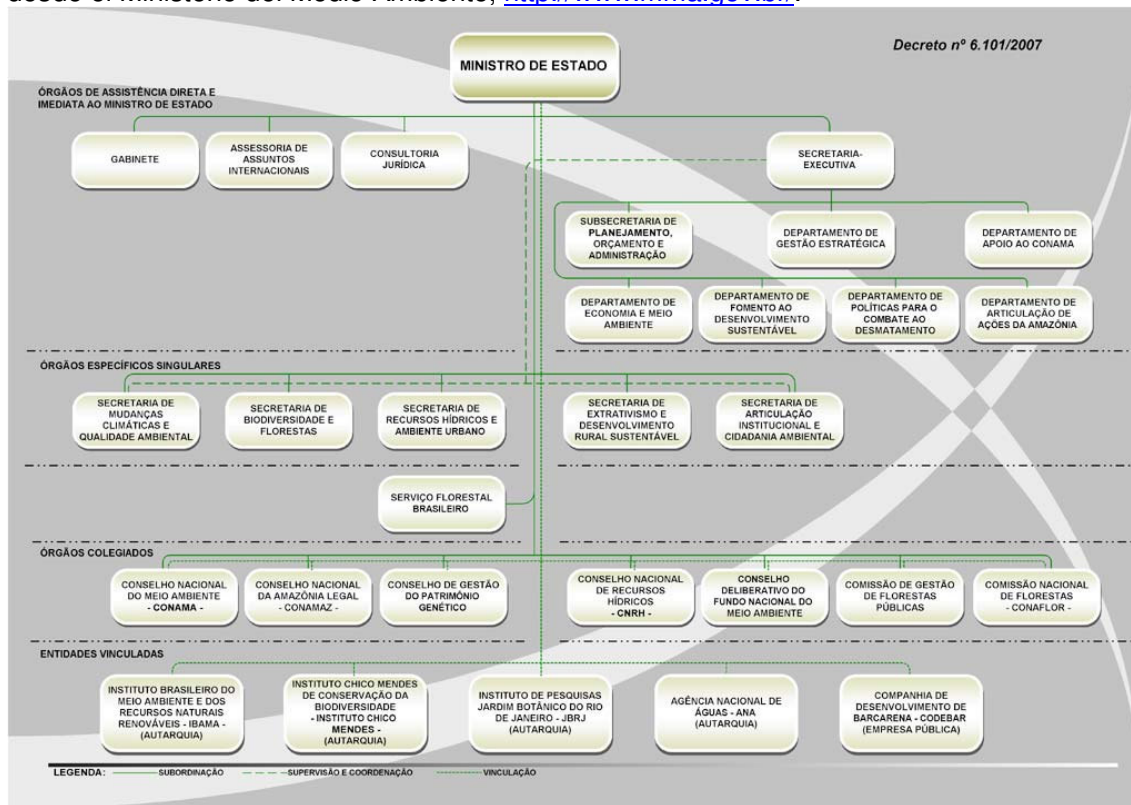
⁴ <http://www.magfor.gob.ni/servicios/sissan.html>

de los objetivos del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (Proyecto Bosques Nativos y Áreas protegidas - Préstamo BIRF 4085-AR) que es reforzar la capacidad operativa de la institución.

Esta área, formaliza e integra lo que actualmente conforma el Sistema de Evaluación Forestal. Su objetivo es generar, analizar, almacenar y publicar datos e información confiables relacionados a los bosques nativos de la Argentina, manteniendo de esta manera actualizada una base de datos de los recursos forestales nativos. La UMSEF esta constituida por un Coordinador Técnico y compuesta de tres módulos técnicos: Módulo Teledetección y Sistema de Información Geográfica; Módulo Cartografía; y Módulo Inventario Forestal.

La información específica para la categoría forestal es accesible, pero indirectamente, a través de búsquedas en el sitio web de la Secretaría.

En cambio, en Brasil, esta información está mucho más jerarquizada: se accede a ella desde el Ministerio del Medio Ambiente, <http://www.mma.gov.br/>.



Entre otras facilidades para el acceso a la información, este Ministerio brinda una Biblioteca virtual especializada a través de la cual se accede a diarios, revistas, bibliotecas y museos, instituciones públicas, links ambientales, publicaciones y CID ambiental. Este último, el Centro de Informação e Documentação Ambiental, inaugurado el 7 de octubre de 1998, es un centro de referencia, así como una biblioteca virtual en el área del medio ambiente. En el CID, pueden obtenerse información sobre la Agenda 21, recursos hídricos, bosques, recursos forestales en general, parques nacionales, Amazonía, entre otros. Reúne y facilita el acceso de informaciones sistematizadas en documentos producidos por el MMA y por las entidades vinculadas a él, así como de otras instituciones, gubernamentales o no, que desarrollan actividades afines. Optimiza la atención de la demanda de informaciones y

preserva la memoria institucional del Ministerio. La Biblioteca proporciona accesos temáticos a temas forestales (<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=95>)

La manera en que se accede a la información en los sitios web, la cantidad de clics que hay que efectuar hasta llegar a lo que se busca, la misma organización de los sitios web determinan la organización de la información y las entradas que deben realizar los documentalistas. Estos ejemplos demuestran una jerarquización y disponibilidad de la información ambiental más elevada en el caso del gobierno brasileño, más baja en el caso del argentino.

En todo caso, los posicionamientos políticos con respecto a la información sobre medio ambiente determinarán también el trabajo de los documentalistas y bibliotecarios.

3. Las TIC y la información en el sector forestal: impactos a largo plazo

¿La informática es actualmente un componente clave de las actividades forestales? Dykstra (...) plantea que la información ha sido siempre un «activo» importante de los administradores forestales: constantemente ha sido fundamental el producir y almacenar conocimiento sobre las especies arbóreas, sus riesgos, la edad de la masa forestal, los rasgos de crecimiento, la calidad del sitio, los tipos de suelo y de terreno, los costos de la explotación forestal y los mercados de los productos, para desarrollar una gestión forestal sustentable y rentable.

Pero si la necesidad de información ha cambiado, en el sentido de que deviene más compleja y creciente, ha cambiado también la tecnología utilizada para obtener, analizar, diseminar y presentar esa información y, en particular, la rapidez con que todo eso se puede hacer. Así como los bibliotecarios y los documentalistas han debido actualizarse rápidamente en el manejo y gestión de las TIC, también los administradores forestales de instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones comunitarias concernidas pro el medio ambiente han debido convertirse en especialistas de la información. Particularmente, es necesario que entiendan qué impactos tendrán las nuevas formas y tecnologías de la información – que evolucionan constante y rápidamente) y en qué manera la necesidad de información afectará no sólo a la gestión de los recursos forestales, sino también al personal y a la estructura de su organización.

La emergencia de las TIC ha creado nuevas oportunidades y desafíos para el sector forestal global. Tal vez los impactos más significativos del desarrollo de TIC en esta área sean los relacionados con los incrementos de la productividad y la demanda creciente de productos papeleros. Las TIC han incrementado la productividad y reducido los costos de producción tanto en el sector forestal como en la industria basada en este sector. A pesar de que se habla de “oficinas sin papeles”, debido precisamente al uso de TIC, el consumo de papel ha crecido como resultado del uso de TIC en oficinas (computadoras, fotocopadoras, impresoras). Asimismo, la introducción de sistemas de posicionamiento global y de fotografía satelital han introducido profundos cambios en la gestión y monitoreo de los recursos forestales, manejo de la Estadística Forestal, manejo de bosques, plantaciones forestales, incendios y plagas, etc.

Como plantean Hetemaki y Nilsson (2005), las TIC, como otrora lo fueran la máquina a vapor y la energía eléctrica, pertenecen a una categoría transversal a todos los sectores, llamada tecnologías para todos los propósitos. Se trata de tecnologías que están presentes en todos lados y en casi todas las actividades. El rol de estas tecnologías en el sector forestal presentaría sin embargo, según estos autores, dificultades para ser evaluado y cuantificado. Más aún, los cambios inmediatos y a corto plazo en las tecnologías para todos los propósitos tienden a ejercer impactos a largo plazo en términos de transformaciones organizacionales, institucionales y culturales. En consecuencia, los impactos reales de las TIC aparecerán en todo su valor sólo luego de un lapso considerable.

En número 189 de *Unasylva*⁵ (FAO) se exploran algunas de las numerosas formas en que la informática y la tecnología vinculada con ella intervienen en la silvicultura sostenible. De él hemos extraído algunas informaciones, y trabajado sobre ellas:

- La informática y las telecomunicaciones revolucionan la evaluación de los recursos forestales. En el trabajo sobre el terreno, se hace más eficiente la colecta de datos mediante el uso de computadoras portátiles conectadas directamente con unidades más amplias, y hasta por medio de teléfonos celulares, si se requieren tecnologías de menor costo. Los programas de análisis informático permiten elaborar estadísticas prácticamente en el mismo momento en que se recogen los datos, lo que hasta hace poco tiempo podía tomar años. En los niveles tecnológicos más elevados, los sistemas de información mundial combinan datos de varias fuentes, incluidas las imágenes tomadas por satélite, para producir una nueva visión tanto a nivel general como particular.
- Cada vez son más numerosas las decisiones sobre el terreno que se adoptan en materia de ordenación forestal con la ayuda de la informática. Tanto las tareas de plantación como de aclareo y de tratamiento se desarrollan con la ayuda de computadoras. El cambio filosófico que ha llevado a abandonar prácticas de explotación y elaboración despilfarradoras y muchas veces destructivas en favor de operaciones más precisas y eficientes ha sido favorecido por la adopción de tecnologías informáticas. Tal vez no está lejos el día en que sea posible seleccionar, extraer y transformar un árbol para satisfacer las necesidades concretas de un usuario con la ayuda de una computadora.
- El ambiente innovador y rápidamente cambiante generado por el uso de las TIC también crea desafíos importantes para el sector de investigación forestal. En la investigación básica, pueden requerirse métodos y modelos nuevos o actualizados. En la investigación aplicada, se requieren nuevas metodologías, modelizaciones, resultados empíricos para cuantificar los impactos de las TIC en el sector forestal.
- El sector forestal está explorando actualmente las posibilidades prácticamente ilimitadas para el intercambio de información a través de Internet. Tal vez una de las posibilidades que reviste mayor interés es la posibilidad de analizar y debatir las políticas a nivel internacional.
- Por último, La llamada brecha digital (que engloba las diferencias de acceso a las TIC y a la información) tiene un peso considerable en el uso de estas tecnologías en el sector forestal. En todo el mundo, la mayoría de las personas que tienen una relación directa con los bosques (particularmente los habitantes y usuarios de los bosques de los países en desarrollo) no tienen acceso directo

a las computadoras. Muchos países y regiones están más desprovistos de tecnología, o la utilizan menos por diversas razones, que otros. Que los habitantes tengan acceso y conectividad a corto plazo, ya sea mediante la propiedad individual de los equipos o su acceso a través de equipos compartidos, tipo cibercafés o telecentros, depende de las políticas que gobiernos, la sociedad civil y empresas se tracen al respecto. Lo que interesa en este contexto es que cualquier estrategia, cualquier debate sobre las TIC y el sector forestal deben considerar esa realidad; ni las computadoras ni Internet tienen aún acceso y difusión universales. Pero también hay que considerar que, si bien no son la panacea total para enfrentar los retos del sector forestal en el mundo, sí constituyen poderosos instrumentos cuyo uso se incrementa día a día en el mundo.

4. Las TIC en la gestión forestal

A comienzos del Siglo XX, se necesitaba la siguiente información para preparar planes de gestión forestal: tipo de suelo, vida silvestre, crecimiento y rendimiento, e información para mercadeo⁶. Estas necesidades de información se han mantenido relativamente constantes hasta nuestros días, pero las herramientas utilizadas para recolectar, procesar, almacenar y distribuir la información han cambiado radicalmente. Las TIC han asistido al proceso de la veloz evaluación, integración y procesamiento de los datos de múltiples fuentes.

Los Sistemas de información geográfica (GIS) son actualmente la base de muchos sistemas de gestión de la información forestal. Han evolucionado desde sistemas simples de mapeo para gráficos de computadora hasta sistemas sofisticados que permiten la integración de datos de todo tipo y que permiten procedimientos de modelización complejos, que permiten integrar información tabular y espacial. Un GIS consiste básicamente en un sistema informático (equipos y programas) planteado para organizar, almacenar, recuperar, analizar, mostrar y publicar datos referenciados especialmente. Aunque casi todos los GIS pueden confeccionar mapas de gran calidad, su capacidad no se detiene allí. Según Dykstra, la clave de la importancia de los GIS es su gran capacidad analítica, que permite a las personas responsables de la gestión analizar rápidamente situaciones complejas. “Por ejemplo, con un SIG es posible «superponer» mapas que representan las clases de madera, el tipo de suelo y el relieve, de manera que es posible elaborar un mapa que muestre todas las zonas de árboles maduros en suelos frágiles en los que la pendiente supera el 40 por ciento. Como este mapa superpuesto se encuentra en el sistema informático se puede calcular rápidamente su superficie. Además, se puede combinar la información procedente de los inventarios con los datos que figuran en el mapa para estimar la reducción del volumen de la corta anual admisible que tendría lugar si se eliminara esta zona de la base de corta admisible”.

El GIS, según Dykstra, únicamente será útil para el análisis forestal si lo utilizan los técnicos forestales. Para esto, todo el personal forestal profesional (incluidos los altos directivos) debe recibir al menos capacitación sobre los SIG que les haga tomar conciencia sobre su importancia. Aquéllos que deban utilizar el sistema para obtener información deberán recibir una formación adicional de carácter más técnico. También será necesario suministrar equipos informáticos, de manera que todos los profesionales que utilicen el SIG puedan acceder a los mismos. En la mayor parte de

⁶ <http://www.metla.fi/julkaisut/muut/ICT-forest-sector-2005.pdf>

los casos, el GIS reside en una estación informática de gran rendimiento y los usuarios se conectan a ella a través de una red a la que pueden acceder desde sus computadoras personales.

Asimismo se han producido desarrollos considerables en la colecta de información espacial y tabular y su integración en el GIS. Las computadoras portátiles o handhelds con sistemas de posicionamiento global (GPS) pueden mostrar, grabar y anotar mapas directamente desde el campo. También se obtienen beneficios adicionales en la transferencia veloz de información de posición a los sistemas de mapeo usando tecnología portátil de láser combinada con colectores de información de campo.

Las fotografías aéreas actuales pueden tomarse no sólo en blanco y negro, sino también en negro y blanco infrarrojo, color, y color en infrarrojo. También pueden adaptarse a necesidades específicas. La fotografía aérea es un instrumento esencial para recopilar información forestal a distancia. Como expone Dykstra, puede utilizarse con un equipo relativamente poco costoso, junto con la toma de muestras sobre el terreno, para elaborar con rapidez y precisión mapas que reflejen las variedades vegetativas, los suelos, ríos y lagos, la infraestructura y el relieve. Esta tecnología se conoce y se ha integrado completamente en muchas organizaciones forestales.

Dykstra explica que las ortofotografías son reproducciones efectuadas con fotografías aéreas en las que se corrigen los desplazamientos de imagen causados por el balanceo de la cámara y el relieve topográfico (USDA Forest Service, 1994). Cuando se unen las ortofotografías en forma de mosaico se obtiene un mapa fotográfico de una escala y detalle planimétrico de gran fiabilidad. Las ortoimágenes digitales constituyen un proceso relativamente nuevo en la tecnología de levantamiento de mapas. Es análogo a la ortofotografía excepto por que las imágenes están en forma digital y, por tanto, pueden ser manipuladas mediante un programa informático o ser utilizadas conjuntamente con un sistema de información geográfica.

Una combinación del GIS y del "remote sensing" es el desarrollo de algoritmos de stand-delineation y conteo de árboles. Estos procedimientos usan varios rasgos de remote-sensing features, como la localización de máximos combinada con técnicas de detección de contraste que identifican la localización de árboles. Esta tecnología es útil para la evaluación de áreas forestales.

El Sistema mundial de determinación de posición Navstar (SDP), es un sistema de navegación y determinación de posición que funciona en cualquier situación meteorológica, basado en señales de radio transmitidas por satélites que lanza y mantiene el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Esta red incluye una flota de satélites que en conjunto ofrecen la posibilidad de determinar cualquier posición en el planeta, de día o de noche. Una de las aplicaciones importantes del SDP es suministrar datos para el SIG. El sistema permite compilar un determinado tipo de datos referenciados especialmente que de otra forma no sería posible conseguir por razones económicas.

En este trabajo no nos detendremos en la explicación de las últimas tecnologías. Recomendamos para ellos consultar el excelente trabajo de *D.P. Dykstra* citado en Bibliografía.

5. Las TIC en los movimientos ambientalistas y la conciencia ciudadana

Los medios electrónicos ayudan a informar sobre las cuestiones ambientales relacionadas con los bosques que ocurren en cualquier lugar del mundo. Así, desde mi barrio de Buenos Aires puedo estar informada, no sólo sobre el conflicto con una papelera finlandesa en Uruguay, sino también sobre los incendios que asolaron Grecia y España, y de los movimientos de los ambientalistas para salvaguardar bosques.



La Argentina está en Emergencia Forestal: perdemos unas 300.000 hectáreas de bosque nativo por año, una hectárea cada dos minutos. Queremos sumar 1 millón de votos para frenar esta destrucción.

Organizaciones de todo el país estamos promoviendo una **Ley de Bosques** que establezca una moratoria a los desmontes hasta que cada provincia realice un **Ordenamiento Territorial** de los bosques nativos, para planificar un uso sustentable de los mismos.

La deforestación alentada por el avance descontrolado de la agricultura y la ganadería provoca la pérdida de especies en peligro, desertificación, inundaciones y el desalojo de comunidades campesinas e indígenas.

Por eso queremos conseguir UN MILLÓN DE VOTOS POR LA LEY DE BOSQUES. Debemos lograr que los senadores de todas las provincias aprueben urgentemente la Ley.

Detengamos los desmontes.

Votá ya por la Ley de Bosques.

<http://www.greenpeace.org.ar/cyberacciones/bosques.html>

Las TIC son una fuerza impulsora esencial al informar sobre el problema forestal, el movimiento ambiental, ofrecer información extra y comprometer a los ciudadanos con firmas, contribución de fondos u otras acciones.

Los grupos ambientalistas han utilizado proactivamente las oportunidades proporcionadas por los medios electrónicos, Internet y los teléfonos celulares para promover sus campañas.

Su estrategia de la campaña es ganar la cobertura de los grandes medios para atraer la atención pública a sus temas, así como para recoger recursos financieros. Por ejemplo, Greenpeace anuncia la Campaña por la Ley de Bosques (2007):

“Ayúdanos a sumar UN MILLÓN DE VOTOS POR LA LEY DE BOSQUES para generar presión sobre el Gobierno y el Senado Nacional y que se promulgue urgente la Ley de

Bosques. Pedile a tus amigos, familiares, vecinos, compañeros de trabajo que también voten. Debemos hacer llegar esta propuesta a todos para poder salvar los últimos bosques nativos que nos quedan.

Acá tenés un texto que podés copiar y enviarles para invitarlos:

Hola,
¿Viste este sitio?
<http://www.greenpeace.org.ar/cyberacciones/bosques.html>
Yo acabo de participar.

Sucede que en la Argentina perdemos, cada dos minutos, toda una manzana de bosques nativos. Por año son unas 300.000 hectáreas de bosques que se pierden debido a la expansión de la frontera agrícola. Con la destrucción de los bosques también se pierden especies en peligro y se desalojan comunidades enteras de campesinos e indígenas que viven allí.

Para detener esta destrucción, organizaciones de todo el país quieren sumar UN MILLÓN DE VOTOS POR LA LEY DE BOSQUES. Yo ya sumé el mío. Votá vos también desde acá:
<http://www.greenpeace.org.ar/cyberacciones/bosques.html>

Esta Ley, que ya tiene media sanción del Congreso Nacional, establece una moratoria de los desmontes hasta tanto las Provincias realicen un Ordenamiento Territorial de los bosques nativos para planificar de manera participativa su uso sustentable. El Senado está demorando su aprobación.

Ayudanos a salvar nuestros bosques.
Votá vos también por la Ley de Bosques

Un abrazo,

Existen muchas otras actividades para realizar. Si querés conocerlas y seguir colaborando hacé click [aquí](#)

Muchas Gracias.
Greenpeace Argentina”

<http://www.greenpeace.org.ar/cyberacciones/leydebosques/agradecimiento.html>

Greenpeace denuncia un problema forestal, obtiene adhesiones de ciberactivistas, y recoge firmas. A su vez, los ciberactivistas reciben información, pueden colaborar en línea, recibe alarmas ocasionales sobre campañas de emergencia ambiental, participa en discusiones en línea, e incluso mantiene un Home Page personal. Los grupos ambientales no son, por supuesto, los únicos grupos interesados en usar TIC para promover sus propias cuestiones relacionadas con los bosques. Similares estrategias son utilizadas, por ejemplo, por industrias forestales, aunque quizás con menos éxito. Los efectos secundarios de esta utilización de las TIC pueden ser que los medios tienden a abreviar en estas noticias y a veces, a amplificarlas, sobre todo cuando contienen ribetes dramáticos, como las acciones de los ambientalistas de Gualeguaychú, Argentina, contra la instalación de papeleras sobre el Río Uruguay.

En Honduras, el MAO es otro ejemplo de uso de TIC en un movimiento ambientalista. MAO está conformado “por los Campesinos y grupos de la Sociedad Civil de que han visto como su entorno se ha afectado por una gran cantidad de acciones destructivas desarrolladas en la región que han llevado a una crisis ambiental donde las aguas, el suelo y el aire se han contaminado llevando enfermedades y miseria a los pobladores

sin que el Gobierno de Honduras actué de forma previsiva y defienda los derechos a la vida y al medio ambiente sano de sus ciudadanos”⁷

6. Las TIC en el turismo y recreación forestal

El turismo y las actividades de recreación no escapan a los cambios introducidos por las TIC. La tecnología ha tenido siempre consecuencias substanciales para las actividades de ocio y turismo-como en el papel del automóvil. La FAO Informa: “El uso recreativo organizado del bosque en la proximidad de las grandes ciudades se remonta, por ejemplo, a la apertura del Parque de los Ciervos de Jaegersborg, cerca de Copenhague, en 1756, y del Prater de Viena en 1766 (Buchinger 1967). desde entonces, el uso recreativo y el turismo forestal han aumentado tremendamente en importancia y es en la actualidad el valor más importante del bosque en muchas áreas densamente pobladas o visitadas. Pero también en áreas más remotas ha aumentado la importancia de los bosques, por ejemplo, para paseos a pie, montañismo, acampadas en la naturaleza virgen o el ecoturismo, lo que a su vez puede beneficiar al desarrollo rural y a la subsistencia sostenible de los pobladores forestales” (Koch, 1997).

¿Cuáles han sido los impactos principales de las TIC en la reconstrucción y el turismo relacionados con las áreas forestales? El turismo forestal desempeña un papel crecientemente importante en las áreas rurales de muchos países, y en algunos casos puede llegar a ser la actividad económica primordial de un país o región. Este tipo de turismo puede ser turismo masivo, por ejemplo, a un parque nacional bien conocido, o se puede orientar hacia necesidades individuales, por ejemplo, alquilar una cabina y equipo de trekking en un área alejada. Los proveedores de estos servicios varían de individuos o de pequeñas empresas familiares a las grandes compañías multinacionales.

El uso del Internet y el E-mail es un instrumento sumamente eficaz para publicitar las áreas forestales en las que se permite el turismo. Las comunidades también han hallado beneficioso atraer a turistas vía Internet.

Por ejemplo, en Costa Rica, El Parque Nacional Barbilla, ubicado en Pacuarito de Siquirres, habilitará una vía de acceso para que las personas puedan conocer su riqueza cultural y diversidad natural, lo cual se ha publicitado en Internet⁸. En el mismo país, se invertirá en la formación de guardaparques: a mediano plazo 350 guardaparques del país recibirán clases de inglés (idioma que solo habla el 1% de ellos), tendrán comunicación vía Internet y contarán con mejor infraestructura para proteger la flora y fauna

En Uruguay, en mayo del 2006, se formó un grupo de trabajo con el objetivo de desarrollar el Turismo Forestal en Uruguay, como iniciativa del Ministerio de Turismo y Deporte. El grupo está integrado por representantes de los sectores público y privado, y con delegados del Ministerio de Turismo y Deportes, la Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y la Sociedad de Productores Forestales.

En este ámbito, se comenzó a trabajar en la elaboración de un Programa de Turismo Forestal destinado a escolares y liceales y publicitado en Internet. Se pretende generar varios Circuitos Forestales distribuidos por todo el país, para que los niños en edad

⁷ <http://www.maoambiente.org/quienes.html>

⁸ <http://www.sinaccr.net/noticias.php>

escolar y liceal puedan comenzar a conocer el sector forestal desde dentro. A través de estas visitas, además de conocer la producción forestal con fines industriales, se promoverá el conocimiento de diferentes ecosistemas existentes en el país, de la flora y fauna nativa y sus comportamientos. Se busca transmitir la importancia de la biodiversidad de los distintos ecosistemas y su conservación, así como el uso sustentable de los recursos⁹.

El creciente número de la gente que usa Internet y computadoras también ha afectado los servicios que proporcionan las organizaciones implicaron en la recreación forestal y el turismo. Los parques nacionales, por ejemplo, utilizan las páginas de Internet para publicitar sus parques y para informar a los visitantes sobre sus atractivos. También se utilizan las TIC para monitorear las actividades de los visitantes.

7. Impactos de la integración de TIC en la gestión y conservación forestal. Conclusiones y propuestas

7.1. Impactos sobre la toma de decisiones

La adopción de TIC en el sector forestal ha afectado tanto el coste de tomar decisiones, como la exactitud y la calidad de dichas decisiones. Con respecto a la gestión forestal en un sentido amplio, los impactos de las TIC en operaciones forestales han sido generalmente positivos, creando incrementos en eficiencia y eficacia en los niveles operacionales. Por ejemplo, los procesos de registro y los logísticos se han beneficiado generalmente por las TIC (Reynolds Keith M., Jose G. Borges, Harald Vacik, and Manfred J. Lexer, 2005). Por lo demás, los adelantos en la detección remota y en sistemas de base de datos a escala de las empresas han contribuido a aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión forestal.

Según los estudios analizados (ver Reynolds et. Alt., 2005), que toman en cuenta a contribución de los avances de las TIC conectados a los procedimientos de toma de decisión y de algunas interacciones relacionadas con la adquisición, la gerencia, y la comunicación de la información, los impactos de los desarrollos en TIC en procesos de decisión no han tenido éxito en la reducción significativa de controversias sobre temas u objetivos en los actuales debates sobre políticas públicas. Por otra parte, es probable que los procesos actuales de planeamiento para la gestión forestal resulten menos eficientes con respecto al tiempo empleado, recursos humanos y otros recursos, que los procesos de hace 20 años.

Sin embargo, se ha realizado un progreso importante en los últimos 20 años con respecto a la mejora de la transparencia de los procesos de decisión, optimizando el acceso a la información sobre los impactos probables de las alternativas de las decisiones, y reforzando la eficacia de la participación pública. Es difícil imaginar en nuestros días cómo el paradigma actual de la gestión de los ecosistemas forestales ha podido en el pasado trasladarse al planeamiento real sin la ayuda de las TIC. El planeamiento estratégico y operacional de la gestión requiere de información sobre el estado de los bosques. Un inventario de campo es costoso, y debido a la necesidad de la rentabilidad, los que no estén a cargo de una administración activa tienden a omitirse, generando brechas importantes de información. Cierta información básica inventarial, como la composición de especies y el stock de árboles, se puede obtener potencialmente mediante la detección remota. Pueden usarse GIS para interpretar datos detectados remotamente, contribuyendo así a la eficacia de los procesos del

⁹ <http://www.agromedios.com/sitio/content/view/863/2/>

inventario, por medio de la automatización de los procesos de fotointerpretación y clasificación de la tierra.

Tanto la gestión estratégica como la operacional necesitan de información sobre el estado de los bosques. La eficacia mejorada de los procesos del inventario es la llave a tratar problemas de la gerencia del ecosistema con requisitos grandes de los datos y es así una condición para la eficacia de la gerencia de bosque. La eficacia es optimizada por una información más transparente y más fácilmente accesible sobre recursos forestales y su contexto socioeconómico proporcionado por los sistemas de gestión de la información.

La información espacial es la llave para tratar preocupaciones operacionales y ambientales en la gestión forestal. Mientras crece a diversidad de los objetivos de la gestión del ecosistema, también se incrementa demanda de resolución espacial. El uso de GIS es crítico para la eficacia y la eficiencia en la toma de decisiones. Por otra parte, crece el compromiso del sector público en la definición y el análisis de cuestiones relativas a la localización y la geografía.

El número de los actores sociales participantes y de los grupos de interés implicados en la gestión de recursos naturales ha aumentado substancialmente en el mundo. Mientras tanto, la existencia de leyes dispares, los recursos de información, y las preocupaciones ambientales de las comunidades afectadas se han ido acumulando, complejizando los procesos de planeamiento ambiental y forestal. Mientras que se realizaron progresos en la capacidad de desarrollar y de aplicar modelos de ecosistemas en formulación de normas y el planeamiento para la gestión de los recursos forestales, la participación de diversos actores sociales en la gestión de los recursos forestales (las asociaciones multiactorales y multisectoriales) han recibido menor atención.

La toma de decisión en la gestión actual de recursos naturales comprende generalmente la construcción de un compromiso entre los actores participantes con respecto a los objetivos en conflicto. Alcanzar las soluciones aceptables para los grupos implicados requiere el reconocimiento de la necesidad de incluir a múltiples actores en el procedimiento de toma de decisión, no sólo como fuentes de información, sino también como participantes activos en el proceso de decisión. La comunidad forestal en su totalidad puede y debe aún beneficiarse de los progresos en el sector de tecnologías de la colaboración. El aumento de los actores sociales implicados en la gestión de recursos naturales y la necesidad concomitante de considerar preferencias en el procedimiento de toma de decisión más futuro sugieren la utilidad de esas tecnologías. Las TIC poseen el potencial de desempeñar un papel importante en facilitar procesos del planeamiento participativos. Pueden tender un puente sobre la brecha existente entre los ciudadanos en general, los funcionarios gubernamentales, las empresas, los científicos, los investigadores, y los políticos, que toman decisiones en nombre de estos mismos ciudadanos.

Por ejemplo, los progresos recientes en el campo de los GIS (servicios del Web, mapas dinámicos interactivos) permiten que las limitaciones de las actuales tecnologías de los GIS en los procesos públicos de participación ciudadana sean superadas. Las aplicaciones de GIS en la Web permiten un marco ampliado de comunicación entre gobiernos, administraciones forestales y ciudadanos, abriendo de esta manera nuevas oportunidades para la participación ciudadana en los procesos de planteo y resolución de problemas forestales.

7.2. Impactos futuros

¿Las actuales tendencias de desarrollo de TIC ligadas a la gestión forestal, continuarán? ¿Qué corrientes tecnológicas de gestión de información en este sector emergerán en el corto y mediano plazo? La información presentada en este trabajo sugiere que la velocidad de la innovación tecnológica continuará exponencialmente, y que sus impactos serán aún más significativos e imprevistos en el futuro de lo que son hoy.

Por lo tanto, las organizaciones e instituciones relacionadas con el sector forestal y los documentalistas y bibliotecarios que trabajan en la gestión de estos conocimientos deberán realizar actualizaciones y replanteos operativos. La principal función de la gestión del conocimiento (GC) es que una empresa u organización no deba pasar dos veces por un mismo proceso para resolver de nuevo el mismo problema, sino que ya disponga de mecanismos para abordarlo utilizando información guardada sobre situaciones previas. Se trata de que la comunidad que utiliza este conocimiento desarrolle prácticas específicas para la gestión del conocimiento adquirido o incorporado mediante el aprendizaje. La GC en tanto que metodología de trabajo permite que las personas y las comunidades de práctica aprendan, desarrollen criterio y refuercen sus conocimientos, preparándose a su vez para gestar innovaciones (Finquelievich, 2007).

El sector forestal ha comenzado recientemente a considerar los impactos a largo plazo de las TIC y a comprender su potencial en toda su magnitud. Las percepciones y las opiniones sobre las características, importancia y tiempos de estos impactos varían a través del sector. Además de considerar los contextos nacionales y locales, esta diversidad de puntos de vista puede atribuirse a la aún insuficiente investigación sobre el tema, a la carencia o insuficiencia de información relevante y a la falta de difusión de la información existente. Las TIC formulan nuevos desafíos no sólo a la gestión forestal, sino a los responsables por la gestión del conocimiento en este sector.

Echeverría (2004) advierte sobre un problema implicado por las innovaciones tecnológicas: el sistema tecnológico TIC se transforma rápidamente, haciendo que numerosos artefactos y servicios tecnológicos –hardware y software- queden obsoletos con relativa rapidez. En el caso de las bibliotecas y de los servicios de documentación este problema se vuelve especialmente agudo, esencialmente porque una de las funciones bibliotecarias reside en conservar la documentación durante largo tiempo. La innovación tecnológica general demanda continua renovación tecnológica por parte de las bibliotecas y de los servicios de documentación, así como la formación continua de sus profesionales..

7.3. La Ventanilla única Forestal

Como se ha mencionado más arriba, la forma en que se accede a la información en los sitios web y en los portales, las búsquedas que se deben realizar hasta conseguir la información buscada, determinan la jerarquía y la organización de la información y las entradas que deben realizar los documentalistas. En todo caso, los posicionamientos políticos con respecto a la información sobre medio ambiente determinarán también el trabajo de los documentalistas y bibliotecarios.

Sería interesante que toda la información disponible y necesaria sobre el sector forestal, su planificación, gestión, y demás datos interesantes para los gobiernos, empresas, científicos, ciudadanos, se encontraran disponibles en un solo portal,

accesible desde los diferentes organismos gubernamentales, empresarios, ciudadanos.

¿Podría pensarse en la construcción de una Ventanilla Forestal Única, donde se encuentren todos los datos sobre el sector, en vez de tener que buscarlos en diferentes dependencias públicas, privadas o de la sociedad civil? Esto requeriría, evidentemente, de compromisos entre los diferentes sectores y actores implicados y un gestión del conocimiento particularmente importante. Pero facilitaría la construcción de redes multiactorales en el interior de los países, así como de redes multisectoriales internacionales

¿Aceptan el desafío los documentalistas y los bibliotecarios?

Bibliografía

Comisión Europea: La información del sector público: Un recurso clave para Europa. Libro Verde sobre la información del sector público en la Sociedad de la Información. COM (1998) 585. ftp://ftp.cordis.lu/pub/econtent/docs/gp_es.pdf

Dykstra Dennis P., Sistemas de información en el sector forestal, Unasylyva - No. 189, <http://www.fao.org/docrep/w4086s/w4086s04.htm>

Echeverría, Javier, 2004: Biblioteca, cultura y sociedad de la información, Foro ANABAD sobre "Biblioteca y Sociedad", Murcia, 14 de octubre de 2004, <http://www.anabad.org/archivo/docdow.php?id=196>

Finkelievich, Susana y Finkelievich, Daniel (2005) "Puertas alternativas a la Sociedad de la Información: Accesos no gubernamentales para las poblaciones de bajos recursos o remotas", publicado en *Ángulos emergentes en Internet. Dossier de RIADEL* (<http://www.riadel.org>)

Finkelievich, Susana, 2007: La Innovación ya no es lo que era. Impactos meta-tecnológicos en áreas metropolitanas, Ed. Dunken, Buenos Aires.

Hetemäki Lauri and Sten Nilsson, Editors, 2005: Information Technology and the Forest Sector, IUFRO World Series Vol. 18, <http://www.metla.fi/julkaisut/muut/ICT-forest-sector-2005.pdf>

Koch Niels Elers, 1997: BOSQUE, CALIDAD DE VIDA Y SUBSISTENCIA, XI CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 13 a 22 de Octubre de 1997, Antalya, Turquía

Reynolds Keith M., Jose G. Borges, Harald Vacik, and Manfred J. Lexer: ICT in Forest Management and Conservation, in Hetemäki Lauri and Sten Nilsson, Editors, 2005: Information Technology and the Forest Sector, IUFRO World Series Vol. 18, <http://www.metla.fi/julkaisut/muut/ICT-forest-sector-2005.pdf>

Richardson D. Internet y el desarrollo rural: Oportunidades para el sector forestal, Unasylyva N° 189, <http://www.fao.org/docrep/w4086s/w4086s03.htm#internet%20y%20el%20desarrollo%20rural:%20oportunidades%20para%20el%20sector%20forestal>

Tuomi, I. Corporate Knowledge: Theory and Practice of Intelligent Organizations (1999) Cap14 *Organizing for strategic knowledge creation*. En <http://www.jrc.es/~tuomiil/articles/OrganizingForStrategicKnowledgeCreationCh14.pdf>

Unasyuva - No. 189 - La informática y el sector forestal, Editorial, <http://www.fao.org/docrep/w4086s/w4086s02.htm#editorial:%20la%20informática%20y%20el%20sector%20forestal>

Unión Europea: 1st Conference on Collaborative Working Environments for Business and Industry, Brussels, Belgium, May 10-11, 2006, https://www.cwe-europe.org/main.php/CWE06_Report_Final_eBook.pdf?fileitem=8733573

Valenti Lopez, P. (2002) La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo Marco Institucional. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. No. 2 Enero – Abril 2002. En <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/valenti.htm>