
REDES DE CONOCIMIENTO VIVO E HIPER INFORMACION

Ing. Carlos Cortés Amador¹

Presentación

Este artículo se inicia con una descripción sobre medios de comunicación y la transmisión de imágenes, con sus implicaciones en los sistemas y redes de comunicación.

Antes de reseñar la economía de servicios, se tratan los mercados de conocimientos; lo anterior sirve de preludio para entrar en las redes sociales vivas de conocimiento.

Como puntos técnicos centrales del artículo se describen brevemente dos conceptos. El primero es el de sistemas expertos y el segundo es el de hiperinformación.

Finalmente se concluye que dentro de la cultura institucional, es recurso estratégico el conocimiento, cuyos contenidos deben ser difundidos mediante la aplicación de la hiperinformación.

Imágenes, medios y transferencia

En diversas oportunidades hemos planteado que la utilización de imágenes es un asunto social que se remonta a épocas remotas.

En las primeras épocas de la humanidad las narraciones se hacían de "viva voz" y de generación en generación. También fueron utilizadas imágenes de gran fuerza que aún subsisten para nuestro asombro. Más acá de las metáforas míticas y de las observaciones filosóficas estu-

vo la imprenta. Entonces la información pudo difundirse masivamente en forma escrita!

Un enorme paso se dio cuando la voz humana se propagó por la amplia gama del espectro electrónico. Primero fue la radio que permitió un ambiente sonoro a partir de la palabra, del texto y de la música. Luego fue la televisión que generó un ambiente audiovisual dejando de lado la simple narración verbal de acontecimientos, para dar paso a una presentación de imágenes, generadas tanto en el acontecer diario como en el devenir trascendental. Esto ha sido fundamental para la alfabetización en el mundo contemporáneo. Veamos.

En un sentido estricto, un alfabeto es un conjunto de signos que nos permiten la comunicación. Con la llegada de la televisión se aceleró la difusión masiva de imágenes tras la cual hay una maraña de sentidos, de mensajes y dimensiones. Esta difusión ha reforzado el avance de la modernidad que ha logrado establecer una "industrialización planetaria" a diversos niveles; dicha difusión se apoya en la tecnología que elabora una programación industrial de tipo electrónico, necesiándose entonces una nueva alfabetización de la fuerza de trabajo.

De nuestras discusiones sobre la transferencia de recursos, resumimos a continuación sus aspectos más importantes:

¹ IQ., MIS., MSC., PHD., Profesor-investigador, Director Departamento Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia, (1992-1994).

Una de las formas de transferencia es mediante la compra y venta de comodidades en el mercado, que es la más utilizada para trasladar recursos de un sitio a otro (comercialización).

Una segunda forma de transferencia, es mediante el proceso de escolarización entendido éste, en un sentido amplio, como un proceso de alfabetización y de adquisición de conocimientos que se certifican o legitiman mediante instituciones especializadas (Los aparatos escolares o educativos en general).

Uno de los aspectos más importantes de esa transferencia es la comunicación de información y conocimiento, ya que la humanidad en su conjunto ha llegado al sitio tecnológico actual para bien o para mal, gracias al desarrollo de la INTELIGENCIA COLECTIVA y la correspondiente comunicación social.

Muy recientemente la inmensa gama de conocimientos generados se ha logrado a partir de la observación dirigida y diseñada (con base en esquemas matemáticos). Observación dirigida y metáforas escritas en lenguaje riguroso, son los elementos fundamentales de la ciencia moderna!

La inteligencia colectiva entonces se vuelve conocimiento vivo en la sociedad, cuando las personas de carne y hueso adquieren unos conocimientos especializados sobre áreas específicas de la ciencia, la técnica y la cultura (expertos). Desde el punto de vista de la informática, lo asombroso está en que esta disciplina ya no solo se identifica con el tratamiento de la información, sino con el apoyo que da al tratamiento de conocimiento (sistemas expertos).

En este último sentido, digamos que existen redes y sistemas naturales y otros contruidos artificialmente por el hombre, sobre todo a partir de las revoluciones científica e industrial.

Mercados de conocimiento e informática

La información continúa siendo un recurso estratégico, de tal modo que la nación o empresa que no lo considere así queda por fuera de la ECONOMIA DE LA INFORMACION, hundiéndose sin remedio en sus propias desventajas. Pero ad portas del siglo XXI, el conocimiento es parte del "management del ser de la época", lo cual se manifiesta en el surgimiento de mercados de conocimiento, lo cual conlleva:

- Aumento de los procesos de transferencia tecnológica que involucra hombres con conocimientos especializados.
- Aparición de empresas especializadas en "mercadear" recursos humanos de alto nivel.
- Incremento en la comercialización de datos estadísticos y financieros, información económica y empresarial, bases de datos sobre investigaciones científicas y desarrollos técnicos etc...
- Cambios sustanciales en la estructura de los museos, haciéndolos más lúdicos y participativos.
- Surgimiento de centros especializados en datos referenciales, es decir en la generación de bases de datos sobre información personal y profesional de las instituciones y personas que realizan labores de investigación y desarrollo.
- Fortalecimiento de las redes que ofrecen servicios telemáticos integrados, con lo cual se están cambiando las formas de comunicación entre las personas.

Desde el punto de vista de la informática hay que señalar las dos tendencias imperantes en esta década: la primera es la del hipermedia (más allá del media), cuya plataforma tecnológica se basa en los procesadores; por esta razón decimos que su plataforma tecnológica es

el multimedia (múltiples medios o canales: imagen, audio y texto). La segunda tendencia se da en torno a la elaboración de ambientes informáticos que permiten el desarrollo de conocimientos (sistemas expertos) (1).

La infraestructura que soportará tecnológicamente estas dos tendencias, es la red de telecomunicaciones e informática que enlaza todos los sectores de la producción y todas las naciones del planeta (2).

Sistemas y redes de comunicación

En este y otros artículos hemos afirmado que existen en el universo sistemas y redes naturales y artificiales; éstas últimas construidas principalmente por los hombres.

En particular las redes de comunicación son conjuntos de elementos que se utilizan para la prestación de los servicios de telecomunicaciones. Dichos conjuntos incluyen los equipos transmisores y receptores, los circuitos y los dispositivos de conmutación e interconexión.

Como en cualquier otro tipo de sistemas hay una interrelación entre los distintos elementos de la red, que actúan coordinada y coherentemente con los propósitos generales y específicos de la comunicación entre los emisores y receptores.

Existen diferentes clases de redes de comunicación, por ejemplo redes ferroviarias, aeroespaciales, electrónicas etc.

Entre estas últimas como todos sabemos, están las redes de transmisión en una sola vía: Televisión convencional por ejemplo. También están las redes de transmisión en una doble vía: red telefónica, entre otras.

Para destacar igualmente están las redes de computadores y las redes telemáticas con sus servicios integrados. Aunque no queremos repetir las distintas aproximaciones que existen, debemos mencionar el gran impacto que ha te-

nido la concepción cliente-servidor de las actuales redes.

En éstas lo que prima son los clientes a los cuales se les ofrecen unos servicios informáticos que provienen de unos medios informáticos. Por supuesto los distintos medios se encuentran en un dispositivo que se llama servidor. Los clientes y el servidor están enlazados física y lógicamente, de tal modo que los usuarios comparten los recursos informáticos que se "encuentran" en el servidor, pero lógicamente a disposición de las entidades del sistema.

Mediante esta concepción cooperativa se ha disuelto definitivamente la dicotomía que se había venido presentando entre sistemas centralizados y descentralizados, entre nuevos computadores y equipos de mayor envergadura; pues éstos y aquellos en la nueva concepción conforman físicamente unos enlaces y lógicamente una red (todo bajo el enfoque de sistemas).

En síntesis en las redes informáticas, es en el servidor donde se encuentran los recursos informáticos que deben y tienen que ser compartidos por todos los usuarios. Además las redes particulares pueden conformar otras más grandes y de mayor alcance, según sistemas cooperativos de tratamiento, manejo y utilización de la información y de los servicios agregados correspondientes.

En nuestro país las experiencias en redes a nivel estatal, no han sido satisfactorias entre otras, por las siguientes causas (3):

- a) Han sido más amplias las expectativas generadas, que las propias realizaciones de los cambios tecnológicos pregonados por los especialistas.
- b) Además de la propia rigidez de las tecnologías de redes, en décadas anteriores, están los obstáculos organizativos, de gestión y gerencia en un gran porcentaje de las instituciones estatales.

- c) Se han dado situaciones que han llevado al fracaso de los programas y proyectos relacionados con las redes (falta de conocimientos, conflictos de intereses particulares, falta de continuidad, estrategias equivocadas etc).

¿Una economía de servicios?

Lo novedoso en la vida económica actual es en resumen, que los bienes producidos y la nueva infraestructura (redes), han permitido el surgimiento de servicios de toda índole a nivel social, empresarial e individual. Si la etapa del fordismo marcó una era en la producción capitalista, hacia la década del cincuenta ese esquema quedó exhausto. A partir de entonces se inició una nueva etapa de innovaciones sociales. Pero, ¿en qué consisten esas innovaciones sociales?

Para iniciar digamos que, el concepto contemporáneo de servicios ya no tiene la connotación de actividad "desinteresada" (en gran medida por fuera de la rentabilidad económica). Si bien un servicio es algo intangible, está asociado a unos productos, a una industria o a unas ocupaciones.

En lo primero, el servicio está ligado a un bien determinado; el segundo caso se refiere al sector tradicionalmente llamado "terciario". El último caso abarca un alto rango de ocupaciones. Sea cual sea lo considerado, es radicalmente nuevo que inherente a un servicio en una economía moderna, hay una tecnología de soporte!

Tomemos por ejemplo el uso del hipermedia y de los sistemas expertos en la educación. Consideramos que esta vez la utilización de tecnologías como las mencionadas, es mucho más propicia que el uso educativo de tecnologías similares en épocas anteriores, por las siguientes razones:

- Existe un fuerte sector de las industrias del ocio, que comienza a apuntalarse en la utilización de equipos multimediales en distin-

tas formas: videobibliotecas, juegos didácticos de tipo electrónico, apoyo electrónico en las presentaciones turísticas, empresariales y artísticas entre otras (música, pintura, literatura etc).

- Surgen conocimientos especializados, como recurso estratégico que genera "ventajas competitivas", para los sectores industriales y las empresas.
- Aparece la educación continuada con un mercado potencial en productos y servicios con apoyo electrónico (educación permanente de los adultos en general y de los profesionales en particular).
- Se construyen grandes redes telemáticas con múltiples servicios integrados (telemercado, teleeducación, telesoftware etc).

Redes sociales vivas de conocimiento

En documentos anteriores hemos tratado muy brevemente según sus aspectos técnicos, el tema de las redes y los sistemas.

Igualmente en este artículo nos hemos referido en una forma muy resumida al tema del conocimiento, de lo cual destacamos los siguientes puntos:

1. La especie humana está jerárquicamente en el primer lugar de la naturaleza; esto se debe a que en la cadena evolutiva es la especie que más conocimientos ha generado (tanto por su habilidad para asimilar experiencias como por su capacidad para desarrollar teorías).
2. Lo extraordinario ha ocurrido desde hace unos pocos siglos, pues la humanidad ha logrado dirigir y diseñar dispositivos que han ampliado las posibilidades de la simple observación directa. (Método científico moderno).

3. Así hemos llegado a verdaderos sistemas de conocimiento, que poseen sus propios desarrollos y dinámicas interiores (organización de comunidades especializadas, aparición de métodos de investigación, validación, aplicación etc.).
4. Aunque la historia del pensamiento científico no es lineal, es muy enriquecedor e interesante observar sus encadenamientos, enlaces, crisis y reestructuraciones.
5. El conocimiento científico es generado por individuos con sus pasiones, sentimientos, intereses y rasgos psicológicos concretos.

Los miembros de las comunidades científicas no sólo están motivados por aspectos económicos sino que tienen intereses relacionados específicamente con su objeto de trabajo, es decir el conocimiento propiamente dicho. Aquellos lo ven como objeto de desarrollo individual, de poder, de prestigio, de reconocimiento etc.

De este modo la época moderna ha dado lugar a individuos que poseen conocimientos especializados sobre áreas de la ciencia y la tecnología, a quienes hemos llamado expertos.

Sin embargo dichos *expertos* no se deben analizar como "átomos de saber", pues hacen parte de un verdadero entramado, lo cual conforma el conocimiento colectivo vivo, que cobra gran importancia en el desarrollo de las sociedades contemporáneas.

A lo largo de la historia siempre han existido los "expertos"; antes eran los conocedores de oficio, los artesanos, los técnicos empíricos, ahora son los investigadores, los científicos, los ingenieros, los artistas entre otros.

Actualmente estos "expertos" conforman lo que denominamos las redes vivas del conocimiento social que podríamos llamar COLEGIOS (ELECTRONICOS) INVISIBLES, para destacar la utilización creciente de las redes telemáticas según anotáramos líneas arriba. Al interior de estas

comunidades o colegios invisibles se da la comunicación científica que llamaremos diálogos, de los cuales destacamos, cuatro tipos a saber:

En los *diálogos reflexivos* los protagonistas comunican entre ellos y revisan críticamente sus invenciones, descubrimientos y propuestas de solución.

Mediante los *diálogos formativos* se difunde el conocimiento ya normalizado e institucionalizado.

En los *diálogos competitivos* se presentan y se discuten los planteamientos, argumentos, tesis y contratesis.

Existe un cuarto tipo de diálogo según el cual los integrantes de las comunidades especializadas, "pulsan sus resortes" para influir en las decisiones sobre distribución de recursos, asignación de presupuestos etc. (en este sentido los llamamos "diálogos decisorios").

A partir de lo dicho sobre los *diálogos anteriores*, podemos resumir los propósitos de la conformación de las redes vivas de conocimiento social en la siguiente forma:

1. Dinamización continua de la investigación científica y el desarrollo tecnológico (I&D).
2. Apropiación social de los conocimientos generados a nivel científico y tecnológico.
3. Difusión permanente, en lo cual están influyendo gradualmente los canales telemáticos.
4. Intercambio de información, el cual es el recurso estratégico de las actividades de las empresas y los mercados.

Sistemas expertos

Visto brevemente lo que es un "experto colectivo" entremos a describir lo que es un *Sistema Experto*. Para iniciar, la generación de los conocimientos expertos se resiste a un análisis algorítmico riguroso según la lógica matemática tradicional. A diferencia de lo que ocurre en la

programación ortodoxa de la informática, un conocimiento se genera y maneja en contextos culturales, sociales, políticos y cotidianos muy complejos (4), pero a pesar de esa complejidad, es posible transmitirlo de un individuo a otro.

Utilizando un símil, digamos que es un "espacio gris" surcado por errores y aciertos a través de lo cual se alcanza una solución luego de realizar múltiples actividades: percepción, aprehensión, creatividad, formalización etc.

Como disciplina, últimamente la informática ha ampliado su radio de acción y ha comenzado a apoyar el conocimiento experto. Ahora la teoría cognitiva se ocupa de desentrañar la acción inteligente del experto y a "simular" acciones inteligentes que se han ubicado en el campo de lo que se ha denominado la inteligencia artificial (IA).

La IA pretende suministrar capacidades de pensamiento a las máquinas, similares a las del ser humano (actividades del entendimiento).

Con base en los trabajos de Turing, Shannon y Wiener entre otros destacados investigadores, a partir de la década del sesenta se ha intentado interpretar y modelar los principios generales, aplicables a cualquier sistema de inteligencia (5).

En resumen, la *representación inteligente* (R) tiene dos aspectos relacionados directamente con la BASE DE CONOCIMIENTO y con el PROCESADOR DE LENGUAJE. Así (R) está relacionada con la adquisición del conocimiento y con el lenguaje respectivo.

La arquitectura (A) de un sistema experto esta constituida por el intérprete para configurar las reglas de la planeación heurística y aplicar esas reglas; un programador cronológico para controlar el orden de ejecución de las reglas; un regulador lógico que ajusta las condiciones previas; un justificador que racionaliza y explica la conducta del sistema (ver esquema IA)

Hiperinformación (6)

Prefijos como *Hiper* y *Post* (7), están a la orden del día, en algunos casos por simple moda, en otros por la aparición de conceptos nuevos debido a nuevos fenómenos y realidades. Hoy en día es lugar común decir que estamos en la era de la información, así como también lo es afirmar que la "información es poder".

Como ya hemos dicho, a partir de la utilización de la imprenta comenzó la masificación de la información y del conocimiento subyacente a esa información. Dicha masificación ha ido en aumento progresivo sobre todo con la irrupción de la onda electrónica.

Por un lado los modos principales de información electrónica han estado transitando por sistemas cerrados, con posibilidades de interacción muy limitadas. Por el otro lado el conocimiento vivo se ha caracterizado a lo largo de la historia por ser versátil, cambiante y de una enorme dinámica de comunicación social. Como analizáramos entonces, ha habido una gran divergencia entre la información electrónica y el conocimiento vivo. Mientras que el concepto de información de algún modo considera el conocimiento subyacente, el de hiperinformación se refiere particularmente al de la información transmitida por medios electrónicos y también involucra esos canales y sistemas electrónicos.

En consecuencia la hiperinformación tiene que ver con los modelos, arquitecturas e interfases que soportan la integración e interactividad de diversos tipos de datos; también es congruente con los ambientes de sistemas abiertos y distribuidos. La hiperinformación además es una tecnología fundamentalmente diseñada para facilitar el acceso a los datos, los cuales están almacenados en diferentes lugares y en diferentes formas.

Conocimiento vivo e hiperinformación

Es claro que subyacente a la información, por más trivial que ésta sea, existe un mínimo conocimiento; es decir, hay una estrecha relación entre información y conocimiento.

O sea que se está gestando un novedoso paradigma de la informática que involucra la teoría cognitiva, como aproximación científica a la interrelación entre inteligencia, lenguaje y máquina. Pero también como dijimos atrás, la hiperinformación involucra:

1. La información en cuanto a los distintos tipos de datos: texto, gráficos, video y animación.
2. El modelamiento, programación y software respectivo, para la integración entre los datos anteriores y la interactividad con el usuario.
3. Las distintas plataformas tecnológicas multimediales.

Entonces la hiperinformación representa una nueva aproximación y herramienta para aventurarse en el "espacio intergaláctico" del conocimiento vivo. Así los investigadores laborando colectivamente en sus proyectos de gran escala pueden, en un ambiente compartido, generar conocimiento vivo a partir de la siguiente información: notas personales, datos de investiga-

ción, artículos técnicos, teleboletines, videos, fotocopias y visualizaciones diversas de las experimentaciones científicas y los desarrollos tecnológicos (6).

Además por sus excitantes posibilidades de comunicación, la hiperinformación tiene grandes perspectivas futuras en la comunicación social y en la educación en general como ya hemos visto. Sin embargo en contraposición a lo anterior es necesario profundizar más en los contenidos y mensajes inherentes a las imágenes que se transmiten hipermedialmente.

Conclusiones

1. Destacamos que el conocimiento es un recurso estratégico de toda sociedad y de toda institución.
2. Hoy en día el conocimiento experto debe ser comunicado socialmente, mediante la aplicación de la hiperinformación, concepto descrito en este ensayo.
3. Los medios de comunicación debido al tratamiento indiscriminado de la información, han "vendido la idea" de imagen sin contenido, lo cual es totalmente inapropiado en un mundo científico y tecnológico.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. Esta parte es solo una mínima introducción a tan importantes temas.
2. Las especificaciones multimediales en el nivel 1 son las siguientes:
386 x 16 MHZ, Disco duro 30 MB y memoria principal 4MB (se recomiendan 8). Capacidad del CD ROM: 150 KB/seg.
Nivel 2:
486 x 25 MHZ, Disco duro mínimo 160 MB y memoria 8 MB, CD ROM 300 KB, Sonido 16 Bits, 65536 colores en la modalidad de 640 x 480 pixeles. (Según multimedia PC Marketing Council).
3. Sin entrar en los detalles de cada caso, se han propuesto redes en el campo de la justicia, la educación, la salud pública entre otras. En general las redes no están mejorando ostensiblemente la calidad de vida de los ciudadanos o aumentando la eficiencia del sector estatal (un primer análisis sobre estos temas fue realizado por el autor en el número 52 de la revista Sistemas ACIS. Una de las únicas redes que funciona con gran desempeño tecnológico, es la del Ministerio de Hacienda)

A pesar de estos antecedentes negativos, consideramos de gran beneficio exponer algunas ideas acerca de nuestra propia experiencia en este campo, lo cual dejaremos para otra oportunidad. Por ahora digamos que la U. Nacional está comprometida en un proyecto de red telemática de largo aliento. Este proyecto es indudablemente de grandes repercusiones para la Universidad del siglo XXI y para llegar a la revolución invisible de la educación.
4. Históricamente la lógica del silogismo comienza con los griegos; luego están los desarrollos poco publicitados de la lógica medieval. De ahí en adelante están los filósofos europeos (Descartes, Leibniz etc.). Modernamente Russell y el mucho más reciente Lofti Zadeh, padre de la lógica difusa.
5. Una buena aproximación a este tema ha sido desarrollada en Colombia, por Carlos Vasco, profesor de la Universidad Nacional y por largo tiempo asesor del Ministerio de Educación Nacional.
6. El concepto de hiperinformación es tomado de EDU-Magazin, Número 5/1991 (Páginas 27 a 29).
7. Hipermedia, hiper-redes, postmodernismo entre otros.