

Fundamentos técnicos de la Administración electrónica

Ismael Peña López

XP06/30059/00001

ICTlogy Learning Materials Series #3

ISBN 978-84-612-3858-3

**Ismael Peña López**

Profesor de los Estudios de Derecho y de Ciencia Política.

Querría agradecer muy sinceramente a Agustí Cerrillo, director del Máster en Administración Electrónica de la UOC, la oportunidad que me brindó al proponerme la realización de este módulo introductorio a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito de la e-Administración. Ha resultado, además, ser un editor tenaz y el primer borrador se vió enriquecido con innumerables sugerencias y observaciones que, sin duda, han afectado positivamente el resultado final.

Me siento en deuda también con Joan Fuster, Carles Esquerré y Pere Fabra por haber comprendido, apoyado y ayudado a definir el proyecto personal que, a fin de cuentas, ha acabado dando como fruto, entre otras cosas, lo que el lector tiene ante sus ojos.

Agradezco de antemano a éste último las indicaciones o enmiendas que, dentro de la comprensión de los objetivos pedagógicos referidos en la Introducción, quiera hacer al autor. Para ello pongo a su disposición un formulario de contacto en la siguiente dirección:
<http://www.ictlogy.net/aboutcontact.php>

Índice de contenidos

Fundamentos técnicos de la Administración Electrónica

Ismael Peña López

1. Sistemas de Información
2. Redes de comunicaciones
3. Seguridad de las transacciones electrónicas
4. Programario libre

Fundamentos técnicos de la Administración Electrónica

Ismael Peña López

XP06/30059/00001



Ismael Peña López

Profesor de los Estudios de
Derecho y de Ciencia
Política.

Índice de contenidos

Introducción	4
Objetivos	6
1. Sistemas de Información	7
1.1. La Sociedad de la Información	7
1.2. El Paradigma Digital	8
1.3. La Tercera Revolución Industrial	10
1.4. Ámbitos de desarrollo de la Sociedad de la Información	17
1.5. Gobierno de Internet	30
1.6. Medir la Sociedad de la Información	31
1.7. La hegemonía del dato	38
2. Redes de comunicaciones	44
2.1. Internet y comunicación en red	45
2.2. Modo y calidad de acceso	49
2.3. Barreras al acceso	56
2.4. Tecnología y código de Internet	58
2.5. Bases de Datos e Información Dinámica	62
3. Seguridad de las transacciones electrónicas	69
3.1. Criptografía e identidad en la Red	71
3.2. Certificación Digital	74
3.3. Cibercrimen	78
4. Programario libre	84
4.1. El hacking y el ideario libertario del programario libre	85
4.2. Política, Economía y programario libre	87
4.3. El ideario del programario libre en los contenidos y los servicios	92
Resumen	95
Actividades	98
Autoevaluación	100
Soluciones	102
Bibliografía	105

Introducción

La Administración Electrónica tiene su origen - y su fin - en lo que comunmente ha venido a llamarse la Sociedad de la Información. A esta denominación se le suman otras como Sociedad del Conocimiento, Sociedad Informacional, Sociedad Red o Sociedad Digital que vienen a completar, o a complicar, un concepto ciertamente complejo. Alrededor del eje vertebrador, o a su sombra, ha ido apareciendo una serie de terminología para explicar la disposición de una nación o región a entrar en dicha sociedad - *eReadiness* -, la carencia de dicha preparación - Brecha Digital - o las políticas e iniciativas para ir desde ésta hacia aquélla - eInclusión. Acaban de enmarañar la situación la exhaustiva prefijación de cualquier sustantivo con la recurrente "e-" y la proliferación de siglas (TIC, por Tecnologías de la Información y la Comunicación, la más habitual) que hacen más arcano, si cabe, todo el conjunto.

Las páginas que siguen pretenden, en cierta medida, llevar este aspecto al límite. Con criterio y con su correspondiente explicación, claro está. No es nuestro interés hacer un repaso a la historia de Internet, para lo que remitimos al lector a la Bibliografía; tampoco es nuestra intención redactar el enésimo glosario sobre el tema, para lo que ya existen excelentes enciclopedias, como la ya reconocida Wikipedia. Lo que pretendemos, ciñéndonos al carácter introductorio de este texto, es resaltar los aspectos que, parafraseando el título, fundamentan la Administración Electrónica.

En el primer capítulo abordamos los principales conceptos, reflexiones, tendencias, inquietudes alrededor del llamado nuevo paradigma de la Sociedad de la Información. En él queremos introducir, especialmente, qué es lo que ha cambiado en el mundo, a grandes rasgos, desde la eclosión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Hay que hacer aquí una aclaración sobre lo que entendemos por eclosión. A pesar de que dichas TIC tienen su origen a mediados del s.XX, no es hasta la segunda mitad de la última década del s.XX cuando la navegación por Internet y la telefonía móvil se popularizan a nivel mundial y tienen un crecimiento exponencial - a diferentes ritmos según el nivel de desarrollo de cada país, tal y como se explica en el mismo capítulo. A nuestro modo de ver, es en ese punto donde la Administración Electrónica empieza a tener sentido para el ciudadano de a pie, ajeno a la vanguardia de la tecnología. No cabe duda que hay pasos previos en la creación de redes, canales de comunicación y compartición de bases de datos, pero estaban a disposición únicamente de los técnicos o personal destinado de forma exclusiva a su gestión - a su comprensión, podríamos añadir.

En el segundo capítulo pasamos a hacer emerger un mínimo argot técnico. Con el mismo planteamiento que todo el módulo de Fundamentos de la Administración Electrónica, la intención no es empachar al lector con jerga específica *per se*, sino utilizarla de

excusa para presentar las posibilidades y limitaciones - en el ámbito de lo tecnológico - del conjunto de tecnologías de la información y la comunicación. Ponemos también de relieve en este capítulo el porqué del plural al hablar de las TIC, las similitudes, diferencias y, ante todo, complementariedades de estas herramientas.

Los dos siguientes capítulos - Seguridad de las transacciones electrónicas y Programario libre - no son sino casos concretos de la aplicación de las TIC en el ámbito de la Administración. El primer caso es evidente aunque, como veremos, su importancia es mucho mayor de lo que a simple vista sugiere el hecho de garantizar que la relación Administración-administrado se suceda con el máximo de seguridad posible y sin intromisiones de terceros. El segundo caso puede parecer, a simple vista, algo marginal. Sin embargo, y entroncando el discurso desde la cuestión de la seguridad, podremos ver que tras una cuestión meramente tecnológica emerge una fuerte ideología que impregna la política y, sobretodo, el ámbito económico a nivel local y nacional.

En definitiva, queremos alejarnos del tópico del tratado introductorio que acaba desligándose en su totalidad de la temática que pretendía prologar, para pasar a convertirse en un tratado con dedicación exclusiva a lo que tenía que ser accesorio. Ante la posibilidad de resultar unos *Fundamentos* demasiado superficiales, hemos intentado conducir las mentes más inquietas hacia una Bibliografía más extensa de lo necesario. Como hemos ya apuntado, queremos que la aparición de los conceptos y los términos más ajenos a la Administración Electrónica sean, precisamente, la excusa para acercarnos a ella y a sus aplicaciones, y no al contrario.

Objetivos

1. Calibrar la magnitud del impacto socioeconómico de la aparición de las TIC y comprender los aspectos que conforman la llamada Sociedad de la Información.
2. Familiarizarse con los conceptos y terminología básicos de la Sociedad de la Información.
3. Comprender las similitudes, diferencias y complementariedades de las distintas tecnologías de la información y la comunicación, en especial en su vertiente aplicada a la Administración Pública.
4. Reflexionar sobre las dificultades de acceder a los servicios y contenidos en la Red por motivos culturales, sociales, económicos y físicos.
5. Conocer los principales frentes abiertos en materia de autenticación digital y protección de datos en las comunicaciones y transacciones en la Red, tanto a nivel de posibilidades que ofrecen para la Administración como las reflexiones de carácter político o moral que suscitan.
6. Construir un enfoque del programario libre más allá del ámbito tecnológico, profundizando en sus aspectos políticos y económicos.

1. Sistemas de Información

1.1. La Sociedad de la Información

Cuando queremos analizar un momento dado de la historia, lo habitual e intuitivo es remontarse a las causas primeras que desembocaron en ese determinado momento. El problema es, claro está, el carácter continuo de la Historia: podemos ir tan atrás como queramos siempre guiados por un ánimo de completitud, de exhaustividad.

Si, además, nuestro objetivo de análisis es el presente - o el pasado más inmediato - el problema se complica, al no disponer de los efectos que este momento ha causado en su futuro posterior.

En el caso de la Sociedad de la Información podríamos situar su origen de la forma más arbitraria posible, según el punto de corte en la recta de la Historia. De acuerdo con lo expuesto en la Introducción, no haremos aquí una detallada exposición de los diferentes caminos que fueron a desembocar en lo que llamamos Sociedad de la Información, sino que nos limitaremos a dar tres nombres. El primero de ellos es **Alan Turing** (1912-1954), al que se considera padre de la ciencia informática, es decir, el tratamiento automatizado de la información a través de una computadora. Con él introducimos un elemento clave: la información. El segundo nombre a destacar es **John Vincent Atanasoff** (1903 - 1995), a quien, en la misma analogía que el anterior, se suele considerar padre de la computadora digital. La computadora digital - o, como la conocemos hoy en día, simplemente computadora - permitió dar un salto espectacular en la velocidad de cómputo y la flexibilidad de la computadora analógica, al cambiar componentes mecánicos por componentes electrónicos. El último nombre es **Vinton Gray Cerf** (1943), padre de Internet gracias a la creación de los protocolos TCP/IP, que permitieron a dos ordenadores conectarse a una misma red y comunicarse entre sí para intercambiar información empaquetada digitalmente. Tenemos, pues, las tres palabras clave de las que trataremos en los próximos apartados: información, comunicación y digital.

Fijado, arbitrariamente, un inicio de la Sociedad de la Información, nos queda el segundo problema al que nos referíamos a la hora de analizar una época histórica, a saber, la dificultad de analizar el presente sin disponer de información sobre su evolución y su impacto y consecuencias en el futuro. Dado que este problema es, por definición, insolventable, debemos ser extremadamente cautelosos tanto a la hora de escribir como a la hora de leer cualquier estudio sobre el tema que nos ocupa. De esta forma, intentaremos centrarnos no tanto en las consecuencias o incluso la propia inercia de la Sociedad de la Información, sino los debates - todos ellos abiertos - que ha suscitado así

como los derroteros que los distintos aspectos socioeconómicos están tomando ya sea como respuesta ya sea anticipándose a los retos planteados por dichos debates.

En las próximas líneas queremos apuntar superficialmente algunas reflexiones que surgen del **uso intensivo de la información**, su **tratamiento digital y automatizado** y su **transmisión o comunicación a través de redes** de computadoras. Aprovecharemos para introducir alguna terminología y, en la medida de lo posible, ver por qué y cómo pueden - o podrían - afectar estas cuestiones a la Administración Pública en su parte más esencial, dejando para otros módulos la exposición y análisis de las primeras reacciones a este nuevo paradigma.

1.2. El Paradigma Digital

El hecho que la información pueda convertirse a un formato digital - como largas cadenas de unos y ceros o, dicho de otro modo, como estados electrónicos donde sí o no pasa la corriente - supone un drástico cambio tanto en la cantidad de información que puede almacenarse como en su facilidad y posibilidades de transmisión.

A la luz de estos cambios surgen las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC o, simplemente, TIC) para aprovechar esta nueva forma de representar la información. El adjetivo "nuevas" no viene tanto motivado por el hecho de ser más o menos recientes o coetáneas - como a menudo los medios de comunicación han sugerido - sino en contraposición a otras tecnologías de la información y la comunicación:

Tecnologías de la Información y la Comunicación	
Antiguas	Nuevas
<ul style="list-style-type: none"> • Radio • Televisión (VHF, UHF) • Telefonía fija • Prensa escrita • Telégrafo • Correo • Cine 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Telefonía móvil • Televisión digital • World Wide Web • Redes P2P y LAN • Correo electrónico • Videoconferencia • Voz por IP • Mensajería instantánea

Tabla M1_1.

Como podemos ver en la Tabla M1_1, por una parte tenemos las antiguas tecnologías de la información y la comunicación, basadas en una representación analógica de la realidad y, por otra parte, las nuevas, basadas en tecnología digital.

Actividad Ejercicio de reflexión

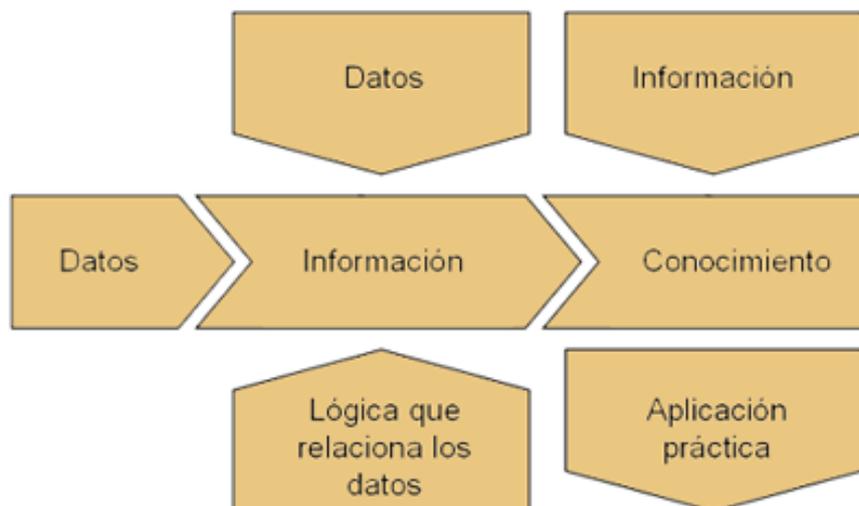
Comparad la facilidad o dificultad de almacenaje de todos los ejemplares de un periódico diario durante un año en su versión papel o en cualquier otro formato digital que conozcáis. Imaginad, asimismo, el tiempo que tardaríais, en uno o en otro caso, en encontrar una noticia cuyas palabras clave fuesen "administración, electrónica, curso", hacer una copia y mandarla a un amigo.

La facilidad con que estas nuevas tecnologías permiten manejar la información cambian para siempre la forma como el hombre utiliza los datos, la información o el conocimiento en sus procesos productivos. En primer lugar, el coste del almacenamiento de la información se abarata hasta límites insospechados. En segundo lugar la velocidad con la que puede transmitirse dicha información a cualquier otro agente se torna prácticamente instantánea. Si a este último factor le añadimos el también bajo coste de la transmisión, nos encontramos que la información puede almacenarse y transmitirse a bajo coste a cualquier punto del planeta y de forma inmediata, pudiéndose integrarse en los procesos productivos de una forma mucho más intensiva que hasta el momento.

No cabe ninguna duda que la información y, en concreto, el conocimiento siempre se han aplicado sistemáticamente a cualquier proceso humano. En este sentido, afirmar que el conocimiento es fundamental para cualquier actividad humana es, a simple vista, una obviedad que raya la simpleza. Sin embargo, cuando afirmamos que la Sociedad del Conocimiento se caracteriza por un uso intensivo de dicho conocimiento, nos estamos refiriendo a algo muy distinto, al menos en magnitud.

Más abajo en este apartado ahondamos en la diferencia entre datos, información y conocimiento.

Por primera vez, la información o el conocimiento devienen tan importantes que nace un sector que, exclusivamente, se dedica a tratar dicha información. A partir del **dato** - apunte cuantitativo o cualitativo que, en sí mismo no aporta nada, p.ej. llueve -, y a partir de su combinación con demás datos, generamos **información** - conjunto de datos con cierto sentido, p.ej. siempre que llueve el suelo se moja - que utilizamos para generar **conocimiento** - aplicación práctica de la información: si llueve, no tiene sentido barrer la calle.



La utilización de la información de forma intensiva y el diseño de procesos para obtener más y mejor información caracterizan lo que ha venido a llamarse Sociedad de la Información.

En otras palabras, la información no se limita a participar del proceso de creación, de desarrollo, sino que es protagonista absoluta. La información se utiliza de insumo para aplicarla en el proceso de mejora de otra información que dará, como resultado, mejor y más información. Así, la información es materia prima, capital y producto.

Además de Sociedad de la Información, se suele utilizar, indistintamente, la expresión Sociedad del Conocimiento y, también (Castells, 2001), Sociedad Informacional:

[E]l término informacional indica el atributo de una forma específica de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en este periodo histórico.

En la práctica, y más allá de debates circunscritos estrictamente en el ámbito académico, las tres acepciones se utilizan como sinónimos. Es interesante, sin embargo, ver la diferencia entre Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento, siendo la segunda expresión una versión más atrevida - u optimista - de la primera, y Sociedad Informacional, donde al margen de si el énfasis está en la información o el conocimiento, sí queda claro que una u otra son ese eje que vertebró la sociedad de una forma mucho más profunda que su simple utilización: conforma la organización social además de la económica y acaba por determinar todos, o casi todos, los aspectos de la vida.

Como dice Lawrence Lessig en su famoso *Cultura Libre*

[L]as batallas que ahora se libran sobre la vida en línea han afectado fundamentalmente a la "gente que no está en línea". Ya no hay un interruptor que nos va a aislar del efecto Internet.

Bibliografía asociada

Lessig, L. (2004). *Free Culture*. New York: The Penguin Press.

1.3. La Tercera Revolución Industrial

Para entender la profundidad del cambio infringido - o que se cree que ha infringido - por las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos los ámbitos, hagamos un repaso a la Historia reciente.

A mediados del s.XIX surgen en Europa una serie de tecnologías que cambiarán el panorama económico - y social - 180 grados, pasando de unas formas de producción eminentemente artesanales a otras

donde se logra controlar el poder de la Naturaleza para conseguir niveles de productividad nunca vistos hasta entonces. La invención de la **máquina de vapor** proveerá al hombre de mucha más energía que la que nunca hubiese podido soñar; energía que, además, gracias al **hierro**, podrá controlar, canalizar y convertir en productos gracias a la incorporación de máquinas a su proceso productivo, que pasa a tener lugar en la fábrica, el lugar donde residen las máquinas. Estamos hablando, claro está, de la **Revolución Industrial**.

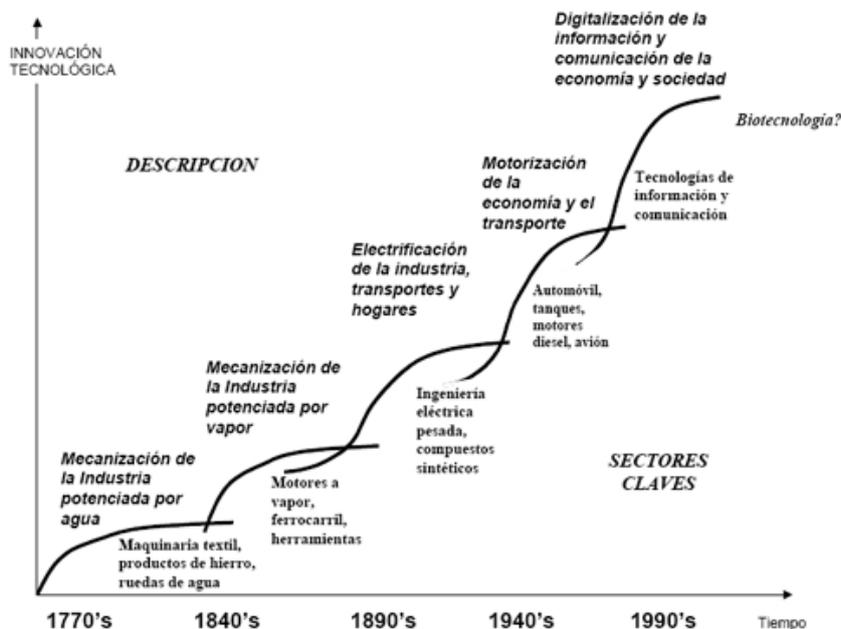
Esta (primera) Revolución Industrial hace evolucionar el progreso a una velocidad vertiginosa. Además de ser más eficaz y más eficiente el proceso productivo, parte de la energía creativa se concentra en mejorar los propios procesos, en cómo conseguir más y mejor energía y más y mejores máquinas. Lo que ha venido a llamarse la **Segunda Revolución Industrial** no es sino la evolución natural del hierro y el vapor hacia el **acero** y el **motor de combustión interna**, que paulatinamente deriva, además de en un impacto directo en la producción, en nuevas investigaciones y nuevos logros como la industria petroquímica y los compuestos sintéticos.

El impacto sobre la sociedad de una y otra revolución industrial está fuera de dudas e incluso dividimos el globo terráqueo y lo etiquetamos con distintos nombres en función de si los países se subieron al tren del desarrollo industrial, si no lo hicieron, o si quedaron en un segundo plano. La geopolítica de finales del s.XX se dibuja con la máquina de vapor y el motor de explosión - junto con alguna que otra guerra.

Hablábamos en la Introducción de Alan Turing. Muchas voces defienden que los trabajos de Turing y, en general, de los criptógrafos durante la Segunda Guerra Mundial, acortaron dicha contienda en, al menos, un par de años. Ciertamente o no, los esfuerzos en materia de ciencia de la información son ingentes y, en una inercia que no hace sino crecer con el cese de las hostilidades, la informática - o tratamiento automático de la información - se convierte en un campo de trabajo de primera magnitud. Hoy en día muchos autores afirman ya que nos encontramos ante una **Tercera Revolución Industrial**, donde las **computadoras** tomarían el relevo a la máquina de vapor y el motor de explosión para imprimir una nueva variable a las funciones de producción: la **información** - o el conocimiento, según versiones.

Por supuesto, como muestra Martin Hilbert en el Gráfico M1_3, el esquema se puede complicar mucho más todavía:

PARADIGMAS TECNOLÓGICOS DOMINAN PERIODOS DE DESARROLLO HUMANO



Fuente: basado en Freeman Christopher, et al., *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford, Oxford University Press, 2001.

Gráfico M1_3. Fuente: Hilbert, M. R. & Katz, J. (2003). *Building an Information Society: a Latin American and Caribbean Perspective*. Santiago de Chile: CEPAL. [en línea] Última consulta 20/04/2006. <<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/11672/P11672.xml&xsl=/ddpe/tpl-i/p9f.xsl &base=/socinfo/tpl/top-bottom.xml>>

Al margen de dónde queramos cortar la continuidad de la Historia para ponerle etiquetas, lo que es insalvable es que en toda revolución que se precie del nombre, debe ser posible identificar un antes y un después de dicha revolución. E identificar significa, a efectos prácticos, poder describir causas, efectos y la relación entre ambos, a ser posible cuantificando esta relación. Sin lugar a dudas, este es uno de los principales cometidos de muchos científicos sociales actualmente: encontrar, si existe, el impacto de la incorporación de las TIC en la sociedad, en general, y en la Economía, en particular, y ver en qué medida afectan el crecimiento económico y, a través de éste, el progreso o, si se prefiere, el desarrollo humano. Por ahora, existen indicios pero no pruebas de dicha causalidad ni de su magnitud. Las razones para tan descorazonadora conclusión son, básicamente, dos:

- Por una parte la gran velocidad de cambio de las mismas tecnologías, que se convierten en obsoletas en años o, incluso, en meses, dificultando su adopción a gran escala y su incorporación a los procesos productivos. Su caducidad enmascara, muchas veces, su productividad dada la alta rotación de las inversiones y los necesarios cortos plazos de amortización.

- Además - o quizá por estos motivos - su adopción dista mucho, todavía de ser universal, por lo que puede haber un cierto sesgo en las estadísticas si el muestreo no es lo suficientemente amplio
- Por otra parte, el impacto de las TIC ha sido sobretodo importante en el sector terciario o de los servicios, donde los indicadores para medir la productividad no son tan claros o tan fáciles de obtener como en los sectores extractivo o transformativo
- Lo reciente de dicha revolución. Aunque, como indicábamos en la Introducción, podemos ir muy atrás en el tiempo para hallar los primeros albores de la Sociedad de la Información, no es hasta mediados de 1990 que Internet y la telefonía móvil se hacen verdaderamente populares, por lo que estamos intentando analizar un proceso con poco más de 10 años de antigüedad: una nimiedad contra los 150 años de industrialización que llevamos vividos.

Eppur si muove. En palabras del Nobel de Economía Robert Solow

Se puede encontrar la Sociedad de la Información por doquier, menos en las estadísticas sobre productividad.

Bibliografía asociada

Solow, R. (1987), "We'd Better Watch Out", Book Review No. 36, The New York Times, 12 July.

Esta afirmación, aunque data de 1987 y es, por tanto, algo antigua según los estándares de la Sociedad de la información, demuestra la cierta desesperación imperante a finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990. En definitiva, lo que entonces se perseguía - y todavía se persigue - es **demostrar el impacto de las TIC en la eficiencia, la eficacia y la productividad de la Economía**, impacto que, como afirmaba Robert Solow, parecía claro a todas luces que se estaba produciendo. La cuestión es que no parece haberse podido demostrar, fehacientemente, que dicho impacto ha sucedido. O sí.

Lo que sí parece estar claro es que el crecimiento ha tenido una variación debida al impacto directo de la inversión en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Es decir, lo que parece fuera de dudas no es el efecto de las TIC como inductoras de cambio en la Economía, sino el efecto directo, por su mera existencia, que han causado. En otras palabras: **la creación de un Sector de las TIC ha generado inversión, ocupación y consumo**, lo que directamente ha tenido su espejo en el crecimiento. Más allá de la intuición, pues, desconocemos con detalle si dicha inversión ha tenido mayor o menor impacto en la productividad o la eficiencia, pero a nivel macroeconómico, el efecto es incontestable. Veamos algunas gráficas para ilustrar esta afirmación.

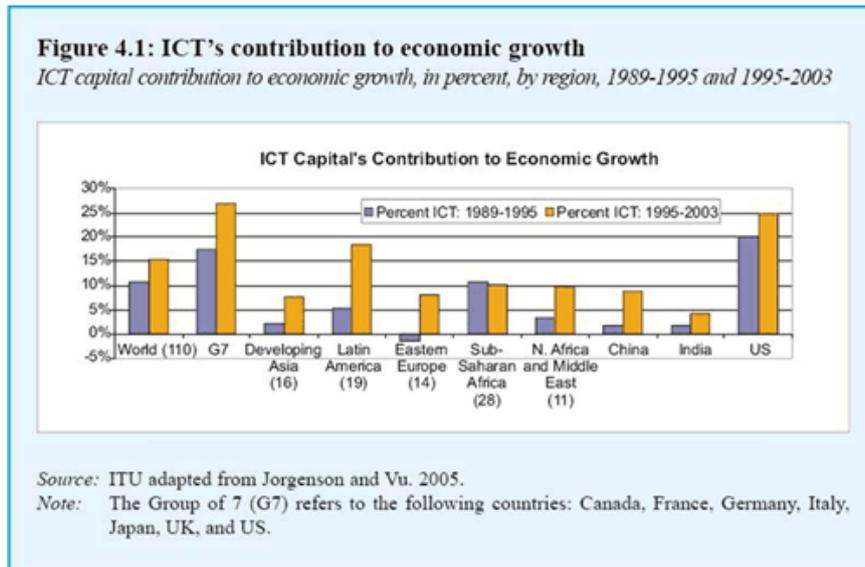


Gráfico M1_4. Fuente: Christine Zhen-Wei Qiang, Alexander Pitt and Seth Ayers. World Bank (2003) ICT & Development

En esta primera gráfica se nos muestra la contribución de la inversión en TIC en tanto por ciento sobre el total del crecimiento de la Economía. Es fácil ver, comparando las columnas de la derecha de cada zona del globo con las respectivas de la izquierda que el sector TIC tiene cada vez más peso relativo en el crecimiento de la Economía. Sin embargo, que la lectura no nos lleve a engaño: esta gráfica no indica que la Economía crezca más o menos, ni tan siquiera que lo haga. Solamente nos muestra - y es mucho - que las TIC cada vez parecen ser más responsables del crecimiento. Cómo lo consigan es otra cuestión.

La siguiente gráfica viene a explicar algo parecido pero con una secuencia temporal más amplia y con datos más concretos: el porcentaje del Producto Interior Bruto (Gross National Product, o GDP, en el gráfico) que corresponde a inversiones en TIC. Como decíamos antes, podríamos encontrarnos en la paradoja que las TIC fuesen del todo improductivas e incluso nocivas, pero la persistente y creciente inversión que se hace en ellas provoca, de forma innegable, que tengan un

determinado peso en el PIB. Sin embargo, ello puede deberse, simplemente, a como se construyen los indicadores, no al impacto de unas variables sobre otras:

Figure 2. The share of investment in ICT in total GDP

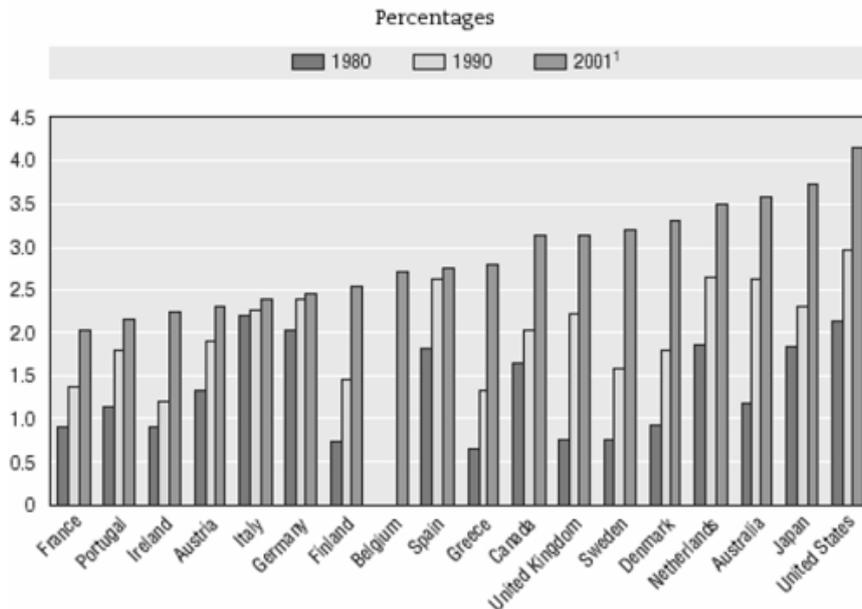


Gráfico M1_5. Fuente: Charles Kenny and Christine Zhen-Wei Qiang
World Bank (2003) ICT & Development

Podemos ver que en la totalidad de los países analizados - todos ellos de la OCDE - la inversión en TIC participa cada vez más del total del PIB, siendo casos emblemáticos los de los Países Nórdicos que, como es sabido, forman parte del grupo de países líderes en la adopción de las TIC - y en la transformación de su sociedad a su alrededor - a nivel mundial.

Por último, el gráfico M1_6 se desmarca de los tres anteriores en el sentido que no toma variables económicas que están relacionadas entre sí por definición, sino que analiza el presunto impacto de la telefonía sobre el crecimiento del PIB. Sin lugar a dudas, aunque menos espectacular, este gráfico es de especial interés por arrojar una relación estadística entre una y otra variable en principio independientes. A pesar de lo modesto del resultado, sí parece responder a la intuición de Solow: están pero (casi) no aparecen.

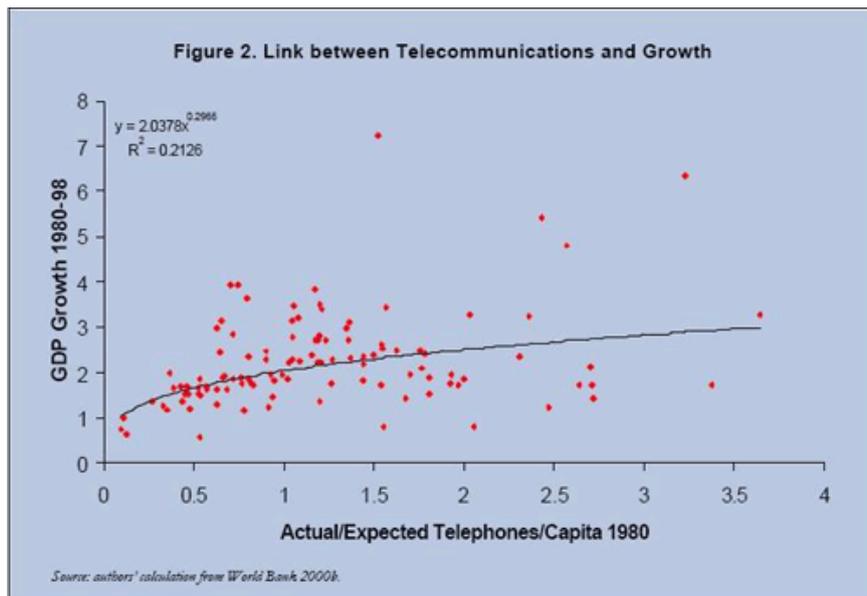


Gráfico M1_6. Fuente: Souter, D. (2004). ICTs and Economic Growth in Developing Countries. Paris: OECD.

Antes de cerrar el apartado queremos apuntar un par de reflexiones que creemos que tienen especial relevancia en el ámbito que nos ocupa.

El primero, y más evidente, es el impacto directo - en el sentido que hemos visto en los últimos gráficos - que puede tener en la Economía la introducción de las TIC en el día a día de la Administración Pública. Como agente económico de primera magnitud, no es nada despreciable el porcentaje que representa el gasto público y la inversión pública en la economía de un país. Al margen del valor o idoneidad que concedamos al papel del Estado y a las políticas keynesianas o al Estado del Bienestar, **informatizar la Administración Pública traerá asociado una serie de efectos económicos directos, estrechamente relacionados con el PIB, el gasto agregado y la inversión agregada** que, no por muy evidentes, deben dejarse de lado. En el límite, si la Administración pretende mantener sin variación su restricción presupuestaria, deberá no perder de vista que cualquier política de impulso de la Sociedad de la Información acarreará un presupuesto asociado, presupuesto que irá en detrimento de otras partidas. Por muy verdad de Perogrullo que este último párrafo pueda parecer, la realidad siempre nos acaba sorprendiendo.

Por otra parte, y retomando la afirmación que hacíamos hace unas páginas sobre el impacto de las TIC sobre la productividad, decíamos allí que parece ser que el mayor impacto tiene lugar en el sector de los servicios. Si tenemos en consideración que la Administración Pública (Administración de Justicia, de Salud, Gobernanza, etc.) es, en su mayor parte, provisión de Servicios Públicos y, en prácticamente el resto, burocracia (que es, en cierto modo, también un servicio), podemos **esperar crecimientos de la eficacia, la eficiencia y, en definitiva, de la productividad de todo el aparato público** gracias a la introducción de las TIC en su seno para devenir una Administración Electrónica. Dejando al margen las ventajas que para el administrador pueda tener una mayor eficiencia gracias a

la centralización y compartición de datos, transmisión de informes de forma inmediata y ubicua, etc. está claro que el administrado debe ver con buenos ojos la Administración Electrónica, al menos, por tres razones:

- Para disponer de mejores - y muchas veces, más - servicios públicos
- Para reducir al mínimo los trámites burocráticos, tan antipáticos como resultan a la población en general
- Para disfrutar, como contribuyente, de una mejor gestión de los fondos públicos.

Aunque este punto pueda parecer redundante al primero, queremos separar lo que es la percepción de la calidad del servicio público, con un impacto principalmente político, de lo que es una cuestión estrictamente de eficiencia económica, muchas veces desconocida por la mayor parte de los contribuyentes.

De la Administración Electrónica cabría esperar, pues, mayor calidad, menor coste y disminución drástica de los trámites percibidos como papeleo sin utilidad directa para el administrado.

1.4. Ámbitos de desarrollo de la Sociedad de la Información

Hemos visto hasta ahora los rasgos característicos de la Sociedad de la Información. En el próximo apartado entraremos con más detalle sobre la mecánica, o la tecnología que hay detrás de todos estos conceptos. A medio camino, queremos detenernos para analizar en qué nos basamos para medir los efectos de la tecnología y afirmar que la Sociedad o la Economía se mueve en un sentido o en el otro. O dicho de otro modo, cuáles son los indicadores que, cruzados con otros de carácter económico, nos ofrecen esa imagen de la Sociedad de la Información. Sin embargo, antes de ello debemos conocer cuáles son las piezas del puzzle al que llamamos Sociedad de la Información, cuáles son sus componentes básicos o, dicho de otro modo, en qué ámbitos nos movemos cuando nos referimos al desarrollo de la Sociedad de la Información.

Existe un concepto en el mundo anglosajón de difícilísima traducción y que, a falta de normalización, se utiliza en inglés: ***e-Readiness***. El término deriva de *ready* - preparado - y el sufijo "e-" de electrónico. Esta e-preparación o e-disponibilidad podría definirse de la siguiente forma:

El *e-Readiness* - de un país, de una región - es la capacidad para utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para desarrollar la economía, para promover el desarrollo - de dicho país o región.

El equipo de Bridges.org la define como

La habilidad de una región para beneficiarse de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Página sobre...

... e-Readiness de Bridges.org:
<http://www.bridges.org/ereadiness/>

Y el equipo de Jeffrey Sachs en la Universidad de Harvard lo expresan de esta forma:

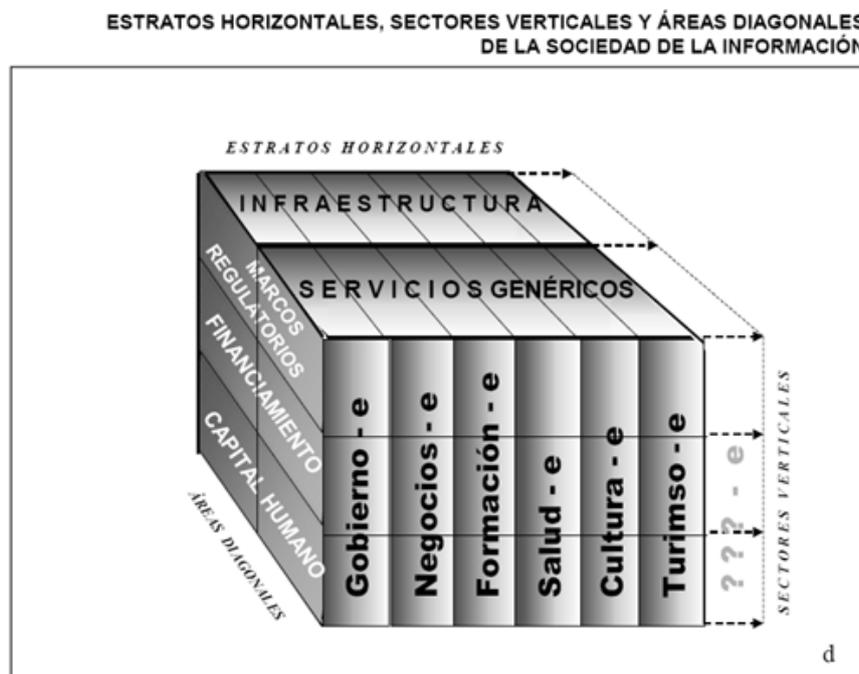
Estar preparado [ready] para el Mundo en Red.

Bibliografía asociada

Resulta una guía imprescindible para hacerse una composición de lugar sobre el significado práctico del e-Readiness la referencia siguiente: Harvard University. (Ed.) (2000). Readiness for the Networked World. A Guide for Developing Countries. Cambridge: Center for International Development at Harvard University. [en línea] último acceso 17/02/2006. <<http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/guide.pdf>>

Por supuesto, toda moneda tiene dos caras: el concepto de **Brecha Digital**, acuñado por Simon Moores en 1996, vino a poner de manifiesto que, efectivamente, había quien estaba preparado para el Mundo en Red, para la Sociedad de la Información, y quien o bien estaba menos preparado o, sencillamente, no lo estaba en absoluto. Aunque en el momento de acuñarse el término Moores se refería a determinadas clases norteamericanas que corrían el riesgo de quedar excluidas de la sociedad digital, actualmente el término hace referencia a cualquier clase, sociedad o país que por algún motivo - cultural, económico, social - tenga dificultades para acceder a algún ámbito de la Sociedad del Conocimiento. Para superar la brecha digital, se ponen en marcha acciones de **e-inclusión** que, como su nombre indica, pretenden evitar la exclusión en el ámbito de lo digital. Estos tres términos - *e-Readiness*, brecha digital, e-inclusión - son, en el fondo, distintas formas de mostrar la misma cuestión: el camino hacia el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Este camino ha sido caracterizado por Martin Hilbert de la siguiente forma:



Fuente: Martin Hilbert, "Toward a theory on the information society"; in Hilbert and Katz, Building an Information Society: A Perspective from Latin America and the Caribbean, LC/L.1845, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2002.

Gráfico M1_7.

Como vemos en su esquema tenemos un eje que correspondería a las infraestructuras y los servicios genéricos, otro con los servicios de la Sociedad de la Información y un tercero con lo que se supone que es el marco socioeconómico y legal.

Queremos añadir a este esquema el nuestro propio añadiéndole algo de complejidad, aunque dibujado en dos dimensiones para hacer posible su lectura - y su plasmación gráfica, claro está.

En el Gráfico M1_8 queremos hacer una representación un tanto más lineal o incluso secuencial del desarrollo de la Sociedad de la Información.



Gráfico M1_8.

1.4.1. Las Infraestructuras

El primer paso es disponer de unas **Infraestructuras**, es decir, todo aquello que nos permitirá, de facto, el acceso a contenidos y servicios digitales.

Una primera y clara división de estas infraestructuras es la siguiente:

- Infraestructuras industriales
- Infraestructuras de usuario

En el primer caso hablamos de los servidores, conmutadores y el resto de tecnología que permite la creación de la Red, es decir, lo que hace posible la conexión entre distintos aparatos o nodos de dicha red. Dada su relativa invisibilidad de cara al usuario, es habitual encontrar dichas estructuras en forma de los servicios de conectividad que ofrecen, clasificándose entonces en las estadísticas e indicadores no tanto como infraestructuras sino como servicios de telecomunicación o de acceso a la red.

El caso referente a las infraestructuras de usuario es, seguramente, el que nos resulta más cercano, especialmente lo relativo a la electrónica de consumo. Una nueva clasificación dentro de esta última categoría nos permitirá visionar con mayor claridad los puntos críticos que afrontan las infraestructuras. Éstas pueden dividirse, básicamente, en:

- Maquinario
- Programario
- Conexión a la Red

Dedicaremos el siguiente apartado a analizar con detalle esta última clasificación.

No cabe lugar a dudas que sin infraestructuras no hay Sociedad de la Información. Recordemos lo que hemos visto sobre las distintas revoluciones industriales y los paradigmas que regían cada una de ellas.

En el siguiente apartado profundizamos más en esta categorización y las principales tecnologías que se encuentran en cada clasificación.

Por otra parte, y lo veremos en el siguiente subapartado, es importante empezar a discernir entre las infraestructuras mínimas, las infraestructuras óptimas y la punta de vanguardia de la tecnología. De la misma forma, las infraestructuras tampoco tienen sentido per se, así que habrá que diseñar la política de acceso a la Sociedad de la Información en función de lo que se desea que se haga en ella, y no como un objetivo en sí misma.

A la hora de diseñar una política o una aplicación de Administración Electrónica será elemental, pues, tener en cuenta que haya una posibilidad real - y satisfactoria - de conectarse a la Red, ya sea por parte de la Administración misma como, si se dirige a él, por parte del administrado. Además, los programas informáticos o bien deben de ser lo suficientemente genéricos para que la interacción y el intercambio de datos y documentos sea posible, o bien habrá que generar nuevas aplicaciones que funcionen en entornos tecnológicamente neutrales (por ejemplo en un navegador web). Asegurarse de que todos los agentes disponen de todas las infraestructuras necesarias para poder interactuar es, si no el primer paso, uno de los imprescindibles.

1.4.2. La Capacitación Digital

Dichas infraestructuras requieren unas habilidades determinadas para su manejo o, en el argot más comúnmente utilizado, una **alfabetización digital**. Aunque probablemente no corresponde a esta introducción sobre los fundamentos técnicos de la Administración Electrónica dar un curso sobre alfabetización digital - en el que podríamos extendernos más páginas de las que disponemos - sí queremos poner de manifiesto que, igual que en la alfabetización tradicional, una cosa es saber leer un anuncio en la prensa y otra cosa muy distinta interpretar todas y cada una de las cláusulas de un contrato o escribir el máximo exponente de la literatura universal.

Así, podemos establecer una clasificación algo grosera pero ilustrativa de cuatro aspectos o estadios de la alfabetización digital:

- **Alfabetización tecnológica**, referente a saber utilizar las máquinas y los programas de nuestra computadora. Por supuesto, aquí también hay infinitos niveles, desde poder jugar un solitario de naipes hasta poder programar nuestra propia aplicación de contabilidad doméstica
- **Alfabetización informacional**, relativa a saber buscar, encontrar e interpretar la información que existe en la red - como hemos visto y volveremos a ver, uno de los principales recursos en la Sociedad de la Información.
- **Alfabetización funcional**, que como su propio nombre indica, trata de manejarse en la Red con total naturalidad, igual que en el mundo analógico uno puede desempeñarse casi con total confianza en todos los ámbitos relacionados con la lectoescritura. Desde buscar los horarios de un cine hasta realizar una compra con pago

electrónico seguro, pasando por encontrar trabajo. Este aspecto es fundamental para un buen desarrollo de la Administración Electrónica, tanto desde el punto de vista del usuario final, el administrado, como desde el punto de vista del administrador, el funcionario, para que pueda proveer un servicio correcto y de calidad.

- **e-Awareness** . Al igual que al hablar de *e-Readiness* comentábamos lo difícil de la traducción del término, lo mismo sucede con *e-Awareness*. El concepto (del inglés *aware* o consciente, enterado) vendría a significar el hecho de ser consciente de lo que supone la Sociedad de la Información para uno, tanto a nivel personal como a nivel profesional. Un ejemplo concurrido de *e-Awareness* es no solamente el conocimiento, la alfabetización digital, que debe tener un juez para seguir desempeñando su tarea en la sociedad digital, sino comprender cómo las TIC pueden cambiar el concepto de crimen - o cibercrimen - y las nuevas posibilidades o campos que se abren en este sentido. Es de especial relevancia este concepto de *e-Awareness* en el campo del **Derecho Administrativo**, ya que muchos procedimientos administrativos, así como los documentos que los articulan, pueden verse radicalmente afectados por el hecho de existir un canal de comunicación como el correo electrónico o un formato documental basado en archivos digitales. En definitiva, no se trata solamente de la capacidad de utilizar - y de forma eficiente - la tecnología, sino de comprender cómo nos afecta.

Llegados a este punto, no nos queda más que añadir la pertinente reflexión referente al ámbito de la e-Administración: según la importancia o la intensidad de uso de cada agente relacionado con determinado procedimiento administrativo, su nivel de capacitación digital deberá ser uno u otro. Sería óptimo el caso donde los máximos responsables de la Administración tuviesen un profundo *e-Awareness* que les capacitara para tomar decisiones estratégicas correctas o pertinentes a la hora de impulsar una progresiva inclusión de la Administración en la Sociedad de la Información. Lo mismo reza para los responsables de implantarla de forma operativa: la tecnología, o las infraestructuras, no son neutrales, así que solamente desde su profundo conocimiento es posible programar una implantación eficaz. En lo que respecta a los funcionarios, administrados y agentes intermedios, cada procedimiento determinará el nivel de alfabetización digital necesario para poder llevarlo a cabo. En cualquier caso, queda claro que una política de Administración Electrónica debe estar, necesariamente, vinculada estrechamente en una política de Sociedad de la Información y de capacitación digital impulsada a nivel regional o nacional, y en connivencia con los departamentos e instituciones educativas y laborales.

1.4.3. Contenidos, Comunidad y Servicios

El acceso a la Red y la capacidad de utilizarla eficientemente tienen como objetivo final, precisamente, su uso. De hecho, los dos estadios anteriores carecen de sentido sin la posibilidad de ser puestos en práctica. Por norma general, y como cualquier otra política o proyecto, las políticas de infraestructuras y capacitación digital deberían estar supeditadas o dirigidas por las políticas de provisión de contenidos, servicios digitales o de creación de comunidades virtuales explícitas o implícitas. Sin embargo, la experiencia nos muestra que esta secuencia no siempre ha sucedido de esta forma y se han dado casos donde, valiéndonos de un símil, se han construido carreteras y camiones cuando no había nada que transportar de un lugar a otro. Por supuesto, el debate de qué debe ser antes, si el huevo o la gallina, si la posibilidad o la necesidad, es un debate abierto y lejano a su conclusión.

En el ámbito de los usos, como en los casos anteriores, también podemos categorizar para hacer más cercano este concepto:

- Por una parte, deben existir **contenidos relevantes a nivel local**, entendiéndose ese contenido como datos, información o conocimiento. Hacemos hincapié en la cuestión de la relevancia, ya que de nada sirve inundar el ciberespacio de información si esta no puede ser aprovechada por el usuario. En el caso de la Administración Electrónica, carece de sentido publicar la normativa legal de un país en la página de la Administración de otro país - más allá del posible interés que pueda tener para los expertos en Derecho Comparado - o bien información sobre agricultura tropical destinada a apicultores en una zona de alta montaña.

Esta práctica solamente creará confusión en el administrado a quién se le dificulta el discernir cuál es la información *relevante* para realizar este o aquel trámite. Del mismo modo, la lengua y el uso del lenguaje convierten en útil o inválida determinada información, ya sea porque el lenguaje es demasiado técnico - pensado para el funcionario que conoce la jerga y no para el ciudadano - o, simplemente, por estar en una lengua desconocida, como puede suceder con infinidad de lenguas indígenas en América Latina donde el Español es una lengua poco hablada e incluso menos comprendida.

- La existencia de canales de **comunicación y comunidades virtuales** es un signo tanto de un determinado nivel de capacitación digital como de aprovechamiento de la red para usos finalistas, es decir, como herramienta de trabajo y no como finalidad en sí misma. Como se muestra en Fabra et al. (2006), la existencia de unos ciertos canales de comunicación virtual facilita - y a veces simplemente posibilita - el establecimiento de servicios públicos a través de la red, entre ellos todo lo referente a la eJusticia - como muestra el informe mencionado - y, por extensión,

toda la relación entre la Administración Pública, el administrado y el resto de agentes que concurren en los diferentes procedimientos administrativos.

El efecto socializador o alienador de la red es también uno de los debates abiertos sobre el impacto de las TIC en el ámbito de lo social. Sin embargo, cada vez más estudios parecen refutar las tesis más pesimistas que dibujaban una persona aislada del exterior y cerrada en sí mismo una vez conectado al ordenador. Por el contrario, Internet se está mostrando como una ventana abierta al mundo que facilita no solamente el mantenimiento de los vínculos afectivos con los familiares y amigos en la distancia, sino la creación de nuevos lazos personales y profesionales. El desarrollo, pues, de esta socialización en la Red, que en muchos casos - ancianos, inmigrantes, etc. - es una herramienta de inclusión social de incalculable valor hacen de la Red no solamente un lugar donde circula información sino también un punto de encuentro.

- **e-Servicios.** Alrededor de los contenidos y los encuentros, es innegable que, tarde o temprano tienen lugar los intercambios. Unas infraestructuras utilizadas por agentes capaces de informarse y relacionarse a través de ellas, pero con capacidad limitada de emprender acciones es, sin duda, la gran paradoja de las TIC en muchos ámbitos. A nivel de la Administración Pública se abre un extenso abanico de posibilidades, donde los habituales problemas de coincidir en el espacio y el tiempo el administrado y el administrador para llevar a cabo determinados procedimientos pueden verse solventados gracias a la red.

La banca electrónica o la venta al detalle - ya sea la venta tradicional o el exitosísimo ámbito de las subastas - muestran el camino a seguir a la hora de establecer servicios de calidad que culminen el uso a todos los niveles de las TIC. Como veremos más adelante, gran parte de estos servicios dependerán de las posibilidades y dificultades de identificarse en la red y de poder realizar transacciones con toda seguridad. De la misma forma, una correcta identificación posibilitará las llamadas políticas de "**ventanilla única**", donde el administrado puede dirigirse a cualquier estamento y nivel de la Administración (local o estatal, de justicia o tributaria) y efectuar sus transacciones sin la necesidad de conocer los vericuetos y organización interna de la Administración.

Antes de cerrar este subapartado queremos volver sobre la cuestión de la relevancia de los contenidos locales. Otro - de los innumerables - debates abiertos alrededor del impacto de las TIC en la sociedad es si la identidad de las culturas, especialmente aquellas más débiles o minoritarias, está en peligro al exponerse a otras culturas de mayor presencia o apoyo institucional, o bien esa ventana abierta al mundo puede también utilizarse para dar a conocer la diversidad. Es especialmente relevante, pues, y mucho más desde un punto de vista político, ser consciente de esta cuestión y tener la sensibilidad de diseñar contenidos, espacios de encuentro y servicios electrónicos que tengan en consideración la diversidad cultural y, muy especialmente, las características del público

al que se dirige cualquier proyecto. El éxito o fracaso de muchas iniciativas se explica, a menudo, por no contemplar este aspecto. En el límite, lo que se había conseguido de positivo al dotar infraestructuras y capacitación digital a determinados colectivos puede volverse en su contra y convertirse en un vector de exclusión social de mucho calado al no poder participar de, por ejemplo, determinados programas de Administración Electrónica. Además, si estos programas acaban mostrándose como más eficientes, el abandono de los procedimientos tradicionales - como es el caso de algunos boletines de información gubernamentales o de la administración, que dejan de publicarse en papel para aparecer solamente en formato electrónico - puede provocar que la exclusión no sea potencial sino totalmente *de facto*.

Bibliografía asociada

Para una aproximación sobre la difusión en el ámbito de la investigación científica - uno de los debates más calientes en el ámbito de la e-Administración y la educación superior - en relación con los contenidos locales es más que interesante el artículo: Chan, L., Kirsop, B. & Arunachalam, S. (2005). "Open Access Archiving: the fast track to building research capacity in developing countries" [artículo en línea]. En SciDev.Net, November 2005. London: SciDev. http://www.scidev.net/open_access/files/Open%20Access%20Archiving.pdf

1.4.4. El Sector TIC

Veámos en el Gráfico M1_8 que además de los tres aspectos que podríamos considerar eje del desarrollo de la Sociedad de la Información, existen otros dos que corren en paralelo a ellos, arropándolos para crear un marco tecnológico y legal que los posibilite y administre.

Cuando hablamos del Sector TIC o Sector de las TIC - a menudo simplificado en extremo como Sector de las Telecomunicaciones, olvidando deliberadamente el ámbito del maquinario y el programario - nos referimos a quienes crean, mantienen y desarrollan las infraestructuras donde se asientan los servicios digitales. Hilbert (Gráfico M1_7) los agrupa dentro de los servicios genéricos y otras aproximaciones los integran dentro de las tres clasificaciones anteriores: en su mayor parte dentro del ámbito de las Infraestructuras y, en menor medida, en la provisión de servicios y contenidos digitales.

Nuestro objetivo aquí al darles un trato preferente es, además de pedagógico, preparar lo que se describirá en mayor profundidad en el apartado 1.4, titulado Programario libre así como en algunos aspectos concretos que se tratan en temas específicos de la Administración Electrónica.

Hacemos primeramente un fuerte énfasis en la cuestión de la **instalación o provisión de infraestructuras** porque es una cuestión que, como comentábamos hace unas líneas, fácilmente se confunde con el cableado de grandes áreas o el montaje de antenas de telefonía móvil y poco más. Sin embargo, tras esas (importantes) inversiones existe todo un otro mundo de una infinidad de "pequeñas" inversiones en referencia al maquinario del usuario final así como al programario, sin los cuales, la conexión carece de sentido. A menudo, y especialmente en países subdesarrollados o en vías de

desarrollo, pero también entre colectivos desfavorecidos en países más desarrollados, la barrera del maquinario y el programario es tan o más infranqueable que la posibilidad de conexión. Uno, aunque no el más importante, de los motivos esgrimidos para defender el programario libre - como veremos en el apartado 1.4 - es precisamente, su bajo coste. Por otra parte, en los últimos años y muy recientemente apadrinado uno de ellos por Naciones Unidas, aparecen iniciativas para proporcionar maquinario de muy bajo coste para fines educativos a poblaciones pobres o con extrema dificultad para acceder a la tecnología. En definitiva, aspectos tan trascendentales como la seguridad nacional, la eficiencia - y popularidad - de las políticas de inversión y gasto público, o el impacto sobre la balanza de pagos son aspectos cruciales a tener en cuenta a la hora de promover una u otra tecnología o una u otra política tecnológica. Como decíamos, nos extenderemos en ello en el apartado 1.4.

Estrechamente ligado a la instalación de infraestructuras, y a medio camino hacia la creación de nueva tecnología, nos encontramos el **mantenimiento** de la inversión. Nuevamente, podríamos incluir este aspecto dentro de la capacitación digital, pero preferimos separar lo que sucede en casa del usuario de lo que sucede entre bambalinas. El motivo no es otro que el de poner de manifiesto la necesidad - evidente, por otra parte - de disponer de personal cualificado, herramientas y recambios para poder mantener en condiciones de óptimo funcionamiento las infraestructuras. En cualquier política de Sociedad de la Información en general, y de e-Administración en concreto, es imperdonable olvidar presupuestar esta cuestión después de haber hecho la inversión, el desarrollo de los servicios y la capacitación de los usuarios.

Es interesante - al margen de lo que suceda en el futuro - conocer la iniciativa de Nicholas Negroponte "One Laptop per Child" (Un portátil por niño, www.laptop.org), que sin duda marcará un antes y un después en el diseño de computadoras para colectivos desfavorecidos así como en las políticas de acceso a la Red de muchos países.

Por último, nos referimos a la **creación de nuevas infraestructuras**, una vez más entendidas en su sentido más extenso posible: desde el diseño de nuevos servidores y enrutadores, hasta el programario específico que deberá desarrollarse a medida para determinado proyecto de Administración Electrónica, por ejemplo, el pago de los impuestos por Internet. Los indicadores y las estadísticas a menudo agrupan este concepto dentro del epígrafe de servicios de la Sociedad de la Información, agregando bajo la misma etiqueta, por ejemplo, la programación de la aplicación de banca electrónica - hecha, fundamentalmente, por empresas desarrolladoras de programario - con la provisión misma del servicio, llevada a cabo, claro está, por el sector bancario.

Aunque, una vez más, volveremos sobre ello más adelante, es importante destacar como el Sector de las TIC, y muy especialmente la creación de software, se está convirtiendo en algunos países - la India el caso más paradigmático - en una verdadera locomotora de la Economía de la misma forma que la siderurgia y sus derivados - sector

ferroviario primero y sector automovilístico después - o el sector armamentístico o aeroespacial han ejercido dinamizadores a lo largo de la economía los últimos 150 años. Pronto aún para poder generalizar o incluso caracterizar todas las variables que han influido en este proceso de revulsivo económico, sí parece claro que el Sector de las TIC puede desencadenar un **efecto pull** que arrastrará a los demás actores y sectores hacia un progresivo desarrollo e implantación de la Sociedad de la Información, en contraposición a la **estrategia push**, que sería el efecto directo perseguido por las políticas públicas de promoción de la Sociedad de la Información. Al margen, pues, de si promover el crecimiento del Sector TIC es bueno en sí mismo - como veíamos al principio, en los gráficos M1_4 o M1_5 - parece como mínimo deseable como estrategia complementaria a la acción directa del Sector Público.

1.4.5. El Marco Legal y la Regulación del Sector

Por último, aunque bien podría ir en primer lugar, un factor o ámbito de desarrollo crucial en la Sociedad de la Información es el marco legal que acompaña su andar, tanto en lo que sería más transparente de cara al usuario, a saber, la regulación de los contenidos y los servicios en la Red, como lo que a menudo resulta más preocupante al sector empresarial, es decir, la regulación del Sector de las TIC. En cualquier caso, tanto si se trata de un marco político y normativo que pretenda promover el desarrollo de la Sociedad de la Información, como si se trata tan sólo de acompañarlo y marcar las mínimas directrices y normas de juego, se ha podido constatar que **el paradigma digital necesita de un entorno legal desarrollado ad hoc** y, en muchos casos, incluso requiere la revisión de normas que han sobrevivido saludablemente a lo largo de los años y, súbitamente, entran en crisis, como el caso paradigmático de todo lo referente a la propiedad intelectual.

En el mundo de la Economía, en general, y muy en particular en el Márketing una estrategia *push* (del inglés: empujar) es la que una marca diseña para *empujar* al consumidor a comprar algo afectando la distribución. P.ej. "esta semana, 10% de descuento en las lechugas" (descuento en las lechugas de forma que sean más baratas que un filete de ternera, de forma que el consumidor prefiera la lechuga)

La estrategia *pull* (del Inglés: tirar) es la que persigue que sea el consumidor el que *tire* de la demanda. P. ej. "comer vegetales es bueno para la salud" (de esta forma el consumidor comprará lechugas en lugar de ternera, porque siente la "necesidad" de ello).

Sin ánimo de ser exhaustivos, enumeramos aquí algunas de estas normas y políticas que arropan la vida en la Red:

- **Políticas de Infraestructuras**, para promover las grandes inversiones requeridas a nivel de conectividad, así como promover la creación o crecimiento de un Sector TIC. Paralelamente a éstas, deben existir **Leyes de Telecomunicaciones** que regulen cómo se pueden utilizar, por una parte, los recursos - ya sean naturales, como

Valga como ejemplo de legislación en el ámbito de la Sociedad de la Información en el Estado Español la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.

el espectro de ondas de radio, o bien las inversiones realizadas en infraestructuras - así como los usos que después tendrán lugar a través de dichos recursos.

- Siguiendo con el esquema utilizado hasta ahora, después de la regulación y promoción de las infraestructuras, debe revisarse la **Política Educativa**, tanto para adecuar nuevos currículos a las necesidades de capacitación digital de la ciudadanía, de forma que adquieran las competencias mínimas para desarrollarse sin problemas en la Sociedad de la Información, así como el impacto de las mismas Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos educativos. En otras palabras, se trata de adecuar la Educación a las TIC y adecuar las TIC a la Enseñanza.
- En general, en muchos aspectos podemos hablar de **Políticas de Acceso**, que se verán aplicadas en forma de políticas de gasto o de normativa que posibilite o favorezca que todos y cada uno de los ciudadanos puedan acceder tanto técnicamente a la red, como disfrutar de los contenidos y servicios que en ella se hallan, entroncando aquí con la adecuación de dichos contenidos y servicios a sus necesidades, realidad sociocultural y económica. Es en el fracaso - o en la imposibilidad de llevar a buen puerto - de las políticas de acceso donde se genera la brecha digital que comportará riesgos de exclusión - primero digital, después social - a determinados colectivos sensibles.
- Este acceso debe hacerse con **seguridad**, por lo que el marco legal debe establecer diáfamanamente cuál será el trato que se dará a los **datos personales** que se utilicen en las conexiones y transacciones, de forma que se garantice la preservación de la **intimidad**, no se usurpe la **identidad** de un ciudadano, protegiendo en todo caso a éste, tanto de usos ilegítimos como, especialmente, de aquéllos criminales
- Las **Políticas de Contenidos** deben procurar por la observancia de las **leyes de propiedad intelectual**, así como regular la tipología de dichos contenidos, la posibilidad que puedan atentar contra el honor o la dignidad de ciertos colectivos o bien ser nocivos para otros. Por otra parte, y ligado a las políticas de acceso, debe garantizarse la **libertad de expresión** y el acceso o la **libertad de participación** en cualquier tipo de manifestación o agrupación virtual en la red, evitando a toda costa acciones de censura por parte del sector público o privado, ya sea explícita como implícitamente mediante tecnologías restrictivas.

Muy ligado al tema legal, aunque en cierta medida también muy alejado del ámbito real de actuación tanto del sector público como del privado y de la sociedad civil, se encuentra el llamado **Gobierno de Internet**. Como veremos en el siguiente apartado, Internet es una red creada bajo una fuerte ideología libertaria que se resiste a ser regulada en exceso, más allá de "sencillas" tareas de coordinación, que se reducen a sentar estándares y protocolos de funcionamiento para que una única red - y no una imposible suma de miles de redes - sea posible.

Profundizamos en la cuestión del Gobierno de Internet en el apartado 1.1.5

Sin embargo, la forma en que esta tarea de coordinación se ejerce, y las distintas posibilidades tecnológicas que pueden llevar a la misma solución, acaban comportando, en la práctica, que la morfología de Internet sea una u otra. Esta morfología afecta, claro está, su funcionamiento, y con éste la posibilidad que algunas políticas de acceso, de seguridad, etc. tengan mayor o menor impacto, sean posibles o no. Este fue el tema estrella en la Segunda Ronda de la **Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información** en Túnez en 2005, de donde surgió la necesidad de crear el **Internet Governance Forum** (Foro para el Gobierno de Internet), foro internacional con carácter específico para debatir, precisamente, esta cuestión.

Cumbre Mundial de la
Sociedad de la Información:
www.wsis.org
Foro para Gobierno de
Internet:
<http://www.intgovforum.org>

Cerramos este apartado con otro de esos conceptos intraducibles: **leapfrogging**. Este término está compuesto por dos palabras inglesas, *leap*, salto, y *frog*, rana, con lo que *leapfrogging* sería la forma de saltar de un lugar a otro de las ranas. *Leapfrog* se refiere también, en lenguaje coloquial, al juego de la pídola. Bajo este término se hace referencia a la posibilidad que ofrecen las TIC de "saltarse" - como una rana - una etapa o más del desarrollo económico.

Este desarrollo puede referirse, de hecho, a dos cuestiones. La primera defiende que es posible tener e incluso desarrollar un Sector TIC - y sus productos - de cero y ponerlo directamente en vanguardia sin haber tenido que hacer grandes inversiones y, más importante, tener que hacer el largo recorrido del aprendizaje. Pongamos como comparación un ejemplo del otro extremo: el desarrollo de la energía nuclear, que requiere años de investigación y pruebas antes de poder disponer de resultados convincentes. El consenso a esta acepción del *leapfrogging* es prácticamente absoluto, siendo el referente, como ya apuntábamos, el caso de India.

La otra acepción no goza de tanta popularidad y se refiere al hecho de poder aprovechar las TIC - especialmente por parte de los países subdesarrollados y en vías de desarrollo - para "saltarse" el subdesarrollo acumulado durante el s.XX y ponerse en cabeza gracias a estas tecnologías. Como se podrá comprender, esta segunda acepción es mucho - muchísimo - más ambiciosa que la anterior y, sin embargo, y aunque de forma tácita y un tanto subliminal, se está convirtiendo en la punta de lanza de los discursos desarrollistas de las últimas décadas, bajo expresiones del tipo "no hay que perder este último tren". Nuestra opinión es, de la misma forma que hemos empezado este apartado, que la intuición nos hace ser optimistas sobre el poder transformador de las TIC, y que sí parece cierto que el gradiente del impacto sobre el desarrollo cambia según el punto de partida, siendo más notable cuanto menor es el desarrollo de la economía donde se empieza a implantar la Sociedad de la Información. Sin embargo, no hay que dejarse llevar por la pasión. Los datos hablarán. O no.

1.5. Gobierno de Internet

Dedicamos este subapartado al Gobierno de Internet, excluyendo, conscientemente, todo lo relativo a las redes de telefonía. A diferencia de lo que ocurre con éstas, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios.

Por otra parte, además de ser el sector de las telecomunicaciones un ámbito con un marco de actuación resuelto, completamente legislado y normativizado por los estados, con acuerdos estables a nivel internacional y coordinados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en la medida que la telefonía ha ido acercándose a la provisión de servicios multimedia - más allá de la voz tradicional - ha integrado paulatinamente las tecnologías "propias" de la web, aspecto que ha sido tratado anteriormente y al que dedicamos todo el apartado 1.2.4.

En lo que se refiere a Internet, para que sea posible una organización racional y, sobretodo, única de estas IP, dominios, protocolos y demás especificidades técnicas, existen cuatro grandes organizaciones mundiales que coordinan lo que, en el apartado 1.1.4.5, veníamos a cualificar de Gobierno de Internet. Estas organizaciones son las siguientes:

- **IETF**, o Grupo de tareas de ingeniería para Internet, que coordina los aspectos técnicos para que la conexión de Internet sea posible - en el sentido de conectividad física, de diseño de la ingeniería -, especialmente los protocolos TCP/IP que hacen posible la conexión entre ordenadores y, en última instancia, la existencia de Internet. El IETF forma parte de la ISOC, o Sociedad de Internet, una gran sociedad internacional de profesionales del sector que impulsa el debate del avance de Internet.
- **ICANN**, o Corporación de Internet para los Números y Nombres Asignados, cuyo papel es la asignación de las IP así como de los nombres de dominio, uno de los aspectos más polémicos de Internet, por ser los nombres lo que el usuario recuerda
- **W3C**, o Consorcio World Wide Web, responsable de definir estándares en el ámbito de los contenidos en la presentación de páginas web, la parte que incide más directamente sobre el usuario final

Como hemos ya mencionado, de estas tres (o cuatro, si incluimos la ISOC) solamente la **ICANN** despierta discusiones apasionadas a nivel político dado el impacto de su actividad en la soberanía nacional de los estados al controlar la asignación de dominios. Así, la ICANN es la responsable de la asignación y gestión de las **IP** - anteriormente asignadas por la **IANA**, o Autoridad de Internet para la Asignación de

Números -, los sistemas de nombres de **dominio** (DNS) de primer nivel genéricos (o gTLD, entre ellos los más conocidos son .com, .net, .org), así como los códigos de países (ccTLD, como .es, .mx, .cl).

La ICANN, que se autodefine como una organización privada-pública está gobernada por infinidad de ramificaciones y grupos de trabajo que la dotan, ciertamente, de un carácter abierto y neutral, con una fuerte participación de la sociedad civil y, por tanto, de base privada. Por otra parte, mantiene, desde su fundación, un contrato con el Gobierno de los Estados Unidos de América (gestionado por el Departamento de Comercio), lo que le da el carácter público. Esta cuestión y el hecho de estar constituida en dicho país y, por tanto, bajo su marco legal, han levantado las críticas sobre su neutralidad y, sobretodo, su independencia de dicho Gobierno, en el sentido de que, en el peor de los casos, una decisión del Gobierno de los EUA podría llegar a "cerrar" Internet. Al margen de si ello sería técnicamente posible, dada la existencia de servidores "espejo" que redundan la información del ICANN, la dificultad de encontrar una alternativa mejor a la situación actual es, precisamente.

Bibliografía asociada

Una breve introducción sobre el Gobierno de Internet, el papel del ICANN, así como propuestas de hacia donde debería evolucionar, en:

Dutton, W. H. (2006). *Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination* [en línea]. Oxford: Oxford Internet Institute. [Fecha de consulta: 30-07-2006]

<http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

Esta empresa es lo que ocupa en mayor medida al **Foro para el Gobierno de Internet**. Entre las alternativas que se barajan para el gobierno de internet, la que suele aparecer en primer lugar es la adopción de las responsabilidades del ICANN por una organización internacional, que bien podría ser una de nueva creación - que podría tener su embrión en la transformación de la propia ICANN - o bien una ya existente como la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en base a su legitimidad tecnológica, o la Organización Mundial de Comercio, basándose en las transacciones que suceden en la red.

Las otras organizaciones, con tareas mucho más técnicas - o tecnológicas, cabría decir - raramente aparecen en los titulares de los periódicos, aunque en muchos aspectos sus responsabilidades son mucho mayores.

1.6. Medir la Sociedad de la Información

Hasta ahora hemos estado hablando de las principales características de la Sociedad de la Información, desde sus (arbitrariamente fijados) orígenes, sus posibles impactos y los ámbitos a los que nos referimos al hablar de Sociedad de la Información y, en su ausencia, brecha digital.

Hemos comentado también lo reciente del paradigma digital y las dificultades en la medición de sus causas y consecuencias. De hecho, el concepto es todavía tan nebuloso y afectando a prácticamente todos los

aspectos de la vida económica y social, que incluso la aproximación científica al análisis de causas y efectos está todavía en fase de definición. En este sentido, resulta ciertamente difícil encontrar estudios sistemáticos y, sobretudo, con ánimo de completitud.

Lo que apuntamos a continuación es un primer borrador de cuáles son las principales instituciones y cuáles los principales indicadores que nos pueden orientar a la hora de saber qué está pasando en la Sociedad de la Información, cómo evoluciona y hacia dónde.

1.6.1. Principales actores e indicadores

Sin lugar a dudas, quién está jugando el papel principal en el desarrollo de la Sociedad de la Información, en liderar el establecimiento de indicadores que posibiliten medir su avance e impacto, así como en plantear proyectos y eventos para debatir los detalles de dicho desarrollo es la **Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)**, organismo independiente aunque perteneciente al sistema de Naciones Unidas, cuya principal función es coordinar el desarrollo y explotación de las telecomunicaciones, tanto de las redes como de los servicios.

Unión Internacional...

... de Telecomunicaciones
<http://www.itu.int>

Además de liderar la **Alianza Global para las TIC y el Desarrollo**, la UIT desarrolla y publica los principales informes e indicadores de la Sociedad de la Información, fuente y punto de partida de infinidad de otros estudios desarrollados por otras instituciones:

- El **Digital Access Index** (DAI o Índice de Acceso Digital) mide la capacidad total de los individuos de un país para acceder y utilizar las TIC. Se construye en base a cuestiones como el acceso a las infraestructuras, asequibilidad, el conocimiento, la calidad y el uso real de dichas TIC. En muchos aspectos, el DAI se viene a comparar al Índice de Desarrollo Humano calculado por el Programa para el Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD), aunque se encuentra todavía en un estadio muy embrionario - su origen data de 2003 - como para tener la misma aceptación - y validez. En cualquier caso, sí se utiliza para ordenar los países según su desarrollo digital.

Alianza Global para las TIC y el Desarrollo

Plataforma de reciente creación destinada a que las principales instituciones - públicas, privadas y sociedad civil - puedan encontrarse para analizar el papel de las TIC en el Desarrollo y debatir y consensuar propuestas de futuro.

<http://www.un-gaid.org>

- Para recoger mejor los aspectos relativos a la brecha digital y la especial idiosincrasia de los países menos avanzados, se inició a finales de 2005 el diseño de un nuevo índice, el **Digital Opportunity Index** (DOI o Índice de Oportunidad Digital), fruto del consenso entre varias instituciones - la **Partnership on Measuring ICT for Development**, participada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo,

la UNESCO, la OCDE, la CEPAL, el Banco Mundial y otros, lo que ya le concede un importante valor añadido - y un cálculo más transparente, agrupando los indicadores por temas.

- Además de los índices, la UIT publica anualmente el **World Telecommunication Development Report** (Informe Mundial sobre el Desarrollo de las Telecomunicaciones) y la **World Telecommunication Indicators Database** (Base de Datos Mundial sobre Indicadores de Telecomunicaciones). Ambos - con origen común en la ingente cantidad de datos que maneja la UIT - son referente inexcusable para conocer, de primera mano, cuestiones como la penetración de la tecnología y su intensidad de uso. Desgraciadamente, su aproximación - no podía ser de otra forma - es eminentemente basada en las infraestructuras y el análisis de los usos es muy superficial, ciñéndose a menudo a el mero acceso sin profundizar en la intensidad o complejidad de uso.

Por su parte, la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo** (UNCTAD) es también uno de los agentes importantes en la arena internacional en el ámbito de las TIC, especialmente en su aproximación a aplicaciones enfocadas al desarrollo de los países más pobres.

Science &...

... Technology for
Development
<http://stdev.unctad.org>

- De la UNCTAD - junto con la **Comisión de Naciones Unidas para la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo** - es de destacar el proyecto StDev o **Science & Technology for Development** (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), un portal de información para proveer información y sensibilizar a la comunidad internacional sobre el impacto de las TIC en el Desarrollo. Obra, a su vez, de expositor de la investigación e informes de la propia UNCTAD al respecto.

Enlaces de interés

STDev

<http://stdev.unctad.org>

ICT Development Indices

<http://stdev.unctad.org/themes/ict/dd.html>

- Dentro del ámbito de la StDev se publican los **Digital Divide: ICT Development Indices** (Índices del Desarrollo de las TIC).
- Sin embargo, el proyecto emblemático de la Conferencia es el proyecto **Measuring-ICT** (Midiendo las TIC), un sitio web con indicadores, metodología y datos sobre las TIC, tratados de forma que puedan ser comparables a nivel internacional.

Measuring-ICT

<http://measuring-ict.unctad.org>

Es de esperar que todos estos índices, después del trabajo de consenso que se está realizando, acaben gravitando hacia una sola formulación del estilo del Índice de Desarrollo Humano o IDH. Por ahora, ya en la edición de 2006 el DOI ha sido integrado en un nuevo informe - el **World Information Society Report** o Informe Mundial de la Sociedad de la Información - impulsado por la UIT, la UNCTAD, el Ministerio de Información y Comunicaciones de la República de Corea

World Information...

... Society Report
<http://www.itu.int/wisr/>

y la Agencia [coreana] para la Oportunidad y Promoción Digital, por lo que es de esperar que este devenga la principal herramienta internacional de medición del avance de las TIC.

Hasta ahora, las dos organizaciones que hemos tratado participan en el análisis del impacto de la Sociedad de la Información prácticamente por construcción, es decir, su propia misión las hace candidatas a jugar un gran papel en esta temática.

A un nivel más político, y dependiendo directamente del Secretario General de Naciones Unidas, el **UN ICT Task Force** (Grupo de Trabajo de las Naciones Unidas para las TIC) se crea a finales de 2003 para impulsar a nivel internacional, y muy especialmente *dentro* del Sistema de Naciones Unidas, la reflexión y adopción de las TIC. Por otra parte, el Grupo de Trabajo nace en cierta manera *ad hoc* para coordinar, junto con la UIT, los preparativos y ejecución de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información - cuya primera Ronda tendría lugar en Ginebra en 2003 - la primera gran cumbre internacional sobre la Sociedad de la Información con estructura y ambición similares a la Cumbre de la Tierra que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992 - aprovechando la instauración de los Objetivos del Milenio en 2000 y el importante papel que las TIC debían tener en su consecución.

United Nations...

... ICT Task Force
<http://www.unicttaskforce.org>

1.6.2. Otros agentes y Observatorios

Más allá del papel de los principales actores activos en el debate y el diseño internacional de la Sociedad de la Información, huelga decir que todas las grandes organizaciones internacionales vinculadas, de una o de otra forma, con el Desarrollo están también presentes en los principales foros, así como mantienen sus propios proyectos de investigación e información.

Dentro del mismo sistema de las Naciones Unidas es de destacar el **Observatorio para la Sociedad de la Información**, de la UNESCO; el **Observatorio de las TIC para el Desarrollo**, del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); y el **Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe** (OSILAC), iniciativa de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL)

El **Banco Mundial** mantiene dos interesantes portales, **infoDev** y **The Development Gateway** (en su canal específico sobre las TIC), ambos para promover las TIC para el desarrollo, siendo el primero más institucional y con la participación de otras organizaciones internacionales para el desarrollo, y el segundo más abierto a las contribuciones del público.

Sin embargo, la publicación oficial - y piedra angular de la organización - sobre el desarrollo de las TIC del Banco Mundial se encuentra en el **Informe sobre Información y Comunicaciones para el Desarrollo**, que se nutre de las **Tablas "de un vistazo"** que contienen datos sobre unos 30 indicadores parecidos a los del DAI sobre acceso, calidad del acceso, asequibilidad, eficacia, sostenibilidad y aplicaciones.

Ya hemos hablado de la participación en la Partnership on Measuring ICT for Development de la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos**. Además de colaborar con otras instituciones, la OCDE se mantiene activa por sí misma en todo lo que respecta a las TIC y el desarrollo, y publica una serie de informes, análisis y publicaciones sobre la materia, entre los que cabe destacar las **Estadísticas sobre Banda Ancha** y - por original - los **Recursos sobre el Gobierno de Internet**.

Observatorio de...

... la UNESCO para la Sociedad de la Información
<http://www.unesco.org/webworld/observatory>

Observatorio de...

... las TIC para el Desarrollo
<http://www.sdn.undp.org/observatory/>

Observatorio para...

... la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe
<http://www.cepal.org/socinfo/osilac/>

InfoDev en...

... <http://www.infodev.org>

TIC en...

... la Development Gateway
<http://www.developmentgateway.org/ict>

Tablas "de...

... un vistazo"
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20459133~menuPK:1192714~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html>

Estadísticas sobre...

... Banda Ancha
<http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>

Recursos sobre...

... el Gobierno de Internet
<http://www.oecd.org/InternetGovernance>

1.6.3. Más Índices

Para completar la lista que iniciábamos con el despliegue de indicadores desarrollados - en solitario o conjuntamente - por la UIT, es esencial conocer el fruto del trabajo del **Economist Intelligence Unit (EIU)** - **e-Readiness Rankings** - y el **Foro Económico Mundial** - el **Global Information Technology Report** (Informe Global sobre Tecnologías de la Información), cuya más notable aportación es el **Networked Readiness Index** (NRI o Índice de Preparación para la Red). En ambos casos se trata de estudios profundos que pretenden medir la *e-Readiness* o preparación para la Sociedad de la Información de diversos países y se están utilizando para completar los datos sesgados hacia la tecnología de la UIT, tal y como apuntábamos al principio. La principal diferencia con el DAI o el DOI es que tanto el e-Readiness Rankings como el NRI van más allá y pretenden hacer una fotografía de cómo toda la sociedad está preparada para la vida digital, incluyendo aspectos como la capacitación, la preparación de los distintos sectores, la adecuación del marco legal, la existencia de servicios digitales, o la fortaleza del propio Sector TIC.

Existen otros índices que, por no ser contínuos en el tiempo - por ser fruto de un proyecto de investigación puntual - o por no tener el calado de los anteriores, pasamos a enumerar brevemente:

- Digital Divide Index, o **DiDix**, desarrollado por el Statistical Indicators Benchmarking the Information Society dentro del programa para la Sociedad de la Información de la Comisión Europea y que reflejó los datos de un estudio que comprendía de 2001 a 2003
- De la misma forma, **Orbicom** publicó su **Digital Divide Index** también fruto de un estudio realizado por George Sciadas - de la oficina canadiense de estadística - durante el período 1996-2001.
- El **Information Society Index**, desarrollado por IDC.

En general, hay que ser muy cautelosos en la lectura de índices e indicadores. La Imagen M1_9 muestra la última propuesta de la UIT para medir el desarrollo digital, el DOI. Sin embargo, no hay que perder de vista que su sesgo en beneficio de las infraestructuras y la tecnología es considerable (de hecho, casi exclusivo).

e-Readiness Rankings...

... <http://www.eiu.com>

Global Information...

... Technology Report
<http://www.weforum.org/gitr>

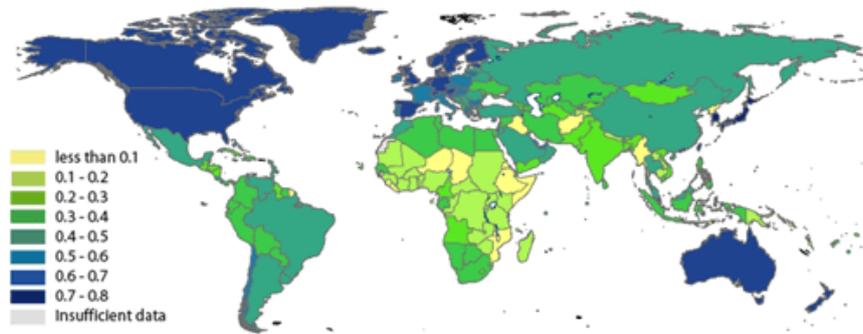


Imagen M1_9. Digital Opportunity Index (a mayor índice, más desarrollo digital)
Fuente: UIT (2006), World Information Society Report 2006

Para índices de composición más plural, que tengan en cuenta la capacitación, los usos o la economía, podemos ver la Tabla M1_10 que muestra el Networked Readiness Index así como el e-Readiness Index del EUI para los diez países más desarrollados digitalmente. Las precauciones son pocas: la comparación entre los países que van en cola es imposible, ya que el primero analiza 104 países mientras que el segundo solamente 68. Por otra parte, y como muestra la tabla, los distintos criterios utilizados hacen que los países queden ordenados de forma diferente entre índices, con el caso especialmente sorprendente de Singapur, que encabeza una lista y ni tan sólo aparece entre los 10 primeros puestos en la segunda:

NRI	EUI
Singapur	Dinamarca
Islandia	Estados Unidos de América
Finlandia	Suiza
Dinamarca	Suecia
Estados Unidos de América	Reino Unido
Suecia	Holanda
Hong Kong	Finlandia
Japón	Australia
Suiza	Canadá
Canadá	Hong Kong

Tabla M1_10. Comparativa de los 10 primeros puestos del NRI y el EUI e-Readiness Rankings
Fuente: Foro Económico Mundial y The Economist Intelligence Unit

1.7. La hegemonía del dato

Dedicábamos el subapartado precedente a citar algunas de las principales fuentes de información - de datos también, en algunos casos - en materia de TIC, desarrollo, Sociedad de la Información. Si lo hemos hecho bien, ha quedado clara la necesidad de disponer de datos e información fiable, en cantidad y de calidad, que nos dé indicaciones correctas sobre determinados aspectos. Esta cuestión no se limita a la información sobre las TIC, sino que es, y cada vez más, la esencia misma de la Sociedad de la Información. En los párrafos que siguen queremos volver al principio de todo, cuando afirmábamos que la Sociedad de la Información se caracteriza por el uso intensivo de esta en todos los niveles y tanto como insumo, capital y producto, con la intención de enfatizar, más si cabe, la importancia del dato en el paradigma digital y su papel crucial que, en muchos aspectos, da razón de ser a la Administración Electrónica.

1.7.1. Rudimentos de Gestión del Conocimiento

No queremos iniciar aquí un estudio a fondo sobre la Gestión del Conocimiento, su definición, sus características... que probablemente queda fuera del ámbito de este módulo. Sin embargo, sí creemos interesante apuntar las principales fases o puntos de acción de esta disciplina. Una secuencia temporal de gestión del conocimiento podría ser:

- Auditar: saber qué sabemos
- Crear: incorporar nuevo conocimiento, que incluiría el evitar la fuga de conocimiento con el abandono de la organización por parte de sus miembros (y su conocimiento tácito) o la pérdida de información por corrupción de los archivos (conocimiento explícito)
- Localizar, estructurar, almacenar: hacer accesible el conocimiento, ordenar todo lo existente en un lugar: organización, archivo... la propia mente, que supondría explicitar el conocimiento tácito
- Compartir, transferir: informar y formar, ya sea a través de asesores o expertos, o con una finalidad de transmisión del conocimiento validada - en el sentido que se pone a prueba si ha habido transmisión - a través de un docente
- Utilizar, capitalizar: incorporar el conocimiento a nuestra cadena de valor o, en otras palabras, incorporar la información a nuestra cadena para convertirla en conocimiento

Podemos observar que las TIC, en general, y sobretudo Internet se organizan cada vez más alrededor de estos ejes o fases. Desde las páginas personales e institucionales, que muestran qué sabemos o quiénes somos; pasando por los buscadores y portales, que nos ayudan a localizar y estructurar la información; hasta las herramientas digitales,

que nos ayudan a utilizar el conocimiento. Manteniendo en mente estas características es fácil adivinar cuál debe ser el papel de la Administración en la Sociedad del Conocimiento.

La principal clave que nos hace establecer esta relación entre la Sociedad de la Información y la Gestión del Conocimiento - más allá de lo expuesto en la introducción o las primeras páginas del apartado 1.1 sobre la importancia del conocimiento en esta era - es el hecho que paulatinamente que los datos, la información y el conocimiento (ver el Gráfico M1_2) se generan ya digitalmente. Muy especialmente en el ámbito de la Administración Pública, la gestión de todo tipo de datos e información se ha ido instrumentando a través de las TIC, bajo el objetivo a corto plazo de ganar tanto en eficiencia como en eficacia. En este sentido, en muchos casos la obtención del dato ya se realiza de forma digital, ya sea porque el administrado rellena un formulario electrónico o porque los datos del catastro se obtienen mediante instrumentos GPS que vierten directamente sus mediciones en aplicaciones SIG. A ello le podemos añadir la digitalización de los impresos administrativos, como en el primer caso, o su total desaparición, como ocurre en la práctica en el segundo caso.

Con la obtención del dato de forma electrónica, y con la obtención de información (o la combinación de distintos datos en información) también digitalmente, los primeros estadios de la gestión del conocimiento son inmediatos: por construcción, en todo momento tenemos auditada nuestra información, la creación está sistematizada y se almacena en el mismo momento en que se crea - hablamos, al menos, de lo que debería ser, aunque el Derecho Administrativo garantiza que, efectivamente, así sea.

En lo que respecta a la compartición y transmisión de la información, por una parte, y la utilización y la capitalización por otra parte, ello es, precisamente, el objetivo de la Administración Electrónica en sí: más allá de tecnificar los procedimientos administrativos para ser más eficientes y eficaces, de lo que realmente trata la Administración Electrónica es de cómo poder hacer muchas más cosas con la ingente cantidad de datos e información disponible. En el fondo, se trata de **convertir esos activos en conocimiento** que permita saber más de los administrados, tanto en un sentido de control - como el que pueda tener en el ámbito de la lucha contra el fraude fiscal - como en un sentido de poder ofrecer mejores y más servicios públicos, tema de especial relevancia en el campo de la administración de Justicia, de Salud y de Educación, y en definitiva, de la Gobernabilidad en general.

La Gestión del Conocimiento en la Administración Pública debe significar el paso de la gestión de los datos a la utilización activa de la información, y (re)introducirla en el sistema de "producción" de la Administración, de la misma forma que el sector privado la ha incorporado como materia prima y capital a sus procesos productivos. La Gestión del Conocimiento en la Administración Electrónica debe permitir dirigirnos de forma mucho más personalizada al administrado - porque tenemos más datos sobre su persona y es posible la adaptación

del discurso en base a ellos - como tomar mejores decisiones a nivel macro ya que hemos podido cruzar y elaborar mejores agregados y analizar a fondo su significado. Porque ahora es posible, en mayor medida, **conocer** al administrado.

1.7.2. La Web 2.0

En 2004 la editorial O'Reilly organizó una conferencia para debatir el estado de Internet, especialmente su incidencia sobre los medios de comunicación y la interacción con el usuario. La conferencia se bautizó como "Web 2.0" para contraponer las tendencias emergentes en el medio con las que tradicionalmente habían ido teniendo lugar. A partir de dicho momento se empezó a utilizar el término Web 2.0 para referirse a una serie de actitudes, tecnologías, filosofía ligada a los nuevos usos que O'Reilly había puesto de manifiesto en su conferencia, que acabó plasmado en una famosa imagen que a continuación reproducimos en su versión en castellano:

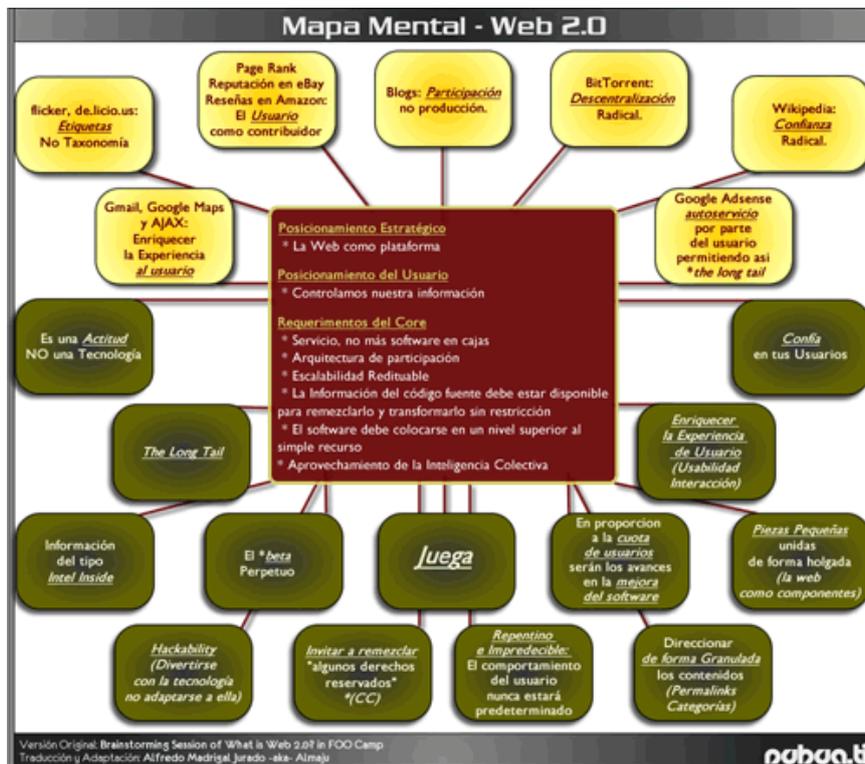


Imagen M1_11. Fuente: Alfredo Madrigal (2005) Mapa Mental Web 2.0 - Meme Map - En Español <<http://nuhuati.zoomblog.com/archivo/2005/09/27/mapa-Mental-Web-20--Meme-Map--En-Espan.html>>

No vamos a entrar en todos y cada uno de los conceptos, pero sí haremos hincapié en algunos de especial relevancia.

El primero y más importante, sobretodo para el tema que nos ocupa, es que **la plataforma es la web**, es decir, que cada vez ocurren más cosas en el mundo digital y, además, cada vez ocurren más en Internet y no en nuestro ordenador de sobremesa. Crear documentos, almacenarlos, comentarlos, compartirlos son acciones que

crecientemente van teniendo lugar en Internet a través de aplicaciones de edición de textos en línea, espacios para almacenar archivos (de texto, de imagen, de sonido) en servidores remotos, y un larguísimo etcétera de aplicaciones en línea que sustituyen las habituales en nuestro ordenador de sobremesa o portátil.

Estas aplicaciones, además, se rigen por **estándares** que les permiten comunicarse y que las máquinas puedan interpretar - en cierto modo - los contenidos, a través de **metadatos y etiquetas** inteligentes, de forma que dichos contenidos - o mejor, datos - pueden **agregarse** fácilmente a otros.

Pero no se trata tanto de una tecnología como de una actitud, la actitud de compartir, de **tener conversaciones** entre los usuarios que permitan crear información colectiva, de forma inmediata y sin intermediarios, con total libertad para crear y compartir, la **web de leer y escribir**.

En este entorno tan participativo, tan interactivo tienen lugar dos aspectos que determinarán los servicios que tengan lugar en Internet, entre ellos la Administración Electrónica:

- Los mercados - en este caso iría entrecorillado - se convierten en conversaciones donde usuarios y proveedores interactúan y definen juntos el servicio
- Los contenidos y los formatos se segregan. La presentación es independiente del dato, que pasa a ser el rey absoluto de la nueva internet. Distintas plataformas, distintos canales, distintos propósitos formarán parte de la forma, mientras que el dato será siempre el mismo y en todos los sentidos: el mismo dato del mismo administrado para todas las administraciones, y el mismo dato del mismo administrado en la interacción entre este y la Administración. El mantenimiento de la información pasa a ser de responsabilidad compartida.

Aunque volveremos, poco a poco, sobre estos dos aspectos tan cruciales, avanzamos ahora dos herramientas paradigmáticas de la llamada web 2.0: el Blog y el Wiki.

El **Blog** no es sino un gestor de contenidos o CMS para presentar una información ordenada por entradas o pequeños artículos, ordenados de forma cronológica inversa. Se trata de un formato parecido al de un diario personal, con la diferencia que los apuntes en el diario aparecen ordenados del más reciente (que aparece en primer lugar en la página web) hasta el más antiguo. La gran aportación del blog es la posibilidad de cualquiera, sin tener conocimientos técnicos avanzados, ni tan siquiera una mínima infraestructura (más allá de un navegador web) pueda publicar en la red sus opiniones o la información que va generando. Esta democratización de la tecnología redundará además en una democratización de los medios de comunicación, ya que cada blog puede constituirse, potencialmente, en un periódico digital

dada la facilidad de su edición y publicación. No falta, por otra parte, la crítica a lo que podríamos llamar el "intrusismo" de quienes, sin tener formación en el ámbito de la comunicación, se erigen como tales, poniéndose en duda su criterio informativo o la validez de las fuentes.

En cualquier caso, intrusista o no, la posibilidad de que cualquier ciudadano pueda hacer llegar de forma real y efectiva - dada la cobertura de los buscadores web específicos para blogs - a toda la población su opinión, es una cuestión que no puede dejar indiferente a la Administración, y mucho menos al tomador de decisiones. Huelga decir que la tecnología puede servir también a la misma Administración o a los políticos que van a gobernarla. El caso pionero en el uso de blogs en el ámbito político fue el del gobernador Howard Dean en la campaña para las elecciones primarias a la candidatura del Partido Demócrata a la presidencia de EEUU en 2004. En España el ejemplo más citado es el diario de Miquel Iceta, del Partido Socialista de Catalunya, que también inició su andadura en la Red en 2004.

Enlaces de interés

Howard Dean

<http://www.blogforamerica.com/>.

Miquel Iceta

<http://www.iceta.org/blog.htm>

Si los blogs pueden considerarse la herramienta para crear un *flujo* de información, el **Wiki** se configura como el lugar donde almacenar o sedimentar esa información. Sin embargo, se trata de un almacenamiento dinámico donde el contenido puede revisarse y cambiarse con la misma facilidad con la que se puede publicar una noticia en un blog. El Wiki es otro gestor de contenidos donde la particularidad reside en que se pueden editar todas y cada una de las páginas sin más ayuda que un navegador web y, por norma general, por cualquier lector de la página. En otras palabras: sin necesidad de disponer de programas de edición web, ni privilegios especiales para hacerlo, cualquiera puede modificar el contenido de un sitio web.

Aunque el ejemplo más socorrido - a la vez que el más gráfico - es la Wikipedia, una enciclopedia en línea que todo el mundo (literalmente) puede editar y que se nutre de las aportaciones de los lectores, cabe destacar las iniciativas del Instituto Internacional de Investigaciones y Capacitación de las Naciones Unidas para la Promoción de la Mujer (INSTRAW) o del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO (IIEP), el primero con información y recursos sobre género y capacitación, y el segundo sobre Recursos Abiertos de Aprendizaje.

Enlaces de interés

Wikipedia

<http://es.wikipedia.org>

INSTRAW's Gender Training Wiki

<http://www.un-instraw.org/wiki/training/>

UNESCO IIEP OER Wiki
<http://oerwiki.iiep-unesco.org>

Una vez más, la moraleja no está en la tecnología o en la adaptación de lo que ya se está haciendo a las nuevas plataformas de difusión, sino la posibilidad de la participación, del trabajo en red, de crear puntos de encuentro entre Administración y administrado que hasta ahora era muy difícil de crear si no imposible.

2. Redes de comunicaciones

Hasta ahora hemos estado viendo, en pocas pinceladas, el porqué de la Red o de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y, muy especialmente, su incidencia en varios aspectos de la vida cotidiana.

En los próximos apartados nuestra intención es centrarnos en el cómo. Para ello, vamos a tener que recurrir a una cierta jerga técnica que en algunos casos puede hacerse algo áspera. Intentaremos evitar a toda costa convertir este apartado en una profusión de siglas y términos foráneos, limitándonos a los que creemos que explicarán el porqué de las limitaciones o posibilidades de ciertas aplicaciones de Administración Electrónica. En este sentido, y a pesar de mantenernos fieles al compromiso de no perder el foco, queremos enfatizar que en el caso de las TIC la tecnología no es neutral y puede implicar acceso o restricción de derechos al usuario, tal y como han apuntado, entre otros, Lawrence Lessig en *Código y otras leyes del Ciberespacio*.

El ejemplo más manido es la comparación entre un libro de papel y un libro electrónico. Mientras en el primero es posible hacer anotaciones, leerlo cuantas veces se desee, prestarlo o venderlo, el libro electrónico puede incorporar restricciones tecnológicas que definan el número de veces que puede ser leído en pantalla, si es posible hacer anotaciones, si se pueden imprimir determinadas páginas o su totalidad, si se permite copiarlo a otro ordenador o disco para prestarlo a un amigo. Estas restricciones tecnológicas reciben el eufemístico nombre de **DRM** o Gestor de Derechos Digitales y pretenden, como su propio nombre indica, gestionar los derechos sobre un contenido digital en el mismo origen, en el propio producto. De esta forma, el código del programa informático hace la ley, al margen de si tal o cual uso estuviese regido por una u otra ley.

Queremos que este ejemplo sirva de ilustración de la necesidad de comprender cómo funcionan algunos aspectos tecnológicos de las aplicaciones digitales, por lo que apelamos a la paciencia del lector en los pasajes más arcanos, con la confianza que ello redundará en beneficio de su comprensión del diseño de Internet y cómo la tecnología marca en una medida muy importante los usos de la Red. Por supuesto, muchas explicaciones están simplificadas al máximo, por lo que existen algunas imprecisiones formales que esperamos que los conocedores profundos de la materia sabrán perdonar, en aras del espíritu pedagógico del texto - y, a veces, la ignorancia del autor.

Bibliografía asociada

Lessig, L. (1999). *Code and Other Laws of Cyberspace*. New York: Basic Books.

2.1. Internet y comunicación en red

Internet se define como la red de redes. En esta de red de redes, infinidad de ordenadores - conectados a sí mismos en una red local o bien directamente - acceden a la posibilidad de conectarse unos con otros. Para ello, dos aspectos son fundamentales: quién es quién y en qué idioma habla. Para determinar quién es quién, cada ordenador se identifica en la red de una única forma igual que cada ciudadano tiene asignado un único número de identificación nacional, llámese pasaporte, número de la seguridad social, identificador sanitario o documento nacional de identidad. En el caso de los ordenadores dicho identificador es la **IP**, con la forma xxx.xxx.xxx.xxx donde cada x es un número. La primera y más importante reflexión que deriva de este hecho es que **la participación en la red no es anónima**. O dicho de otro modo, es posible localizar el ordenador que ha hecho determinada conexión y acciones en la red, aunque no es tan inmediato hallar la persona que lo hizo: si se trata de un ordenador doméstico en un hogar con un solo habitante, la facilidad de identificar a la persona es mucho mayor que si se trata de una computadora en un telecentro en una gran ciudad. En el apartado 1.3 sobre seguridad electrónica volveremos sobre el tema para hacer algunas precisiones y correcciones a esta generalización.

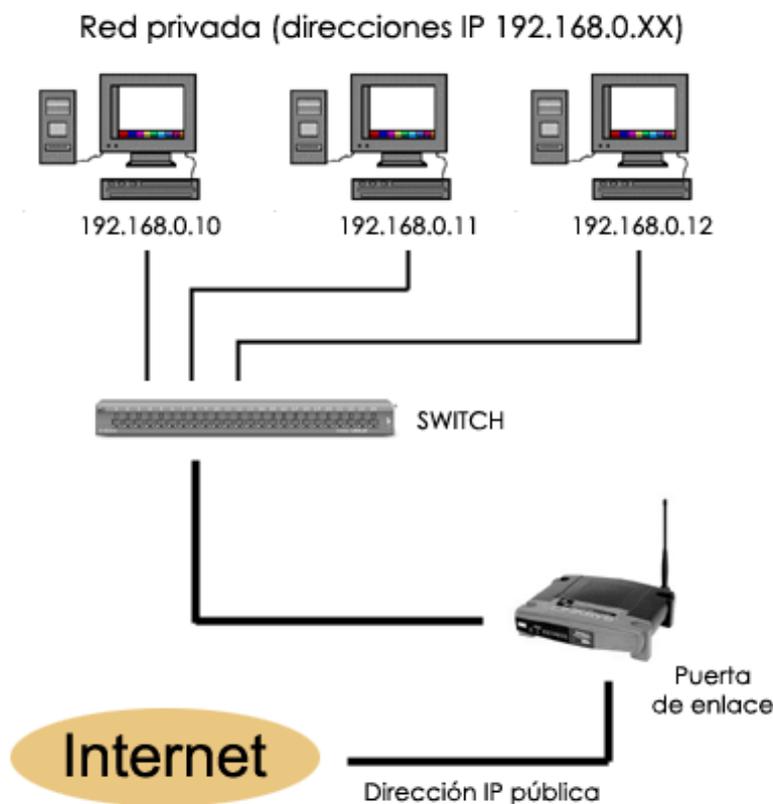


Imagen M1_12. Estructura básica de una red conectada a Internet

En dicha red - y cada uno con su respectiva IP - los ordenadores tienen diversas funciones, tal y como muestra la Imagen M1_12. La mayoría de ellos son lo que se llama **clientes**, es decir, ordenadores que piden a otros - los **servidores** - que les sirvan determinados datos. Dichos servidores pueden tener páginas web - **servidores web** -, almacenar solamente datos - **servidores de bases de datos** - o hacer funcionar programas de forma remota - **servidores de aplicaciones**. Por norma general, lo que un usuario percibe como una página web esconde detrás o bien un servidor que hace todas las funciones anteriores - el menor de los casos - o bien toda una red de servidores que proporcionan, colegiadamente, páginas que ofrecen información, la posibilidad de entrar datos y manejarlos o ejecutar una serie de servicios en línea. Para evitar complicarle la vida al usuario, todos estos servidores suelen aparecer ante él como uno solo y, además, lo hacen no utilizando su IP, sino un **dominio** (o **DNS**, siglas del inglés Domain Name System), es decir, un nombre fácil de recordar del estilo: www.ictlogy.net. Además del dominio, que nos redirige a un servidor en la red, es posible dirigirnos, directamente, a cualquier recurso que dicho servidor tenga publicado, ya sea una página, una imagen, un archivo, una aplicación. Para saber la ubicación exacta de dicho recurso se utiliza una **URL** (siglas en inglés que significan Localizador Uniforme de Recurso), que tiene la forma www.ictlogy.net/bibciter/reports/contacts.php?idc=1 donde aparece, en primer lugar, el dominio y, después, una **ruta** que nos lleva al esperado recurso. Los servidores almacenan en un registro llamado **logs** todas y cada una de las solicitudes que cada IP hace de sus recursos (URL), así como día y la hora en que se realizan. Las herramientas de análisis de las páginas web miden el número de visitantes de una determinada página, los recursos más visitados y, en definitiva, lo que en los medios de comunicación tradicionales llamaríamos audiencia, arrojando lo que en Internet vienen a llamarse **métricas**, basadas en los *logs* de los servidores web. Existen infinidad de herramientas de métricas, probablemente siendo la más popular Webalizer, que debe instalarse en el servidor; cada vez más aparecen servicios en línea que no requieren instalación alguna, siendo únicamente necesario añadir algunas líneas de código a la página o páginas a monitorizar. Un ejemplo de este último caso es el servicio de Google Analytics.

La UOC...

... utiliza habitualmente como dirección a su página web el dominio www.uoc.edu, mucho más fácil de recordar que su correspondiente IP: 213.73.40.217

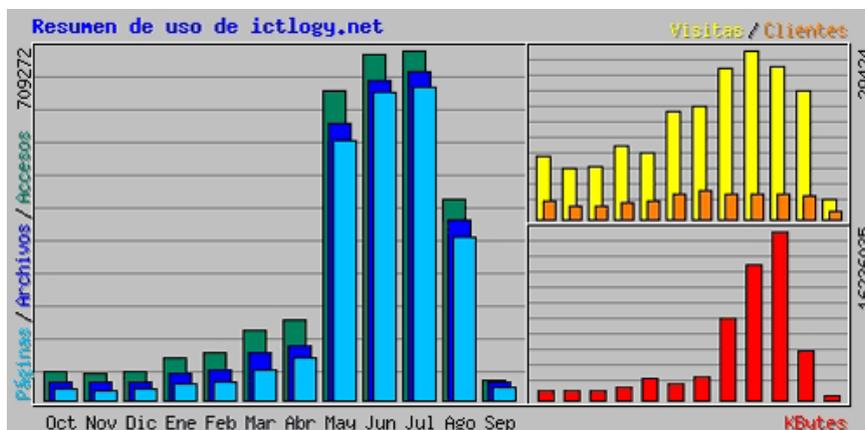


Imagen M1_13. Ejemplo de métricas con Webalizer

Google Analytics...

... <http://www.google.com/analytics/>

Hasta aquí, hemos visto el quién, pero no el cómo. Para que distintos ordenadores puedan "hablar" entre ellos, es necesario que lo hagan en el mismo "idioma", que técnicamente se denomina **protocolo**, que permite tanto la comunicación entre ordenadores como que dicha comunicación se haga de forma correcta. Los principales protocolos son el TCP (Protocolo de Control de Transmisión), centrado en la conexión entre ordenadores, y el Protocolo de Internet (IP), centrado en la transmisión de los datos. En general suelen mencionarse de forma conjunta como **protocolos TCP/IP**.

Dichos protocolos permiten que funcionen una serie de **aplicaciones** entre ordenadores, siendo las más habituales las siguientes:

- **HTTP**, o protocolo de transferencia de hipertexto, hace posible que un cliente pida determinada información a un servidor y éste la devuelva en forma de página web
- **HTTPS**, o http seguro, es, como su propio nombre indica, la variante segura del protocolo anterior. Por segura entendemos que el intercambio de datos entre servidor y cliente van protegidos por determinados mecanismos de seguridad. Profundizamos en este tema en el apartado 3.
- **FTP**, o protocolo de transferencia de ficheros, es utilizado por los administradores de los servidores para transferir ficheros a un servidor y, por ejemplo, poder montar una página web. Se trata, por norma general, de un protocolo de administración de servidores por lo que el usuario de a pie no suele utilizarlo, aunque su uso está muy extendido.
- **SMTP, POP, IMAP** son protocolos relacionados con el correo electrónico, ya sea para que los servidores puedan enviar el correo entre sí o bien para que un cliente pueda descargar su correo de un servidor (el protocolo IMAP puede realizar, de hecho, muchas funciones más). En el caso del correo electrónico, el funcionamiento es el siguiente: un cliente escribe un correo y lo manda a un servidor de correo. Éste lo manda a su vez a otro servidor, desde donde el cliente destinatario lo descargará para leerlo. En todas y cada una de estas conexiones, los protocolos intervienen para que la comunicación sea posible.

Como hemos visto, cada uno de estos protocolos tiene finalidades distintas y suelen vincularse, en cierta forma, a distintos servicios o tipos de servicios que suceden en la Red. Aunque estamos acostumbrados a identificar Internet con lo que sucede en nuestro navegador, en realidad muchísimas cosas suceden fuera de él.

La principal aplicación de Internet es el **World Wide Web** o, simplemente, la **web**, un conjunto de páginas web - con su dominio asociado - y que visitamos con nuestro navegador desde nuestro ordenador personal. Algunas de estas páginas son también accesibles por

dispositivos móviles, como las páginas **WAP**. Otras páginas permiten cierta interacción como los **foros** o, como hemos visto anteriormente (apartado 1.7.2), los **wikis** y los **blogs**.

Sin embargo, hemos hablado de Internet como la red de redes. Esas pequeñas redes que se conectan a la Red, son un conjunto de ordenadores conectados entre sí de forma que puedan compartir recursos como archivos, impresoras o aplicaciones. Nos referimos a estas redes como **red de área local o LAN**. Estas redes locales pueden tener o no acceso a Internet. En caso que lo tengan, un servidor - normalmente llamado **Proxy** - hace de canalizador de las peticiones de cada ordenador hacia el exterior, hacia Internet. Por otra parte, dichas redes reciben también el nombre de **intranets**, aunque hay que distinguirlas de la segunda acepción de intranet: la página web - es decir, en Internet, remota - con acceso restringido a través de un nombre de usuario y una contraseña. Son, pues, dos términos que *conceptualmente* son muy similares - una red de acceso restringido - pero que *técnicamente* no podrían ser más distintas y determinarán en gran medida los contenidos y servicios que pueden compartir.

Una tercera opción de conexión entre ordenadores resulta de lo que podríamos entender como una hibridación de los anteriores, las llamadas redes **P2P** (del inglés *peer-to-peer* o entre pares/iguales). En estas redes, los ordenadores se conectan de uno a otro de forma parecida a una LAN, pero a través de las conexiones de Internet. Una característica que las hace especiales - y de ahí su nombre - es que no dependen de ningún servidor para centralizar las comunicaciones, lo que les aporta ciertas desventajas a nivel de capacidad y rendimiento, pero les aporta las ventajas de la descentralización.

También fuera del ámbito del Web, pero utilizando los canales de Internet encontramos el popular **correo electrónico** y el **chat**, que utilizan servidores dedicados a estos servicios para el envío de mensajes, asíncronos en el primer caso, y síncronos en el segundo. Esta es una distinción muy importante a la hora de diseñar canales de comunicación o aplicaciones de Administración Electrónica, ya que requerir la coincidencia en el tiempo puede echar por tierra las ventajas que aportan las TIC, esencialmente el no tener que coincidir en el espacio.

Una de las principales ventajas de las TIC es la posibilidad de no tener que coincidir en el espacio ni en el tiempo o, dicho de otro modo, la ubicuidad y asincronía de las TIC.

Una evolución reciente de las dos anteriores tecnologías, en parte gracias al avance de las aplicaciones P2P son las llamadas **comunicaciones por IP**, que aprovechan ese nombre único de un ordenador que es la IP para establecer contacto entre dos o más computadoras. El uso más elemental es la **mensajería instantánea**, que ofrece la posibilidad de crear un chat de forma inmediata y con cualquier usuario que esté conectado a la red y nos haya incluido en su red de confianza; de la

La evolución...

... de la tecnología hace posible que se cada vez puedan compartir más servicios con independencia de encontrarse en una LAN o una intranet remota. Pero no es una cuestión trivial.

misma forma, esa mensajería instantánea puede realizarse, además de la habitual forma escrita, utilizando la voz - **voz por IP**, también conocida como **VoIP** o **telefonía por IP** - o bien con imagen - **videoconferencia**. Dejando aparte las ventajas, que aparecen obvias, las desventajas son, una vez más, la coincidencia en el tiempo y, a medida que implantamos aplicaciones de voz o de imagen, una creciente necesidad de poder de computación y, mucho más importante, de ancho de banda en la conexión a Internet, es decir, mejor calidad de conexión.

2.2. Modo y calidad de acceso

La principal distinción a la hora de hablar de la calidad en el acceso a Internet es si esta se realiza con **banda ancha** o **banda estrecha**. La banda estrecha suele referirse a la utilización de un módem convencional que se conecta a Internet *llamando* a un número de teléfono en cierto modo también convencional pero que en lugar de ser atendido por una persona es atendido por otro ordenador, generalmente un servidor, que a su vez está conectado permanentemente a Internet. La utilización de esta tecnología hace que la velocidad de acceso suela ser, como máximo, de 56 kilobits por segundo (Kbps).

A partir de esa velocidad, por norma general de 128 Kbps en adelante, se considera que el acceso se realiza a través de banda ancha, que además de ser más rápida suele ser mucho más estable por utilizar una tecnología algo distinta para el envío y recibo de información, especialmente una tarjeta de comunicaciones bastante diferente al módem habitual. El tradicional cable de cobre del teléfono también puede ser substituido por otros cables de mayor capacidad, siendo hoy en día la **fibra óptica** o cable óptico el que permite mayor velocidad de transmisión y mayor capacidad, que redundará también en una mayor cantidad de datos por unidad de tiempo. Una tecnología que va teniendo un interés creciente es la llamada **BPL** o banda ancha por el cable eléctrico, que aprovecha las instalaciones eléctricas para mandar, mediante dispositivos específicos, paquetes de datos de forma parecida a como sucede con el cable telefónico. La ventaja de esta última tecnología es el enorme despliegue existente de red eléctrica, lo que evitaría tener que instalar nuevos cables de alta capacidad con lo elevado de su coste.

	100 Kb	5 Mb	700 Mb
28.8 Kbps	0:00:27	0:23:08	54:00:44
33.6 Kbps	0:00:23	0:19:50	46:17:46
56 Kbps	0:00:14	0:11:54	27:46:40
64 Kbps	0:00:12	0:10:25	24:18:20
128 Kbps	0:00:06	0:05:12	12:09:10
256 Kbps	0:00:03	0:02:36	6:04:35
512 Kbps	0:00:01	0:01:18	3:02:17
1.024 Kbps	0:00:00	0:00:39	1:31:08
1.544 Kbps	0:00:00	0:00:25	1:00:26
2.048 Kbps	0:00:00	0:00:19	0:45:34

Tabla M1_14. Tiempos de descarga según peso y ancho de banda (Kbps: bits por segundo; datos en horas, minutos y segundos)

En la Tabla M1_14 hacemos una comparativa del tiempo que se tarda en descargar determinada información según el ancho de banda. En la primera columna simulamos el tiempo necesario para visualizar una página con una cierta riqueza de texto e imágenes (con un peso aproximado de 100 Kb). Es fácil observar que mientras un usuario con un módem de 28.8 Kbps tarda casi medio minuto en visualizar la página, el usuario con banda ancha tarda unos pocos segundos o un tiempo apenas apreciable a mayor capacidad. El segundo ejemplo (5 Mb) se refiere a un archivo de sonido de unos minutos o un gran documento de texto con formato elaborado: la recepción de adjuntos en el correo electrónico, sin problemas para un buen ancho de banda, se convierte ya en prohibitivo para peores tecnologías. Vale la pena recordar que, a menudo, la banda ancha tiene un coste fijo, mientras que la banda estrecha paga por el tiempo de conexión, con lo que el coste de una peor tecnología no solamente es en tiempo sino también, a la larga, en dinero. Por último, hacemos el ejercicio con los datos que caben en un CD (700 Mb). En este caso, solamente usuarios (p.ej. empresas con un uso intensivo de la red) con un ancho de banda óptimo (hay conexiones por encima de los 2 Mbps) pueden permitirse enviar o recibir grandes cantidades de información (como la de un CD), mientras que el usuario medio, por no hablar del más humilde, tienen vetada *de facto* esta opción.

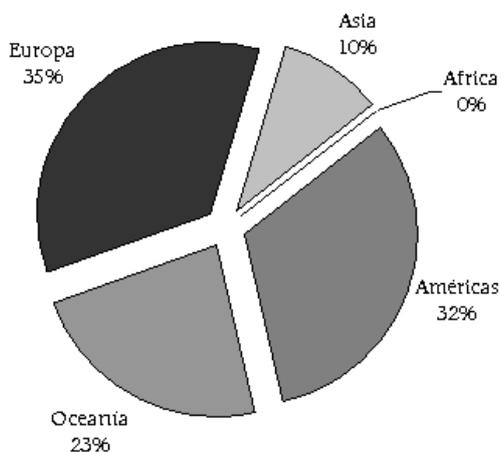


Gráfico M1_15. Líneas de banda ancha per cápita, 2004
Elaboración propia a partir de ITU (2006). World
Telecommunication/ICT Development Report 2006: Measuring ICT for
social and economic development. Geneva: ITU

Como se puede ver en el Gráfico M1_15, la distribución mundial de las infraestructuras de línea ancha dista mucho de ser equitativa. El mapa tiene, además, lecturas a distintos niveles: por una parte, aunque América pueda parecer que tiene un peso relevante, hay que tener en cuenta que Norteamérica tiene una penetración del uso de Internet del triple respecto a Sudamérica o Centroamérica y Caribe,

cuatuplicándose en materia de infraestructuras. Para Asia, el análisis es parecido tomando aparte Japón, Corea del Sur, Taiwan y, en menor medida, Malasia y determinadas ciudades de India y China.

Sin embargo, no toda conexión a la Red tiene que pasar, necesariamente, por tener un cable. Aunque esta sigue siendo, todavía, la mejor opción en cuanto a calidad y precio de la conexión, dos motivos principales han provocado una creciente demanda de conexiones sin hilos:

- La necesidad de disponer de conexión en cualquier lugar, por ejemplo, en medio de la calle o en un automóvil
- La dificultad de cablear la *última milla*.

Los **dispositivos sin hilos** son pequeñas computadoras diseñadas para cumplir con diferentes cometidos que, por un motivo u otro, requieren una conexión a la red ubicua, es decir, allí donde se encuentren, sin tener que verse obligadas a conectarse físicamente a una toma de red en, por ejemplo, un edificio. Entre estos dispositivos podemos destacar las **agendas electrónicas** o PDA que, además de las habituales funciones de agenda de contactos, pueden incorporar aplicaciones de bases de datos que se sincronizan - o, directamente, toman sus datos - con otras bases de datos instaladas en un servidor remoto. Para hacerlo, se conectan a Internet. Otros dispositivos son los **GPS** o Sistemas de Posicionamiento Global, utilizados para localizar un lugar mediante la información que distintos satélites mandan al dispositivo para calcular su posición exacta. Por supuesto, los dispositivos sin hilos por excelencia son los **teléfonos móviles** o **celulares**, algunos de los cuales pueden ya conectarse a Internet, gestionar correo electrónico, ver páginas web, intercambiar archivos, etc. Existe un interesante debate sobre si el teléfono móvil debería ser el protagonista - y objetivo principal de las políticas - de la adopción de las TIC por parte de la ciudadanía, dada la gran - y creciente - penetración que tiene y el éxito rotundo que algunas iniciativas han tenido en países como, por ejemplo, Bangladesh o Uganda, entre otros, dentro del importantísimo el proyecto Village Phone de la Grameen Foundation, donde se ha conseguido aumentar la penetración, el uso y el desarrollo de servicios a través de teléfonos móviles. La tendencia que se observa en el mercado a ir integrando más y más aplicaciones dentro de los teléfonos móviles y hacer converger las especificidades de las agendas electrónicas con las del teléfono móvil parece reforzar esta opinión.

El segundo motivo para optar por soluciones alternativas al cable es el llamado **problema de la última milla**. Por *última milla* - raras veces se habla de último kilómetro, dado el origen anglosajón del término - se hace referencia a dos conceptos que, aunque distintos, son prácticamente iguales. A nivel estrictamente técnico, se entiende el último tramo de infraestructuras de telecomunicaciones necesarias para que un proveedor dé determinados servicios a un consumidor. El término es algo vago y podemos llegar a entenderlo como la parte de instalación que pertenece al usuario final, al consumidor. Así, en el caso de una red telefónica, la última milla se considera el cable que va desde el último conmutador, instalado en el portal de un hogar, hasta el teléfono, el módem o cualquier otro aparato conectado a dicha red. En

términos más generales, el cableado que tiene la casa, o el bloque de pisos o, en el límite, un barrio o una urbanización, a partir del cual dicha última parte de la red se conecta a la red general.

Aunque, técnicamente, los GPS no se conectan a Internet, sino a una red cerrada de satélites, creemos que el ejemplo aquí es pertinente por tratarse de una tecnología de la información y la comunicación y que, con el tiempo, acabará incorporando más servicios o integrándose en otros dispositivos móviles, haciendo que el usuario las utilice con independencia de si sabe o no su funcionamiento interno.

Lo mismo sucede con algunas aplicaciones de los teléfonos móviles de última generación, donde la combinación de tecnologías para conectarse en red hace difícil trazar, en última instancia, cuál es la utilizada en cada momento.

Podemos ver ejemplos de aplicaciones de los GPS a la Administración Electrónica más adelante, al hablar de los **Sistemas de Información Geográfica**

Sin embargo, el concepto ha ido tomando un sesgo cada vez más político o estratégico, de forma que la segunda acepción de última milla, y la más extendida, se basa en la definición anterior pero teniendo en cuenta el rendimiento económico o la relación coste/beneficio de esa última parte de la red necesaria para hacer llegar los servicios desde el proveedor al consumidor final. Así, en términos no técnicos se entiende por última milla toda la instalación necesaria para ofrecer un servicio pero que, por su elevado coste y pocas expectativas de rendimiento económico, no resulta rentable instalar. El caso más habitual es la instalación de cable telefónico - aunque para el caso de la electricidad es exactamente la misma situación - que se va desplegando desde una gran capital, con muchísimos usuarios por kilómetro cuadrado, y va avanzando hacia capitales de provincia, capitales de comarca, pequeñas poblaciones y, llegado un momento, seguir instalando postes y cables no resulta rentable para hacer llegar la señal hasta un pequeño núcleo rural escondido en un valle de alta montaña.

El problema de la última milla, como se podrá adivinar, tiene dos razones fundamentales:

- Las bajas expectativas - o posibilidades reales - de generar beneficio a partir de la provisión de servicios de telecomunicaciones
- Los altos costes, debidos a la orografía del terreno, la dureza de las condiciones climáticas que dañan las instalaciones, inestabilidad política y acciones de sabotaje, etc.

Estas razones, como hemos ya indicado en el ejemplo anterior, hacen especialmente vulnerables a las zonas rurales a dicho problema - por la cuestión de los costes - y a las zonas pobres - por la parte de los beneficios. En cualquier caso, no se hace sino agravar una ya existente situación de exclusión - real o potencial - con una posibilidad de exclusión digital añadida.

La tecnología sin hilos es, por lo general, mucho más fácil de poner en funcionamiento en dichas zonas de posible exclusión digital, ya que sus instalaciones suelen ser mucho más baratas, aunque, ya lo hemos comentado, su rendimiento también se resiente.

Veamos algunas de estas tecnologías sin hilos, haciendo antes una presentación previa. El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (**IEEE**) es una organización internacional sin ánimo de lucro que trabaja en el ámbito de la investigación y la coordinación de resultados en el campo de la electrónica y la electricidad. Como muchas de estas asociaciones, tienen un papel esencial para fijar estándares de forma que las distintas tecnologías y los distintos desarrolladores puedan acabar haciendo aplicaciones y dispositivos compatibles los unos con los otros. Uno de los grupos de estándares fijados por el IEEE es el **802**, relativo a redes y transmisión de datos. Las tres tecnologías sin hilos que presentamos a continuación suelen nombrarse por su nombre común, dada la gran aceptación de dichas tecnologías, lo que las hace populares y las desprende de jerga técnica. Sin embargo, aún es habitual verlas referidas con su número de certificación por parte de la IEEE, de aquí esta introducción.

WiFi, o especificación IEEE 802.11: es una tecnología que permite la conexión a una red local través de ondas de alta frecuencia. Por supuesto, lo más interesante es que, además de poder compartir recursos con el resto de dispositivos conectados a la red local - ya sea mediante una LAN o una red P2P -, si uno de éstos - haciendo las funciones de servidor - está conectado a internet, el ordenador, agenda u otro dispositivo que se conecte mediante WiFi a la red local puede, a su vez, también conectarse a Internet.

El principal problema de una red WiFi es que el dispositivo que ofrece la conexión, llamado **hotspot**, tiene reducido alcance, por lo que hay que enlazar diversos hotspots para poder cubrir una gran área. Una de las opciones más habituales para ampliar la extensión de la red es construir la llamada **mesh network** donde los ordenadores se conectan entre ellos como los nodos de una red.

Dentro de las características de las redes WiFi hay que destacar que el espectro disponible en esas frecuencias de onda está poco regulado - en la mayoría de países - pero también muy estrecho, en el sentido que no se puede variar a placer la frecuencia sin entrar en competencia con otras ondas de radio sí reguladas. Este aspecto hace que, además, la claridad de la señal sea peor debido a la mayor posibilidad de interferencias por parte de otros emisores. Por último, suelen consumir una relativamente alta cantidad de energía, por lo que especialmente los dispositivos móviles no pueden conectarse a la red por mucho tiempo si no tienen también la posibilidad de enchufarse a la red eléctrica.

Dentro de los principales usos del WiFi encontramos la instalación de LAN sin cables en edificios - desde oficinas a centros comerciales, aeropuertos, hoteles - donde es posible conectarse a Internet con un portátil y, a lo sumo, un usuario y palabra secreta para poder utilizar los servicios de la red. Sin embargo, donde ha resultado ser un gran revulsivo el uso del WiFi ha sido, precisamente, en las zonas rurales, donde las inversiones en cableado eran absolutamente prohibitivas. En estas zonas el WiFi ha permitido ofrecer servicios de correo electrónico, servicios de Administración Electrónica desde la página web de la

Bibliografía asociada

Pérez, J. (Coord.) (2003).
WI-FI, análisis, diagnóstico y
políticas públicas. Madrid:
Red.es.

Administración local o compartir archivos y otros recursos (impresoras o fax) por parte de toda la comunidad. Estas redes WiFi locales, cuando no han podido disponer de una conexión a Internet por cable, debido al mencionado problema de la última milla, han tenido que recurrir, en función de sus necesidades o sus posibilidades, a dos soluciones principales:

- La primera, dotar de una **conexión a Internet vía satélite** - donde los datos se transmiten por radio a y desde el satélite en lugar de usar cables - a un telecentro de la población, generalmente el Ayuntamiento o la Administración Local. En este telecentro se instala el *hotspot* principal a partir del cual se genera la red WiFi
- La segunda, utilizar un **ordenador itinerante** que recoge los datos que tienen que salir a Internet (correo electrónico, descargas de páginas web) y que se desplaza a un núcleo urbano donde, a su vez, se conecta con un *hotspot* conectado a Internet, al que sirve las peticiones de datos y recoge las respuestas, respuestas que en su nueva visita a la red WiFi entregará a sus peticionarios al conectarse a la red. Estos ordenadores itinerantes pueden ir instalados en autobuses de líneas o el transporte utilizado por el cartero rural.

El **WiMAX** o especificación IEEE 802.16 tiene una estructura similar a la de las redes WiFi siendo su principal diferencia la forma en que los ordenadores o nodos se conectan a la red. Esta diferencia - qué elementalmente mejora la gestión de los recursos de la red y la forma en que los diferentes nodos compiten por ellos - hace que tanto el ancho de banda del canal como el alcance de los *hotspots* sean mucho mayores. En este sentido, la principal aplicación de la tecnología WiMAX es la de conectar dos redes WiFi distantes entre ellas o una red WiFi con otra red conectada a Internet, supliendo así la necesidad del cableado dado el relativamente largo alcance de la WiMAX, que puede verse multiplicado con la instalación de repetidores, de la misma forma que ocurre con las estaciones de radio o de televisión. Por otra parte, el mayor ancho de banda no solamente mejora la calidad de la conexión sino que posibilita servicios que requieren ese mayor ancho de banda como la voz por IP y otros servicios de **banda ancha**. Simplificando mucho, podríamos considerar la WiMAX como la WiFi de banda ancha.

En muchos aspectos se considera la WiMAX la competidora de la **UMTS**, el equivalente de la banda ancha en la telefonía móvil. Como hemos ido diciendo, la convergencia de servicios y dispositivos en híbridos donde es difícil de distinguir entre un ordenador y un teléfono hace que definir WiMAX para ordenadores y UMTS para teléfonos sea poco menos que poco correcto técnicamente. Sin embargo, dados los usos actuales de dichas tecnologías, y en aras de la claridad pedagógica, creemos que la simplificación es lo suficientemente ilustrativa. Así, el UMTS viene a proporcionar lo que la tecnología **GSM** - la más común entre los teléfonos móviles - no podía, especialmente en lo referido a conexión a Internet y otros servicios móviles proporcionados por las mismas operadoras de telefonía gracias a la posibilidad de transferir datos con mayor capacidad y velocidad: envío de archivos multimedia, mensajería instantánea, videoconferencia, juegos en red, etc.

Probablemente también popularizada por los teléfonos móviles, pero con una gran aceptación - mayor, si cabe - dentro de los ordenadores - especialmente los portátiles - la tecnología **Bluetooth** o especificación IEEE 802.15.1 permite conectar con una gran facilidad dispositivos entre sí, intercambiar información entre ellos o utilizar los unos como periféricos de los otros (por ejemplo, que un ordenador portátil conectado por Bluetooth a un teléfono móvil lo utilice para conectarse a Internet). Esta conexión se basa en ondas de radio de muy corto alcance (incrementable según la potencia suministrada) de la misma frecuencia que la tecnología WiFi, pero con un alcance (y consumo) mucho menor, de ahí su utilidad en pequeños dispositivos con gran proximidad. Sin embargo, hay ya ejemplos de aplicaciones de servicios basados en Bluetooth donde, al entrar en su área de influencia, un teléfono móvil puede acceder a contenidos multimedia específicos, lo que a todas luces sería el "dominio" del WiFi. Una vez más, nos enfrentamos al debate de si debe ser el ordenador el vector del desarrollo de la Sociedad de la Información o bien debe ser el teléfono celular.

Por último, queremos mencionar la tecnología **RFID** (Radio Frequency IDentification) o Identificación por Radiofrecuencia. Esta tecnología se basa en las llamadas etiquetas RFID que pueden almacenar información que proporcionarán a un emisor-receptor a su petición, que en función de si son pasivas, semi-activas o activas (las dos últimas alimentadas por batería) podrán proporcionar más o menos información al receptor, desde un simple "sí" o "no" hasta cambiar la información almacenada por la que el emisor le proporcione.

Las aplicaciones civiles más comunes de las etiquetas RFID son los dispositivos antirrobo de libros o discos con etiquetas como la que aparece en la Imagen M1_16, antirrobo de prendas de vestir, pago en peajes de autopistas o chips para la recuperación de animales extraviados, que además incorporan información sobre su historial veterinario. A nivel de la Administración su uso es ilimitado, y existen experiencias y propuestas para el seguimiento de documentación en papel, medio de pago electrónico para pequeñas tasas administrativas, o como forma de identificación de individuos a la vez que puede incorporar su expediente médico.

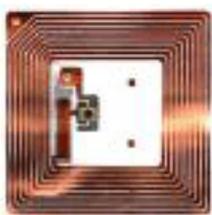


Imagen M1_16. Etiqueta RFID

2.3. Barreras al acceso

Definimos la **accesibilidad** como la facilidad con que un contenido puede ser utilizado por el usuario final, especialmente si éste posee algún tipo de discapacidad.

Las discapacidades físicas o psíquicas, los diferentes niveles culturales, la actualización tecnológica de los equipos de los usuarios: muchos factores influyen ya no en la calidad del acceso sino en el simple hecho de poder acceder a Internet o utilizar un teléfono móvil.

En el ámbito de Internet, corresponde a la W3C fijar los estándares tecnológicos - algunos de los cuales veremos en el apartado 1.2.4 - que posibiliten la accesibilidad de todas las páginas web y sus contenidos multimedia a cualquier tipo de usuario, independientemente del programario utilizado, del maquinario o sus capacidades físicas.

Por otra parte, no se trata únicamente de garantizar el acceso a la red a aquéllos que tienen alguna dificultad añadida, sino de facilitarlo a todos y cada uno de los usuarios, por lo que la **accesibilidad** es un término que se engloba dentro de otro más genérico, la usabilidad.

Definimos la **usabilidad** como la medida empírica y relativa acerca de lo fácil, rápido y agradable que es utilizar un determinado producto o servicio.

La usabilidad incluye, además de la posibilidad de acceder o accesibilidad, la calidad de este acceso, contemplando aspectos como el tamaño de la letra - que sea fácilmente legible -, los colores - que el contraste facilite la lectura -, la situación de los apartados y botones en la página - que sean fáciles de encontrar y estén dispuestos de forma intuitiva -, la semiótica de los iconos, etc.

Tanto la usabilidad, en general, como la accesibilidad, en concreto, son puntos fundamentales en cualquier servicio de Internet y, por descontado, en cualquier servicio en línea de la Administración, que debe velar, mucho más que el sector privado, por no discriminar a sus usuarios, por definición todos sus administrados. Para objetivar la accesibilidad de un sitio web, la **Iniciativa para la Accesibilidad en la Web (WAI)**, un grupo de trabajo del W3C, definió 14 guías - sobre contenido, sobre formato, sobre tecnología, etc. - para la accesibilidad del contenido web (WCAG) marcando tres prioridades: las que se tiene que satisfacer (prioridad 1), las que se deben satisfacer (prioridad 2) y las que se recomienda satisfacer (prioridad 3).

Web Content...

... Accessibility Guidelines
(WCAG)
1.0 [http://www.w3.org/TR/
WAI-WEBCONTENT/](http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/)

En función del cumplimiento de dichas prioridades, la página alcanza el correspondiente nivel de accesibilidad:

- Nivel A: Se cumplen todos los puntos de verificación de prioridad 1.
- Nivel Doble A (AA): Se cumplen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.
- Nivel Triple A (AAA): Se cumplen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

En muchos países la normativa legal ya obliga a la Administración Pública a alcanzar un nivel de accesibilidad en sus sitios de nivel AA y, en algunos casos, incluso de Triple A, de difícil cumplimiento debido a lo estricto de los requisitos formales y técnicos que requiere, siendo un buen ejemplo de ambos casos la legislación Alemana de 2002.

Los requisitos para tener uno u otro nivel de accesibilidad se basan en las facilidades (o barreras) que una página web tiene para su navegación por parte de usuarios con discapacidades físicas (sensoriales, motrices), dificultades de comprensión o lectura (por discapacidad o por registro cultural), la posibilidad de usar ciertos dispositivos de entrada de datos como el ratón o el teclado (o, en su defecto, dispositivos alternativos), tipos de pantalla y su resolución, tipo de conexión, etc. En base a una serie de indicadores, y el nivel de exigencia aplicado, se alcanza el nivel correspondiente.

Veamos un ejemplo: las imágenes de una página no son accesibles para los discapacitados visuales a partir de determinado grado de discapacidad. Es una cuestión de prioridad 1 (y, por tanto, debe cumplirse siempre incluso para el nivel más bajo de accesibilidad, el A) que todas las imágenes - y muy especialmente las que influyen en la navegación de la página, como los botones de acción - tengan una etiqueta explicativa que defina la imagen y proporcione información tanto sobre su contenido como, si lo tiene, la acción que conlleva hacer clic en ella. Una prioridad de nivel 2, y siguiendo en la misma lógica, es evitar el uso de imágenes para mostrar contenido que podría explicarse mediante texto o código especial legible por una máquina, como, por ejemplo, fórmulas matemáticas. Una prioridad 3 sería el contraste de color entre fondo y texto. Como se puede entender, las prioridades de nivel 1 son irrenunciables porque censuran partes de la página a determinados colectivos, mientras que las de nivel 3 facilitan el acceso pero no lo imposibilitan.

La Imagen M1_17 nos muestra los tres logos que certifican el nivel (A, AA o AAA) de accesibilidad de una página web:



Imagen M1_17. Logos de acreditación del nivel de accesibilidad según la WAI

La Fundación...

... Sidar publica un compendio de legislación relativa a accesibilidad:
<http://www.sidar.org/recur/direc/legis/index.php>

2.4. Tecnología y código de Internet

El principal papel del W3C no es, sin embargo y sin ánimo de restarle importancia, el desarrollo de las guías de accesibilidad, sino el fijar los estándares que posibilitan el entendimiento entre las aplicaciones con las que se accede al Web y los contenidos y servicios que allí se encuentran.

Aunque utilizaremos los términos tecnología y lenguaje de programación de forma indiscriminada, no todo lo que veremos a continuación es, en sentido estricto, un lenguaje de programación. PDF y Flash son, por ejemplo, formatos de documento y MySQL una base de datos. LAMP, DHTML y Ajax son una aglutinación de tecnologías y no nuevas tecnologías.

Entendemos, sin embargo, que para el usuario no habituado, considerar a todo el conjunto como distintas tecnologías o lenguajes no le supone incurrir en un gran error y, por otra parte, simplifica en gran medida la explicación.

A continuación presentaremos algunos de los principales lenguajes de programación y tecnologías que se utilizan en la Web, la mayoría de ellas pertenecientes al grupo de recomendaciones del W3C, con la excepción de PDF, Flash y MySQL.

Es interesante ver esta sucesión de lenguajes como una progresión secuencial en el tiempo y cómo cada novedad ha ido a suplir una deficiencia del anterior estadio de la tecnología. Tengamos en cuenta que la comunicación por Internet se inició con el envío de archivos de texto sin absolutamente ningún tipo de formato, lo que se llama **texto plano**. Aunque la línea temporal no es, en sentido estricto, tan secuencial ni tan discreta, creemos que esta aproximación resulta más pedagógica.

Dado que el texto plano es, a todas luces, demasiado sencillo y dificulta en sobremanera enfatizar lo escrito, ya sea con el uso de negritas, cursivas, subrayados, listas, etc. la primera necesidad a cubrir era, precisamente, cómo enriquecer el texto. Además, y para evitar tener que teclear cada vez una URL en el navegador, se quiso incluir la posibilidad de enlazar un documento con otro, de forma que todos ellos, en el límite, estuviesen conectados. De ahí nace el concepto de *World Wide Web* o telaraña mundial y el **hipertexto**, el texto que puede enlazar a otros textos con hipervínculos, será el paradigma de esa telaraña o red.

El **HTML** (o lenguaje de marcado de hipertexto) es pues la forma que toma el lenguaje que va a dar todas esas posibilidades - de riqueza y de hipertexto - al texto plano. Lo que HTML hace es añadir **etiquetas** a todos y cada uno de los elementos del texto donde sea necesario añadir formato o bien un hipervínculo. Así, en esencia, HTML sigue siendo un archivo de texto (con extensión .htm o .html) al que se ha añadido otro texto específico que enriquece el texto original.

Las limitaciones de HTML son, entre otras, dos muy importantes:

- El contenido y el formato se funden en un solo archivo de texto, no pudiendo separar contenido de continente
- El contenido es, con la salva excepción de los enlaces o hipervínculos, altamente estático

La primera limitación se afrontó incorporando una solución ya utilizada en muchos editores de texto para facilitar el trabajo del editor. Aprovechando que la profusión de etiquetas de formato estaba empezando a crecer de forma desmedida, haciendo aumentar el peso de los archivos y la dificultad de su edición hasta límites insospechados, se crearon las llamadas **CSS** u hojas de estilos en cascada, que, como su propio nombre indica, sirven para separar el estilo del contenido del texto. En el caso del html - y a diferencia de los archivos de texto con los que habitualmente trabajamos - el formato queda almacenado en un archivo aparte (con extensión .css) del texto, que sigue quedando etiquetado pero de forma más sucinta y haciendo siempre referencia a la hoja de estilos. En lugar de tener que escribir, cada vez, que los títulos de sección tienen que aparecer en negrita, versalitas, tamaño grande y alineados al centro, basta con decirles que son títulos de sección y haber definido una única vez, el formato de dicho estilo.

La segunda limitación, relativa al bajo dinamismo de la página, tuvo una primera solución - temporal y caduca, como el tiempo va demostrando - con lenguajes de interpretación (o *script*), siendo el más popular **JavaScript**. La particularidad de los lenguajes de interpretación, igual que ocurre con HTML y CSS, es que son leídos por los navegadores y se presentan al usuario en forma de texto plano.

La combinación de las tres tecnologías - HTML, CSS y JavaScript - y que vino a llamarse **DHTML** o **HTML dinámico** permitió crear páginas con un cierto dinamismo, lo que incluía cambios en el formato a petición del usuario. Un último, o penúltimo, paso en la separación de la acción y el formato de los contenidos fue la creación de **XML** o lenguaje de etiquetas extensible. Este lenguaje lleva hasta el extremo la separación del contenido de todo continente y lo etiqueta de forma que se optimice o se facilite en extremo el intercambio de información entre distintas plataformas. Aunque no es una base de datos, el no iniciado puede imaginarse "como si" de una base de datos se tratara, donde las etiquetas que caracterizan una parte de contenido se comportan "como" los campos de una base de datos. XML permite, mediante técnicas asociadas a esta tecnología (XSL, XSD, DTD), cambiar formatos a placer y disponer de la misma información para todo tipo de plataforma que se desee, ya sea web o cualquier otro dispositivo, por ejemplo, los inalámbricos o sin hilos.

Ajax, o Javascript y XML Asíncronos, no es propiamente una tecnología, sino la utilización conjunta de HTML, Javascript, XML, hojas de estilos CSS, la representación en Modelo de Objetos de Documento (DOM) y el objeto XMLHttpRequest para conseguir la asincronicidad entre el cliente y el servidor.

El simulador virtual de escritorio o página de inicio Netvibes utiliza Ajax para conseguir la versatilidad del escritorio de un ordenador:

<http://www.netvibes.com>

XML, habiendo sublimado la separación del texto de sus atributos, permite la manipulación mucho más cómoda del texto y sin peligro de afectar el sentido del contenido, facilitando, por ejemplo, un mayor rango de acciones - mediante tecnologías como **Ajax** - o la escritura de fórmulas matemáticas complejas - mediante MathML.

XML - o la familia de formatos XML - permite que una misma página tenga distintos canales de salida de la misma información, por ejemplo uno para el navegador que leerá una persona y otro para una herramienta que leerá una computadora preparada para ello. Como ejemplo de este último caso tenemos **RSS**, una tecnología que permite agregar los contenidos de distintos sitios web y leerlos de forma sindicada o bien desde otro navegador web o bien desde el llamado lector RSS.

XML es también una conjunción de tecnologías y formatos, de los cuales las más habituales son la definición del documento o DTD, el *schema* o XSD, las hojas de estilos o XSL y la programación en DOM, además del documento final en formato XML.

La aplicación más directa de esta tecnología es la posibilidad de suscribirse a boletines informativos sin el - a veces - molesto goteo de mensajes de correo electrónico - que puede llegar a ser abrumador y colapsar la cuenta - o incluso ser avisado de cualquier cambio sucedido en una página web sin tener que visitarla. En ambos casos, el usuario lee las noticias y cambios acaecidos en una web desde su propio lector de noticias. En el ámbito de la Administración Electrónica este hecho ha supuesto un revulsivo ya que la información va al usuario y no es éste el que tiene que ir a la información. Aunque esto no es nuevo, sí lo es la forma de hacerlo, mucho más rápida, rica en datos y, sobretodo, global, pudiendo cubrir la totalidad de la información creada, o actualizada en un sitio web.

La Presidencia de la República de México publica en su web (<http://www.presidencia.gob.mx>) noticias de forma periódica.

En lugar de visitarla a diario, podemos suscribirnos al llamado *feed RSS* (<http://www.presidencia.gob.mx/index.rss>) con cualquier lector de *feeds*, que las últimas versiones de navegadores ya incorporan.

En algunos casos, incluso XML y todas las tecnologías asociadas a él que hemos descrito no da el rendimiento deseado. Es el caso, por ejemplo, de imágenes animadas que puedan servir para describir, mejor que mil palabras, un determinado procedimiento. Una tecnología con una gran aceptación es **Flash**, muy válida para mostrar pequeñas - o grandes - películas para enriquecer presentaciones de texto con gráficos animados. La desventaja de Flash radica especialmente en su práctica carencia de accesibilidad, lo que la convierte en un formato auxiliar al contenido explicado, o bien hay que tener en cuenta que determinados colectivos no podrán acceder a él.

Por su bajo nivel de accesibilidad, Flash está proscrito como herramienta para mostrar contenidos. Es habitual encontrarlo para incorporar publicidad animada en páginas web o, muy a menudo, como pequeña película de introducción o presentación a una página web.

En el caso que la página requiera más dinamismo y, especialmente, más interacción con el usuario, habrá que recurrir a otros lenguajes de programación, como **Java**, cuyas aplicaciones quedan incrustadas en la página aportando mayor dinamismo en detrimento, una vez más, de la accesibilidad. Java funciona como si dentro de la página del navegador estuviésemos ejecutando un programa que, otrora, haríamos correr en nuestro ordenador personal igual que hacemos con las hojas de cálculo o los procesadores de texto. Por supuesto, y sobretodo por motivos de peso y tiempo de descarga, se trata de pequeños programas que vienen a ayudarnos a realizar determinadas acciones donde el entorno gráfico es de vital importancia. Solemos utilizar aplicaciones Java al comprar por Internet localidades de cine o de teatro en las que podemos escoger, gracias al ratón, la butaca donde queremos sentarnos.

Las aplicaciones de compra de entradas de los portales Telentrada (<http://www.telentrada.com>) o Servicaixa (<http://www.servicaixa.com>) utilizan ambos tecnología Java para dejar escoger al espectador la butaca desde la que disfrutar del espectáculo.

Y si el caso es el formato del documento, la opción más utilizada actualmente es el formato **PDF** o Formato de Documento Portable. La principal ventaja de este tipo de documentos es que el formato queda fijado y siempre se ve de la misma forma tanto por pantalla como una vez imprimido a papel. Además, es un documento que es totalmente independiente de la plataforma utilizada - igual que ocurre con HTML y todas las tecnologías pensadas para web por lo que lo hacen un formato ideal para acompañar documentación a las páginas web. Una última ventaja es que es un formato con especificación abierta, es decir, es posible crear aplicaciones que creen o lean documentos PDF, con lo que la compatibilidad presente y futura se incrementa hasta el extremo.

Dado que un documento PDF puede conservar su formato con independencia de la plataforma, puede protegerse para evitar que un editor cambie consciente y voluntariamente dicho formato y, además, es posible generar campos de formulario modificables de forma que se puedan insertar datos en puntos específicos del documento, el PDF se va adaptando cada vez más a las necesidades documentales de la Administración, tanto por su invariabilidad en el contenido - quedando siempre la garantía que la información facilitada no ha sido modificada - como por formato - para ajustarse a las normas procedimentales fijadas en el Derecho Administrativo - como como herramienta para obtener datos del administrado, mediante los campos de formulario que puede incluir el documento. Así, el formato es una adopción lógica por parte de la Administración Electrónica como documento básico tanto de información como de documento electrónico.

Sin embargo, la explotación de datos mediante documentos PDF es ciertamente farragosa, por que lo profundizaremos a continuación en la obtención - y gestión - de datos mediante formularios que alimentan, directamente, a bases de datos.

2.5. Bases de Datos e Información Dinámica

Las bases de datos suponen la definitiva separación del continente y el contenido. Los datos quedan almacenados en una estructura de registros, cada uno con una serie de campos, dentro de una tabla que agrupa dichos registros y campos de una forma ordenada y coherente. Podemos guardar distintos conjuntos en distintas tablas y, más tarde, cruzarlos o relacionarlos para enriquecer el resultado final.

Por ejemplo, podemos tener en una tabla los datos personales de un contribuyente, incluyendo su residencia. En otra tabla podemos guardar todos los impuestos sobre bienes inmuebles que un contribuyente ha pagado a lo largo de los años. Una operación que podemos hacer y que arroja una importante información estadística es ver la cantidad total de impuestos pagados, por ejemplo, en un barrio, cruzando la tabla de impuestos con la de los datos personales y filtrando los resultados por calle o por barrio.

Para ello, es imprescindible que ambas tablas tengan un campo que haga referencia al mismo identificador (en nuestro caso podría ser el documento nacional de identidad) y que esté recogido de la misma forma, de forma que dicho campo haga de puente entre ambas tablas de la misma base de datos.

Además de cruzar distintas tablas de la misma base de datos (en nuestro caso la base de datos de la Agencia Tributaria), podemos cruzar datos de distintas bases de datos. Siguiendo con el ejemplo, podríamos cruzar la base de datos de la Agencia Tributaria con la base de datos de la Agencia de Sanidad para ver que tipo de contribuyente es el que hace un mayor uso de la Sanidad Pública. Es probable que los datos nos mostraran que a menos impuestos pagados, mayor uso de la Sanidad Pública, ya que los contribuyentes con mayores rentas optan por complementar - o sustituir - la Sanidad Pública con servicios médicos privados.

Las bases de datos son, pues, en muchos aspectos, el motor de las TIC, al menos en lo que a Tecnologías de la Información se refiere. Si repasamos los conceptos enumerados en el apartado 1.1.7.1. Rudimentos de Gestión del Conocimiento nos daremos cuenta que las bases de datos nos sirven para todos y cada uno de los pasos de la gestión del conocimiento, desde la auditoría hasta su aplicación práctica en nuestros procesos. Más si nos ceñimos al caso de la Administración Pública, cuya más importante tarea es la gestión de ingentes cantidades de información, ya sea tributaria, de salud, legal, etc.

Cerrábamos el apartado anterior con la separación del contenido del continente, por una parte, y la necesidad de obtener datos del usuario por otra.

Si unimos en uno sólo las bases de datos y las posibilidades que permiten las Telecomunicaciones, tenemos ante nosotros dos conclusiones potentísimas:

- Internet - entendida en sentido amplio incluyendo comunicaciones por cable y sin cable - hace posible tener, conceptualmente, una sola base de datos compuesta por todas las bases de datos existentes, enlazadas debidamente a través de identificadores clave, como el número de identificación fiscal. De esta forma, cualquier departamento de la Administración debería poder, a través de aplicaciones de Administración Electrónica, compartir datos con otros departamentos y, a la inversa, utilizar datos de otros departamentos para sus fines.
- Internet hace posible que el administrado pueda explotar los datos de las distintas bases de datos de la Administración - dentro del límite que fije lo que es de dominio público y lo que es privado - y, a su vez, proveer a dichas bases de datos de la información sobre su persona y acciones de la que aquéllas carecen.

Apuntamos aquí como reflexión el hecho que la tecnología, por norma general, no conoce fronteras por lo que sería posible, *de facto*, disponer de una única base de datos - al menos de cara al usuario, sea éste el ciudadano o el funcionario - con *todos* los datos del mundo. Esta **unicidad y transnacionalidad de los datos** ha venido siendo perseguida por los servicios de seguridad y administrativos nacionales, que han suscrito cláusulas para poder facilitar la prosecución de sus tareas más allá de su ámbito jurisdiccional. Sin embargo, en el momento en el que no es necesario personarse fuera de la propia jurisdicción, el mismo concepto de ésta queda más que en entredicho.

Por supuesto, el enfoque de los anteriores párrafos se ciñe única y exclusivamente a lo que la tecnología *hace posible*, no a lo que políticamente o incluso moral o legalmente es posible o incluso recomendable.

Remitimos al lector a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal del Estado Español, donde quedan expuestos, tanto explícita como implícitamente algunos peligros relacionados con el acceso a los datos personales y su explotación masiva mediante el uso de tecnologías de la información.

Volvamos, una vez más, a la tecnología.

Describíamos en el apartado anterior una serie de lenguajes que permitían, desde el sencillo HMTL hasta los más complejos XML o DHTML, hace que las páginas puedan gozar de cierta actividad

o interactividad. Sin embargo, en sentido estricto, la página en sí, el contenido era invariable. Podíamos añadir enlaces, que sucedieran determinadas acciones en la página, que cambiara el formato, pero el contenido era siempre el mismo: la página era una **página estática**. Si conseguimos, no obstante, que el contenido de la página cambie a petición nuestra, es decir, que la *misma* página se muestre de forma distinta según el usuario que acceda a ella, la página se convierte en una **página dinámica**. La forma en que una página pasa de ser estática a dinámica es creándola dinámicamente, es decir, que el contenido se vierta en ella a petición del usuario, sin estar ya integrado en el archivo de la página en cuestión. La forma de hacer esto es cada vez más y más sencillo. A partir de un determinado formato - y aquí la tecnología XML ayuda en sobremanera - y una estructura mínima, rellenamos el resto del contenido con la información que recuperamos de la base de datos. Veamos dos ejemplos.

El primero sería una página que mostrara, como decíamos anteriormente, la suma de impuestos pagados en determinado barrio de la ciudad. La página que visitaríamos sería "impuestos pagados en la ciudad" pero sería posible cambiar el contenido de dicha página diciéndole que solamente muestre los datos de tal o cual barrio. Ante la opción de tener una página para todos y cada uno de los barrios (más el total de la ciudad), que deberíamos teclear a mano y enlazar la una con la otra, tenemos la opción de guardar una mínima estructura (por ejemplo: el nombre del barrio y, a su lado, el total de impuestos pagados) y pedirle a la base de datos que nos suministre la información del barrio seleccionado.

El segundo ejemplo es el del ciudadano que no sabe qué colegio electoral es al que le corresponde ir en las próximas elecciones. El procedimiento a seguir sería similar al anterior, pero en este caso, y para salvaguardar la intimidad de los demás ciudadanos, solamente mostraremos a éste la información sobre *su* persona. La forma como este ciudadano se acredita ante la base de datos para demostrar que él es él y debería tener acceso a *sus* datos se trata en el apartado 1.3. Seguridad de las transacciones electrónicas.

Volvamos, pues, sobre el tema. Las bases de datos, conectadas entre sí, y con una interfaz cómoda y amigable - accesible, usable - como puede ser un navegador de internet, permiten:

- Enriquecer determinado conjunto de datos con más datos
- Personalizar los datos que mostramos según el usuario

De los centenares o millares de aplicaciones que tienen las bases de datos, existen tres especialmente importantes en el ámbito de la Administración Electrónica y que llevan utilizándose en el sector privado hace años.

Un **CMS** (en sus siglas inglesas un Sistema de Gestión de Contenidos) es una base de datos que gestiona contenidos que van a ser publicados, por norma general, en una página web. Decimos por norma general porque al estar almacenados en una base de datos - y no en un archivo de texto

plano - es inmediato acceder a esos datos desde cualquier plataforma, ya sea un navegador web, un teléfono móvil o una agenda electrónica conectada a la red. El CMS, además de la base de datos, incorpora una serie de plantillas o estructuras de formato para mostrar los datos de la base. Hasta aquí, el funcionamiento es igual que cualquier base de datos con una interfaz gráfica. El principal uso de un CMS es el de almacenar, como datos, textos de cierta longitud, como noticias, artículos, o informes, utilizando la combinación entre base de datos con los contenidos y el formato de *una* noticia, *un* artículo o *un* informe, en lugar de tener una inmensa cantidad de páginas estáticas.

Aunque pueda parecer que la única ventaja es el ahorro de un cierto trabajo - incluso de un cierto espacio en el ordenador o el servidor - la verdad es que el tratar la información de esta forma hace posible su **búsqueda** y su **filtrado**.

Imaginémonos el Boletín Oficial del Estado, el diario oficial del Estado Español donde éste publica las leyes, disposiciones y otros actos. La publicación del BOE es obligatoria, ya que el Estado debe informar a sus ciudadanos preceptivamente. Cuando hablábamos de la alfabetización informacional nos referíamos a ella como la capacidad de encontrar información, de entenderla y de poder utilizarla en beneficio propio. Sin embargo, la publicación diaria de decenas de páginas de normativa estatal nos hace, a efectos prácticos, analfabetos informacionales, ya que nos es muy difícil poder gestionar tanta información en tan poco tiempo.

Si en lugar de publicar el diario oficial en papel, o incluso en un sitio web pero en forma de páginas estáticas, lo hacemos entrando el contenido en una base de datos, ello hará posible que podamos buscar determinadas palabras en el texto, o filtrar las normas publicadas en una determinada fecha o bajo un ámbito en concreto. Permitirá, además, relacionar de forma automática leyes entre sí - añadiendo el campo correspondiente. Por último, el formato podrá cambiarse a placer sin miedo a afectar los textos legales o sin tener que incurrir en costes elevadísimos al tener que cambiar todos y cada uno de los diarios. Aunque este último caso pueda parecer una frivolidad, piense el lector en cuántos ministerios, secretarías, direcciones y departamentos cambian de denominación al pasar unas elecciones, o bien qué sucede si nos queremos dirigir a un público en más de una lengua oficial.

Valgan como ejemplo la página del BOE (<http://www.boe.es>), con ingente información pero escasa ordenación; la página de la Universitat de Girona sobre Derecho Civil, Norm@Civil (<http://civil.udg.es/normacivil>), exhaustivamente categorizada y tipificada por ámbito temático; o bien las diferentes bases de datos de la editorial La Ley (<http://www.laley.es/>), con infinitas posibilidades de búsqueda, filtrado, navegación por categorías, etc.

Una de las consecuencias de las ventajas de operar con bases de datos en lugar de publicaciones en papel se puede reflejar en la decisión de la Generalitat de Catalunya de dejar de editar la versión en papel de su diario oficial a partir del año 2007.

Si las bases de datos, en concreto los CMS, pueden ayudar a gestionar la información pública de la Administración, lo mismo ocurre con la información que hace referencia a los administrados. Dicho de

otro modo: cuántos de esos ministerios, secretarías, direcciones y departamentos requieren información del administrado y su colaboración para tenerla actualizada.

Los **CRM** (también del inglés Gestión de las Relaciones con el Cliente) se incorporaron a la vida de las empresas para llevar el control de todas las interacciones que aquéllas hacían con sus clientes, desde las campañas publicitarias hasta el cobro de sus productos o servicios, pasando por el registro de informaciones, quejas, sugerencias, etc. Una vez más, bajo unas siglas no se esconde más que una "simple" base de datos que lo "único" que hace es registrar toda la información que la empresa tiene del cliente, tanto información estática (sus datos personales, sus aficiones, sus datos bancarios) como la información dinámica (qué le hemos vendido, cuántas veces nos ha comprado, cómo ha pagado). En este sentido, la Administración funciona de la misma forma, guardando datos personales de los ciudadanos así como un registro exhaustivo - completo, en el mejor de los casos - de todas y cada una de las interacciones que suceden entre ambos. Una vez más, la ventaja de llevar las cuentas en una base de datos - y no en expedientes en papel - y además que ésta esté conectada a la Red de forma que pueda interactuar con otras bases de datos nos permite una eficiencia sin parangón.

La Agencia Tributaria Española (<http://www.aeat.es/>) permite realizar innumerables trámites administrativos, desde la información al pago de tributos, pasando por la descarga de formularios. Todas las acciones - relacionadas con el pago de tributos - que realiza el administrado quedan registradas para su posterior consulta.

Actualmente, el mejor ejemplo de CRM es, sin duda alguna, la banca electrónica, donde el detalle de las acciones del cliente - tanto en línea como, por ejemplo, telefónicamente - queda registrado de forma exhaustiva.

Además de la rapidez en la gestión de los datos y el consecuente incremento de eficiencia - ya de por sí un objetivo válido por sí mismo - es posible también una mayor eficacia al poder, como en el caso anterior, buscar los datos de forma casi infalible - mucho más que una montaña de expedientes en un sótano lleno de archivos. Por otra parte, es posible cruzar los datos para saber más cosas y mejores sobre el administrado, ya sea en negativo - darse cuenta que no solamente no paga sus impuestos sino que además tiene deudas con la justicia y serios problemas de salud por su adicción a los narcóticos - ya sea en positivo, descubriendo que una mínima inversión en un hospital en una aislada zona rural posibilitará una menor mortandad infantil y una mayor calidad de vida para los padres que viven alejados de la Pediatría urbana - con las rentas políticas que, respectivamente, devengarán uno y otro caso.

Si nos ponemos en la piel de quien utiliza los servicios de la Administración, el hecho de que ésta sea más eficiente y más eficaz en la gestión de la información redundará, necesariamente, en una mejor relación de la Administración con él. Desde el momento en que todas las bases de datos pueden interactuar las unas con las otras, el administrado debería poder acceder a todos sus datos fácilmente o actualizarlos desde un mismo punto. El programa estrella de toda Administración Electrónica que se precie es, sin duda alguna, la llamada **ventanilla**

única: un punto de información al ciudadano que sería capaz de informarle, recoger sus datos, y gestionar sus trámites administrativos sin que aquél necesite conocer los procedimientos a realizar en todos y cada uno de los innumerables trámites existentes.

La última base de datos de especial aplicación en el ámbito de la Administración son los **SIG** o **Sistemas de Información Geográfica**. Como el propio nombre indica, los datos tratados aquí no rezan sobre contenidos informativos (como los CMS) o datos personales (como los CRM) sino datos sobre el territorio. Huelga decir que la administración del suelo y las infraestructuras es uno de los principales cometidos de la Administración. Los SIG ayudan a contextualizar determinados datos e información en el terreno, de forma que sea posible captar a primera vista, y siguiendo con uno de los ejemplos anteriores, qué barrio paga menos impuestos por cabeza - es decir, tiene las rentas más bajas - y, en cambio, tiene mayor déficit de infraestructuras educativas, sanitarias o de ocio. Aunque parezca trivial, información que aparece clara y diáfana en un mapa, es absolutamente indescifrable cuando queda oculta tras una maraña de números y tablas.

Ejemplo

Un ejemplo de aplicación de los SIG - en conjunción con los Sistemas de Posicionamiento Global - es el proyecto IDE-E desarrollado por el Consejo Superior Geográfico del Estado Español, que permite alimentar una base de datos con información del territorio y después visualizarla mediante mapas. La principal característica del sistema es que las Administraciones no solamente pueden explotar la base de datos, sino también alimentarla.

http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES

No podemos despedir este apartado, dedicado a la tecnología, sin un último apunte de carácter tecnológico. La actitud de la que hacíamos mención al hablar de la Web 2.0 (ver el subapartado 1.1.7.2) así como la filosofía que impulsa el programario libre (apartado 1.4) han hecho florecer una serie de aplicaciones que se han venido a agrupar bajo el acrónimo **LAMP**. Este acrónimo toma su nombre de Linux - un sistema operativo de programario libre -, Apache - un servidor web o programa para servir páginas web, también de programario libre e instalado en la mayoría de servidores del mundo -, MySQL - un gestor de bases de datos - y Perl, PHP, Python y Primate - lenguajes de interpretación o *script* especialmente pensados para crear páginas dinámicas a partir de bases de datos.

Ejemplo

Un ejemplo de aplicación de los SIG - en conjunción con los Sistemas de Posicionamiento Global - es el proyecto IDE-E desarrollado por el Consejo Superior Geográfico del Estado Español, que permite alimentar una base de datos con información del territorio y después visualizarla mediante mapas. La principal característica del sistema es que las Administraciones no solamente pueden explotar la base de datos, sino también alimentarla.

http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES

La principal aportación de las tecnologías LAMP es que cubren todo el espectro de aplicaciones necesario para poder publicar en la Red, desde el sistema operativo y la aplicación de servidor web (Linux y Apache)

hasta los lenguajes para dar forma a la página web (las "P"), pasando por quien gestionará los datos que alimentaran el formado programado anteriormente, la base de datos MySQL.

A ello hay que añadirle la esencial particularidad de LAMP de que son un conjunto de aplicaciones de programario libre, lo que implica (lo veremos con detalle en el apartado 1.4) que son:

- Gratuitas
- Fáciles de manipular

Conjuntadas unas características con otras, lo que ha permitido la tecnología o grupo de tecnologías que conforman LAMP es una gran democratización de Internet, facilitando en extremo la publicación de contenidos - el uso estrella - desde cualquier punto de vista (artículos, series de datos numéricos, directorios) e incluyendo la posibilidad de alimentar estos contenidos a través de la misma red, lo que en definitiva acaba significando que, dados los permisos necesarios, cualquier usuario puede, potencialmente, convertirse en autor o editor de cualquier sitio web, sea suyo o no.

Como veremos en el apartado 1.4, esta tecnología y su adopción por parte de la Administración no es una cuestión baladí. La democratización de Internet significa a su vez la democratización de los medios de comunicación y llevar hasta el extremo la interlocución entre Administración y Administrado, bidireccionalmente y de forma individual o agregada.

Utilizan LAMP...

... (en concreto PHP + MySQL) los dos ejemplos de wiki que hemos apuntado anteriormente, así como la página web del autor, ICTlogy.net

3. Seguridad de las transacciones electrónicas

Hasta ahora hemos visto algunos ejemplos de interacción entre la Administración y la ciudadanía a través de medios electrónicos. Una buena parte de lo que significa la Administración Electrónica es la comunicación entre los distintos agentes y administraciones, el intercambio de datos, el trabajo compartido en línea. De igual modo que sucede en el mundo "real", existe el peligro de que ciertas transacciones puedan realizarse de una forma incorrecta. Y, al margen de la posibilidad de errores - humanos, técnicos - que puedan ocurrir en dichas transacciones, nos referimos, en concreto a las siguientes cuestiones:

- Garantizar que los interlocutores - tanto por parte de la Administración como por parte del administrado - son quienes dicen ser, de forma que no haya suplantación de identidad en ninguno de los dos casos. Es lo que en términos técnicos recibe el nombre de **autenticación**.
- Una vez los interlocutores están debidamente validados formalmente, hay que garantizar que ninguna de las partes niegue haber realizado o haber recibido - una transacción o una comunicación. A esta característica se la conoce como **no-repudio**.
- El tercer aspecto es que la transacción que realicen sea, precisamente, la que desean realizar, sin que haya modificaciones - o injerencias - en los datos que se intercambian, garantizando la **integridad**.
- Por último, aunque podría ser el primero, que todos los datos sobre personas, instituciones y transacciones no puedan ser accedidos por terceros ni, por supuesto, utilizados en su provecho, garantizándose su **privacidad**.

En cualquiera de estos casos la pieza fundamental es demostrar que se es un usuario que tiene acceso a los datos o a las comunicaciones y que puede operar con ellos. Operaciones elementales en la Administración Electrónica como hacer consultas sobre servicios o políticas, realizar transacciones administrativas o tributarias, o incluso el ejercicio último de la democracia mediante el **voto electrónico** son cuestiones que pasan por una correcta autenticación por parte del ciudadano - para estar seguros que quién accede sus datos sanitarios es el paciente correcto - y *también* por una correcta autenticación por parte de la Administración - para estar seguros que pagamos nuestros impuestos al departamento correspondiente y no a un impostor. Queremos insistir en esta dualidad de la autenticación: es tan importante que el ciudadano se acredite ante la Administración como que ésta lo haga ante su administrado.

Históricamente la humanidad ha resuelto esta cuestión de la autenticación de forma que la persona que debía acreditarse convenciese al acreditador de que poseía algo que, por la naturaleza del objeto y del propietario, creaba una relación única entre ambos, con lo que se demostraba su personalidad. Personarse ante quien nos puede reconocer es, sin duda alguna, la forma de acreditación más antigua del mundo, pudiendo ser substituida - en el caso que personarse ya implicaría un acceso que podía no ser deseado - por el "santo y seña" y la correspondiente contraseña.

Podemos organizar en tres categorías lo que uno puede demostrar poseer para acreditarse:

- Un **conocimiento**, que sería el caso de la contraseña, aún en uso en nuestros días
- Un **objeto físico**, como una llave, ya sea metálica - para entrar en casa o en el coche - ya sea magnética o electrónica, para acceder a determinada máquina o computadora
- Nuestro propio cuerpo - **información biométrica** - que, como quien nos reconocía, será inspeccionado y reconocido por los correspondientes dispositivos. Hablamos, por supuesto, de partes de nuestro cuerpo especialmente singulares como las huellas dactilares o el iris de los ojos.

Dado que, a diferencia de la cinematográfica imagen donde alguien llama a la puerta de una sociedad secreta, personarse mediante las TIC no es físicamente posible, resulta necesario que la información que va a acreditarnos se convierta en una serie de datos digitalizados que viajarán entre las diferentes partes de una transacción.

Si embargo, esta última cuestión puede realizarse de dos formas distintas. La primera, y más intuitiva, es el caso de las **contraseñas**: un usuario tiene una contraseña que el sistema (o el otro usuario conoce). Para demostrar su identidad, manda dicha contraseña al sistema, éste la compara con la que aparece en su base de datos y, si coinciden, se verifica que el usuario es auténtico.

En el segundo caso, no es la información que se conoce la que circula de un usuario a otro, sino el resultado de una operación basada en dicha información. Este caso se llama de **reto/respuesta** que, a su vez, tiene también dos opciones:

- La primera es que ambos conocen una misma información. El sistema manda al usuario que desea acreditarse que realice una operación con la información que comparten, siendo el resultado de dicha operación la que se transmite.

Ejemplo de reto/respuesta con información compartida:

La Administración y el usuario saben que el documento de identidad del usuario tiene el número 1234. Al pedir la autenticación en el sistema de pago de impuestos, el sistema de la Administración pide al usuario que introduzca el número de su documento de identidad multiplicado por dos (esta condición variará para cada autenticación, para evitar que pueda llegar a deducirse el número al ser siempre la misma operación). Si el usuario teclea 2468, su autenticación será válida sin tener que haber enviado su número real, el 1234.

- En el segundo caso, solamente el usuario conoce dicha información - por lo que es el caso más seguro de todos - y el sistema, aunque no puede reproducirla, sí puede verificarla. Entraremos más adelante en esta cuestión al hablar de la Firma digital.

3.1. Criptografía e identidad en la Red

Teniendo en cuenta que este viaje es peligroso porque los datos pueden robarse o suplantarse, se hace necesario "esconderlos" de alguna forma. La **Criptografía** - disciplina hoy en día plenamente integrada y desarrollada en el ámbito de las matemáticas - viene a responder a dicha necesidad.

Encriptar es el proceso de cambiar la información de un modo que aparezca como ininteligible para un tercero pero que quienes conocen el **algoritmo** - o proceso - de encriptación puedan hacer y deshacer la operación tantas veces como sea necesario, tanto para deformar dicha información como para que vuelva a ser comprensible. De hecho, en sentido estricto no es necesario conocer el algoritmo seguido, sino que nuestro ordenador o algún otro dispositivo en nuestra posesión sí lo conozca, además de determinadas **claves** necesarias para iniciar el proceso, de la misma forma que para traducir un texto necesitamos el texto en sí, un traductor experto y, *además*, saber en qué idioma está escrito y a cuál queremos traducirlo.

Ejemplo de encriptación: tomando el número del documento de identidad del ejemplo anterior, un algoritmo podría ser "sumar la clave" (teniendo en cuenta que, para **desencriptar**, habrá que "restar la clave"). Si la clave es 3, el valor encriptado del documento 1234 será 1237.

En el caso que tanto el emisor como el receptor del mensaje compartan la clave, la encriptación recibe el nombre de **encriptación simétrica o de clave compartida**. Otra forma de plantearlo es que la clave de encriptación y la clave de desencriptación son idénticas o bien

se puede deducir la una de la otra. Cuánto mayor sea la clave mayor será la seguridad del sistema. La longitud de la clave se mide en bits, por lo que un sistema de seguridad de 128 bits es más seguro que un sistema de seguridad de 64 bits.

La principal desventaja de la encriptación simétrica es que, en nuestro caso, la Administración posee nuestra clave. Este hecho implica un riesgo ya que alguna persona de la Administración puede tener incentivos para facilitar la clave de los ciudadanos a terceros. Y aún suponiendo una total incorruptibilidad de la Administración, siempre existirá el riesgo de que los sistemas informáticos de ésta sufran ataques con el objetivo de conocer *todas* las claves de *todos* los ciudadanos. No hay que perder de vista que el botín es más que suculento. Si solamente y solamente si el ciudadano es el único que conoce su correspondiente clave, el riesgo disminuye considerablemente.

Para evitar que ambas partes compartan una única información, con el riesgo de que se almacene por partida doble y el inconveniente de que, en algún momento, haya habido que llegar a un acuerdo - con las dificultades y riesgos que también esto implica - para compartir o consensuar dicha información, se crea la **encriptación asimétrica o de clave pública**. En este sistema se crean un par de claves, la pública y la privada. Como sus nombres indican, la clave pública es conocida por todo el mundo mientras que la clave privada queda bajo custodia de un único usuario. Para establecer una comunicación, un emisor utiliza la clave pública - que el receptor habrá puesto a su disposición bien directamente bien facilitándola en su propio sitio web - para encriptar un mensaje que solamente el receptor con la clave privada podrá descifrar. Se garantizan con este procedimiento dos cuestiones:

- que el mensaje no sufre cambios por ocultarse a terceros
- que solamente el receptor legítimo podrá leer el mensaje

Queda, por tanto, claro, que este sistema aporta ciertas mejoras sobre la criptografía simétrica: mientras las claves no las poseen ambos interlocutores, con los riesgos e inconvenientes que ello supone, el mensaje tiene total **integridad**, donde su contenido no puede verse y, ni mucho menos, modificarse. El sistema se muestra totalmente válido para, por ejemplo, el pago de impuestos. Sin embargo queda una cuestión en el aire: cómo saber si el emisor del mensaje es quien dice ser, ya que la criptografía de clave pública solamente autentica el receptor y la integridad del mensaje.

La **firma digital** viene a solucionar dichos problemas y lo hace, además, utilizando el mismo sistema: la criptografía de clave pública. Hasta ahora habíamos contemplado el par clave pública / clave privada como un sistema mediante el cual la clave pública "cierra" un mensaje que solamente puede ser "abierto" por quien tenga en su poder la clave privada que es el "negativo" de la clave pública. Si nos paramos a pensar, si una clave deshace lo que la otra hace, parece intuitivo pensar que debería ser independiente el orden en que las operaciones

tengan lugar. Y así es, al menos en este tipo de encriptación: la firma digital es la aplicación inversa de la encriptación asimétrica. Un emisor encripta un mensaje con su clave privada. Solamente si es cierto que el emisor es quien dice ser, su clave pública - recordemos: al alcance de cualquiera - podrá desencriptar el mensaje. Podemos ver un resumen gráfico del funcionamiento de la encriptación asimétrica o de clave pública en la Imagen M1_18, incluido el caso de la **firma electrónica**.

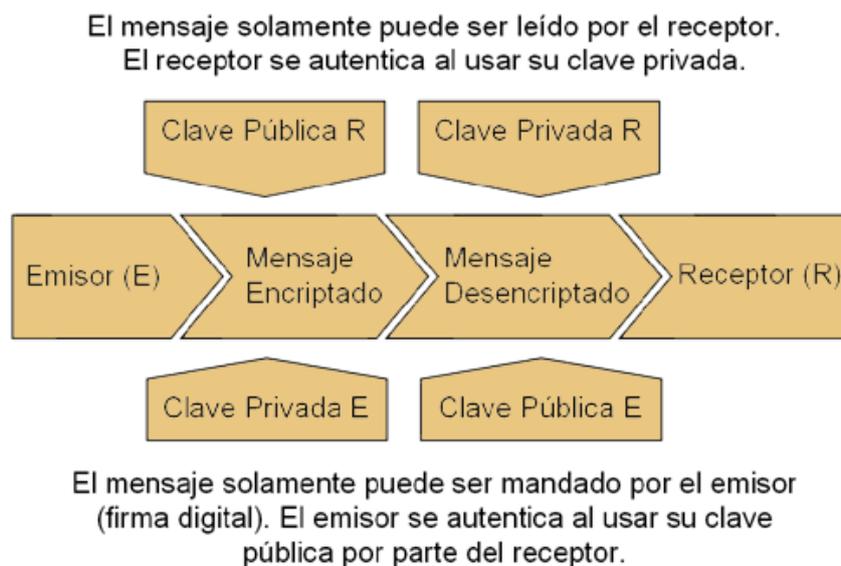


Imagen M1_18. Encriptación asimétrica o de clave pública.
Fuente: Elaboración propia

Resumiendo, la **encriptación de clave pública** aporta **confidencialidad** a la comunicación. Por una parte, garantiza que el mensaje llega a quien debe llegar. Por otra parte, garantiza que el origen del mensaje también es **auténtico**. Y no solamente auténtico, sino que se hace imposible repudiar dicho mensaje o transacción: solamente el emisor con su clave privada puede haber realizado la acción que deshace su clave pública. En la Administración Electrónica, el **no repudio** es fundamental para muchos procesos administrativos de la misma forma que lo es la autenticación del ciudadano. Pensemos, por ejemplo, en la administración electrónica de Justicia donde hacer o dejar de hacer algo puede tener distintas consecuencias.

Aunque en la imagen M1_18 hemos presentado la confidencialidad del mensaje y la acreditación del receptor por una parte y la acreditación del emisor por otra, en el fondo estas dos cuestiones pueden hacerse conjuntamente a través de dos encriptaciones secuenciales: en un primer paso el emisor encriptaría su mensaje con su clave privada - autenticando su autoría, es decir, firmando el mensaje electrónicamente - y después encriptaría el resultado con la clave pública del receptor - garantizando que solamente éste podrá leer el mensaje. Con este "sencillo" procedimiento - elaborado prácticamente en su integridad por los ordenadores i de forma tan automática como deseamos - se consigue la **autenticación** de las partes, el **no repudio** y la

integridad. La **confidencialidad** no queda garantizada por el mismo hecho de que los mensajes están firmados y dirigidos a un receptor concreto.

3.2. Certificación Digital

Llegados a este punto, se pone de manifiesto otra debilidad del sistema, algo menos intuitiva y, en cierto modo, mucho más filosófica: que creamos que una clave pública es la que debemos utilizar para enviar un mensaje a, por ejemplo, la Administración, no significa que esa clave pública pertenezca, *realmente*, a la Administración. Mientras que el edificio que obra de sede de la Agencia Tributaria en una determinada ciudad es difícil de suplantar - siempre ha estado ahí, conocemos a algunos de sus trabajadores, etc. - que alguien nos mande una clave pública diciendo ser la Administración Tributaria no nos debería merecer, a priori, ningún tipo de confianza.

- ¿Cómo saber que una clave pública pertenece, sin duda alguna, a quién dice ser su propietario? Supongamos que alguien nos da su clave pública diciendo ser un ciudadano que quiere interponer una denuncia (electrónica) en la Administración de Justicia. Tomaremos por válidos sus mensajes, porque podremos descifrarlos, aún cuando sea un impostor.
- ¿Cómo saber que una clave pública es, sin duda alguna, la de quién nosotros creemos que es? Supongamos que encontramos en un sitio web que creemos de confianza la clave pública de la Agencia Tributaria. Nuestros mensajes podrán ser leídos por quien tenga la clave privada pareja de esa pública. Este alguien puede ser, perfectamente, un impostor que ha simulado que su clave pública era la de la Agencia Tributaria, de forma que nuestros impuestos irán, directamente, a su cuenta bancaria personal.

Hace falta, pues, que una persona o un organismo se erija en acreditador de las acreditaciones. Del mismo modo que confiamos en la validez de los billetes que emite el Banco Central de un Estado - por más que no dejan de ser papeles pintados -, confiaremos en una Autoridad Certificadora que respaldará lo que, del mismo modo que sucede con los billetes bancarios, no son sino documentos electrónicos a los que otorgamos ciertas funciones y poderes establecidos de común consenso.

Un **certificado digital** - emitido por una **entidad de certificación digital** - es un documento electrónico que acredita - certifica - que el nexo que existe entre quien dice poseer un determinado par de claves pública y privada y esa persona es auténtico. Es decir, que determinada clave pública pertenece realmente a quien clama su propiedad - mientras que la relación entre la clave pública y la privada no hace falta certificarla, ya que se valida por construcción. El certificado, pues, une a una persona o una institución con una clave pública y, por norma general, le asocia otra serie de datos como la validez del certificado (incluyendo su fecha de expiración) y la firma digital de la entidad acreditadora, es decir, que el certificado digital va firmado digitalmente para garantizar su autenticidad.

Por supuesto, nos enfrentamos aquí a la antigua cuestión de quién vigila al vigilante o, en nuestro caso, quién acredita al acreditador. Como en el caso del Banco Central, hay que recurrir a una entidad sobre la cual recaiga una confianza absoluta por parte de la población. O bien recurrimos a entidades estatales como la Fábrica de Moneda y Timbre - en el caso de España - o bien a entidades privadas de acreditación de solvencia contrastada - como la empresa Verisign. Siguiendo el símil de la emisión de moneda, el ejemplo de la Fábrica de Moneda y Timbre sería asimilable al Banco Central de un país, y el ejemplo de Verisign sería asimilable a la empresa Visa, cuyo "dinero de plástico" goza de total confianza por parte de todos los agentes económicos.

El certificado digital - o infraestructura de clave pública, en su nombre técnico - permite acreditar usuarios así como sus comunicaciones, ya sean mensajes electrónicos o, muy importante para el caso de la Administración Electrónica, un sitio web.

En el ejemplo de la imagen M1_19 se puede apreciar como la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre española - en sus siglas FNMT - ha emitido un certificado para la página web w1.renfe.es garantizando que se trata, efectivamente, del sitio de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (en sus siglas, RENFE). Nos indica, también, el período de validez. El uso más evidente de este certificado es garantizar al usuario que las compras de billetes de tren que haga en línea a través de dicha página web son, efectivamente, productos auténticos respaldados por la empresa de ferrocarriles RENFE, y que sus pagos mediante tarjeta electrónica no irán a parar a manos de terceros por ser un fraude la página en cuestión.

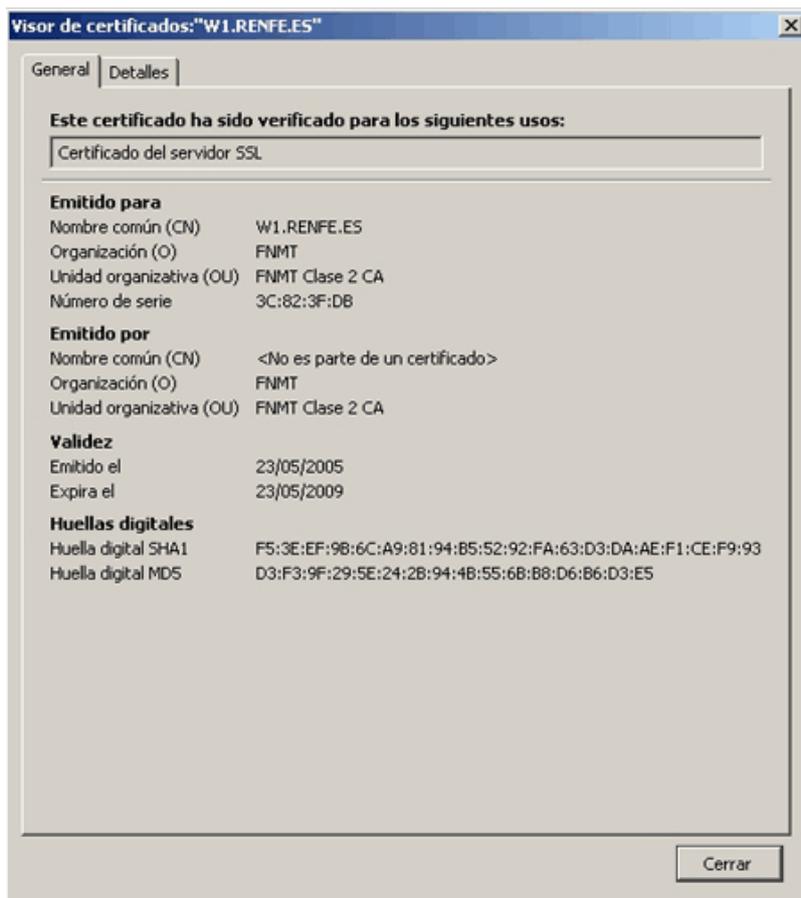


Imagen M1_19. Certificado digital
Fuente: Elaboración propia

En este último ejemplo, la FNMT emite a favor de RENFE un certificado digital, firmado digitalmente por la FNMT - recordemos que la validez de la firma de la FNMT se fundamenta en una confianza total en dicha institución por parte del resto de agentes, dado que nadie certifica la validez de su firma -, de forma que garantiza que todo lo que firme digitalmente RENFE con esa firma certificada es auténtico.

Los certificados electrónicos son creados por programas especiales en los servidores de la entidad certificadora y leídos por otros programas utilizados por los clientes de forma integrada en, entre otras, las distintas aplicaciones de mensajería electrónica o páginas web. Para firmar electrónicamente el emisor del mensaje puede hacerlo a través de un programa a tal efecto o mediante dispositivos físicos como tarjetas magnéticas o lápices USB especialmente preparados para ello.



Imagen M1_20. Lector de tarjetas inteligentes.
Fuente: C3PO

El **documento de identidad digital** - en España llamado DNI electrónico o digital - no es sino una herramienta física para firmar digitalmente. Este documento - que puede tomar la forma de una tarjeta de crédito aunque incorporando un chip - almacena en su interior una serie de datos sobre la persona que lo posee así como tres certificados:

- el primero, y más importante, el certificado de la entidad certificadora garantizando que todo el conjunto es auténtico
- el segundo, un certificado de autenticación - así como su clave privada - lo que nos permitirá acceder a recintos o computadoras con solamente introducir el documento de identidad digital. Esta característica vendría a sustituir otros métodos de autenticación digital como los basados en biometría (ver el principio de este apartado).
- y un tercero, que es el certificado de firma digital - y su correspondiente clave privada - para firmar documentos y realizar transacciones a través de sistemas informáticos.

Los sistemas informáticos que utilizan la encriptación asimétrica se basan en el llamado **Secure Socket Layer (SSL)** y su sucesor el **Transport Layer Security (TLS)**. SSL y TLS son protocolos (ver el subapartado 1.2.1. Internet y comunicación en red) de encriptación asimétrica que se utilizan en diversas aplicaciones como el correo electrónico o la comunicación a través del Web. Los protocolos SSL o TLS utilizan los certificados electrónicos - que, recordemos, incorporan la clave pública - para, entre otras cosas, establecer la autoría de una página o un mensaje firmado con una clave privada. Podemos conocer que una página web ha sido acreditada porque en su URL aparece el protocolo https, que no es sino el protocolo http habitual con el añadido de la tecnología SSL/TLS, así como un candado cerrado en la barra de estado del navegador - normalmente situada en la parte inferior del mismo, en la barra de navegación o en ambos sitios, como puede apreciarse en la siguiente imagen, captura de pantalla de la Oficina Virtual de la Agencia Tributaria Española.



Imagen M1_21. Página cifrada con protocolo SSL

Hay que tener en cuenta una cuestión muy importante: que aparezca el mencionado candado en la parte inferior del navegador no significa que la página sea auténtica - en el sentido de pertenecer a quien creemos que pertenece -, sino que se ha establecido una relación satisfactoria - certificada - entre la página y su propietario. Correspondería a todos y cada uno de los usuarios de dicha página el comprobar, leyendo el certificado correspondiente, que la persona u organización a quien pertenece esa página es, efectivamente, la persona u organización con quién queremos tener tratos. La suplantación - generalmente con fines delictivos - de identidades corporativas a través de páginas web falsas es tratado en el apartado 1.3.3.2 al hablar del *phishing*.

Existen otros...

... métodos para proveer aspectos de privacidad y autenticación, siendo probablemente el llamado Pretty Good Privacy (PGP) el más conocido.

3.3. Cibercrimen

Como ocurre en la vida fuera de la Red, mientras determinadas instituciones y usuarios intentan proteger su identidad o sus comunicaciones, existen terceras organizaciones y personas que persiguen, justamente, lo contrario: romper los sistemas de seguridad establecidos para acceder a datos o propiedades que puedan explotar en su propio beneficio. En el caso de Internet, lo que el criminal persigue es, directa o indirectamente, apropiarse de datos que pueda utilizar de forma fraudulenta.

Existen, a grandes rasgos, tres formas genéricas de apropiarse de los datos de un usuario - individual o institucional - para usarlos con fines delictivos:

- el primero, robarlos por la fuerza bruta, o bien obteniéndolos de forma presencial de un usuario, obligándole, por ejemplo, a suministrar al ladrón su nombre de usuario y su clave secreta; o bien entrando en el sistema informático donde dicha información se guarda
- el segundo, induciendo al usuario a suministrar dichos datos con la convicción de que no lo está haciendo, es decir, induciendo a error al usuario

- el tercero - de hecho no en sentido estricto un robo de datos - induciendo al usuario a realizar una transacción en beneficio de un tercero en lugar de en beneficio del mismo usuario

3.3.1. Ataques al sistema

Para el caso donde el criminal quiere apoderarse de los datos entrando en el sistema informático - obviamos aquí el caso donde los obtiene presencialmente - existen una serie de dispositivos, tanto máquinas como programas, que reciben el nombre de **firewall** o **cortafuegos**. Del mismo modo que en el caso de un incendio, el objetivo del cortafuegos es elevar barreras que dificulten el acceso a la información sensible por parte de terceros, controlando básicamente de que forma tiene lugar, y por parte de quien, el tráfico entre las distintas aplicaciones y espacios de un servidor. En el momento que un usuario no autorizado intenta acceder a unos datos (zona) a los que no tiene permiso, el acceso es denegado y el usuario expulsado del sistema. La complejidad de este procedimiento está en detectar a tiempo las diferentes incursiones - ataques - de los criminales al sistema, de qué modo lo están haciendo y ser capaz de expulsarlos del mismo. Se dice que un sistema tiene un **agujero de seguridad** cuando es posible acceder a una zona restringida sin que el mismo detecte la presencia del intruso o no le sea posible expulsarlo. A veces, este agujero de seguridad está deliberadamente creado por los diseñadores del programario en lo que se llama **puerta trasera**, que de igual modo que en un edificio, permite acceder al programa o a la red de seguridad sin tener que pasar por los procesos de autenticación habituales. Estas puertas traseras, además de venir programadas en origen - y que no tienen por qué ser malintencionadas, sino que se utilizan a menudo para facilitar el trabajo a los programadores en reparaciones de los programas - pueden también crearse a través de programas infiltrados que, a diferencia del caso anterior, sí pretenden abrir esa puerta con intenciones ilegítimas.

Reciben el nombre de **malware** o **software maligno** aquellos programas diseñados con fines dañinos. Por supuesto, por dañinos podemos entender infinidad de cosas, entre ellas lo que realiza el **adware** o programas de publicidad que nos muestra, generalmente contra nuestra voluntad, ofertas o descargas de material publicitario al correr determinado programa, generalmente el navegador de internet.

Sin embargo, el software maligno suele tener peores intenciones que la mera información sobre ofertas publicitarias, siendo su principal objetivo el robo de información sobre el usuario - en el mejor de los casos - o la utilización del ordenador de éste para fines propios - en el peor de ellos.

El software maligno o **malware** suele clasificarse en dos grandes grupos, cuya diferencia radica en aspectos técnicos más que en sus funcionalidades, siendo la distinción inocua para el usuario final:

- El **virus**, que necesita "contaminar" otro programa para reproducirse. La forma de "contaminar" un ordenador es, pues, añadir una porción de código a un programa ya existente en el

sistema. El principal problema a la hora de eliminar un virus es que, dado que éste **infecta** a otro programa - el **huésped** o *host* - puede resultar muy complicado e incluso imposible separar el código del virus del código del huésped, por lo que hay que recurrir a eliminar el huésped, con la correspondiente pérdida de los datos de este último.

- El **gusano** o *worm*, que a diferencia del virus, no necesita infectar otro archivo, sino que puede autoreplicarse de forma independiente y copiarse en tantos sistemas como le sea posible. Aunque la eliminación del gusano es mucho más limpia que la del virus, la principal desventaja de este tipo de programario maligno es que aprovecha los canales de comunicaciones abiertos con el exterior - correo electrónico, navegador web, compartición de espacios en una red LAN - para reproducirse en otros sistemas, enviando copias a tantas computadoras como le sea posible - con el correspondiente consumo de ancho de banda añadido.

Una de las principales formas como los gusanos pueden instalarse en un ordenador, además de la contaminación mediante mensajes de correo electrónico y otro tipo de comunicaciones, es mediante programas que el usuario descarga y utiliza deliberadamente. Un **caballo de troya** - o troyano, en honor del mito - es un programa que se aparece al usuario como una herramienta útil para realizar determinadas funciones. El usuario lo descarga de la red, lo instala y lo hace correr. Por norma general, sí hace las funciones prometidas, pero también incluye otras funciones que pretenden, en el fondo, hacerse con el control del ordenador para recopilar información y datos sensibles. A menudo, el troyano es la forma que el cibercriminal utiliza para poder instalar el gusano en el ordenador ajeno, ya que dado que es el usuario final el que ejecuta, conscientemente, el programa, es una forma fácil y rápida de saltarse cualquier tipo de protección que el ordenador pueda tener, ya sea el cortafuegos o un programa de **antivirus**, diseñado para evitar las infecciones por virus o gusanos.

Se cambia aquí la ingeniería tecnológica por algo más sutil: la ingeniería social. Es antiguo el dicho que reza que una cadena es tan fuerte como el más débil de sus eslabones. En este caso, por más que se refuerce técnicamente el sistema, si el usuario es el eslabón más débil, justamente ahí incidirán con mayor fuerza los ataques del criminal.

En general, se conoce como **spyware** o **programas espía** todos aquel programario maligno que pretende monitorizar lo que el usuario realiza en su ordenador para comunicarlo, posteriormente, a otro ordenador a través de la red. Esa monitorización puede tener un bajo impacto, por concentrarse en analizar los hábitos de consumo o de navegación de páginas web del usuario, o bien tener mayor impacto al obtener información sobre nombres de usuario y sus claves secretas asociadas, ya sea de acceso a otras redes privadas - para acceder a otra información - ya sea de acceso a cuentas bancarias o cuentas de cliente en establecimientos de venta en línea.

3.3.2. Inducción a engaño

En el segundo y tercer caso que mencionábamos anteriormente, donde en lugar de entrar por la fuerza en el sistema se induce a engaño al usuario, dos prácticas se han generalizado en los últimos años, con más o menos variaciones aunque siempre con estrategias similares y, por supuesto, con los mismos fines. Ambas prácticas recuperan la filosofía con que concluíamos el subapartado anterior: el eslabón más débil en la seguridad del sistema es el usuario, todavía con bajos niveles de alfabetización digital y a quien todos los aspectos técnicos le parecen arcanos e insondables. Bajo el estado de hipnosis que supone el apabullante bombardeo de jerga informática para el lego, éste adopta una posición de inercia basada en el "sí a todo", donde acepta a pies juntillas todo lo que el sistema le proponga y, en el peor de los casos, lo que un supuesto experto le aconseje con el fin de facilitarle los trámites.

El **phising** - palabra compuesta de *password harvesting* o cultivo de claves de usuario, que además tiene una pronunciación parecida a *pescar* en Inglés - persigue conseguir, generalmente, datos de acceso a redes o servicios en línea (como los mencionados datos bancarios o cuentas de cliente) para después utilizarlos en beneficio propio, suplantando la identidad del usuario legítimo. El proceso más habitual es mandar un mensaje de correo electrónico - aunque también se ha extendido el uso a la mensajería instantánea e incluso a través de llamadas y mensajes al teléfono móvil - a un usuario solicitándole dicha información. Para justificar dicha petición, se le explica que ha habido un error en la base de datos y que su cuenta tiene que reactivarse - los argumentos son infinitos, aunque suelen girar todos alrededor del mismo eje. Es sorprendente constatar que el número de personas que responden a dichas solicitudes de información proporcionando sus datos secretos es espectacularmente elevado.

El *phising*, además de utilizar argumentos más o menos convincentes, utiliza también plantillas y páginas web con la imagen de la institución (p.ej. la imagen de la banca virtual que se pretende suplantar) para reforzar la apariencia de veracidad de dicho engaño. En muchos casos se llega a replicar la página original en un servidor falso, es decir, en un servidor que no es propiedad de la institución auténtica, aprovechando mínimas modificaciones de la URL para aparecer como verdadera, como por ejemplo la utilización de la dirección www.mibanccoonline.com en lugar de la que sería la auténtica, www.mibancoonline.com. Nótese que en el caso de la primera URL, la falsa, hay una letra c de más. Si la réplica es lo suficientemente buena, es fácil que ese pequeño cambio en el nombre de la URL pase desapercibido, y más para el usuario no habituado a navegar en Internet más que ocasionalmente.

No obstante, este aspecto no deja de ser un cierto fallo en el diseño de la estrategia de engaño del cibercriminal. Fallo que ha encontrado su solución.

El **pharming** - que a veces se confunde con la variante del *phishing* donde se replica la página web del servicio en línea - utiliza una vulnerabilidad del sistema DNS de forma que se puede redirigir un

dominio a otro dominio, o mejor dicho, una dirección IP (la legítima) a otra dirección IP (donde reside la réplica falsa) sin que el usuario lo note, incluso cuando éste teclea *correctamente* el nombre del dominio en su navegador. A diferencia del phishing, el pharming no solamente hace una copia falsa de la página web y la hace parecer igual a la original, sino que además enmascara la IP falsa con el nombre de dominio auténtico de la página original.

Para ello es necesario que haya, como mínimo, dos fallos en la seguridad del sistema:

- El primero es que el criminal pueda controlar el servidor DNS de la víctima, es decir, que pueda entrar en su computadora y tomar el control del programa que dirige un nombre de dominio a determinada IP. Entre otras herramientas, estaríamos hablando del uso de troyanos y spyware, que veíamos anteriormente.
- El segundo es que el usuario no accede a la página mediante un protocolo seguro, a saber, mediante la combinación http + SSL (o HTTPS) que comentábamos al principio de este apartado, o bien que incluso haciéndolo, no note que ha sido redireccionado a un entorno no seguro y que, entre otras cosas, el candado cerrado no aparece en la barra de estado de su navegador web.

Para concluir con este apartado, queremos lanzar una doble reflexión.

Primeramente, poner de manifiesto las enormes ventajas que puede suponer una identidad digital certificada correctamente, de forma que se posibiliten un sinnúmero de trámites en línea con tanta o más seguridad que su contraparte presencial. Sin lugar a dudas, si la Administración Electrónica quiere ser algo más que proporcionar información a través de la Red, aspectos como la encriptación de clave pública, la certificación digital o el documento de identidad digital serán tecnologías de uso común en su ámbito y, por tanto, será necesaria una amplia información a todos los niveles y a todos los agentes implicados en su uso.

Segundo, y a pesar de incidir siempre en el mismo aspecto, cabe no olvidar que en estos momentos de rápida adopción de nuevas tecnologías, el desconocimiento sumado al deslumbramiento de la pasión, hace que el usuario sea poco precavido y, en consecuencia, especialmente vulnerable a engaños y malos usos de dicha tecnología. Las consecuencias, sin embargo, son mucho más graves que cuando sucede mismamente en el mundo de carne y hueso. Una vulnerabilidad en un sistema informático provocada por un descuido por parte de uno de sus usuarios no solamente pone en peligro la identidad o el patrimonio de éste, sino que, al estar todos los sistemas interconectados, pone en un serio aprieto al sistema en su totalidad y, con ello, a todos y cada uno de los datos que en él residen.

Muchos tecnólogos afirman que una gran parte de los defectos de seguridad de los sistemas existen, precisamente, por el desconocimiento mismo que los propios técnicos tienen de dichos sistemas, y ya no

solamente el usuario final. El argumento es que si el código de los programas no puede ser analizado, es imposible saber qué hace exactamente un programa, de ahí que incluso en el mejor de los casos, donde se detecta una disfunción, sea difícilísimo solucionarla al no saber qué proceso hay que modificar en concreto. En consecuencia, afirman que el programario libre es el único que puede proporcionar la seguridad debida al sistema. Veamos, pues, en qué consiste dicho programario.

4. Programario libre

Igual que ocurre con los mensajes encriptados, que solamente el emisor y determinados receptores pueden ver un contenido inteligible, los programas informáticos están escritos en un lenguaje de programación que, por norma general, no puede ser interpretado por la mayoría de quienes acceden al código de un programa.

A diferencia del caso de la encriptación, aquí la razón es técnica: mientras que los informáticos necesitan programar mediante lenguajes de programación que tengan una estructura y una serie de órdenes reconocibles por los humanos, los ordenadores no suelen - con la salva excepción de los lenguajes de interpretación y algún otro caso - entender dichos lenguajes, por lo que se hace necesario traducirlos al llamado lenguaje máquina, mediante el proceso de **compilación** de un programa. Este proceso hace que, a partir de entonces, existan dos versiones del mismo programa:

- El programa compilado, que utiliza el ordenador y que es totalmente ininteligible para los humanos
- El **código fuente**, el programa original antes de compilar y que se programó mediante la utilización de lenguajes comprensibles para los expertos

Aunque, como decíamos, la razón de esta disyuntiva entre el código fuente - accesible a los humanos - y el programa compilado - necesario para su puesta en marcha en un ordenador - es estrictamente técnica, una de las consecuencias directas es que, efectivamente, el programa compilado se comporta de igual modo que un mensaje encriptado, de forma que no se puede leer y, por tanto, ni se puede comprender cómo funciona ni se puede modificar. Las empresas productoras de programas han utilizado esta característica para salvaguardar su propiedad intelectual, evitando el acceso al código fuente de dichos programas y manteniendo así secreto el modo en que éstos están programados.

Richard Matthew Stallman (1953), programador y académico, denunció a principios de la década de 1980 que privar a los programadores del acceso al código fuente perjudicaba en gran medida la tarea de éstos, además de suponer una ruptura de la solidaridad en el mundo de la ciencia, siempre acostumbrada a crear utilizando los avances del resto de la comunidad. En 1983 creó el proyecto GNU para desarrollar un nuevo sistema operativo que sería totalmente transparente a la comunidad, engendrando a la vez el movimiento para el software libre que culminaría, en 1985, en la creación de la Free Software Foundation.

4.1. El hacking y el ideario libertario del programario libre

Un *hacker* - a diferencia del *cracker* y que podría ser asimilado, en gran medida, a un cibercriminal - es una persona que se dedica a crear y modificar programas, muchas veces por placer. El ideario del *hacker* es ciertamente parecido al del académico: documentarse, investigar, hacer un experimento, proponer el experimento a la comunidad, ser revisado por ésta y, en el límite, ascender en la meritocràcia en base a los propios logros y a su contribución al crecimiento del conocimiento común.

Tomando esta ideología como base, Richard Stallman defiende que la ética *hacker* solamente es viable si el programario cumple cuatro libertades:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

Los programas que cumplen estas cuatro libertades (la libertad 0, la más elemental, junto con las otras tres) serán llamados programas libres o *free software*.

El sistema operativo GNU - iniciado dentro del proyecto GNU - será la punta de lanza del movimiento del programario libre, hasta el punto que su evolución - debida al añadido de un núcleo del sistema desarrollado por Linus Torvalds - irá degenerando del nombre original, GNU-Linux, hasta, simplemente Linux, como se conoce habitualmente y de forma genérica cualquier tipo de sistema operativo de programario libre, aunque la denominación es, muy a menudo, poco correcta.

Aunque tras el ideario de Stallman el concepto de **libre** se refería, estrictamente, a "**libertad**" (en Inglés el término *free* es mucho más confuso que en Castellano), una de las consecuencias directas de cumplir las cuatro libertades es que el programa se convierte, *de facto*, en un programa **gratuito**. Por otra parte, es tan cierto que el programa sea gratuito como que su instalación, su reparación o su modificación para mejorarlo no tienen por qué serlo: del mismo modo que ocurre con los programas que no son libres, para modificar un programa libre hay que recurrir a programadores expertos que cobran por sus servicios. De hecho, hay un creciente sector a nivel mundial que se está especializando en programario libre y con unos resultados tan o más lucrativos como el sector del **programario privativo**.

Otra cuestión a destacar de las cuatro libertades del programario libre es que son mucho más estrictas de lo que a simple vista pueda parecer, especialmente la primera y la tercera. Ello es así que en 1998 surge una

disensión en el seno del movimiento para el programario libre que aboga por una mayor laxitud de las normas autoimpuestas, de forma que sea más fácil que mayor código pueda ser, si no liberado, sí abierto para ser estudiado y comprender cómo funciona y cómo realiza determinadas tareas. Lo que en el fondo está en tela de juicio es que se deba renunciar a la venta de programas condicionando el uso del programa a su compra y prohibiendo su copia (primera y tercera libertad). Dado que el origen del movimiento del programario libre era ciertamente con interés académico - ver cómo funcionaban las cosas y poder aprender de ello - se crea el **movimiento para el código abierto** (o *open source*) que defiende, única y exclusivamente, que el código fuente sea accesible, pero sin el resto de condiciones del programario libre.

Es esencial diferenciar, desde este momento, la gran separación tanto ideológica como técnica que hay entre el programario libre y el programario de código abierto.

En contraposición a esta laxitud del movimiento *open source* - aunque de hecho de origen muy anterior a su fundación -, el movimiento para el software libre comprendió, desde sus inicios, que era muy peligroso *liberar* código a una comunidad que no tenía por qué compartir el ideario del movimiento. Así, para evitar comportamientos de efecto polizón (también conocido por su denominación inglesa *free rider*), donde alguien se beneficia del trabajo ajeno, las licencias de los programas libres - que contenían las cuatro libertades - incorporaron una cláusula que, en contraposición al *copyright*, se denominó **copyleft** : cualquier programa libre con esta cláusula no solamente disfrutaría de las cuatro libertades prescriptivas, sino que obligaba a quien, haciendo uso de la segunda y cuarta libertad, modificase el programa, a que lo distribuyese exactamente de la misma forma en que él accedió a dicho programa, a saber, con las cuatro libertades.

Dicho de otro modo: todo programa derivado de un programa libre con la cláusula *copyleft* debe ser, necesaria y obligatoriamente, también un programa libre.

La cláusula del *copyleft*, la dualidad del concepto free como libre y como gratis, y algunas características derivadas de las cuatro libertades que definen este tipo de programario han desencadenado una serie de consecuencias o, mejor dicho, de efectos que van mucho más allá de la ideología que promovió el programario libre. O, a lo mejor, precisamente por estar fundamentado más en una filosofía que no en aspectos meramente técnicos, el impacto del software libre ha trascendido, y mucho, el ámbito de lo meramente informático para entrar, de lleno, en el ámbito de la política y la economía hasta límites seguramente insospechados en 1983.

Antes de entrar en esta cuestión a fondo, eje central del próximo subapartado, cabe mencionar que existen en el mundo centenares de miles de proyectos de programario libre soportados por millones de desarrolladores. Solamente SourceForge, uno de los principales - si no el más importante - repositorios y centros de desarrollo de programario libre y abierto tiene censados más de 100.000 proyectos llevados a cabo por más de un millón de usuarios.

SourceForge

<http://www.sourceforge.net>

Hay que tener en cuenta que no todos estos desarrolladores son voluntarios - aunque sí la mayor parte - sino que muchos son programadores profesionales que *liberan* el fruto de su trabajo *remunerado* a la comunidad (además de ofrecerlo a sus clientes, claro está), ya sea personalmente o institucionalmente a través de las empresas donde trabajan. En este sentido, muchas instituciones - muchas de ellas públicas - deciden liberar el código y publicarlo bajo determinadas licencias y así ofrecer a la comunidad internacional o bien solamente dicho código - licenciando el programa con una licencia de código abierto - o bien todo el programa, incluyendo las cuatro libertades con una licencia de programario libre - como la **GPL**, promovida por la Free Software Foundation, la más común de ellas.

4.2. Política, Economía y programario libre

En un mundo con un sector TIC - y más concretamente, el sector del *software* - plenamente desarrollado y competitivo, y con una economía nacional o regional saneada y potente, muchas de las cosas que se dirán a continuación pierden bastante validez. Sin embargo, y muy a nuestro pesar, la mayor parte del mundo no cumple una o ninguna de las condiciones anteriores.

Aunque con el paso del tiempo se incrementan aquellos estados que pueden entrar a competir eficientemente en el mercado del programario, todavía los Estados Unidos de América siguen acaparando el mercado mundial en lo que a producción de programario doméstico y para la pequeña empresa se refiere -muy especialmente la compañía Microsoft y sus productos estrella MS Windows, el sistema operativo, y MS Office, el paquete de ofimática, aunque también Apple, su competencia - así como aplicaciones comerciales para la gran empresa - impulsadas desde IBM, Oracle o Adobe, por poner solamente unos ejemplos.

Un análisis rápido nos dará una situación aproximada del impacto directo de este hecho: la demanda nacional va a parar a productos extranjeros, con las siguientes consecuencias:

- Impacto negativo sobre la **balanza de pagos** por cuenta corriente
- Impacto negativo sobre la **cotización de la divisa** nacional
- **Sustitución de la producción nacional** o, más correcto en este caso, creación de **barreras a la entrada** en el mercado del programario, por la amplia penetración del producto foráneo
- **Dependencia tecnológica** del extranjero, al ser un tipo de bien difícil de copiar - en su diseño - por los motivos aducidos anteriormente

- "Fomento" de la **piratería**, al ser un bien muy fácil de copiar - en su forma final - y con un coste material muy inferior a su precio de compra

Como podemos ver, el programario privativo - como muchos otros bienes con fuerte dependencia respecto a la oferta extranjera, entre ellos los combustibles fósiles - supone un verdadero quebradero de cabeza a corto y medio plazo para la inmensa mayoría de Gobiernos por todos los impactos económicos que implica. Pero, a diferencia, de muchos otros bienes - y aquí el paralelismo con los combustibles fósiles sigue siendo válido - el programario supone tanto un bien de consumo final como un bien de equipo, tal y como veíamos en el primer apartado al definir las características fundamentales de la Sociedad del Conocimiento, por lo que su importancia es tan estratégica que agrava, de por sí, el problema. En una sociedad neoliberal como la impulsada por la Organización Mundial de Comercio, el Fondo Monetario Internacional, la Unión Europea, la NAFTA o el MERCOSUR, las políticas de restricción de entrada de bienes - en forma de cuotas, aranceles u otras vías - son inviables políticamente. Además, se añade la dificultad de substituir las importaciones por el producto nacional, prácticamente inexistente. Por si fuera poco, se entra en un círculo vicioso de difícil solución: la presencia de programario extranjero no deja crecer la industria local y la ausencia de dicho programario extranjero - en el supuesto de poder prohibir o limitar su importación - dificulta el crecimiento de la economía por su alto componente estratégico.

Si en lugar de tener un enfoque macroeconómico lo hacemos a nivel de economía doméstica o de una empresa, el análisis tampoco es muy esperanzador. En muchos países, y con más énfasis donde este programario es tan y tan percibido como estratégico para activar la economía de la región, las licencias de programario privativo son prohibitivas - en muchos casos incluso desproporcionadamente altas en relación a la renta media del país. Ante este problema, se presenta una disyuntiva. O bien se opta por no actualizar tan periódicamente como sería necesario el programario, creándose una brecha digital por operar con programas - recordemos: capital - obsoletos, con menos funcionalidades y, en el fondo, mucho menos productivos; o bien se opta - como ocurre en prácticamente todo el mundo, con mayor o menor grado de implantación - por la **piratería**. Dejando al margen el efecto negativo que la piratería tiene ya no sobre determinada propiedad intelectual, sino sobre el concepto mismo de propiedad intelectual y de Estado de Derecho, socavando la observancia de la norma como forma de actuar en comunidad, el segundo gran efecto es que las denuncias - con sus respectivas sentencias a favor del demandante - por piratería pueden suponer, de la misma forma que la importación masiva de programario, una fuga de capitales ingente, además del descrédito del país como políticamente estable y la consecuente disminución tanto de la inversión extranjera como del mismo comercio internacional.

Ante este panorama, tan pésimo tanto a nivel macroeconómico como micro, el programario libre - y en ciertos casos, también el de código abierto - puede suponer la única vía de salida a tal atolladero. El

programario libre es, además de libre, gratuito. Y como tal, basta con descargárselo e instalarlo para poder empezar a utilizarlo (libertad 0), se puede adaptar a las propias necesidades (libertad 1), se pueden hacer tantas copias como se desee y distribuirlo por doquier (libertad 2). Si, además, abogamos por una solidaridad interterritorial, la libertad 3 nos ayuda en este cometido. Por supuesto, este escenario es válido para los países que, como decíamos al principio, no disponen ni de un sector TIC (rama programación) fuerte ni una economía saneada. Por desgracia, quienes cumplen estas condiciones son la excepción... y en muchos casos solamente cumplen la condición de la economía saneada.

Si hasta aquí hemos visto los **efectos económicos**, los **efectos políticos** de operar con programario libre son igualmente interesantes.

A pesar de estar viviendo una ola de balanceo hacia la forma de hacer economía neoliberal, el Sector Público sigue teniendo un gran peso en las economías nacionales, sobretodo a través de herramientas como la inversión pública y el gasto público - reducidas a su mínima expresión otras vías como la política fiscal y la política monetaria. La diferencia de una decisión política ante un efecto económico exógeno a la Administración es que importa tanto el cuánto como el qué o el cómo. No da igual que una Administración gaste el dinero de sus contribuyentes en hacer un parque o una escuela, o en hacer una escuela en *este* barrio o en *aquel* otro barrio.

Cuando una determinada Administración Pública Estatal decide proveerse de cierto programario para sus decenas o cientos de miles de funcionarios, no resulta en ningún modo baladí que ese gasto - o inversión - vaya a parar a las manos de una corporación extranjera o que, en cambio, vaya a fomentar la creación de un sector TIC de factura nacional, que no solamente no tendrá el impacto macroeconómico que antes apuntábamos, sino que generará riqueza interna, con su correspondiente creación de puestos de trabajo, los efectos indirectos de dichos puestos de trabajo sobre el consumo agregado, y un largo etcétera de efectos secundarios en cadena que se extienden casi hasta el infinito. Dado que partimos del supuesto que, en la mayoría de países, no existe un sector de las TIC en el ámbito de la programación, la decisión sobre **gasto o inversión pública** en el ámbito del programario puede tener unas consecuencias muy positivas o muy negativas que, sencillamente, un gobernante no debería poder pasar por alto sin acabar rindiendo cuentas a sus electores y/o contribuyentes. Si, además, consideramos el sector de las TIC como la locomotora del desarrollo, las consecuencias de haber lanzado por la borda lo que algunos esgrimirán como una oportunidad de oro son ya inconmensurables.

En este momento al lector le habrá asaltado la duda de si el programario libre es, además, gratuito, como se combina este hecho con el gasto público en programario libre. A esta duda podemos dar dos respuestas igualmente válidas. Por una parte, efectivamente, la gratuidad del programario libre puede hacer que, simplemente, la partida que había que destinar a, por ejemplo, equipar escuelas con programas informáticos, se vea reducida tajantemente por la eliminación directa de

las licencias de programario. Y esos fondos liberados pueden ir a ocuparse de otras partidas deficitarias. Por otra parte, puede ocurrir que el programario libre disponible se ajuste solamente en parte a nuestras necesidades y haga falta desarrollar nuevas especificidades y funciones para que nos resulte óptimo. Dejando aparte el hecho que con el programario privativo esta adaptación suele ser muy difícil si no imposible - siendo las excepciones carísimas -, es de suponer que con el presupuesto ahorrado en licencias una Administración debería ser capaz de crear ese nuevo programario contratando a los expertos nacionales del sector, entrando en el círculo virtuoso ya mencionado. Este último aspecto tiene un corolario: todo lo que la Administración cree de nuevo vendrá a sumarse al conocimiento del procomún, y toda línea de código nueva vendrá a añadirse al programa desarrollado hasta el momento, que podrá ser aprovechado por otras administraciones, ya sean extranjeras o ya sean nacionales pero de otros niveles, o por las empresas del país, o por los usuarios domésticos del país.

Y con esta afirmación entramos en el terreno de la **adaptabilidad** del programario libre. Aunque ya ha quedado prácticamente apuntado, el programario libre siempre dejará abierta la posibilidad de adaptar o personalizar tanto su interfaz - la forma como se presenta al usuario - como las tareas que realiza hasta el último detalle. En la Administración Electrónica ello tiene dos beneficios cruciales:

- Podemos acercar a la **realidad cultural y lingüística** de los distintos administrados todo tipo de programa con el que queramos que aquellos se acerquen a la Administración a informarse o a realizar trámites administrativos
- Podremos hacer que lo descrito en el **Derecho Administrativo** sobre procedimientos y documentos vaya a la par con lo que ejecuta un determinado programa informático, sin inclumplir con ello la ley o sin tener que prescindir de tal o cual procedimiento por ser incompatible con un programa privativo cerrado e invariable

Otro aspecto que suele tener muy ocupado a los gobiernos de todo el mundo, más allá de la forma cómo se acerca a la población, es cómo guarda sus secretos, es decir, la **seguridad**, y no sin razón. Veíamos en el apartado 1.3 que quien ostenta mayor riqueza de datos es quien proporciona mejor botín informático a los criminales. Pocas organizaciones disponen, como se podrá comprender, de más y mejores datos que la Administración. Si la Administración es, además, Electrónica, suponemos que todos esos datos han pasado del papel a un formato digital, con lo que el riesgo no se puede desdeñar. Aunque el debate no está cerrado, existe una creciente comunidad que defiende que **el programario libre es más seguro** que el programario privativo. Entre los diversos argumentos que se barajan, dos son los que tienen más peso:

- Dado que el programario libre - y en este caso tanto este argumento sirve también para el programario de código abierto - tiene el código accesible a cualquier persona, es fácil, si no inmediato, saber qué hace exactamente y con todo detalle cualquier programa

que instalemos en nuestro ordenador o nuestros servidores. *Mutatis mutandis* lo contrario ocurre con los programas privativos. Aunque no necesariamente todos y cada uno de los programas que instalemos tienen por qué tener algún componente *troyano* o de *spyware* - y, en la práctica, casi nunca sucede así - la cuestión es que la gran cantidad de datos así como la sensibilidad de algunos de ellos - como los datos de salud en la Administración Sanitaria, o de protección de testigos en la Administración de Justicia - son lo suficientemente importantes como para que cualquier precaución sea poca. Y volvemos al principio de la cuestión: ¿qué político se arriesga a perder los datos de sus ciudadanos?

- Por otra parte, y siguiendo la argumentación anterior, como el código es visible y utilizado por todos, son muchos más los usuarios que potencialmente detectarán un agujero de seguridad y, además, como el código se puede modificar y redistribuir libremente, se supone que el lapso de tiempo entre la detección del error de seguridad, su solución y la publicación de la misma será también mucho más pequeño.

A nivel estrictamente técnico y macroeconómico, los expertos señalan un par de aspectos más a tener en cuenta. Dado que creemos que han quedado incluídos tácitamente en las explicaciones anteriores, los dejamos aquí apuntados brevemente:

- El **coste total de propiedad** del programario libre se revela como menor que el del programario privativo, tanto por las licencias, como por las actualizaciones, como por el mantenimiento.
- La **independencia** tanto de un vendedor como de una tecnología e concreto dan mayor libertad al comprador, lo que en el largo plazo también redundará en un menor coste al enfrentarse a una mayor competencia real al poder escoger en todo momento proveedor y tecnología, sin crear lazos tecnológicos que puedan lastrar el desarrollo de sus sistemas informáticos.

Para concluir este apartado, debemos decir que la tendencia, a nivel de la Administración Pública, va en el sentido de adoptar paulatinamente el programario libre, con países abanderados como Brasil - alegando motivos tanto económicos como ideológicos - o importantes golpes de efecto como la sustitución de programario privativo por programario libre en las instalaciones de las agencias alemanas de seguridad nacional - alegando, precisamente, motivos de seguridad.

Sin embargo, es honesto admitir también que las dificultades que cualquier iniciativa de implantación de programario libre está encontrando son, en el mejor de los casos, un importante reto a superar. Por una parte, la gran penetración de los sistemas privativos, junto con la humana y natural resistencia al cambio, están haciendo que la población sea refractaria a cualquier alteración de su normalidad informática. Por otra parte, algunas aplicaciones de programario libre distan de dar servicios parecidos - en algún caso ni remotamente parecidos - a sus referentes en el programario libre. Además, la todavía

incipiente especialización en dicho programario por parte del exiguo sector TIC de algunas regiones hace que el soporte al usuario sea malo o inexistente, lo que agrava la angustia del usuario de estar perdiendo prestaciones a cambio de nada - recordemos que, mayoritariamente, pirateaba el programa.

No cabe duda que, en estos momentos, los proyectos más exitosos son los pilotados por la Administración Pública y con dos características muy marcadas:

- Impacto mínimo sobre el usuario final, por ejemplo, priorizando la sustitución de programas gestionados a través de una web, con lo que el interfaz no cambia
- Impacto máximo sobre la visibilidad de las ventajas comparativas del programario libre, por ejemplo que todo el ahorro en licencias de programario educativo irá a incrementar la compra de maquinaria para las escuelas

Es, precisamente, este último aspecto el que ha revivido un debate que, paradójicamente, es mucho más antiguo que el programario: la explotación propiedad intelectual por parte de quien ostenta los derechos de propiedad y qué debería regirse por dichos derechos en lugar de entrar en el dominio público.

4.3. El ideario del programario libre en los contenidos y los servicios

Comentábamos al principio de este apartado que Richard Stallman se había inspirado en la forma de trabajar de los científicos para promover el movimiento del *software* libre: no se puede construir conocimiento sin sustentarlo en el conocimiento ya existente, conocimiento que debe ser, necesariamente, de libre acceso, y los resultados de la ciencia, ser puestos también a libre disposición de los futuros científicos.

Paradójicamente, decíamos, ha hecho falta dar un rodeo atravesando el mundo del programario para resucitar el debate del conocimiento al alcance de todos en el mundo científico, en particular, y en el ámbito de los derechos de propiedad intelectual, en concreto. Queremos cerrar nuestra exposición de forma que (casi) la iniciábamos: la red, el mundo digital, ya afectan todos y cada uno de los ámbitos de la vida, que han pasado a estar condicionados o determinados por la tecnología.

Simétricamente a lo sucedido en el mundo del programario con la creación del movimiento del *software* libre, en el mundo de la cultura y la ciencia existe el **movimiento para el acceso abierto u open access movement** que pretende recuperar para el dominio público libertades que la tecnología ha ido recortando, como apuntábamos en la introducción al apartado 1.2. Redes de comunicaciones con el ejemplo del libro de papel contra el libro digital, aunque su punta de lanza se centra, básicamente, en la producción científica y para usos educativos, los dos terrenos probablemente más perjudicados por la extensión de los

derechos de propiedad intelectual en el mundo digital. Una de las iniciativas más populares, aunque irónicamente vinculada solamente de forma tangencial al movimiento por el acceso abierto, es la creación de una serie de licencias - las **Creative Commons**, impulsadas por **Lawrence Lessig** (1961) - que vienen a jugar el papel que las licencias GPL juegan en el mundo del programario para el ámbito de los contenidos, permitiendo al autor, dentro del *copyright*, escoger la posibilidad de ceder algunos - incluso todos - sus derechos en beneficio de los usuarios.

Volviendo a la esencia del movimiento para el acceso abierto, tres son los frentes donde se destinan más esfuerzos:

- El llamado **self-publishing**, traducible como auto-publicación pero referido, en concreto, a la publicación científica fuera de los circuitos cuasicomerciales de las grandes editoras de revistas científicas y, por tanto, de suscripción de pago. El self-publishing argumenta que, con la aparición de las tecnologías digitales, el valor añadido de las editoras es casi nulo y, por tanto, deben desaparecer para ser substituidas por revistas digitales, auto-publicadas, que únicamente mantengan del antiguo paradigma la revisión de pares que acredite la calidad de los contenidos
- El llamado **self-archiving**, también traducible por auto-publicación pero que podríamos tomar literalmente como auto-archivo, en el sentido de que cada científico - ya sea individualmente ya sea con la ayuda de una universidad u otra institución - suba a la red sus escritos, revisados o no, para ser accesibles por parte del resto de la comunidad. Por supuesto, esta opción renuncia a algo nuclear de la producción científica, la revisión de pares, aunque también es cierto que el acceso abierto hace que la revisión se realice *de facto* por todos y cada uno de los lectores de los artículos.
- Los **recursos educativos abiertos (OER** en sus siglas en inglés) que, como su propio nombre indica, se trata de materiales didácticos que los autores pondrían a libre disposición de todo aquél que los destinara a usos didácticos.

Aunque hablar de contenidos abiertos pueda parecer, a estas alturas, una digresión sin conexión con la tecnología, el impacto es muy comparable al que está teniendo la ideología del programario libre en la economía y en los debates políticos, dado que, en el fondo, comparten tanto la misma filosofía como los mismos problemas de origen: cómo la tecnología está recortando, subliminalmente, algunas libertades que los usuarios tenían sobre la propiedad intelectual. La Web 2.0 de la que hablábamos en el subapartado 1.1.7.2 no ha hecho sino agudizar la cuestión y azuzar el debate, dadas las crecientes libertades de creación intelectual que está propiciando al desligar ésta de la tecnología, por hacerla más transparente y barata, al basarse en programario libre.

Dicho de otro modo, la filosofía del programario libre y de los contenidos libres ha tenido aplicaciones distintas en uno o en otro caso, si bien poderosas por separado. Sin embargo, al compartir la misma base la tendencia - si no la realidad presente - es la de aunar esfuerzos, catalizándose en muchos aspectos en el ideario de la Web 2.0. A efectos de la Administración Electrónica, se hace imposible hacerse ajeno al debate, tanto por los efectos económicos - programario libre y contenidos libres - como por los indudables efectos políticos derivados.

Liberada de las barreras tecnológicas y económicas, la ciudadanía afronta una nueva etapa donde recupera su poder creador y comunicador, donde le es posible interactuar a todos los niveles y con todos los estamentos.

La Administración Electrónica, pues, se encuentra con un interesante panorama.

Por una parte, una innegable dependencia - por construcción - de la tecnología que le va a dar soporte. Por otra parte, un creciente ideario libertario que pretende desligarse del lastre que dicha tecnología infringe a la libertad de creación, de participación, pero sin renunciar a la tecnología sino todo lo contrario, volcando esa libertad sobre la tecnología para hacer de ella una herramienta que posibilite, facilite y haga crecer, más si cabe, ese ideario de libertad. Por supuesto, en una posición diametralmente opuesta, la industria que ha creado su razón de ser - y sus posibilidades de beneficio - alrededor de una tecnología privativa o de la gestión de unos derechos de propiedad intelectual que han visto revocados, de la noche al día, los motivos que les daban su valor añadido.

La tarea de la Administración Electrónica no será fácil. No solamente deberá coger el tren de la modernidad, conseguir mayores cuotas de eficacia, de eficiencia, de satisfacción, de calidad. Por si ello fuera poco, será el instrumento con el que los políticos harán Política, donde cada paso que dé la Administración Electrónica tendrá siempre dos lecturas: la directa, relacionada con sus objetivos, y la oculta, relacionada con el ideario político latente que la habrá impulsado en uno u otro sentido. Una tarea y responsabilidad tan poco envidiable como fascinante en estos momentos donde el mundo está cambiando para siempre.

Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han permitido manejar - en sentido amplio - mucha más información y de mejor calidad, posibilitando que dicha información no sea solamente una parte accesoria de los procesos productivos, sino una parte fundamental de muchos de ellos.

Es más, tanto las nuevas posibilidades que ofrecen las TIC en el manejo de la información, como la creciente necesidad de esta información para incorporarla a los procesos productivos, han provocado que se cree toda una industria alrededor del tratamiento de la información: su obtención, su transformación, su aplicación.

Y no solamente se ha creado una industria de la información, sino que también la cultura y la sociedad en general se han visto afectadas por esta utilización intensiva de la información en todos los ámbitos de la vida. Es lo que ha venido a llamarse **Sociedad de la Información**, Sociedad del Conocimiento o Sociedad Informacional, según autores y según donde pongamos el énfasis.

Muchos de estos autores defienden - con mayor o menor empeño - que dicha Sociedad de la Información es, en realidad, un cambio de paradigma parejo al de la Revolución Industrial de mediados del s.XIX, por lo que han calificado a aquella de **Tercera Revolución Industrial**.

Aunque los efectos de las TIC sobre la economía distan mucho de ser tan claros como las aproximaciones más entusiastas proclaman, incluso las posiciones más escépticas señalan la importancia del hecho y, en última instancia, se pronuncian a favor del impulso de **las TIC como locomotora del progreso** por el demostrado impacto directo del crecimiento del sector sobre el desarrollo - más allá del efecto multiplicador indirecto, todavía en tela de juicio.

A nivel de la Administración, parece sensato pensar que la incorporación de las TIC, tanto en la gestión interna de la Administración como en su relación con otros agentes y la ciudadanía en general, puede comportar incrementos de eficacia, eficiencia y, en definitiva, mayor productividad y satisfacción en los servicios prestados.

Para que la Administración Electrónica sea una realidad hay que tener en cuenta el nivel de preparación para la sociedad de la información - **e-Readiness** - tanto de la Administración en concreto como de los agentes sociales y la economía en general.

La preparación para la sociedad de la información se basa en diversos aspectos que podemos clasificar como tecnológicos, de capacitación digital, de provisión de contenidos y servicios, relativos a la existencia de un Sector TIC y referentes al marco normativo y legal.

No tener en cuenta dicha preparación y los distintos puntos de partida de los agentes puede convertir en perjuicios los supuestos beneficios de la Administración Electrónica, transformándose en vectores de **e-exclusión** o exclusión digital que, a la corta, acaban degenerando en vectores de exclusión social.

La correcta medición de la Sociedad de la Información es estrictamente necesaria para poder diseñar políticas eficaces y que ataquen necesidades concretas de la Administración y de los administrados.

Así, además de la preparación para la Sociedad de la Información se hace esencial una comprensión - **e-Awareness** - de las implicaciones socioeconómicas de las TIC en todos los ámbitos de la vida y, muy especialmente, en el impacto sobre los procedimientos administrativos.

Una cuestión fundamental al comprender la Sociedad de la Información es que la tecnología no es neutra y acabará condicionando el ulterior diseño de políticas y herramientas para la Administración Electrónica.

De la misma forma, uno de los impactos de las TIC al que hay que prestar especial atención tiene lugar en el ámbito de la seguridad, donde hay que garantizar la **autenticidad de la identidad** de los agentes, se **integridad** de las comunicaciones y las transacciones así como su no-repudio, siendo para todo el conjunto la **privacidad** de los datos una prioridad del más alto nivel.

Existen diversas herramientas basadas en dispositivos físicos, en el programario o en la **criptografía** que nos proporcionan soluciones de seguridad que tienen en cuenta todos los aspectos anteriores.

Sin embargo, el **ciberdelito** utiliza los agujeros de seguridad de dichas soluciones - o los provocados por él mismo - para intentar vulnerar, sistemáticamente los dispositivos de seguridad y apoderarse de datos privados para utilizarlos en beneficio propio.

Algunos autores defienden que el **programario libre** es la mejor herramienta para garantizar la seguridad de los sistemas informáticos.

Más allá de las cuestiones de seguridad, el programario libre se fundamenta en una **filosofía de compartir el conocimiento** que ha supuesto un revulsivo en la forma de entender la propiedad intelectual, tanto en el programario como en el ámbito de la cultura.

Dicha filosofía tiene implicaciones directas y en modo alguno neutras en el ámbito de la economía y la política, por lo que se hace necesaria, como mínimo, una reflexión a nivel de la Administración Electrónica de los efectos de una estrategia de adopción programario libre así como a nivel de los **contenidos libres**.

La sociedad tiene la posibilidad de ser más y más participativa gracias a las TIC, con lo que su nivel de exigencia a la Administración Electrónica irá en incremento. Dependerá del equilibrio que consiga la Administración entre las limitaciones de la tecnología y sus posibilidades el que determine el éxito de su empeño.

Actividades

Actividad 1

En el primer apartado hablábamos del concepto de *e-Awareness* como la consciencia de las consecuencias que, para nuestra vida, para nuestra profesión, pueden acarrear las TIC.

Reflexionad sobre qué capacidades deberían tener los diferentes actores de la Administración Electrónica para ser capaces ya no de ser operativos en la Sociedad de la Información, sino de poder adelantarse a los cambios y prepararse para su impacto, siendo además vanguardistas en la implementación de las innovaciones en el ámbito de la Administración derivadas de las TIC.

Actividad 2

¿Creéis que tiene sentido la utilización de etiquetas RFID para marcar documentos administrativos? ¿Qué ventajas y desventajas presenta el marcado con etiquetas RFID frente a la digitalización y firma electrónica de los mismos documentos?

Actividad 3

Una de las razones por las que el uso de la criptografía de clave pública no está más extendido - por ejemplo, en las comunicaciones de correo electrónico - es porque en muchos países se considera que su uso atenta contra la seguridad pública, ya que su contenido es más difícil de registrar para, por ejemplo, detectar atentados terroristas con antelación. Así, ha habido intentos de prohibir tanto la difusión como la creación de sistemas de encriptación.

¿Encriptación o no encriptación?

Lectura recomendada:

Castells, M. (2001) "Internet, libertad y sociedad: una perspectiva analítica" Lección inaugural del curso académico 2001-2002 de la UOC http://www.uoc.edu/web/esp/launiversidad/inaugural01/intro_conc.html

Actividad 4

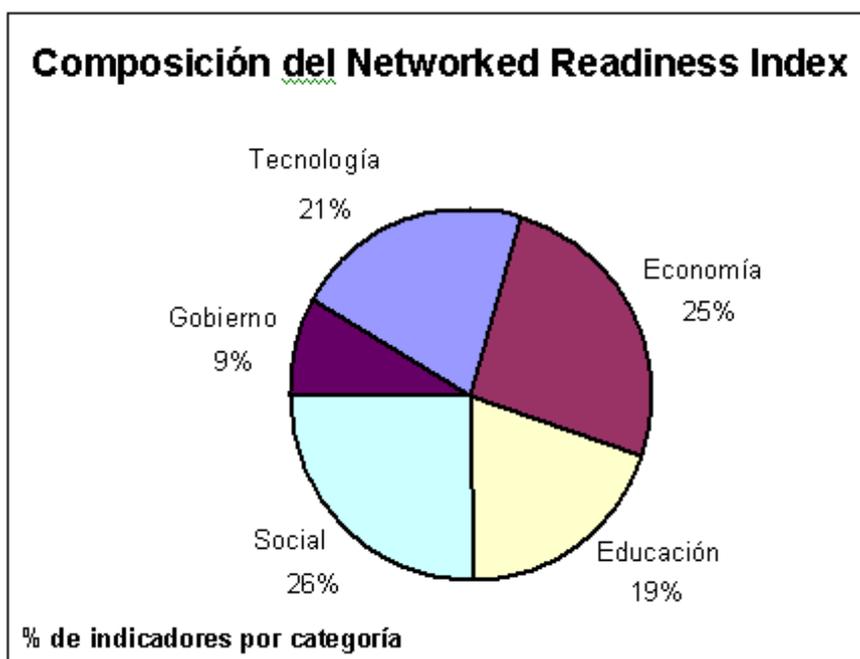
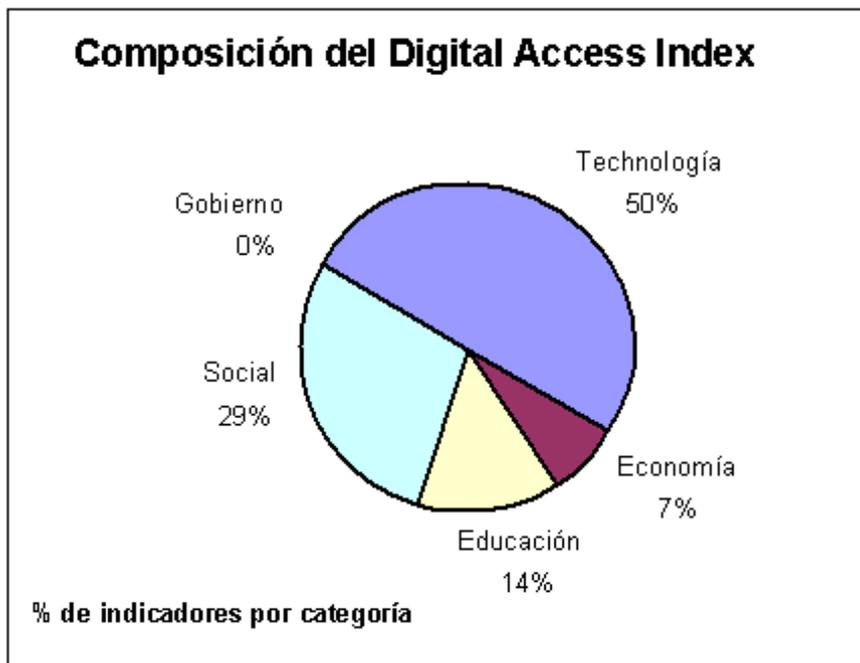
En noviembre de 2005 varios casos de denuncias por conducción bajo los efectos del alcohol tuvieron que ser sobreesidos en el estado de Florida. El motivo fue que la ley otorgaba a los acusados el derecho de conocer todos los datos y procedimientos a través de los cuales habían sido inculpados. Ello incluiría el algoritmo o modo de

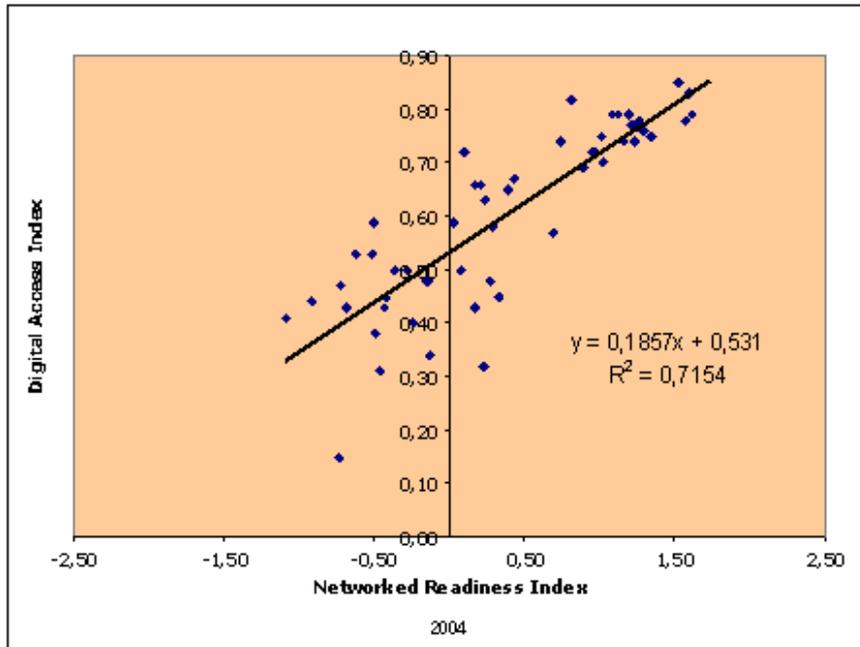
funcionamiento del programa informático que corría en los alcoholímetros, pero la empresa constructora se negó a dejar analizar dicho programa, alegando defensa de la propiedad intelectual.

¿Qué otros casos prácticos se os ocurren donde el programario privativo pueda ser un obstáculo a la Administración (de Justicia o en general)?

Autoevaluación

1. Comentad las siguientes gráficas. ¿Qué similitudes y diferencias presentan las dos primeras? ¿Qué conclusiones se saca de comparar las dos primeras y lo que muestra la tercera? ¿Qué puede suponer escoger uno u otro indicador para medir el progreso digital de una economía? ¿Qué indicador es mejor (o mejor para qué ocasión)?





Nota: el $R^2 = 0,7154$ podría interpretarse como "el Networked Readiness Index explica el 71,54% del Digital Access Index"

2. Supongamos que dentro de los epígrafes "Educación" de los índices anteriores tenemos sendos indicadores que nos miden (a) el número de usuarios de internet y (b) el número de ordenadores por alumno en las aulas de primaria. ¿Son válidos estos indicadores? ¿Qué políticas públicas nos permitirían diseñar y cuáles no? ¿Qué apoyo o legitimidad darían dichos indicadores a una fuerte apuesta por la Administración Electrónica?

3. Contrariamente a nuestro consejo, porque los indicadores no muestran claramente que el contexto socioeconómico sea favorable para un gran despliegue de la Administración Electrónica, un responsable político decide llevar adelante un gran programa de e-Administración porque "aportará seguridad a las gestiones entre Administración y administrado y, además, colaborará a incrementar la alfabetización digital y el sector industrial". Nos pide argumentos a favor... y en contra.

Soluciones

1. A grandes rasgos:

- Vemos una gran diferencia entre ambos indicadores: mientras el DAI tiene una fuerte componente en las infraestructuras (el 50% de sus indicadores), el NRI es más compensado y abarca más aspectos socioeconómicos, como muestra su mayor componente económica y regulativa.
- Mientras el DAI puede ser más ajustado para mostrar el estado de las infraestructuras, si lo que queremos es una fotografía más amplia del grado de profundidad de la sociedad de la información de una determinada región, probablemente la imagen del NRI será más fidedigna.
- El hecho que "el Networked Readiness Index explica el 71,54% del Digital Access Index" nos garantiza que, en el fondo, ambos están midiendo cosas parecidas. Ese 71,54% se debe, sin duda, a que ambos comparten indicadores idénticos o que miden variables muy parecidas.
- El 28,46% restante serían las variables socioeconómicas que el NRI incorpora y que no aparecen en el DAI.
- Por otra parte, se nos antoja que ese porcentaje que no tienen en común debería ser mayor, dada la diferente composición de ambos índices. Ello nos lleva a pensar que tampoco el NRI acaba de explicar bien el conjunto de la sociedad de la información, y que todavía tiene demasiado sesgo en su componente tecnológica o de infraestructuras.

Como conclusión general, cabe decir que es muy importante - esencial - a la hora de escoger un índice de brecha digital, e-readiness o desarrollo de la sociedad de la información, tener muy claro qué mide exactamente dicho índice, cuál es su composición y, más todavía si cabe, qué personas o instituciones han hecho el índice. Siguiendo con el ejemplo, mientras el DAI está realizado por la UIT, quién tiene un interés específico y explícito por las infraestructuras, el NRI está publicado por el Foro Económico Mundial, cuyo campo de actuación es más amplio y mucho más centrado en el desarrollo de la Economía en general.

Sin duda está todavía por diseñar el "índice definitivo", aunque los esfuerzos en aunar recursos y criterios son cada vez mayores, tanto por parte de las instituciones supranacionales como por parte de las nacionales, en especial los políticos encargados del desarrollo de la SI en sus respectivos países.

2. Evidentemente, la respuesta a la pregunta 2 debería empezar con un "depende".

Por una parte podemos querer medir el grado de uso de una determinada infraestructura instalada. Podemos haber puesto en marcha una serie de medidas o políticas públicas que favorezcan la compra de ordenadores de uso doméstico - que mediríamos con algún indicador en la categoría de "Tecnología" - y tenemos interés en ver si dicha infraestructura está siendo utilizada (la política también podría ser de dotación de salas informáticas en bibliotecas públicas, creación de telecentros, subvenciones a la conexión a internet, etc.). En este caso, el grado de uso o número de usuarios de Internet nos da una idea aproximada, pero muy valiosa, del impacto final, en el uso, de dichas políticas.

Sin embargo, poco nos dice del tipo de uso que se da a dichos ordenadores. Aunque el indicador de número de ordenadores en las aulas de primaria nos puede dar una idea del grado de alfabetización digital de dichos alumnos, sigue sin contarnos tampoco gran cosa, ya que no tenemos datos sobre la incorporación de la alfabetización tecnológica, informacional, etc. en los currículos de los estudiantes. Los ordenadores pueden estar en el aula y simplemente utilizarse una vez al año en un curso de introducción al sistema operativo. Mismamente ocurre con los adultos: no podemos discernir si todos esos usuarios se conectan para hablar con sus familias, para buscar trabajo o para trabajar desde casa, o simplemente para jugar en red y descargarse cine y música mediante redes P2P.

En este sentido se hacen necesarios indicadores cualitativos que indiquen no solamente cuántos usuarios se conectan sino (a) para qué utilizan la red y, sobretodo, (b) de qué son capaces una vez conectados a la red. Un proyecto de Administración Electrónica será totalmente inviable sin una masa crítica de ciudadanos capaces de interactuar virtualmente con la Administración.

3. Sobre los aspectos de seguridad:

- Muchos autores defienden que el programario libre es más seguro, porque tiene una arquitectura abierta y, por tanto, más sensible a la revisión por parte de expertos que detecten sus fallos; porque, por la misma razón, no tiene "puertas ocultas" ni procedimientos de los cuales se desconozcan sus funciones o incluso su existencia.
- El hecho de no depender de un único proveedor, tanto para el programa original como para modificaciones o reparaciones, sin duda incrementa la seguridad, ya que la asimetría de información entre proveedor y cliente disminuye o bien tiende a cero.
- Por otra parte, ante un panorama como el descrito, con una ciudadanía con un nivel de alfabetización digital totalmente desconocido (porque los índices no aportan datos), los fallos de seguridad pueden provenir, perfectamente, por parte del usuario: robos o suplantaciones de identidad mediante distintas técnicas o, simplemente, errores básicos por un desconocimiento del funcionamiento elemental de los formularios electrónicos o la creación de archivos digitales pueden ser, a todas luces, un quebradero de cabeza para el administrador del sitio.

Sobre la alfabetización:

- Por supuesto, todo lo que sea un mayor uso de las TIC, aunque venga en cierta medida impuesto, redundará, a la corta o a la larga, en ciudadanos que han tenido que alfabetizarse digitalmente para poder realizar sus trámites administrativos en línea.
- Si, además de tener el incentivo de disponer de una administración electrónica, el proyecto viene con medidas de acompañamiento como cursos o tutorías sobre como acceder a la Administración de forma virtual, el objetivo de conseguir una mayor alfabetización se verá notablemente conseguido: la alfabetización no se ve como un objetivo per se, sino como un medio, factor de éxito de muchísimas experiencias de alfabetización digital realizadas hasta la fecha.
- Por otra parte, los riesgos también son elevados: en la medida que el miedo a la novedad se convierta en pereza o rechazo a participar en ella, se producirá una exclusión digital que en nada beneficiará al proyecto, que se verá cuestionado desde sus mismos fundamentos.
- En la misma línea, la percepción de beneficios de utilizar la e-Administración muchas veces vendrá determinado por el nivel de conocimiento o de experiencia en la Sociedad de la Información que tenga cada ciudadano. Si ésta es mínima, la percepción de bajos beneficios no compensará los costes de aprender nuevos procedimientos y herramientas.

Sobre el sector industrial:

- En principio, cualquier iniciativa pública que cuente como proveedores principales al propio tejido industrial tendrá un beneficio directo en éste, al aumentar la demanda agregada de bienes y servicios producidos localmente.
- No hay que perder de vista, sin embargo, cuál es la situación del marco regulador del sector: en la medida en que las barreras de entrada en el sector sean bajas - como es el caso de los servicios de programación - y la capacidad del propio sector no pueda responder a un incremento de la demanda (p.ej. por disponer de un sector laboral no especializado o poco formado) el impacto a corto plazo puede ser, contra todo pronóstico, perjudicial para el sector local, abriendo las puertas a grandes corporaciones con más experiencia en grandes proyectos o licitaciones públicas. Aunque el mercado corregirá - o debería corregir - los desajustes a medio plazo, es una cuestión a tener en cuenta.

Bibliografía

Castells, M. (2001). *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura. Vol. 1: La sociedad red*. Madrid: Alianza Editorial.

Copeland, B. J. (2006). "The Modern History of Computing" [en línea]. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer 2006 Edition. [Fecha de consulta: 10-07-2006]
<<http://plato.stanford.edu/archives/sum2006/entries/computing-history>>

Economist Intelligence Unit. (2006). *The 2006 e-readiness rankings* [en línea]. London: EIU. [Fecha de consulta: 27-04-2006]
<http://a330.g.akamai.net/7/330/2540/20060424215053/graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2006Ereadiness_Ranking_WP.pdf>

Fabra, P., Batlle, A., Cerrillo, A., Galiano, A., Peña López, I. & Colombo, C. (2006). *e-Justicia. La Justicia en la Sociedad del Conocimiento. Retos para los países Iberoamericanos*(in print).

Free Software Foundation. (2006). *La Definición de Software Libre* [en línea]. [Fecha de consulta: 27-06-2006]
<<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>>

Free Software Foundation. (2005). *Why "Free Software" is better than "Open Source"* [en línea]. [Fecha de consulta: 27-06-2006]
<<http://www.gnu.org/philosophy/free-software-for-freedom.html>>

Harvard University. (Ed.) (2000). *Readiness for the Networked World. A Guide for Developing Countries* [en línea]. Cambridge: Center for International Development at Harvard University. [Fecha de consulta: 17-02-2006]
<<http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/guide.pdf>>

Hilbert, M. R., Bustos, S. & Ferraz, J. C. (2005). *Estrategias nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe* [en línea]. Santiago de Chile: CEPAL. [Fecha de consulta: 17-02-2006]
<<http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloProductivo/9/LCR2109/Estrategias.pdf>>

Kamal, A. (2005). *The Law Of Cyber-Space. An Invitation To The Table Of Negotiations* [en línea]. Geneva: UNCTAD. [Fecha de consulta: 17-08-2006]
<<http://www.un.int/kamal/thelawofcyberspace/The%20Law%20of%20Cyber-Space.pdf>>

Mas, J. (2005). *Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Barcelona: Gestión 2000.

Momentum Research Group. (2004). *Net Impact: Public Sector - From Connectivity to Productivity* [en línea]. Austin: Momentum. [Fecha de consulta: 07-07-2006]
<http://www.netimpactstudy.com/pdf/NetImpact_04b.pdf>

Nicol, C. (Ed.) (2003). *ICT Policy: A Beginner's Handbook* [en línea]. Johannesburg: Association for Progressive Communications. [Fecha de consulta: 18-12-2003]
<http://www.apc.org/books/policy_handbook_EN.zip>

Open Source Initiative. (2006). *The Open Source Definition* [en línea]. [Fecha de consulta: 27-06-2006]
<<http://www.opensource.org/docs/definition.php>>

Souter, D. (2004). *ICTs and Economic Growth in Developing Countries* [en línea]. Paris: OECD. [Fecha de consulta: 19-06-2006]
<<http://www.oecd.org/dataoecd/15/54/34663175.pdf>>

Wong, K. (2004). *Free/Open Source Software - Government and Policy* [en línea]. Kuala Lumpur: UNDP-APDIP. [Fecha de consulta: 11-07-2005]
<http://www.iosn.net/government/foss-government-primer/foss_gov_primer_v0_2.pdf>