

Claus tecnològiques de l'administració electrònica

Ismael Peña-López

PID_00196093



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

Introducció	5
Objectius	7
1. Sistemes d'informació	9
1.1. La societat de la informació	9
1.2. El paradigma digital	10
1.3. La Tercera Revolució Industrial	12
1.4. Àmbits de desenvolupament de la societat de la informació	18
1.4.1. Les infraestructures	20
1.4.2. La capacitat digital	21
1.4.3. Continguts, comunitat i serveis	23
1.4.4. El sector TIC	25
1.4.5. El marc legal i la regulació del sector	27
1.5. Govern d'Internet	30
1.6. Mesurar la societat de la informació	31
1.6.1. Principals actors i indicadors	32
1.6.2. Altres agents i observatoris	34
1.6.3. Més índexs	35
1.7. L'hegemonia de la dada	37
1.7.1. Rudiments de gestió del coneixement	37
1.7.2. El Web 2.0	39
1.8. Bibliografia recomanada	42
2. Xarxes de comunicacions	44
2.1. Internet i comunicació en xarxa	45
2.2. Mode i qualitat d'accés	48
2.3. Barreres a l'accés	55
2.4. Tecnologia i codi d'Internet	57
2.5. Bases de dades, informació dinàmica i interoperabilitat	61
2.5.1. Bases de dades	61
2.5.2. Informació dinàmica	62
2.5.3. Interoperabilitat	67
2.6. Bibliografia recomanada	68
3. Seguretat de les transaccions electròniques	69
3.1. Criptografia i identitat a la Xarxa	71
3.2. Certificació digital	74
3.3. Cibercrim	77
3.3.1. Atacs al sistema	78
3.3.2. Engany a l'usuari	80

3.4.	Anonimització i xarxes privades virtuals (VPN)	82
3.5.	Bibliografia recomanada	83
4.	Programari lliure	84
4.1.	El <i>hacking</i> i l'ideari llibertari del programari lliure	85
4.2.	Política, economia i programari lliure	87
4.3.	Bibliografia recomanada	92
5.	Cloud computing	93
5.1.	Què és el <i>cloud computing</i> o computació en el núvol?	93
5.2.	El programari com a servei (SaaS)	94
5.2.1.	El concepte	94
5.2.2.	Exemples	95
5.3.	La plataforma com a servei (PaaS)	95
5.3.1.	El concepte	95
5.3.2.	Exemples	96
5.4.	La infraestructura com a servei (IaaS)	97
5.4.1.	El concepte	97
5.4.2.	Exemples	97
5.5.	La caixa d'eines en el núvol	98
5.5.1.	Creació de documents i documents col·laboratius	98
5.5.2.	Compartir arxius de treball	99
5.5.3.	Videoconferència	100
5.5.4.	Treball en xarxa	101
5.5.5.	Creació de pàgines web	101
5.5.6.	Presentacions	102
5.5.7.	Edició de fotografia, so i vídeo	103
5.5.8.	Altres	104
5.6.	Computació en el núvol i administració	106
5.7.	Bibliografia recomanada	107
6.	Govern obert	109
6.1.	Continguts oberts: l'ideari del programari lliure en els continguts i els serveis	111
6.2.	De l' <i>open data</i> al <i>linked data</i>	114
6.3.	Bibliografia recomanada	115
Resum		116
Activitats		119
Exercicis d'autoavaluació		119
Solucionari		121
Bibliografia		122

Introducció

L'administració electrònica té l'origen –i la fi– en el que normalment s'anomena *la societat de la informació*. A aquesta denominació se n'hi sumen d'altres com *societat del coneixement*, *societat informacional*, *societat xarxa* o *societat digital* que completen, o compliquen, un concepte certament complex. Entorn de l'eix vertebrador, o a la seva ombra, ha anat apareixent una sèrie de terminologia per a explicar la disposició d'una nació o regió a entrar en aquesta societat –*e-readiness*–, la manca d'aquesta preparació –*bretxa digital*– o les polítiques i iniciatives per a anar des d'aquesta cap a aquella –*e-inclusió*. Acaben d'embullar la situació l'exhaustiva prefixació de qualsevol substantiu amb la recurrent *e-* i la proliferació de sigles (*TIC*, per *tecnologies de la informació i la comunicació*, la més habitual) que fan més arcà, si és possible, tot el conjunt.

Les pàgines que segueixen pretenen, en certa manera, portar aquest aspecte al límit. Amb criteri i amb l'explicació corresponent, és clar. No és el nostre interès fer un repàs de la història d'Internet, per la qual cosa remetem l'estudiant a la bibliografia; tampoc no és la nostra intenció redactar l'enèsim glossari sobre el tema, per a la qual cosa ja hi ha excel·lents enciclopèdies, com la ja reconeguda *Wikipedia*. El que pretenem, ajustant-nos al caràcter introductor d'aquest text, és destacar els aspectes que, parafrasejant el títol, són clau per a l'administració electrònica.

En el primer apartat abordem els principals conceptes, reflexions, tendències, inquietuds entorn de l'anomenat *nou paradigma de la societat de la informació*. Hi volem introduir, especialment, què és el que ha canviat al món, a grans trets, des de l'eclosió de les tecnologies de la informació i la comunicació. Cal fer aquí un aclariment sobre el que entenem per eclosió. Malgrat que aquestes TIC tenen l'origen a la meitat del segle XX, no és fins a la segona meitat de l'última dècada del segle XX quan la navegació per Internet i la telefonia mòbil es popularitzen a escala mundial i tenen un creixement exponencial – a diferents ritmes segons el nivell de desenvolupament de cada país, tal com s'explica en el mateix apartat. A la nostra manera de veure, és en aquest punt on l'administració electrònica comença a tenir sentit per al ciutadà del carrer, aliè a l'avantguarda de la tecnologia. No hi ha dubte que hi ha passos previs en la creació de xarxes, canals de comunicació i compartició de bases de dades, però estaven a disposició únicament dels tècnics o personal destinat de manera exclusiva a gestionar-les –a comprendre-les, podríem afegir.

En el segon apartat passem a fer emergir uns conceptes tècnics mínims. Amb el mateix plantejament que tot el material de *Claus tecnològiques de l'administració electrònica*, la intenció no és empatxar l'estudiant amb argot específic *per se*, sinó utilitzar-lo d'excusa per a presentar les possibilitats i limitacions –en l'àmbit tecnològic– del conjunt de tecnologies de la informació i la

comunicació. Posem també en relleu en aquest apartat el perquè del plural en parlar de les TIC, les similituds, diferències i, abans de res, complementarietats d'aquestes eines.

Els dos apartats següents –“Seguretat de les transaccions electròniques” i “Programari lliure”– no són sinó casos concrets de l'aplicació de les TIC en l'àmbit de l'administració. El primer cas és evident, encara que, com veurem, la seva importància és molt més gran del que suggereix a simple vista el fet de garantir que la relació administració-administrat se succeeixi amb el màxim de seguretat possible i sense intromissions de tercers. El segon cas pot semblar, a simple vista, una mica marginal. No obstant això, i entroncant el discurs des de la qüestió de la seguretat, podrem veure que rere una qüestió merament tecnològica emergeix una forta ideologia que impregna la política i, sobretot, l'àmbit econòmic a escala local i nacional.

L'apartat següent es dedica exclusivament al *cloud computing* o computació en el núvol. Aquest apartat té un doble enfocament: d'una banda, un enfocament teòric que vol mostrar i aclarir alguns conceptes relacionats amb les pràctiques emergents d'utilitzar serveis informàtics de manera remota, a la Xarxa, en el “núvol”. D'altra banda, un enfocament molt pràctic amb l'objectiu que l'estudiant es familiaritzi amb les principals aplicacions i en vegi un ús pràctic, tant a títol personal com en la seva projecció en l'àmbit de l'administració.

Finalment, i per tancar el mòdul, es presenta el concepte de *govern obert*, que en certa manera recull, de manera aplicada, molts dels conceptes vistos amb anterioritat: la transparència, l'accés a les dades, el Web 2.0, la computació en el núvol, el programari lliure, la seguretat, etc.

En definitiva, ens volem allunyar del tòpic del tractat introductori que s'acaba deslligant íntegrament de la temàtica que pretenia prologar, per a passar a convertir-se en un tractat amb dedicació exclusiva al que havia de ser accessori. Davant la possibilitat de resultar unes *Claus* massa superficials, hem intentat conduir les ments més inquietes cap a una bibliografia més extensa del necessari. Com ja hem apuntat, volem que l'aparició dels conceptes i els termes més aliens a l'administració electrònica siguin, precisament, l'excusa per a apropar-nos a aquesta i a les seves aplicacions, i no al contrari.

Objectius

Els objectius que ha d'assolir l'estudiant amb aquest mòdul didàctic són els següents:

- 1.** Calibrar la magnitud de l'impacte socioeconòmic de l'aparició de les TIC i comprendre els aspectes que conformen l'anomenada *societat de la informació*.
- 2.** Familiaritzar-se amb els conceptes i terminologia bàsics de la societat de la informació.
- 3.** Comprendre les semblances, diferències i complementarietats de les diferents tecnologies de la informació i la comunicació, especialment en el vessant aplicat a l'administració pública.
- 4.** Reflexionar sobre les dificultats d'accedir als serveis i continguts a la Xarxa per motius culturals, socials, econòmics i físics.
- 5.** Conèixer els principals fronts oberts en matèria d'autenticació digital i protecció de dades en les comunicacions i transaccions a la Xarxa, tant pel que fa a les possibilitats que ofereixen per a l'administració com les reflexions de caràcter polític o moral que susciten.
- 6.** Construir un enfocament del programari lliure més enllà de l'àmbit tecnològic, aprofundint en els seus aspectes polítics i econòmics.

1. Sistemes d'informació

1.1. La societat de la informació

Quan volem analitzar un moment donat de la història, el més habitual i intuïtiu és remuntar-se a les causes primeres que van desembocar en aquest determinat moment. El problema és, és clar, el caràcter continu de la història: podem anar tan enrere com vulguem sempre guiats per un ànim de completesa, d'exhaustivitat.

Si, a més, el nostre objectiu d'anàlisi és el present –o el passat més immediat– el problema es complica, en no disposar dels efectes que aquest moment ha causat en el seu futur posterior.

En el cas de la societat de la informació podríem situar l'origen de la manera més arbitrària possible, segons el punt de tall en la recta de la història. D'acord amb el que hem exposat en la introducció, no farem aquí una exposició detallada dels diferents camins que van anar a desembocar en el que anomenem *societat de la informació*, sinó que ens limitarem a donar tres noms.

- El primer d'ells és **Alan Turing** (1912-1954), que es considera pare de la ciència informàtica, és a dir, el tractament automatitzat de la informació per mitjà d'una computadora. Amb ell introduïm un element clau: la informació.
- El segon nom que volem destacar és **John Vincent Atanasoff** (1903-1995), a qui, en la mateixa analogia que l'anterior, se sol considerar pare de la computadora digital. La computadora digital –o, com la coneixem avui dia, simplement computadora– va permetre fer un salt espectacular en la velocitat de còmput i la flexibilitat de la computadora analògica, en canviar components mecànics per components electrònics.
- L'últim nom és **Vinton Gray Cerf** (1943), pare d'Internet gràcies a la creació dels protocols TCP/IP, que van permetre a dos ordinadors connectar-se a una mateixa xarxa i comunicar-se entre si per intercanviar informació empaquetada digitalment.

Tenim, doncs, les tres paraules clau de les quals tractarem en els propers apartats: **informació, comunicació i digital.**

Fixat, arbitràriament, un inici de la societat de la informació, ens queda el segon problema al qual ens referíem a l'hora d'analitzar una època històrica, a saber, la dificultat d'analitzar el present sense disposar d'informació sobre la

seva evolució i el seu impacte i conseqüències en el futur. Atès que aquest problema és, per definició, insoluble, hem de ser extremadament cautelosos tant a l'hora d'escriure com a l'hora de llegir qualsevol estudi sobre el tema que ens ocupa. D'aquesta manera, ens intentarem centrar no tant en les conseqüències o fins i tot la inèrcia mateixa de la societat de la informació, sinó en els debats –tots ells oberts– que ha suscitat i també els rumbs que els diferents aspectes socioeconòmics estan prenent, ja sigui com a resposta, ja sigui anticipant-se als reptes plantejats per aquests debats.

En les properes línies volem apuntar superficialment algunes reflexions que sorgeixen de l'ús intensiu de la informació, el seu tractament digital i automatitzat i la seva transmissió o comunicació a través de xarxes de computadores. Aprofitarem per a introduir alguna terminologia i, en la mesura del possible, veure per què i com poden –o podrien– afectar aquestes qüestions l'administració pública en la part més essencial, i deixarem per a altres mòduls l'exposició i anàlisi de les primeres reaccions a aquest nou paradigma.

1.2. El paradigma digital

El fet que la informació es pugui convertir a un format digital –com a llargues cadenes d'uns i zeros, o, dit d'una altra manera, com a estats electrònics en què passa o no passa el corrent– representa un canvi dràstic tant en la quantitat d'informació que es pot emmagatzemar com en la facilitat i les possibilitats de transmissió.

A la llum d'aquests canvis sorgeixen les noves tecnologies de la informació i la comunicació (NTIC o, simplement, TIC) per a aprofitar aquesta nova forma de representar la informació. L'adjectiu *noves* no ve tant motivat pel fet de ser aquestes tecnologies més o menys recents o coetànies –com sovint els mitjans de comunicació han suggerit–, sinó per la seva contraposició a altres tecnologies de la informació i la comunicació:

Taula 1. Tecnologies de la informació i la comunicació

Antigues	Noves
<ul style="list-style-type: none"> • Ràdio • Televisió (VHF, UHF) • Telefonía fixa • Premsa escrita • Telègraf • Correu • Cinema 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Telefonía mòbil • Televisió digital • World Wide Web • Xarxes P2P i LAN • Correu electrònic • Videoconferència • Veure per IP • Missatgeria instantània

Activitat

Compareu la facilitat o dificultat d'emmagatzematge de tots els exemplars d'un diari que surt cada dia durant un any en la versió en paper o en qualsevol altre format digital que conegueu. Imagineu, així mateix, el temps que trigaríeu, en un cas o en un altre, a trobar

una notícia les paraules clau de la qual fossin “administració, electrònica, curs”, fer una còpia i enviar-la a un amic.

Com podem veure en la taula 1, d'una banda tenim les antigues tecnologies de la informació i la comunicació, basades en una representació analògica de la realitat i, d'altra banda, les noves, basades en tecnologia digital.

La facilitat amb la qual aquestes noves tecnologies permeten manejar la informació canvia per sempre la manera com l'home utilitza les dades, la informació o el coneixement en els processos productius. En primer lloc, el cost de l'emmagatzematge de la informació s'abarateix fins a límits insospitats. En segon lloc, la velocitat amb la qual es pot transmetre aquesta informació a qualsevol altre agent es torna pràcticament instantània. Si a aquest últim factor afegim el també baix cost de la transmissió, ens trobem que la informació es pot emmagatzemar i transmetre a baix cost a qualsevol punt del planeta i de manera immediata, i es pot integrar en els processos productius d'una manera molt més intensiva que fins al moment.

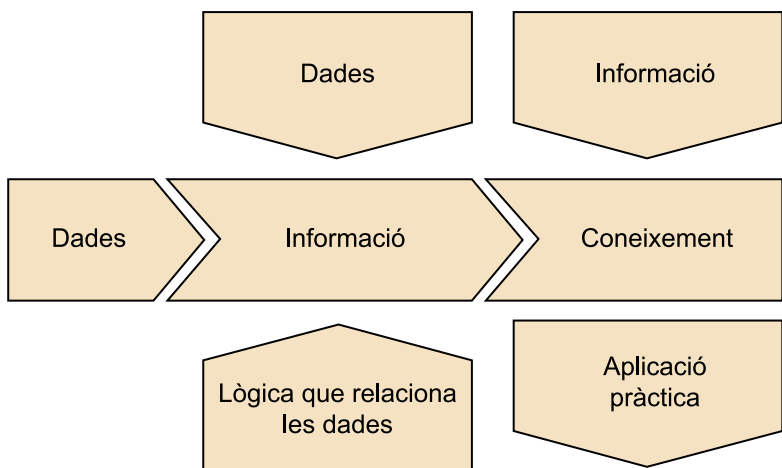
No hi ha cap dubte que la informació i, en concret, el coneixement, sempre s'han aplicat sistemàticament a qualsevol procés humà. En aquest sentit, afirmar que el coneixement és fonamental per a qualsevol activitat humana és, a simple vista, una obvietat que frega la simplicitat. No obstant això, quan afirmem que la societat del coneixement es caracteritza per un ús intensiu d'aquest coneixement, ens estem referint a una cosa molt diferent, almenys en magnitud.

Vegeu també

Més endavant en aquest apartat aprofundim en la diferència entre dades, informació i coneixement.

Per primera vegada, la informació i el coneixement esdevenen tan importants que neix un sector que, exclusivament, es dedica a tractar aquesta informació. A partir de la **dada** –apunt quantitatiu o qualitatiu que, en si mateix, no aporta res; per exemple, “plou”– i a partir de la combinació amb altres dades, generem **informació** –conjunt de dades amb cert sentit; per exemple, “sempre que plou, el terra es mulla”–, que utilitzem per a generar **coneixement** –aplicació pràctica de la informació: “si plou, no té sentit escombrar el carrer”.

Figura 1



La utilització de la informació de manera intensiva i el disseny de processos per a obtenir més i millor informació caracteritzen el que s'anomena *societat de la informació*.

En altres paraules, la informació no es limita a participar del procés de creació, de desenvolupament, sinó que n'és la protagonista absoluta. La informació s'utilitza com a entrada per a aplicar-la en el procés de millora d'una altra informació que donarà, com a resultat, millor i més informació. Així, la informació és matèria primera, capital i producte.

A més de societat de la informació, se sol utilitzar, indistintament, l'expressió *societat del coneixement* i, també (Castells, 2001), *societat informacional*:

“El 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 pràctica, i més enllà de debats circumscrits estrictament a l'àmbit acadèmic, les tres accepcions s'utilitzen sovint com a sinònims. És interessant, no obstant això, veure la diferència entre *societat de la informació* i *societat del coneixement*, essent la segona expressió una versió més atrevida –o optimista– de la primera, i *societat informacional*, en què, al marge de si l'èmfasi està en la informació o en el coneixement, sí que queda clar que una o una altra són aquest eix que vertebrava la societat d'una manera molt més profunda que la seva simple utilització: conforma l'organització social, a més de l'econòmica, i acaba per determinar tots, o gairebé tots, els aspectes de la vida.

Com diu Lawrence Lessig en el seu famós *Cultura Lliure*:

“Les batalles que ara es lliuren sobre la vida en línia han afectat fonamentalment la «gent que no està en línia». Ja no hi ha un interruptor que ens aïllarà de l'efecte Internet”.

1.3. La Tercera Revolució Industrial

Per a entendre la profunditat del canvi que han produït –o que es creu que han produït– les tecnologies de la informació i la comunicació en tots els àmbits, fem un repàs de la història recent.

A mitjan segle XIX sorgeixen a Europa una sèrie de tecnologies que canviaran el panorama econòmic –i social– 180 graus, i es passa d'unes formes de producció eminentment artesanals a unes altres en què s'aconsegueix controlar el poder de la naturalesa per a assolir nivells de productivitat mai vistos fins llavors. La invenció de la **màquina de vapor** proveirà l'home de molta més energia de la que mai no hauria pogut somiar; energia que, a més, gràcies al **ferro**,

Referència bibliogràfica

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

podrà controlar, canalitzar i convertir en productes gràcies a la incorporació de màquines al seu procés productiu, que passa a tenir lloc a la fàbrica, el lloc on resideixen les màquines. Estem parlant, és clar, de la **Revolució Industrial**.

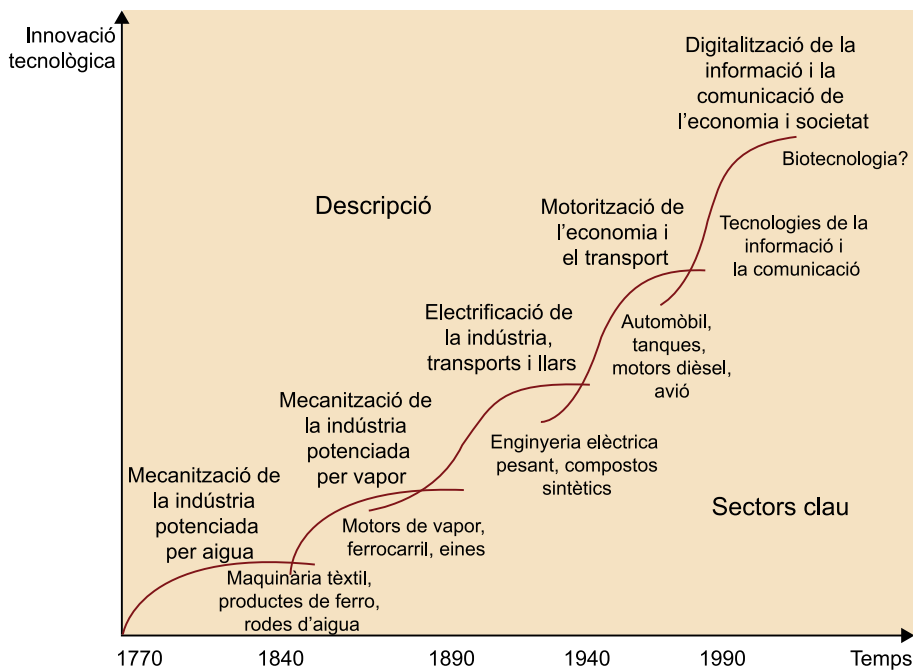
Aquesta (primera) Revolució Industrial fa evolucionar el progrés a una velocitat vertiginosa. A més de ser més eficaç i més eficient el procés productiu, part de l'energia creativa es concentra a millorar els processos mateixos, com aconseguir més i millor energia i més i millors màquines. El que s'ha anomenat la **Segona Revolució Industrial** no és sinó l'evolució natural del ferro i el vapor envers l'acer i el **motor de combustió interna**, que gradualment deriva, a més d'un impacte directe en la producció, en noves recerques i nous assoliments com la indústria petroquímica i els compostos sintètics.

L'impacte sobre la societat d'una revolució industrial i l'altra està fora de dubte i fins i tot dividim el globus terraqüi i l'etiquetem amb diferents noms en funció de si els països van pujar al tren del desenvolupament industrial, si no ho van fer, o si es van quedar en un segon pla. La geopolítica del final del segle XX es dibuixa amb la màquina de vapor i el motor d'explosió –juntament amb alguna guerra.

Parlàvem en la introducció d'Alan Turing. Moltes veus defensen que els treballs de Turing i, en general, dels criptògrafs durant la Segona Guerra Mundial, van escurçar aquesta contesa, almenys, en un parell d'anys. Cert o no, els esforços en matèria de ciència de la informació són ingents i, en una inèrcia que no fa sinó créixer amb el cessament de les hostilitats, la informàtica –o tractament automàtic de la informació– es converteix en un camp de treball de primera magnitud. Avui dia molts autors afirmen que ja ens trobem davant una **Tercera Revolució Industrial**, en què les **computadores** prendrien el relleu a la màquina de vapor i el motor d'explosió per imprimir una nova variable a les funcions de producció: la **informació** –o el coneixement, segons versions.

Per descomptat, com mostra Martin Hilbert en la figura 2, l'esquema es pot complicar molt més encara:

Figura 2. Els paradigmes tecnològics dominen períodes de desenvolupament humà



Font: M. R. Hilbert; J. Katz (2003). *Building an Information Society: a Latin American and Caribbean Perspective*. Santiago de Xile: CEPAL. [en línia] <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/11672/P11672.xml&xsl=/dape/tpl-i/p9f.xsl&base=/socinfo/tpl/top-bottom.xsl>

Al marge d'on vulguem tallar la continuïtat de la història per etiquetar-la, el que és insalvable és que en tota revolució que es preï del nom, ha de ser possible identificar un abans i un després d'aquesta revolució. I identificar significa, a efectes pràctics, poder descriure causes, efectes i la relació entre tots dos, si pot ser quantificant aquesta relació. Sense cap dubte, aquesta és una de les principals comeses de molts científics socials actualment: trobar, si existeix, l'impacte de la incorporació de les TIC a la societat, en general, i a l'economia, en particular, i veure en quina mesura afecten el creixement econòmic i, per mitjà d'aquest, el progrés o, si es prefereix, el desenvolupament humà. Ara com ara, hi ha indicis però no proves d'aquesta causalitat ni de la seva magnitud. Les raons per a aquesta conclusió tan descoratjadora són les següents:

- D'una banda la gran velocitat de canvi de les tecnologies mateixes, que es converteixen en obsoletes en anys o, fins i tot, en mesos, cosa que en dificulta l'adopció a gran escala i la incorporació als processos productius. La seva caducitat emmascara, moltes vegades, la seva productivitat, atesa l'alta rotació de les inversions i els necessaris curts terminis d'amortització.
- A més –o potser per aquests motius– la seva adopció dista molt encara de ser universal, per la qual cosa hi pot haver un cert biaix en les estadístiques si el mostreig no és prou ampli.
- D'altra banda, l'impacte de les TIC ha estat sobretot important en el sector terciari o dels serveis, en què els indicadors per a mesurar la productivitat no són tan clars o tan fàcils d'obtenir com en els sectors extractiu o transformatiu.

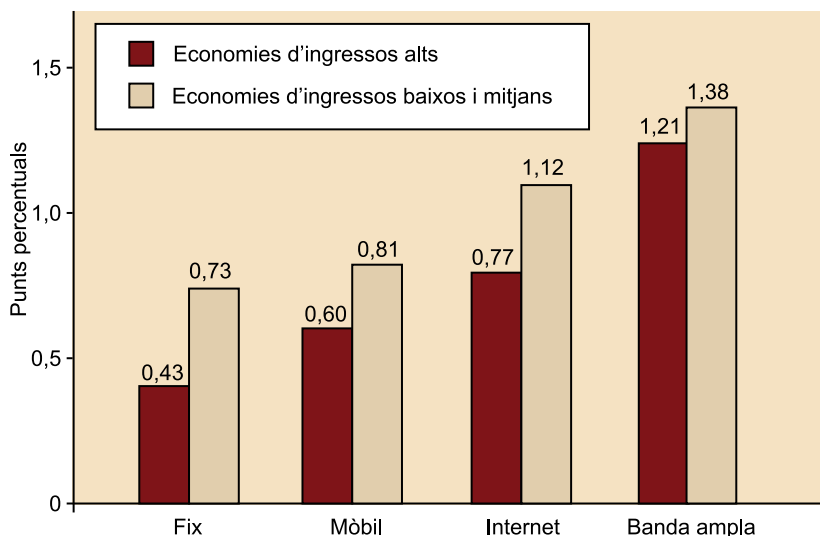
- El fet recent d'aquesta revolució. Encara que, com indicàvem en la introducció, podem anar molt enrere en el temps per trobar les primeres albers de la societat de la informació, no és fins a mitjan dècada dels noranta que Internet i la telefonia mòbil es fan veritablement populars, per la qual cosa estem intentant analitzar un procés amb poc més de 10 anys d'antiguitat: una nimietat contra els 150 anys d'industrialització que hem viscut.

Eppur si muove. En paraules del Nobel d'Economia Robert Solow (1987): "Es pot trobar la societat de la informació per qualsevol lloc, menys en les estadístiques sobre productivitat".

Aquesta afirmació, encara que data de 1987 i és, per tant, una mica antiga segons els estàndards de la societat de la informació, demostra la certa desesperació imperant a la fi de la dècada de 1980 i principis de la dècada de 1990. En definitiva, el que es perseguia llavors –i encara es persegueix– és **demostrar l'impacte de les TIC en l'eficiència, l'eficàcia i la productivitat de l'economia**, impacte que, com afirmava Robert Solow, semblava clar sense cap mena de dubte que s'estava produint. La qüestió és que no sembla haver-se pogut demostrar, fefaentment, que aquest impacte ha succeït. O sí.

El que sí sembla clar és que el creixement ha tingut una variació deguda a l'impacte directe de la inversió en tecnologies de la informació i la comunicació. És a dir, el que sembla fora de dubte no és l'efecte de les TIC com a inductores de canvi en l'economia, sinó l'efecte directe, per la seva mera existència, que han causat. En altres paraules: **la creació d'un sector de les TIC ha generat inversió, ocupació i consum**, la qual cosa directament ha tingut el seu mirall en el creixement. Més enllà de la intuïció, doncs, desconeixem amb detall si aquesta inversió ha tingut més o menys impacte en la productivitat o l'eficiència, però a escala macroeconòmica, l'efecte és incontestable. Vegem algunes gràfiques per il·lustrar aquesta afirmació.

Figura 3. Contribució de la inversió en TIC



Font: C. Z. Qiang (2009). "Telecommunications and Economic Growth. Unpublished paper". A: World Bank. *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*. Washington, DC: The World Bank.

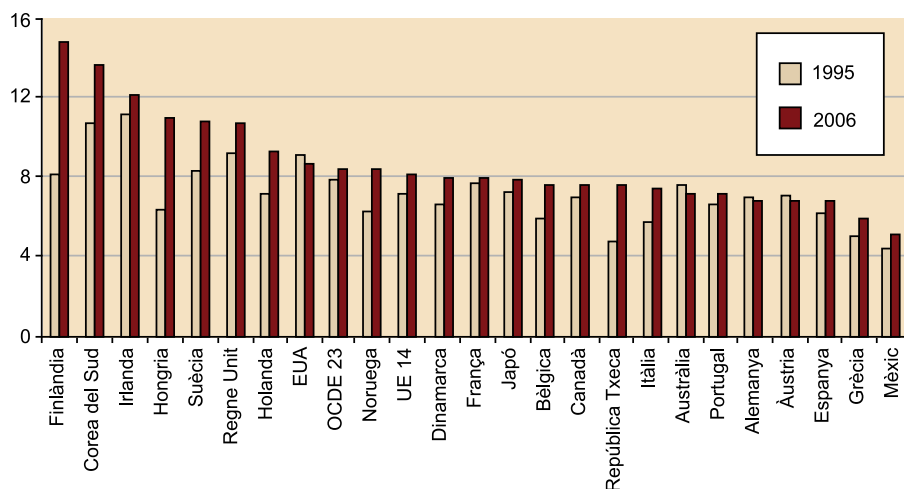
Referència bibliogràfica

R. Solow (1987). "We'd Better Watch Out". *Book Review* (núm. 36, *The New York Times*, 12 juliol).

La figura 3 ens mostra l'impacte de les TIC en el creixement econòmic. En l'eix d'ordenades es mostra el creixement econòmic en tant per cent que es deriva d'un increment del 10% en la penetració de les tecnologies apuntades. Aquestes tecnologies són, d'esquerra a dreta: telefonia fixa, telefonia mòbil, Internet i Internet de banda ampla. És fàcil veure que les TIC tenen un impacte positiu en el creixement i, segons la tecnologia, aquest és més. No obstant això, que la lectura no ens porti a engany: aquest gràfic no indica que l'economia creixi més o menys, ni tan sols que ho faci. Solament ens mostra –i és molt– que les TIC cada vegada semblen més responsables del creixement. Com ho aconseguixin, això és una altra qüestió.

La figura següent explica una cosa semblant però amb una seqüència temporal més àmplia i amb dades més concretes: el percentatge del valor afegit del sector privat que correspon al valor afegit aportat directament pel sector de les TIC. Com dèiem abans, ens podríem trobar en la paradoxa que les TIC fossin del tot improductives i fins i tot nocives, però la persistent i creixent inversió que s'hi fa provoca, de manera innegable, que tinguin un determinat pes en el PIB. No obstant això, es pot deure, simplement, a com es construeixen els indicadors, no a l'impacte d'unes variables sobre altres:

Figura 4



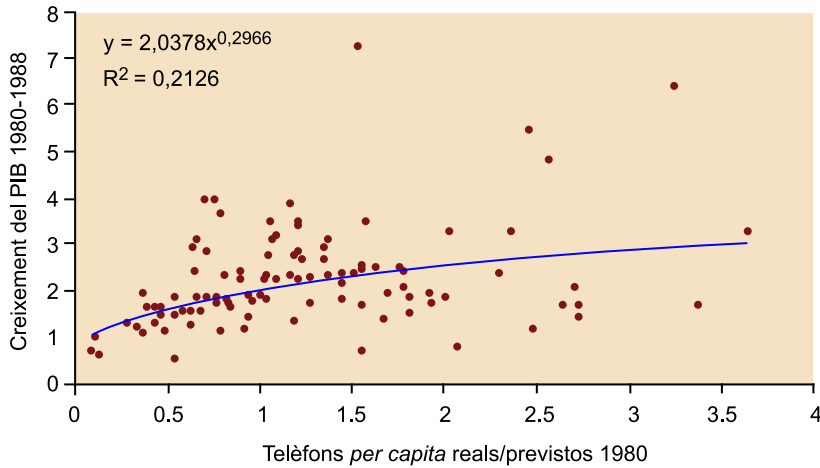
Font: OECD ICT Indicators (última actualització disponible: 2008)

Podem veure que pràcticament en la totalitat dels països analitzats –tots de l'OCDE– el valor afegit de les TIC participa cada vegada més del total del valor afegit del sector privat, i són casos emblemàtics els dels països nòrdics que, com és sabut, formen part del grup de països capdavaners en l'adopció de les TIC –i en la transformació de la societat al seu voltant– a escala mundial.

Finalment, la figura 5 es desmarca dels tres gràfics anteriors en el sentit que no pren variables econòmiques que estan relacionades entre si per definició, sinó que analitza el presumpte impacte de la telefonia sobre el creixement del PIB. Sense cap dubte, encara que menys espectacular, aquest gràfic és d'especial in-

terès perquè llança una relació estadística entre una variable i l'altra en principi independents. Malgrat la modèstia del resultat, sí que sembla respondre a la intuïció de Solow: hi són però (gairebé) no apareixen.

Figura 5



Font: D. Souter (2004). *ICTs and Economic Growth in Developing Countries*. París: OECD.

Abans de tancar l'apartat volem apuntar un parell de reflexions que creiem que tenen especial rellevància en l'àmbit que ens ocupa.

El primer, i més evident, és l'impacte directe –en el sentit que hem vist en els últims gràfics– que pot tenir en l'economia la introducció de les TIC en el dia a dia de l'administració pública. Com a agent econòmic de primera magnitud, no és gens menyspreable el percentatge que representa la despesa pública i la inversió pública en l'economia d'un país. Al marge del valor o idoneïtat que concedim al paper de l'Estat i a les polítiques keynesianes o a l'estat del benestar, **informatitzar l'administració pública portarà associats una sèrie d'efectes econòmics directes, estretament relacionats amb el PIB, la despesa agregada i la inversió agregada** que, no per molt evidents, s'han de deixar de banda.

En el límit, si l'administració pretén mantenir sense variació la seva restricció pressupostària, haurà de no perdre de vista que qualsevol política d'impuls de la societat de la informació implicarà un pressupost associat, pressupost que anirà en detriment d'altres partides. Per molt ximple que pugui semblar aquest últim paràgraf, la realitat sempre ens acaba sorprenent.

D'altra banda, i reprement l'afirmació que fèiem fa unes pàgines sobre l'impacte de les TIC sobre la productivitat, hi dèiem que sembla que l'impacte principal té lloc en el sector dels serveis. Si tenim en consideració que l'administració pública (administració de justícia, de salut, governança, etc.) és, en gran part, provisió de serveis públics i, en pràcticament la resta, burocràcia (que és, en certa manera, també un servei), podem **esperar creixements de l'eficàcia, l'eficiència i, en definitiva, de la productivitat de tot l'aparell públic** gràcies a la introducció de les TIC en el seu si per a esdevenir una administració electrònica. Deixant al marge els avantatges que pugui tenir per a

l'administrador més eficiència gràcies a la centralització i compartició de dades, transmissió d'informes de manera immediata i ubíqua, etc., és clar que l'administrat ha de veure amb bons ulls l'administració electrònica, almenys, per tres raons:

- Per a disposar de millors –i moltes vegades, més– serveis públics.
- Per a reduir al mínim els tràmits burocràtics, tan antipàtics com resulten a la població en general.
- Per a gaudir, com a contribuent, d'una millor gestió dels fons públics.

Encara que aquest punt pugui semblar redundant respecte del primer, volem separar el que és la percepció de la qualitat del servei públic, amb un impacte principalment polític, del que és una qüestió estrictament d'eficiència econòmica, moltes vegades desconeguda per la majoria dels contribuents.

De l'administració electrònica caldria esperar, doncs, més qualitat, menys cost i disminució dràstica dels tràmits percebuts com a paperassa sense utilitat directa per a l'administrat.

1.4. Àmbits de desenvolupament de la societat de la informació

Hem vist fins ara els trets característics de la societat de la informació. En el proper apartat entrarem amb més detall en la mecànica, o la tecnologia, que hi ha darrere de tots aquests conceptes. A mig camí, ens volem aturar per analitzar en què ens basem per mesurar els efectes de la tecnologia i afirmar que la societat o l'economia es mouen en un sentit o en l'altre. O, dit d'una altra manera, quins són els indicadors que, creuats amb altres de caràcter econòmic, ens ofereixen aquesta imatge de la societat de la informació. No obstant això, abans hem de conèixer quines són les peces del puzzle que anomenem *societat de la informació*, quins són els seus components bàsics o, dit d'una altra manera, en quins àmbits ens movem quan ens referim al desenvolupament de la societat de la informació.

Hi ha un concepte en el món anglosaxó de difícilíssima traducció i que, en no estar normativitzat, s'utilitza en anglès: *e-readiness*. El terme deriva de *ready* –'preparat'– i el sufix *e-*, 'electrònic'. Aquesta preparació o disponibilitat electrònica es podria definir de la manera següent:

L'e-readiness –d'un país, d'una regió– és la capacitat per a utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació per a desenvolupar l'economia, per a promoure el desenvolupament –d'aquest país o regió.

L'equip de Bridges.org la defineix com "l'habilitat d'una regió per a beneficiar-se de les tecnologies de la informació i la comunicació".

I l'equip de Jeffrey Sachs a la Universitat de Harvard ho expressa d'aquesta manera: "estar preparat [ready] per al món en xarxa".

Enllaç recomanat

Pàgina sobre *e-readiness* de Bridges.org: <http://www.bridges.org/ereadiness/>

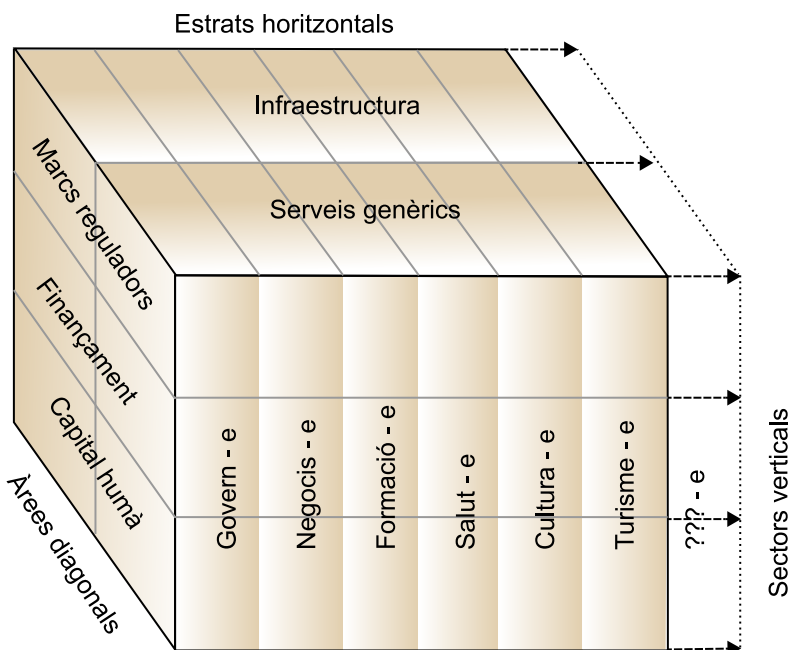
Referència bibliogràfica

Una guia imprescindible per a fer-se una composició de lloc sobre el significat pràctic de l'*e-readiness* és la referència següent:
Harvard University (ed.) (2000). *Readiness for the Networked World. A Guide for Developing Countries*. Cambridge: Center for International Development at Harvard University [en línia]. <http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/guide.pdf>

Per descomptat, tota moneda té dues cares: el concepte de **bretxa digital**, molt probablement encunyat durant la primera presidència de Bill Clinton (1993-1997), va posar de manifest que, efectivament, hi havia qui estava preparat per al món en xarxa, per a la societat de la informació, i qui o bé estava menys preparat o, senzillament, no ho estava en absolut. Encara que en el moment d'encunyar-se el terme Moores es referia a determinades classes nord-americanes que corrien el risc de quedar excloses de la societat digital, actualment el terme fa referència a qualsevol classe, societat o país que per algun motiu –cultural, econòmic, social– tingui dificultats per a accedir a algun àmbit de la societat del coneixement. Per a superar la bretxa digital, s'engeguen accions d'**e-inclusió** (inclusió electrònica) que, com el seu nom indica, pretenen evitar l'exclusió en l'àmbit digital. Aquests tres termes –*e-readiness*, *bretxa digital*, *e-inclusió*– són, en el fons, diferents maneres de mostrar la mateixa qüestió: el camí cap al desenvolupament de la societat de la informació.

En el gràfic següent (figura 6) volem fer una representació una mica més lineal o fins i tot seqüencial del desenvolupament de la societat de la informació. Aquest camí ha estat caracteritzat per Martin Hilbert de la manera següent:

Figura 6. Estrats horitzontals, sectors verticals i àrees diagonals de la societat de la informació



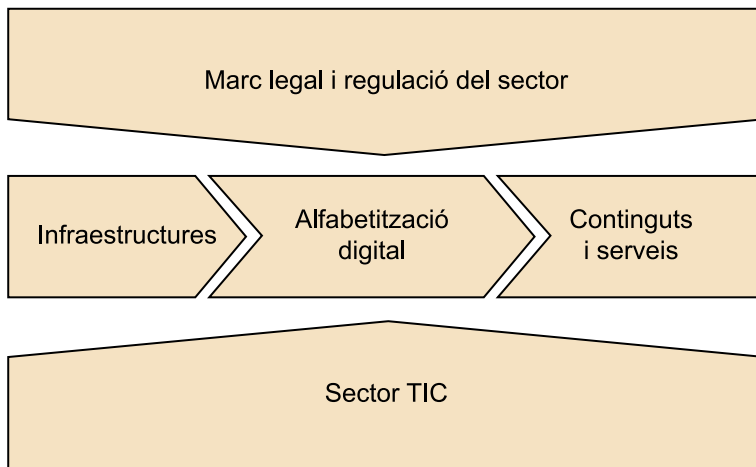
Font: M. Hilbert (2002). "Towards a theory on the information society". A: M. Hilbert; J. Katz. *Building an Information Society: A Perspective from Latin America and the Caribbean*. Santiago de Xile: Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC, LC/L. 1845).

Com veiem en la figura, tenim un eix que correspondria a les infraestructures i els serveis genèrics, un altre amb els serveis de la societat de la informació i un tercer amb el que se suposa que és el marc socioeconòmic i legal.

Volem afegir a aquest esquema el nostre propi, que hi suma una mica de complexitat, encara que dibuixat en dues dimensions per a fer-ne possible la lectura –i la plasmació gràfica, és clar.

En la figura 7 volem fer una representació una mica més lineal o fins i tot seqüencial del desenvolupament de la societat de la informació.

Figura 7



1.4.1. Les infraestructures

El primer pas és disposar d'unes **infraestructures**, és a dir, tot allò que ens permetrà, *de facto*, l'accés a continguts i serveis digitals.

Una primera i clara divisió d'aquestes infraestructures és la següent:

- Infraestructures industrials
- Infraestructures d'usuari

En el primer cas, parlem dels servidors, els commutadors i la resta de tecnologia que permet la creació de la Xarxa, és a dir, el que fa possible la connexió entre diferents aparells o nodes d'aquesta Xarxa. Atesa la seva relativa invisibilitat de cara a l'usuari, és habitual trobar aquestes estructures en forma dels serveis de connectivitat que ofereixen, i es classifiquen llavors en les estadístiques i indicadors no tant com a infraestructures, sinó com a serveis de telecomunicació o d'accés a la Xarxa.

Vegeu també

En l'apartat següent aprofundim més en aquesta categorització i les principals tecnologies que es troben en cada classificació.

El cas referent a les infraestructures d'usuari és, segurament, el que ens resulta més proper, especialment el relatiu a l'electrònica de consum. Una nova classificació dins d'aquesta última categoria ens permetrà visionar amb més claredat els punts crítics que afronten les infraestructures. Aquestes es poden dividir, bàsicament, en el següent:

- Maquinari
- Programari
- Connexió a la Xarxa

Dedicarem l'apartat següent a analitzar amb detall aquesta última classificació.

No hi ha cap dubte que sense infraestructures no hi ha societat de la informació. Recordem el que hem vist sobre les diferents revolucions industrials i els paradigmes que regien cadascuna. D'altra banda, i ho veurem en el subapartat següent, és important començar a destriar entre les infraestructures mínimes, les infraestructures òptimes i la punta d'avantguarda de la tecnologia. De la mateixa manera, les infraestructures tampoc no tenen sentit *per se*, de manera que caldrà dissenyar la política d'accés a la societat de la informació en funció del que s'hi vol fer, i no com un objectiu en si mateix.

A l'hora de dissenyar una política o una aplicació de l'administració electrònica, serà elemental, doncs, que hi hagi una possibilitat real –i satisfactòria– de connectar-se a la Xarxa, ja sigui de l'administració mateixa, ja sigui de l'administrat. A més, els programes informàtics, o bé han de ser prou genèrics perquè la interacció i l'intercanvi de dades i documents sigui possible, o bé caldrà generar noves aplicacions que funcionin en entorns tecnològicament neutrals (per exemple, en un navegador web). Assegurar-se que tots els agents disposen de totes les infraestructures necessàries per a poder interactuar és, si no el primer pas, un dels passos imprescindibles.

1.4.2. La capacitat digital

Aquestes infraestructures requereixen unes habilitats determinades per al maneig o, en l'argot utilitzat més comunament, una **alfabetització digital**. Encara que probablement no correspon a aquesta introducció sobre els fonaments tècnics de l'administració electrònica fer un curs sobre alfabetització digital – en el qual ens podríem estendre més pàgines de les que disposem–, sí que volem posar de manifest que, igual que en l'alfabetització tradicional, una cosa és saber llegir un anunci en la premsa i una altra cosa molt diferent interpretar totes i cadascuna de les clàusules d'un contracte o escriure el màxim exponent de la literatura universal.

Així, podem establir una classificació una mica simple però il·lustrativa de cinc aspectes o estadis de l'alfabetització digital:

- **Alfabetització tecnològica**, que fa referència a saber utilitzar les màquines i els programes de la nostra computadora. Per descomptat, aquí també hi ha infinits nivells, des de poder jugar un solitari de naips fins a poder programar la nostra pròpia aplicació de comptabilitat domèstica.
- **Alfabetització informacional**, relativa a saber buscar, trobar i interpretar la informació que hi ha a la Xarxa –com hem vist i tornarem a veure, un dels principals recursos en la societat de la informació.
- **Alfabetització mediàtica o multimèdia**, que representa l'abandó –o enriquiment– de la informació merament textual per a incloure enllaços i hipertext, fotografia, vídeo, mapes, esquemes, etc. en aquesta informació, i també la capacitat d'interpretar la que ens és donada en aquests formats.
- **Presència i identitat digital**, que, com el seu nom indica, tracta de manejar-se a la Xarxa amb total naturalitat i saber dissenyar i gestionar la persona digital pròpia, és a dir, la manera com un mateix es presenta en els llocs i debats que tenen lloc a la Xarxa. Gran part del debat sobre l'acreditació i certificació digital de persones i institucions enfortirà i donarà veracitat d'aquesta presència digital.
- **E-awareness**. Igual que en parlar d'*e-readiness* comentàvem la dificultat de traduir el terme, el mateix succeeix amb *e-awareness*. El concepte (de l'anglès *aware*, 'conscient, assabentat') significaria el fet de ser conscient del que representa la societat de la informació per a un mateix, tant personalment com professionalment. Un exemple concret d'*e-awareness* és el relatiu als jutges: per a continuar exercint la seva tasca en la societat digital, no solament han de tenir el coneixement, l'alfabetització digital, sinó que han de comprendre com les TIC poden afectar, per exemple, les accions delictives –cibercrim– i les noves possibilitats o camps que s'obren en aquest sentit. Aquest concepte d'*e-awareness* és d'especial rellevància en el camp del **dret administratiu**, ja que molts procediments administratius, i també els documents que els articulen, es poden veure radicalment afectats pel fet d'haver-hi un canal de comunicació com el correu electrònic o un format documental basat en arxius digitals. En definitiva, no es tracta solament de la capacitat d'utilitzar –i de manera eficient– la tecnologia, sinó de comprendre com ens afecta.

Arribats a aquest punt, no ens queda més que afegir la pertinent reflexió referent a l'àmbit de l'administració electrònica: segons la importància o la intensitat d'ús de cada agent relacionat amb un determinat procediment administratiu, el seu nivell de capacitat digital haurà de ser un o un altre. Seria òptim el cas en què els màxims responsables de l'administració tinguessin un profund *e-awareness* que els capacités per a prendre decisions estratègiques correctes o pertinents a l'hora d'impulsar una inclusió progressiva de l'administració en la societat de la informació. El mateix per als responsables d'implantar-la de manera operativa: la tecnologia, o les infraestructures, no són neutrals,

de manera que solament des del coneixement profund és possible programar una implantació eficaç. Pel que fa als funcionaris, administrats i agents intermedis, cada procediment determinarà el nivell d'alfabetització digital necessari per a poder dur-lo a terme. En qualsevol cas, queda clar que una política d'administració electrònica ha d'estar, necessàriament, vinculada estretament a una política de societat de la informació i de capacitació digital impulsada a escala regional o nacional, i de connivència amb els departaments i institucions educatius i laborals.

1.4.3. Continguts, comunitat i serveis

L'accés a la Xarxa i la capacitat d'utilitzar eficientment la Xarxa tenen com a objectiu final, precisament, usar-la. De fet, els dos estadis anteriors manquen de sentit si no tenen la possibilitat de ser posats en pràctica. Per norma general, i com qualsevol altra política o projecte, les polítiques d'infraestructures i capacitació digital haurien d'estar supeditades o dirigides per les polítiques de provisió de continguts, de serveis digitals o de creació de comunitats virtuals explícites o implícites. No obstant això, l'experiència ens mostra que aquesta seqüència no sempre ha succeït d'aquesta manera, i s'han donat casos en els quals, valent-nos d'un símil, s'han construït carreteres i camions quan no hi havia res per a transportar d'un lloc a un altre. Per descomptat, el debat de què ha de ser abans, si l'ou o la gallina, si la possibilitat o la necessitat, és un debat obert i llunyà a la seva conclusió.

En l'àmbit dels usos, com en els casos anteriors, també podem categoritzar per fer més proper aquest concepte:

- D'una banda, hi ha d'haver **continguts rellevants a escala local**, entenent aquest contingut com a dades, informació o coneixement. Posem l'accent en la qüestió de la rellevància, ja que no serveix de res inundar el ciberespai d'informació si aquesta no pot ser aprofitada per l'usuari. En el cas de l'administració electrònica, no té sentit publicar la normativa legal d'un país a la pàgina de l'administració d'un altre país –més enllà del possible interès que pugui tenir per als experts en dret comparat– o bé informació sobre agricultura tropical destinada a apicultors en una zona d'alta muntanya.

Aquesta pràctica solament crearà confusió en l'administrat, a qui es dificulta destriar quina és la informació rellevant per a fer aquest o aquell tràmit. De la mateixa manera, la llengua i l'ús del llenguatge converteixen en útil o en invàlida determinada informació, ja sigui perquè el llenguatge és massa tècnic –pensat per al funcionari que coneix l'argot, i no per al ciutadà–, ja sigui, simplement, perquè està en una llengua desconeguda, com pot succeir en molts llocs de l'Amèrica Llatina, on es parlen llengües indígenes i no es parla ni s'entén l'espanyol.

- L'existència de canals de **comunicació i comunitats virtuals** és un signe tant d'un determinat nivell de capacitació digital com d'aprofitament de la

Xarxa per a usos finalistes, és a dir, com a eina de treball i no com a finalitat en si mateixa. Com mostren Fabra i altres (2006), l'existència d'uns certs canals de comunicació virtual facilita –i de vegades simplement possibilita– l'establiment de serveis públics a través de la Xarxa, entre els quals tot el que fa referència a la justícia electrònica –com mostra l'informe esmentat– i, per extensió, tota la relació entre l'administració pública, l'administrat i la resta d'agents que concorren en els diferents procediments administratius.

L'efecte socialitzador –o, per contra, aïllant– de la Xarxa és també un dels debats oberts sobre l'impacte de les TIC en l'àmbit social. No obstant això, cada vegada més estudis semblen refutar les tesis més pessimistes, que dibuixaven una persona aïllada de l'exterior i tancada en si mateixa una vegada connectada a l'ordinador. Per contra, Internet s'està mostrant com una finestra oberta al món que facilita no solament el manteniment dels vincles afectius amb els familiars i amics en la distància, sinó la creació de nous llaços personals i professionals. El desenvolupament, doncs, d'aquesta socialització per mitjà de la Xarxa, que en molts casos –gent gran, immigrants, etc.– és una eina d'inclusió social d'incalculable valor, en fa no solament un lloc on circula informació, sinó també un punt de trobada.

- **Serveis electrònics.** És innegable que, tard o d'hora, els intercanvis tenen lloc entorn dels continguts i les trobades. El fet que les TIC siguin unes infraestructures utilitzades per agents capaços d'informar-se i relacionar-se per mitjà d'aquestes, però amb capacitat limitada d'emprendre accions és, sens dubte, la gran paradoxa de les TIC en molts àmbits. En el nivell de l'administració pública s'obre un extens ventall de possibilitats, en què els problemes habituals de coincidir en l'espai i el temps l'administrat i l'administrador per a dur a terme determinats procediments es poden veure solucionats gràcies a la Xarxa.

La banca electrònica i la venda electrònica al detall –ja sigui la venda normal o el reeixidíssim àmbit de les subhastes– mostren el camí que cal seguir a l'hora d'establir serveis de qualitat que comportin un ús intensiu i a tots els nivells de les TIC. Com veurem més endavant, gran part d'aquests serveis depenen de les possibilitats i dificultats d'identificar-se a la Xarxa i que sigui possible fer transaccions amb tota seguretat. Una identificació correcta possibilitarà les anomenades polítiques de **finestreta única**, en què l'administrat es pot dirigir a qualsevol àmbit i nivell de l'administració (local o estatal, de justícia o tributària) i efectuar les seves transaccions sense la necessitat de conèixer les tortuositats i l'organització interna de l'administració.

Abans de tancar aquest subapartat volem tornar sobre la qüestió de la rellevància dels continguts locals.

Referència bibliogràfica

Per a una aproximació sobre la difusió en l'àmbit de la investigació científica –un dels debats més calents en l'àmbit de la l'administració electrònica i l'educació superior– en relació amb els continguts locals, és més que interessant l'article:

L. Chan; B. Kirsop; S. Arunachalam (2005, novembre). "Open Access Archiving: the fast track to building research capacity in developing countries" [en línia]. *SciDev.Net*. Londres: SciDev.

http://www.scidev.net/open_access/files/open%20Access%20Archiving.pdf

Un altre debat obert –dels innombrables que hi ha entorn de l'impacte de les TIC en la societat és si la identitat de les cultures, especialment aquelles més febles o minoritàries, està en perill en exposar-se a altres cultures de més presència o suport institucional, o bé aquesta finestra oberta al món també es pot utilitzar per a donar a conèixer la diversitat. És especialment rellevant, doncs, i molt més des d'un punt de vista polític, ser conscient d'aquesta qüestió i tenir la sensibilitat de dissenyar continguts, espais de trobada i serveis electrònics que tinguin en consideració la diversitat cultural i, molt especialment, les característiques del públic al qual es dirigeix qualsevol projecte. L'èxit o fracàs de moltes iniciatives s'explica, sovint, per no preveure aquest aspecte. En el límit, el que s'havia aconseguit de positiu en dotar d'infraestructures i capacitat digital determinats col·lectius es pot tornar en contra seva i convertir-se en un vector d'exclusió social molt important en no poder participar, per exemple, de determinats programes d'administració electrònica.

A més, si aquests programes s'acaben mostrant com més eficients, l'abandó dels procediments tradicionals –com és el cas d'alguns butlletins d'informació governamentals o de l'administració, que es deixen de publicar en paper per a aparèixer solament en format electrònic– pot provocar que l'exclusió no sigui potencial sinó totalment *de facto*.

1.4.4. El sector TIC

Vèiem en la figura 7 que a més dels tres aspectes que podríem considerar eix del desenvolupament de la societat de la informació, n'hi ha dos més que corren en paral·lel, envoltant-los per a crear un marc tecnològic i legal que els possibiliti i administri.

Quan parlem del sector TIC o sector de les TIC –sovint simplificat en extrem com a sector de les telecomunicacions, oblidant deliberadament l'àmbit del maquinari i el programari– ens referim als qui creen, mantenen i desenvolupen les infraestructures en què es basen els serveis digitals. Hilbert (figura 6) els agrupa dins dels serveis genèrics i altres aproximacions els integren dins de les tres classificacions anteriors: en la majoria dins de l'àmbit de les infraestructures i, en menys mesura, en la provisió de serveis i continguts digitals.

Fem primerament un fort èmfasi en la qüestió de la **instal·lació o provisió d'infraestructures** perquè és un tema que, com comentàvem fa unes línies, fàcilment es confon amb el cablatge de grans àrees o el muntatge d'antenes de

Vegeu també

El nostre objectiu aquí en presentar aquest sector no és només pedagògic, sinó que també pretén preparar el que es descriurà en profunditat en l'apartat 4, titulat "Programari lliure", i també en alguns aspectes concrets que es tracten en temes específics de l'administració electrònica.

telefonía mòbil i poc més. No obstant això, després d'aquestes (importants) inversions hi ha tot un altre món d'una infinitat de "petites" inversions en referència al maquinari de l'usuari final i també al programari, sense els quals la connexió manca de sentit. Sovint, i especialment en països subdesenvolupats o en vies de desenvolupament, però també entre col·lectius desfavorits en països més desenvolupats, la barrera del maquinari i el programari és tan o més infranquejable que la possibilitat de connexió. Un, encara que no el més important, dels motius esgrimits per a defensar el programari lliure (com veurem en l'apartat 4) és precisament el baix cost. D'altra banda, en els últims anys i alguna molt recentment apadrinada per les Nacions Unides, apareixen iniciatives per a proporcionar maquinari de molt baix cost per a finalitats educatives a poblacions pobres o amb extrema dificultat per a accedir a la tecnologia. En definitiva, aspectes tan transcendents com la seguretat nacional, l'eficiència –i popularitat– de les polítiques d'inversió i despesa pública, o l'impacte sobre la balança de pagaments són aspectes crucials que s'han de tenir en compte a l'hora de promoure una tecnologia o una altra o una política tecnològica o una altra.

Estretament lligat a la instal·lació d'infraestructures, i a mig camí envers la creació de nova tecnologia, ens trobem el **manteniment** de la inversió. Novament, podríem incloure aquest aspecte dins de la capacitació digital, però preferim separar el que succeeix a casa de l'usuari del que succeeix entre bambolines. El motiu no és cap altre que el de posar de manifest la necessitat –evident, d'altra banda– de disposar de personal qualificat, eines i recanvis per a poder mantenir en condicions de funcionament òptim les infraestructures. En qualsevol política de societat de la informació en general, i d'administració electrònica en concret, és imperdonable oblidar pressupostar aquesta qüestió després d'haver fet la inversió, el desenvolupament dels serveis i la capacitació dels usuaris.

Finalment, ens referim a la **creació de noves infraestructures**, una vegada més enteses en el sentit més extens possible: des del disseny de nous servidors i encaminadors, fins al programari específic que s'haurà de desenvolupar a mida per a un determinat projecte d'administració electrònica, com per exemple el pagament dels impostos per Internet. Els indicadors i les estadístiques sovint agrupen aquest concepte dins de l'epígraf de serveis de la societat de la informació, i agreguen sota la mateixa etiqueta, per exemple, la programació de l'aplicació de banca electrònica –feta, fonamentalment, per empreses desenvolupadores de programari– amb la provisió mateixa del servei, duta a terme, és clar, pel sector bancari.

Encara que, una vegada més, tornarem sobre això més endavant, és important destacar com el sector de les TIC, i molt especialment la creació de programari, s'està convertint en alguns països –l'Índia és el cas més paradigmàtic– en una veritable locomotora de l'economia, de la mateixa manera que la siderúrgia i els seus derivats –el sector ferroviari primer i el sector automobilístic després– o el sector armamentístic o aeroespacial han exercit de dinamitzadors al llarg

Nota

És interessant –al marge del que succeeixi en el futur– conèixer la iniciativa de Nicholas Negroponte "One Laptop per Child" ("Un portàtil per nen", www.laptop.org), que sens dubte marcarà un abans i un després en el disseny de computadores per a col·lectius desfavorits i també en les polítiques d'accés a la Xarxa de molts països.

de l'economia els últims 150 anys. Encara que és aviat per a poder generalitzar o fins i tot caracteritzar totes les variables que han influït en aquest procés de revulsiu econòmic, sí que sembla clar que el sector de les TIC pot desencadenar un **efecte *pull*** que arrossegarà els altres actors i sectors envers un desenvolupament i implantació progressius de la societat de la informació, en contraposició a l'**estratègia *push***, que seria l'efecte directe perseguit per les polítiques públiques de promoció de la societat de la informació. Al marge, doncs, de si promoure el creixement del sector TIC és bo en si mateix –com vèiem al principi, en les figures 3 i 4–, sembla com a mínim desitjable com a estratègia complementària a l'acció directa del sector públic.

Push i pull

Una estratègia *push* ('empènyer') consisteix a promoure el desenvolupament de la societat de la informació per decisió del poder públic, sense que respongui a un interès o una demanda previs de la ciutadania. Aquesta seria l'estratègia seguida per la majoria de països en les primeres polítiques públiques relacionades amb aquesta qüestió, en les quals les prioritats eren la instal·lació de cable (telefònic, fibra òptica, etc.), la subvenció d'ordinadors o la regulació del mercat.

Per contra, en parlar d'efecte *pull* ('estirar') ens referim a les estratègies que tenen com a objectiu excitar-ne la demanda: en el nostre context, l'efecte *pull* aconsegueix que els interessats mateixos demanin més implantació de la societat de la informació. Un exemple d'això és la difusió de les bondats de l'administració electrònica (tràmits des de la comoditat de la llar, sense cues, etc.), l'impacte d'aquesta sobre l'ocupabilitat o els sous més elevats dels treballadors amb alts coneixements d'ofimàtica.

1.4.5. El marc legal i la regulació del sector

Finalment, encara que perfectament podria anar en primer lloc, un factor o àmbit de desenvolupament crucial en la societat de la informació és el marc legal que acompanya el seu caminar, tant en el que seria més transparent amb vista a l'usuari, a saber, la regulació dels continguts i els serveis a la Xarxa, com el que sovint resulta més preocupant per al sector empresarial, és a dir, la regulació del sector de les TIC. En qualsevol cas, tant si es tracta d'un marc polític i normatiu que pretengui promoure el desenvolupament de la societat de la informació, com si es tracta tan sols d'acompanyar-lo i marcar les mínimes directrius i normes de joc, s'ha pogut constatar que el **paradigma digital necessita un entorn legal desenvolupat *ad hoc*** i, en molts casos, fins i tot requereix la revisió de normes que han sobreviscut saludablement al llarg dels anys i, sobtadament, entren en crisi, com el cas paradigmàtic de tot el que fa referència a la propietat intel·lectual.

Sense ànim de ser exhaustius, enumerem aquí algunes d'aquestes normes i polítiques que envolten la vida a la Xarxa:

- **Polítiques d'infraestructures**, per a promoure les grans inversions requerides quant a connectivitat, i també promoure la creació o creixement d'un sector TIC. Paral·lelament a aquestes, hi ha d'haver **lleis de telecomunicacions** que regulin com es poden utilitzar, d'una banda, els recursos –ja siguin naturals, com l'espectre d'ones de ràdio o bé les inversions fetes en infraestructures– i, d'altra banda, els usos que després tindran lloc per mitjà d'aquests recursos. Aquestes lleis, que existeixen des de fa molts anys, ara han de tenir en compte el paradigma digital.
- Seguint amb l'esquema utilitzat fins ara, després de la regulació i promoció de les infraestructures, cal revisar la **política educativa**, tant per a adequar nous currículums a les necessitats de capacitació digital de la ciutadania, de manera que adquireixin les competències mínimes per a desenvolupar-se sense problemes en la societat de la informació, i l'impacte de les tecnologies mateixes de la informació i la comunicació en els processos educatius. En altres paraules, es tracta d'adequar l'educació a les TIC i adequar les TIC a l'ensenyament.
- En general, en molts aspectes podem parlar de **polítiques d'accés**, que es veuran aplicades en forma de polítiques de despesa o de normativa que possibiliti o afavoreixi que tots i cadascun dels ciutadans puguin accedir tant tècnicament a la Xarxa com gaudir dels continguts i serveis que s'hi troben, entroncant aquí amb l'adequació d'aquests continguts i serveis a les seves necessitats, realitat sociocultural i econòmica. És en el fracàs de les polítiques d'accés –o en la impossibilitat de portar-les a bon port– on es genera la bretxa digital que comportarà riscos d'exclusió –primer digital, després social– a determinats col·lectius sensibles.
- Aquest accés s'ha de fer amb **seguretat**, per la qual cosa el marc legal ha d'establir diàfanament quin serà el tracte que es donarà a les **dades personals** que s'utilitzin en les connexions i transaccions, de manera que es garanteixi la preservació de la **intimitat**, no s'usurpi la **identitat** d'un ciutadà, i els protegeixi en tot cas, tant d'usos il·legítims com, especialment, d'usos criminals.
- Les **polítiques de continguts** han de procurar l'observança de les **lleis de propietat intel·lectual**, i també regular la tipologia d'aquests continguts, la possibilitat que puguin atemptar contra l'honor o la dignitat de certs col·lectius o bé ser nocius per a altres. D'altra banda, i lligat a les polítiques d'accés, cal garantir la **llibertat d'expressió** i l'accés o la **llibertat de participació** en qualsevol tipus de manifestació o agrupació virtual a la Xarxa, i evitar costis que costin accions de censura del sector públic o privat, tant explícitament com implícitament mitjançant tecnologies restrictives.

Exemple

És un exemple de legislació en l'àmbit de la societat de la informació a l'Estat espanyol la Llei 34/2002, d'11 de juliol, de serveis de la societat de la informació i de comerç electrònic.

Molt lligat al tema legal, encara que en certa manera també molt allunyat de l'àmbit real d'actuació tant del sector públic com del privat i de la societat civil, hi ha l'anomenat **govern d'Internet**. Com veurem en l'apartat següent, Internet és una xarxa creada sota una forta ideologia llibertària que es resisteix a ser regulada en excés, més enllà de "senzilles" tasques de coordinació, que es redueixen a establir estàndards i protocols de funcionament perquè una única xarxa –i no una impossible suma de milers de xarxes– sigui possible.

No obstant això, la manera com aquesta tasca de coordinació s'exerceix, i les diferents possibilitats tecnològiques que poden portar a la mateixa solució, acaben comportant, en la pràctica, que la morfologia d'Internet sigui una o una altra. Aquesta morfologia afecta, és clar, el seu funcionament, i amb aquest la possibilitat que algunes polítiques d'accés, de seguretat, etc. tinguin més o menys impacte, siguin possibles o no. Aquest va ser el tema estrella en la segona ronda de la **Cimera Mundial de la Societat de la Informació** a Tunísia el 2005, d'on va sorgir la necessitat de crear l'**Internet Governance Forum** (Fòrum per al Govern d'Internet), fòrum internacional amb caràcter específic per a debatre, precisament, aquesta qüestió.

Tanquem aquest apartat amb un altre d'aquests conceptes intraduïbles: **leapfrogging**. Aquest terme està compost per dues paraules angleses, *leap*, 'salt', i *frog*, 'granota', amb la qual cosa *leapfrogging* seria la manera de saltar d'un lloc a un altre de les granotes. *Leapfrog* es refereix també, en llenguatge col·loquial, al joc de saltar i parar. Sota aquest terme es fa referència a la possibilitat que ofereixen les TIC de "saltar-se" –com una granota– una etapa o més del desenvolupament econòmic.

Aquest desenvolupament es pot referir, de fet, a dues qüestions. La primera defensa que és possible tenir i fins i tot desenvolupar un sector TIC –i els seus productes– de zero i posar-lo directament a l'avantguarda sense haver hagut de fer grans inversions i, més important, haver de fer el llarg recorregut de l'aprenentatge. Posem com a comparació un exemple de l'altre extrem: el desenvolupament de l'energia nuclear, que requereix anys d'investigació i proves abans de poder disposar de resultats convincents. El consens a aquesta concepció del *leapfrogging* és pràcticament absolut, i el referent, com ja apuntàvem, és el cas de l'Índia.

L'altra concepció no gaudeix de tanta popularitat i es refereix al fet de poder aprofitar les TIC –especialment pels països subdesenvolupats i en vies de desenvolupament– per a "saltar-se" el subdesenvolupament acumulat durant el segle XX i posar-se al capdavant gràcies a aquestes tecnologies. Com es pot comprendre, aquesta segona concepció és molt –moltíssim– més ambiciosa que l'anterior i, no obstant això, i encara que de manera tàcita i una mica subliminal, s'està convertint en la punta de llança dels discursos desenvolupistes de les últimes dècades, sota expressions del tipus "no cal perdre aquest últim tren". La nostra opinió és, de la mateixa manera que hem començat aquest apartat, que la intuïció ens fa ser optimistes sobre el poder transformador de

Vegeu també

Aprofundim en la qüestió del govern d'Internet en l'apartat 1.5.

Webs complementaris

Cimera Mundial de la Societat de la Informació:

<http://www.wsis.org>

Fòrum per al Govern d'Internet:

<http://www.intgovforum.org>

les TIC, i que sí que sembla cert que el gradient de l'impacte sobre el desenvolupament canvia segons el punt de partida, i és més notable com més petit és el desenvolupament de l'economia on es comença a implantar la societat de la informació. No obstant això, no cal deixar-se portar per la passió. Les dades parlaran. O no.

1.5. Govern d'Internet

Dediquem aquest subapartat al govern d'Internet, excloent-ne, conscientment, tot el que fa referència a les xarxes de telefonia. A diferència del que ocorre amb aquestes xarxes, Internet manca d'una regulació formal en sentit estricte i es regeix per acords, consensos tecnològics i orientacions i recomanacions sobre estàndards que possibilitin la compatibilitat d'aplicacions i serveis.

D'altra banda, a més de ser el sector de les telecomunicacions un àmbit amb un marc d'actuació resolt, completament legislatiu i normativitzat pels estats, amb acords estables a escala internacional i coordinats per la Unió Internacional de Telecomunicacions, en la mesura que la telefonia s'ha anat apropant a la provisió de serveis multimèdia –més enllà de la veu tradicional– ha integrat gradualment les tecnologies “pròpies” del Web¹.

⁽¹⁾Aquest aspecte ha estat tractat anteriorment i hi dediquem tot l'apartat 2.4.

Pel que fa a Internet, perquè sigui possible una organització racional i, sobretot, única d'aquestes IP, dominis, protocols i altres especificitats tècniques, hi ha quatre grans organitzacions mundials que coordinen el que qualificàvem de govern d'Internet. Aquestes organitzacions són les següents:

- **IETF**, o Grup de Tasques d'Enginyeria per a Internet, que coordina els aspectes tècnics perquè la connexió d'Internet sigui possible –en el sentit de connectivitat física, de disseny de l'enginyeria–, especialment els protocols TCP/IP que fan possible la connexió entre ordinadors i, en última instància, l'existència d'Internet. L'IETF forma part de la **ISOC**, o **societat d'Internet**, una gran societat internacional de professionals del sector que impulsa el debat de l'avanç d'Internet.
- **ICANN**, o Corporació d'Internet per als Nombres i Noms Assignats, el paper de la qual és l'assignació de les IP i dels noms de domini, un dels aspectes més polèmics d'Internet, perquè són els noms el que l'usuari recorda.
- **W3C**, o Consorci World Wide Web, responsable de definir estàndards en l'àmbit dels continguts en la presentació de pàgines web, la part que incideix més directament sobre l'usuari final.

Com ja hem esmentat, d'aquestes tres (o quatre, si incloem la ISOC) solament la ICANN desperta discussions apassionades en l'àmbit polític, atès l'impacte de la seva activitat en la sobirania nacional dels estats perquè controla l'assignació de dominis. Així, la ICANN és la responsable de l'assignació i gestió de les IP –anteriorment assignades per la IANA, o Autoritat d'Internet per

a l'Assignació de Nombres–, els sistemes de noms de **domini** (DNS) de primer nivell genèrics (o gTLD, entre els quals els més coneguts són .com, .net, .org), i també els codis de països (ccTLD, com ara .es, .mx, .cl).

La ICANN, que s'autodefineix com una organització privada-pública, està governada per infinitat de ramificacions i grups de treball que la doten, certament, d'un caràcter obert i neutral, amb una forta participació de la societat civil i, per tant, de base privada. D'altra banda, manté, des que es va fundar, un contracte amb el Govern dels Estats Units d'Amèrica (gestionat pel Departament de Comerç), la qual cosa li dona el caràcter públic. Aquesta qüestió i el fet d'estar constituïda en aquest país i, per tant, sota el seu marc legal, han aixecat les crítiques sobre la seva neutralitat i, sobretot, la seva independència d'aquest govern, en el sentit que, en el pitjor dels casos, una decisió del Govern dels EUA podria arribar a “tancar” Internet. Al marge de si això seria tècnicament possible, atesa l'existència de servidors de rèplica que redunden la informació de la ICANN, la dificultat rau precisament a trobar una alternativa millor a l'actual.

Aquesta empresa és la qüestió que ocupa majoritàriament el **Fòrum per al Govern d'Internet**. Entre les alternatives que es barregen per al govern d'Internet, la que sol aparèixer en primer lloc és l'adopció de les responsabilitats de la ICANN per una organització internacional, que bé en podria ser una de nova creació –que podria tenir el seu embrió en la transformació de la ICANN mateixa– o bé una de ja existent com la Unió Internacional de Telecomunicacions, sobre la base de la seva legitimitat tecnològica, o l'Organització Mundial de Comerç, basant-se en les transaccions que succeeixen a la Xarxa.

Les altres organitzacions, amb tasques molt més tècniques –o tecnològiques, caldria dir–, rarament apareixen en els titulars dels diaris, encara que en molts aspectes les seves responsabilitats són molt més grans.

1.6. Mesurar la societat de la informació

Fins ara hem estat parlant de les principals característiques de la societat de la informació, des dels seus (arbitràriament fixats) orígens, els seus possibles impactes i els àmbits als quals ens referim en parlar de societat de la informació i, en la seva absència, bretxa digital.

Hem comentat també el fet recent del paradigma digital i les dificultats en el mesurament de les seves causes i conseqüències. De fet, el concepte és encara tan nebulós i afecta pràcticament tots els aspectes de la vida econòmica i social, que fins i tot l'aproximació científica a l'anàlisi de causes i efectes està encara en fase de definició. En aquest sentit, resulta certament difícil trobar estudis sistemàtics i, sobretot, amb ànim de completesa.

Web complementari

Podeu veure una breu introducció sobre el govern d'Internet, el paper de la ICANN i també propostes de cap on hauria d'evolucionar a:

W. H. Dutton (2006). *Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination* [en línia]. Oxford: Oxford Internet Institute.

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

El que apuntem a continuació és un primer esborrany de quines són les principals institucions i quins els principals indicadors que ens poden orientar a l'hora de saber què està passant en la societat de la informació, com evoluciona i cap on.

1.6.1. Principals actors i indicadors

Sense cap dubte, qui està tenint el paper principal en el desenvolupament de la societat de la informació, a l'hora de liderar l'establiment d'indicadors que possibilitin mesurar-ne l'avanç i impacte, i també de plantejar projectes i esdeveniments per a debatre els detalls d'aquest desenvolupament, és la **Unió Internacional de Telecomunicacions**⁽²⁾(UIT), organisme independent encara que pertanyent al sistema de les Nacions Unides, la principal funció del qual és coordinar el desenvolupament i explotació de les telecomunicacions, tant de les xarxes com dels serveis.

⁽²⁾Unió Internacional de Telecomunicacions: <http://www.itu.int>

A més de liderar l'**Aliança Global per a les TIC i el Desenvolupament**⁽³⁾, la UIT desenvolupa i publica els principals informes i indicadors de la societat de la informació, font i punt de partida d'infinitat d'altres estudis desenvolupats per altres institucions:

⁽³⁾Plataforma de creació recent destinada a fer que les principals institucions –públiques, privades i societat civil– es puguin trobar per analitzar el paper de les TIC en el desenvolupament i debatre i consensuar propostes de futur: <http://www.un-gaid.org>

- El **Digital Access Index** (DAI o índex d'accés digital) mesurava la capacitat total dels individus d'un país per a accedir i utilitzar les TIC. Dissenyat el 2003, es construïa sobre la base de qüestions com l'accés a les infraestructures, l'asequibilitat, el coneixement, la qualitat i l'ús real d'aquestes TIC. En molts aspectes, el DAI es volia comparar a l'Índex de Desenvolupament Humà –calculat pel Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD)– en el seu enfocament de capacitats, i s'utilitzava, com aquest, per a ordenar els països segons el desenvolupament digital.
- Per a recollir millor els aspectes relatius a la bretxa digital i l'especial idiosincràsia dels països menys avançats, es va iniciar a la fi del 2005 el disseny d'un nou índex, el **Digital Opportunity Index** (DOI o índex d'oportunitat digital), fruit del consens entre diverses institucions –la **Partnership on Measuring ICT for Development**, amb la participació la Conferència de les Nacions Unides sobre Comerç i Desenvolupament, la UNESCO, l'OCDE, la CEPAL, el Banc Mundial i altres, la qual cosa ja li concedeix un important valor afegit– i un càlcul més transparent, ja que agrupa els indicadors per temes.
- Com una solució de compromís entre l'aproximació més centrada en les capacitats i la tecnologia del DAI, i l'aproximació més "desenvolupista" del DOI, el 2009 es va publicar l'**ICT Development Index** (IDI), que incorporava el millor de tots dos índexs, i també els desenvolupaments del professor George Sciadras. Aquest índex es considera dels més complets,

ja que té en compte els dos grans àmbits del desenvolupament digital: el desplegament de les infraestructures, i el nivell i qualitat d'ús d'aquestes.

- A més dels índexs, la UIT publica anualment el **World Telecommunication Development Report** (Informe Mundial sobre el Desenvolupament de les Telecomunicacions) i la **World Telecommunication Indicators Database** (Base de Dades Mundial sobre Indicadors de Telecomunicacions). Tots dos –amb origen comú en la ingent quantitat de dades que maneja la UIT– són referent inexcusable per a conèixer, de primera mà, qüestions com la penetració i la intensitat d'ús de la tecnologia. Desgraciadament, la seva aproximació –no podia ser d'una altra manera– es basa eminentment en les infraestructures i l'anàlisi dels usos és molt superficial, i es limita sovint al mer accés sense aprofundir en la intensitat o complexitat d'ús.

Per la seva banda, la **Conferència de les Nacions Unides sobre Comerç i Desenvolupament** (UNCTAD) és també un dels agents importants a escala internacional en l'àmbit de les TIC, especialment en la seva aproximació a aplicacions enfocades al desenvolupament dels països més pobres.

- De la UNCTAD –juntament amb la **Comissió de Nacions Unides per a la Ciència i la Tecnologia per al Desenvolupament**– és destacable el projecte StDev o **Science & Technology for Development**⁴ (Ciència i Tecnologia per al Desenvolupament), un portal d'informació per a proveir d'informació i sensibilitzar la comunitat internacional sobre l'impacte de les TIC en el desenvolupament. Obra, al seu torn, d'expositor de la investigació i informes de la UNCTAD mateixa sobre aquest tema.
- Dins de l'àmbit de la StDev⁵ es publiquen els Digital Divide: ICT Development Indices⁶ (índexs del desenvolupament de les TIC).
- No obstant això, el projecte emblemàtic de la Conferència és el projecte Measuring-ICT⁷ (Mesurant les TIC), un lloc web amb indicadors, metodologia i dades sobre les TIC, tractats de manera que puguin ser comparables a escala internacional.

⁽⁴⁾Science & Technology for Development: <http://stdev.unctad.org>

⁽⁵⁾STDev: <http://stdev.unctad.org>

⁽⁶⁾ICT Development Indices <http://stdev.unctad.org/themes/ict/dd.html>

⁽⁷⁾Measuring-ICT <http://measuring-ict.unctad.org>

⁽⁸⁾World Information Society Report <http://www.itu.int/wisr/>

Cal esperar que tots aquests índexs, després del treball de consens que s'està fent, acabin gravitant envers una sola formulació de l'estil de l'Índex de Desenvolupament Humà o IDH. Ara com ara, ja en l'edició de 2006 el DOI ha estat integrat en un nou informe –el World Information Society Report⁸ o Informe Mundial de la Societat de la Informació– impulsat per la UIT, la UNCTAD, el Ministeri d'Informació i Comunicacions de la República de Corea i l'Agència (coreana) per a l'Oportunitat i Promoció Digital, per la qual cosa cal esperar que aquest informe esdevingui la principal eina internacional de mesura de l'avenç de les TIC.

Fins ara, les dues organitzacions que hem tractat participen en l'anàlisi de l'impacte de la societat de la informació pràcticament per defecte, és a dir, la seva missió mateixa les fa candidates a tenir un gran paper en aquesta temàtica.

En un àmbit més polític, i depenent directament del Secretari General de Nacions Unides, l'UN ICT Task Force⁹ (Grup de Treball de les Nacions Unides per a les TIC) es crea al final de l'any 2003 per a impulsar a escala internacional, i molt especialment dins del sistema de les Nacions Unides, la reflexió i l'adopció de les TIC. D'altra banda, el Grup de Treball neix en certa manera *ad hoc* per a coordinar, juntament amb la UIT, els preparatius i l'execució de la Cimera Mundial de la Societat de la Informació –la primera ronda va tenir lloc a Ginebra el 2003–, la primera gran cimera internacional sobre la societat de la informació amb estructura i ambició similars a la Cimera de la Terra que va tenir lloc a Rio de Janeiro el 1992 –aprofitant la instauració dels Objectius del Mil·lenni en el 2000 i l'important paper que les TIC havien de tenir en la seva consecució.

⁽⁹⁾United Nations ICT Task Force
<http://www.unicttaskforce.org>

1.6.2. Altres agents i observatoris

Més enllà del paper dels principals actors actius en el debat i el disseny internacional de la societat de la informació, val a dir que totes les grans organitzacions internacionals vinculades, d'una manera o d'una altra, amb el desenvolupament, estan també presents en els principals fòrums, i també mantenen els seus propis projectes d'investigació i informació.

Dins del sistema mateix de les Nacions Unides cal destacar l'Observatori per a la Societat de la Informació¹⁰, de la UNESCO; l'Observatori de les TIC per al Desenvolupament¹¹, del Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD); i l'Observatori per a la Societat de la Informació a l'Amèrica Llatina i el Carib¹² (OSILAC), iniciativa de la Comissió Econòmica per a l'Amèrica Llatina (CEPAL).

⁽¹⁰⁾<http://www.unesco.org/webworld/observatory>

⁽¹¹⁾<http://www.sdn.unp.org/observatory>

⁽¹²⁾<http://www.cepal.org/socinfo/osilac/>

El **Banc Mundial** manté dos portals interessants, infoDev¹³ i The Development Gateway¹⁴ (al seu canal específic sobre les TIC), tots dos per a promoure les TIC per al desenvolupament; el primer és més institucional i té la participació d'altres organitzacions internacionals per al desenvolupament, i el segon és més obert a les contribucions del públic.

⁽¹³⁾<http://www.infodev.org>

⁽¹⁴⁾<http://www.developmentgateway.org/ict>

No obstant això, la publicació oficial –i pedra angular de l'organització– sobre el desenvolupament de les TIC del Banc Mundial es troba en l'**Informe sobre Informació i Comunicacions per al Desenvolupament**, que es nodreix de les taules "d'un cop d'ull"¹⁵, que contenen dades sobre uns trenta indicadors semblants als del DAI sobre accés, qualitat de l'accés, assequibilitat, eficàcia, sostenibilitat i aplicacions.

⁽¹⁵⁾<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20459133~menuPK:1192714~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html>

Ja hem parlat de la participació en la Partnership on Measuring ICT for Development de l'**Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmics**. A més de col·laborar amb altres institucions, l'OCDE es manté activa per si mateixa en tot el que fa referència a les TIC i el desenvolupament, i publica una sèrie d'informes, anàlisis i publicacions sobre la matèria, entre els quals cal destacar les estadístiques sobre banda ampla¹⁶ i –per original– els recursos sobre el govern d'Internet¹⁷.

(16) <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>

(17) <http://www.oecd.org/Internet-Governance>

1.6.3. Més índexs

Per completar la llista que iniciàvem amb el desplegament d'indicadors desenvolupats –en solitari o conjuntament– per la UIT, és essencial conèixer el fruit del treball de l'**Economist Intelligence Unit** (EIU) e-Readiness Rankings¹⁸, i el **Fòrum Econòmic Mundial**, el Global Information Technology Report¹⁹ (Informe Global sobre Tecnologies de la Informació); la seva aportació més notable és el **Networked Readiness Index** (NRI o índex de preparació per a la Xarxa). En tots dos casos es tracta d'estudis profunds que pretenen mesurar l'*e-readiness* o preparació per a la societat de la informació de diversos països i s'estan utilitzant per a completar les dades esbiaixades envers la tecnologia de la UIT, tal com apuntàvem al principi. La diferència principal amb el DAI o el DOI és que tant l'e-Readiness Rankings com l'NRI van més enllà i pretenen fer una fotografia de com tota la societat està preparada per a la vida digital, incloent-hi aspectes com la capacitació, la preparació dels diferents sectors, l'adequació del marc legal, l'existència de serveis digitals, o la fortalesa del sector TIC mateix.

(18) e-Readiness Rankings <http://www.eiu.com>

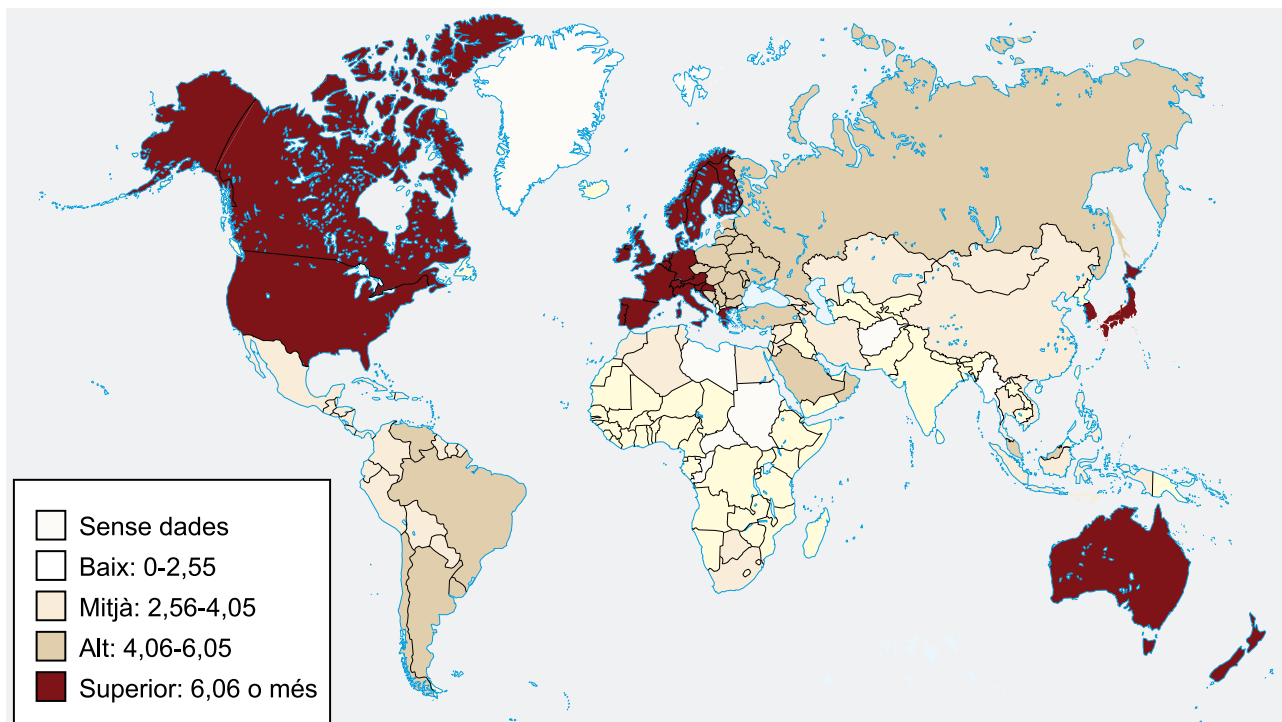
(19) Global Information Technology Report <http://www.weforum.org/gitr>

Hi ha altres índexs que, perquè no són continus en el temps –són fruit d'un projecte d'investigació puntual– o perquè no tenen la importància dels anteriors, passem a enumerar breument:

- Digital Divide Index, o **DiDix**, desenvolupat per l'Statistical Indicators Benchmarking the Information Society dins del programa per a la societat de la informació de la Comissió Europea, i que va reflectir les dades d'un estudi que comprenia de 2001 a 2003.
- De la mateixa manera, **Orbicom** va publicar el seu **Digital Divide Index**, també fruit d'un estudi fet per George Sciadas –de l'oficina canadenc d'estadística– durant el període 1996-2001.
- L'**Information Society Index**, desenvolupat per IDC.

En general, cal ser molt cautelosos en la lectura d'índexs i indicadors. La figura 8 mostra l'última proposta de la UIT per a mesurar el desenvolupament digital, l'IDI. No obstant això, no cal perdre de vista que el seu biaix en benefici de les infraestructures i la tecnologia és considerable (de fet, gairebé exclusiu).

Figura 8. Digital Opportunity Index (com més índex, més desenvolupament digital)



Font: UIT (2011). *Measuring the Information Society 2011*

Per a índexs de composició més plural, que tinguin en compte la capacitació, els usos o l'economia, podem veure la taula 2, que mostra el Networked Readiness Index i també l'e-Readiness Index de l'EUI per als deu països més desenvolupats digitalment. Les precaucions són poques: la comparació entre els països que van en cua és impossible, ja que el primer analitza 104 països mentre que el segon solament 68. D'altra banda, i com mostra la taula 2, els diferents criteris utilitzats fan que els països quedin ordenats de manera diferent entre índexs, amb el cas especialment sorprenent de Singapur, que encapçala una llista i ni tan sols apareix entre els 10 primers llocs en la segona:

Taula 2. Comparació dels 10 primers llocs de l'NRI i l'EUI e-Readiness Rankings per a 2012

NRI	EUI
Suècia	Dinamarca
Singapur	Suècia
Finlàndia	Holanda
Dinamarca	Noruega
Suïssa	Estats Units d'Amèrica
Holanda	Austràlia
Noruega	Singapur
Estats Units d'Amèrica	Hong Kong
Canadà	Canadà

Font: Fòrum Econòmic Mundial i The Economist Intelligence Unit

NRI	EUI
Regne Unit	Finlàndia

Font: Fòrum Econòmic Mundial i The Economist Intelligence Unit

1.7. L'hegemonia de la dada

Dedicàvem el subapartat precedent a esmentar algunes de les fonts principals d'informació –de dades també, en alguns casos– en matèria de TIC, desenvolupament i societat de la informació. Si ho hem fet bé, ha quedat clara la necessitat de disposar de dades i informació fiable, en quantitat i de qualitat, que ens doni indicacions correctes sobre determinats aspectes. Aquesta qüestió no es limita a la informació sobre les TIC, sinó que és, i cada vegada més, l'essència mateixa de la societat de la informació. En els paràgrafs que segueixen volem tornar al principi de tot, quan afirmàvem que la societat de la informació es caracteritza per l'ús intensiu d'aquesta en tots els nivells i tant com a entrada, capital i producte, amb la intenció d'emfatitzar, més si cal, la importància de la dada en el paradigma digital i el seu paper crucial que, en molts aspectes, dóna raó de ser a l'administració electrònica.

1.7.1. Rudiments de gestió del coneixement

No volem iniciar aquí un estudi a fons sobre la gestió del coneixement, la seva definició, les seves característiques... que probablement queda fora de l'àmbit d'aquest mòdul. No obstant això, sí que creiem interessant apuntar les principals fases o punts d'acció d'aquesta disciplina. Una seqüència temporal de gestió del coneixement podria ser:

- Auditar. Saber què sabem.
- Crear. Incorporar nou coneixement, que inclouria evitar la fugida de coneixement amb l'abandó de l'organització dels seus membres (i el seu coneixement tàcit) o la pèrdua d'informació per corrupció dels arxius (coneixement explícit).
- Localitzar, estructurar, emmagatzemar. Fer accessible el coneixement, ordenar tot el que existeix en un lloc: organització, arxiu... la ment mateixa, que representaria explicitar el coneixement tàcit.
- Compartir, transferir. Informar i formar, ja sigui per mitjà d'assessors o experts, o amb una finalitat de transmissió del coneixement validada –en el sentit que es posa a prova si hi ha hagut transmissió– per mitjà d'un docent.

- Utilitzar, capitalitzar. Incorporar el coneixement a la nostra cadena de valor o, en altres paraules, incorporar la informació a la nostra cadena per a convertir-la en coneixement.

Podem observar que les TIC, en general, i sobretot Internet, s'organitzen cada vegada més entorn d'aquests eixos o fases. Des de les pàgines personals i institucionals, que mostren què sabem o qui som, passant pels cercadors i portals, que ens ajuden a localitzar i estructurar la informació, fins a les eines digitals, que ens ajuden a utilitzar el coneixement. Mantenint en ment aquestes característiques és fàcil endevinar quin ha de ser el paper de l'administració en la societat del coneixement.

La clau principal que ens fa establir aquesta relació entre la societat de la informació i la gestió del coneixement –més enllà del que hem exposat en la introducció o les primeres pàgines de l'apartat 1 sobre la importància del coneixement en aquesta era– és el fet que gradualment les dades, la informació i el coneixement (vegeu la figura 1) es generen ja digitalment. Molt especialment en l'àmbit de l'administració pública, la gestió de tot tipus de dades i informació s'ha anat instrumentant per mitjà de les TIC, sota l'objectiu a curt termini de guanyar tant en eficiència com en eficàcia. En aquest sentit, en molts casos l'obtenció de la dada ja es fa de manera digital, ja sigui perquè l'administrat emplea un formulari electrònic o perquè les dades del cadastre s'obtenen mitjançant instruments GPS (vegeu més endavant) que n'aboquen directament els mesuraments en aplicacions SIG (vegeu més endavant). A això podem afegir la digitalització dels impresos administratius, com en el primer cas, o la desaparició total, com ocorre en la pràctica en el segon cas.

Amb l'obtenció de la dada de manera electrònica, i amb l'obtenció d'informació (o la combinació de diferents dades en informació) també digitalment, els primers estadis de la gestió del coneixement són immediats: per defecte, en tot moment tenim auditada la nostra informació, la creació està sistematitzada i s'emmagatzema al mateix moment en què es crea –parlem, almenys, del que hauria de ser, encara que el dret administratiu garanteix que, efectivament, així sigui.

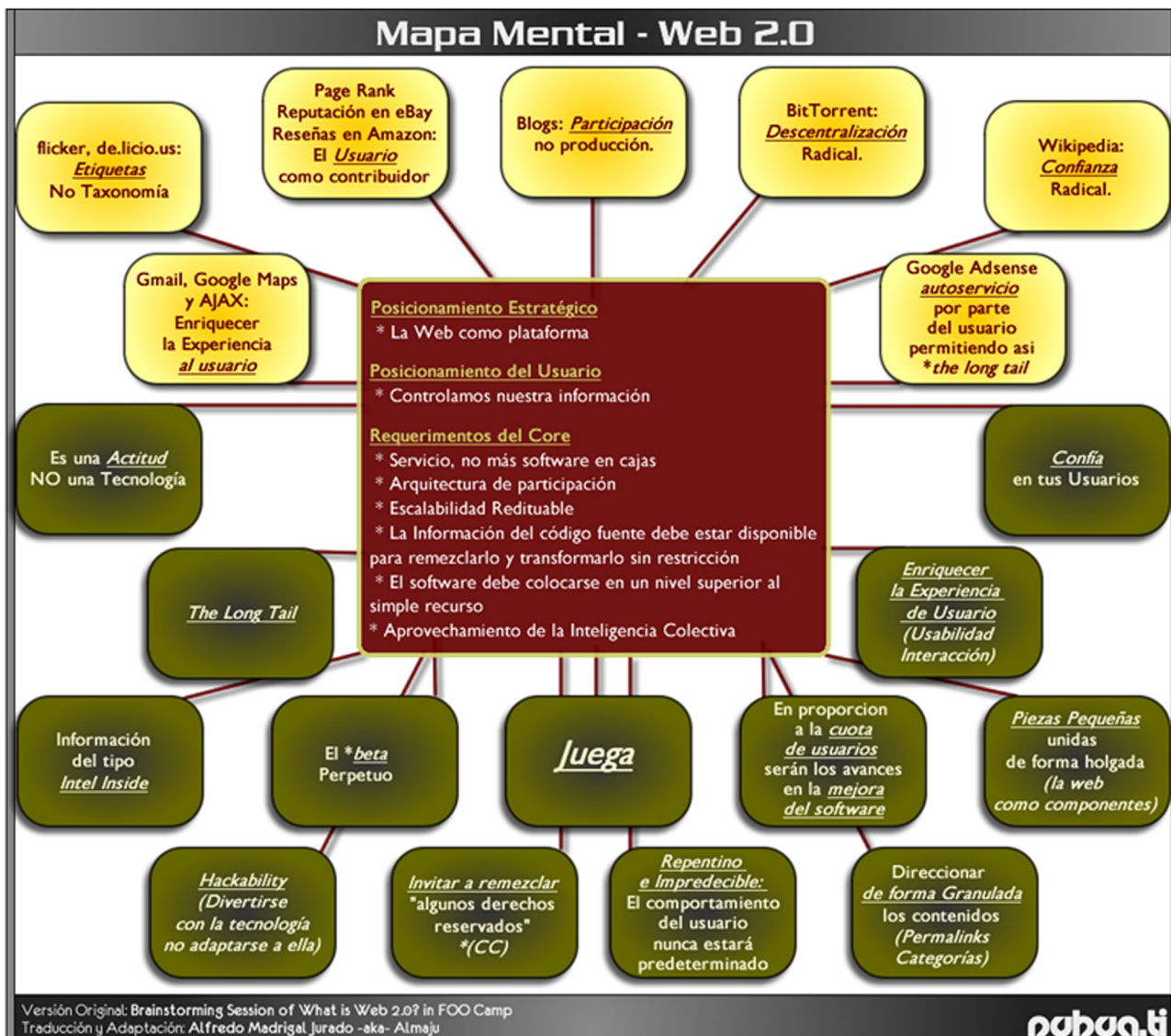
Pel que fa a la compartició i transmissió de la informació, d'una banda, i la utilització i la capitalització, d'altra banda, això és, precisament, l'objectiu de l'administració electrònica pròpiament dita: més enllà de tecnificar els procediments administratius per a ser més eficients i eficaços, del que realment tracta l'administració electrònica és de com podem fer moltes més coses amb la ingent quantitat de dades i informació disponible. En el fons, es tracta de **convertir aquests actius en coneixement** que permeti saber més dels administrats, tant en un sentit de control –com el que pugui tenir en l'àmbit de la lluita contra el frau fiscal– com en un sentit de poder oferir millors i més serveis públics, tema d'especial rellevància en el camp de l'administració de justícia, de salut i d'educació, i en definitiva, de la governabilitat en general.

La gestió del coneixement en l'administració pública ha de significar el pas de la gestió de les dades a la utilització activa de la informació, i (re)introduir-la en el sistema de "producció" de l'administració, de la mateixa manera que el sector privat l'ha incorporada com a matèria primera i capital als seus processos productius. La gestió del coneixement en l'administració electrònica ha de permetre dirigir-nos de manera molt més personalitzada a l'administrat –perquè tenim més dades sobre la seva persona i és possible l'adaptació del discurs sobre la base d'aquestes– com prendre millors decisions a escala macro, ja que hem pogut creuar i elaborar millors agregats i analitzar-ne a fons el significat. Perquè ara és possible, en major mesura, **conèixer** l'administrat.

1.7.2. El Web 2.0

El 2004 l'editorial O'Reilly va organitzar una conferència per debatre l'estat d'Internet, especialment la seva incidència sobre els mitjans de comunicació i la interacció amb l'usuari. La conferència es va batejar com a "Web 2.0" per contraposar les tendències emergents en el mitjà amb les que tradicionalment havien anat tenint lloc. A partir d'aquest moment es va començar a utilitzar el terme *Web 2.0* per a referir-se a una sèrie d'actituds, tecnologies, filosofia lligada als nous usos que O'Reilly havia posat de manifest en la seva conferència, que va acabar plasmat en una famosa imatge que a continuació reproduïm en la versió en castellà:

Figura 9



Font: Alfredo Madrigal (2005). "Mapa Mental - Web 2.0", traducció al castellà de "Web 2.0 Meme Map", a REDACCIÓN CANALPDA, "Qué es la Web 2.0". Disponible a: <http://nuhuati.zoomblog.com/archivo/2005/09/27/mapa-Mental-Web-20--Meme-Map--En-Espan.html>

No entrarem en tots i cadascun dels conceptes, però sí que posarem l'accent en alguns d'especial rellevància.

La primera cosa i més important, sobretot per al tema que ens ocupa, és que **la plataforma és el web**, és a dir, que cada vegada ocorren més coses al món digital i, a més, cada vegada ocorren més a Internet i no al nostre ordinador de taula. Crear documents, emmagatzemar-los, comentar-los, compartir-los, són accions que creixentment van tenint lloc a Internet per mitjà d'aplicacions d'edició de textos en línia, espais per a emmagatzemar arxius (de text, d'imatge, de so) en servidors remots, i un llarg etcètera d'aplicacions en línia que substitueixen les habituals en el nostre ordinador de taula o portàtil.

Aquestes aplicacions, a més, es regeixen per **estàndards** que els permeten intercomunicar-se perquè les màquines puguin interpretar, en certa manera, els continguts, per mitjà de **metadades** i **etiquetes** intel·ligents, de manera que aquests continguts –o millor, dades– es poden **agregar** fàcilment a altres.

Però no es tracta tant d'una tecnologia com d'una actitud, l'actitud de compartir, de **tenir converses** entre els usuaris que permetin crear informació col·lectiva, de manera immediata i sense intermediaris, amb total llibertat per a crear i compartir, el **web de llegir i escriure**.

En aquest entorn tan participatiu, tan interactiu, tenen lloc dos aspectes que determinaran els serveis que tinguin lloc a Internet, entre els quals l'administració electrònica:

- Els “mercats” es converteixen en converses en què usuaris i proveïdors interactuen i defineixen junts el servei.
- Els continguts i els formats se segreguen. La presentació és independent de la dada, que passa a ser el rei absolut de la nova Internet. Diferents plataformes, diferents canals, diferents propòsits formaran part de la forma, mentre que la dada serà sempre la mateixa i en tots els sentits: la mateixa dada del mateix administrat per a totes les administracions, i la mateixa dada del mateix administrat en la interacció entre aquest i l'administració. El manteniment de la informació passa a ser de responsabilitat compartida.

Encara que tornarem, a poc a poc, sobre aquests dos aspectes tan crucials, avancem ara dues eines paradigmàtiques de l'anomenat Web 2.0: el blog i el wiki.

El **blog** no és sinó un gestor de continguts o CMS (de l'anglès *content management system*) (vegeu més endavant) per a presentar una informació ordenada per entrades o petits articles, classificats de manera cronològica inversa. Es tracta d'un format semblant al d'un diari personal, amb la diferència que les anotacions en el diari apareixen ordenades de la més recent (que apareix en primer lloc a la pàgina web) a la més antiga. La gran aportació del blog és la possibilitat que qualsevol, sense tenir coneixements tècnics avançats, ni tan sols una mínima infraestructura (més enllà d'un navegador web), pugui publicar a la Xarxa les seves opinions o la informació que va generant. Aquesta democratització de la tecnologia redunda a més en una democratització dels mitjans de comunicació, ja que cada blog es pot constituir, potencialment, en un diari digital, atesa la facilitat per a l'edició i publicació. Aquesta emergència del “periodisme ciutadà” no ha estat exempta de crítiques, especialment dels periodistes professionals, que han titllat d'intrusisme l'activitat de qui, sense formació i sense una praxi professional (criteri informatiu, validació de les fonts, etc.), s'han erigit en els nous informadors de la societat.

En qualsevol cas, tant si es qualifica d'intrusisme com si no, la possibilitat que qualsevol ciutadà pugui fer arribar de manera real i efectiva –atesa la cobertura dels cercadors web específics per a blogs– a tota la població la seva opinió, és una qüestió que no pot deixar indiferent l'administració, i molt menys qui pren les decisions. No cal dir que la tecnologia pot servir també a l'administració mateixa o als polítics que la governaran. El cas pioner en l'ús de blogs en l'àmbit polític va ser el del governador Howard Dean²⁰, candidat del Partit Demòcrata en la campanya per a les eleccions primàries a la presidència dels EUA l'any 2004. A Espanya un exemple històric és el diari de Miquel Iceta²¹, del Partit Socialista de Catalunya, que també va iniciar la seva marxa a la Xarxa el 2004.

(20) Howard Dean <http://www.blogforamerica.com/>

(21) Miquel Iceta <http://www.iceta.org/blog.htm>

Si els blogs es poden considerar l'eina per a crear un flux d'informació, el **wiki** es configura com el lloc on es pot emmagatzemar o sedimentar aquesta informació. No obstant això, es tracta d'un emmagatzematge dinàmic en què el contingut es pot revisar i canviar amb la mateixa facilitat amb la qual es pot publicar una notícia en un blog. El wiki és un altre gestor de continguts en què la particularitat és que es poden editar totes i cadascuna de les pàgines sense més ajuda que un navegador web i, per norma general, ho pot fer qualsevol lector de la pàgina. En altres paraules: sense necessitat de disposar de programes d'edició web, ni privilegis especials per a fer-ho, qualsevol pot modificar el contingut d'un lloc web.

Encara que l'exemple que s'utilitza més –ahora que el més gràfic– és la Wikipedia²², una enciclopèdia en línia que tothom (literalment) pot editar i que es nodreix de les aportacions dels lectors, cal destacar la iniciativa de l'Institut Internacional d'Investigacions i Capacitació de les Nacions Unides per a la Promoció de la Dona (INSTRAW²³) o de l'Institut Internacional de Planejament de l'Educació de la UNESCO (IIEP²⁴), el primer amb informació i recursos sobre gènere i capacitació, i el segon sobre recursos oberts d'aprenentatge.

(22) Wikipedia <http://es.wikipedia.org>

(23) INSTRAW's Gender Training Wiki <http://www.un-instraw.org/wiki/training/>

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

Una vegada més, la moralitat no es troba en la tecnologia o en l'adaptació del que ja s'està fent en les noves plataformes de difusió, sinó en la possibilitat de la participació, del treball en xarxa, de crear punts de trobada entre administració i administrat que fins ara eren molt difícils de crear, si no impossible.

1.8. Bibliografia recomanada

Peña-López, I. (2009). "Hacia un modelo integral de la Economía Digital" [en línia]. *Libro de Comunicaciones de la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social*. Comunicació presentada en la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social, 28-30 d'octubre de 2009. Leganés: Universidad Carlos III de Madrid.

http://ictlogy.net/articles/20091029_ismael_pena-lopez_-_hacia_un_modelo_integral_de_la_economia_digital.pdf

Peña-López, I. (2009). "Midiendo el Desarrollo Digital para las Políticas Públicas: el Papel del Gobierno" [en línia]. *Libro de Comunicaciones de la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social*. Comunicació presentada en la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social, 28-30 d'octubre de 2009. Leganés: Universidad Carlos III de Madrid.

http://ictlogy.net/articles/20091029_ismael_pena-lopez_-_midiendo_desarrollo_digital_para_politicas_publicas.pdf

2. Xarxes de comunicacions

Fins ara hem estat veient, en poques pinzellades, el perquè de la Xarxa o de les tecnologies de la informació i la comunicació i, molt especialment, la seva incidència en diversos aspectes de la vida quotidiana.

En els propers apartats la nostra intenció és centrar-nos en el com. Per a això, haurem de recórrer a un cert argot tècnic que en alguns casos es pot fer una mica aspre. Intentarem evitar costis que costis convertir aquest apartat en una profusió de sigles i termes forans, i ens limitarem als que creiem que explicaran el perquè de les limitacions o possibilitats de certes aplicacions d'administració electrònica. En aquest sentit, i malgrat mantenir-nos fidels al compromís de no perdre el focus, volem emfatitzar que en el cas de les TIC la tecnologia no és neutral i pot implicar accés o restricció de drets a l'usuari, tal com ha apuntat, entre altres, Lawrence Lessig a *Code and Other Laws of Cyberspace* (1999).

L'exemple més gastat és la comparació entre un llibre de paper i un llibre electrònic. Mentre que en el primer és possible fer anotacions, llegir-lo totes les vegades que es vulgui, deixar-lo o vendre'l, el llibre electrònic pot incorporar restriccions tecnològiques que defineixin el nombre de vegades que pot ser llegit en pantalla, si és possible fer-hi anotacions, si es poden imprimir determinades pàgines o totes, si es permet copiar-lo a un altre ordinador o disc per deixar-lo a un amic. Aquestes restriccions tecnològiques reben l'eufemístic nom de *gestió de drets digitals* (de l'anglès *digital rights management*) i pretenen, com el seu propi nom indica, gestionar els drets sobre un contingut digital en l'origen mateix, en el producte mateix. D'aquesta manera, acaba essent el codi del programa informàtic el que fixa el que serà o no materialment possible, i en aquest sentit es converteix en "lei", al marge del que pugui establir la norma jurídica.

Volem que aquest exemple serveixi d'il·lustració de la necessitat de comprendre com funcionen alguns aspectes tecnològics de les aplicacions digitals, per la qual cosa apel·lem a la paciència de l'estudiant en els passatges més arcans, amb la confiança que això redundarà en benefici de la seva comprensió del disseny d'Internet i com la tecnologia marca de manera molt important els usos de la Xarxa. Per descomptat, moltes explicacions estan simplificades al màxim, per la qual cosa hi ha algunes imprecisions formals que esperem que els coneixedors profunds de la matèria sabran perdonar, en nom de l'esperit pedagògic del text –i, de vegades, la ignorància de l'autor.

Referència bibliogràfica

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

2.1. Internet i comunicació en xarxa

Internet es defineix com la xarxa de xarxes. En aquesta xarxa de xarxes, infinitat d'ordinadors –connectats a si mateixos en una xarxa local o bé directament– accedeixen a la possibilitat de connectar-se els uns amb els altres. Per a això, dos aspectes són fonamentals: qui és qui i en quin idioma parla. Per a determinar qui és qui, cada ordinador s'identifica en la xarxa d'una única manera igual que cada ciutadà té assignat un únic número d'identificació nacional, tant si s'anomena passaport, número de la seguretat social, identificador sanitari com document nacional d'identitat. En el cas dels ordinadors aquest identificador és la **IP** (*Internet protocol*), amb la forma xxx.xxx.xxx.xxx, en què cada *x* és un nombre. La primera i més important reflexió que deriva d'aquest fet és que **la participació a la Xarxa no és anònima**. O, dit d'una altra manera, és possible localitzar l'ordinador que ha fet una determinada connexió i accions a la Xarxa, encara que no és tan immediat trobar la persona que ho va fer: si es tracta d'un ordinador domèstic en una llar amb un sol habitant, la facilitat d'identificar la persona és molt més gran que si es tracta d'una computadora en un telecentre en una gran ciutat. En l'apartat 3 sobre seguretat electrònica tornarem sobre el tema per fer algunes precisions i correccions a aquesta generalització.

En aquesta xarxa –i cada un amb la respectiva IP– els ordinadors tenen diverses funcions, tal com mostra la taula 3. La majoria són el que es diu **clients**, és a dir, ordinadors que demanen a altres –els **servidors**– que els serveixin determinades dades. Aquests servidors poden tenir pàgines web –**servidors web**–, emmagatzemar solament dades –**servidors de bases de dades**– o fer funcionar programes de manera remota –**servidors d'aplicacions**. Per norma general, el que un usuari percep com una pàgina web amaga darrere o bé un servidor que fa totes les funcions anteriors –una minoria dels casos– o bé tota una xarxa de servidors que proporcionen, col·legiadament, pàgines que ofereixen informació, la possibilitat d'entrar dades i manejar-les o executar una sèrie de serveis en línia. Per evitar complicar la vida a l'usuari, tots aquests servidors solen aparèixer davant seu com un de sol i, a més, ho fan no utilitzant la seva IP, sinó un **domini** (o **DNS**, sigla de l'anglès *domain name system*), és a dir, un nom fàcil de recordar de l'estil *www.ictlogy.net*. A més del domini, que ens redirigeix a un servidor a la Xarxa, és possible dirigir-nos, directament, a qualsevol recurs que aquest servidor tingui publicat, ja sigui una pàgina, una imatge, un arxiu, una aplicació. Per a saber la ubicació exacta d'aquest recurs s'utilitza un **URL** (sigla en anglès que significa *localitzador uniforme de recurs*), que té la forma *www.ictlogy.net/bibciter/reports/contacts.php?idc=1*, en què apareix, en primer lloc, el domini i, després, una **ruta** que ens porta al recurs esperat. Els servidors emmagatzemen en un registre anomenat **log** totes i cadascuna de les sol·licituds que cada IP fa dels seus recursos (URL), i també el dia i l'hora en què es fan. Les eines d'anàlisi de les pàgines web mesuren el nombre de visitants d'una determinada pàgina, els recursos més visitats i, en definitiva, el que en els mitjans de comunicació tradicionals anomenaríem *audiència*, i això dóna el que a Internet anomenaríem **mètriques**, basades en els registres

⁽²⁵⁾Google Analytics <http://www.google.com/analytics/>

Nom de domini

La UOC utilitza habitualment com a adreça a la seva pàgina web el domini *www.uoc.edu*, molt més fàcil de recordar que la IP corresponent:
213.73.40.217

dels servidors web. Hi ha infinitat d'eines de mètriques, i probablement la més popular és Webalizer, que s'ha d'instal·lar en el servidor; cada vegada apareixen més serveis en línia que no requereixen cap instal·lació, i únicament cal afegir algunes línies de codi a la pàgina o pàgines que s'han de monitorar. Un exemple d'aquest últim cas és el servei de Google Analytics²⁵.

Fins aquí, hem vist el qui, però no el com. Perquè diferents ordinadors puguin "parlar" entre ells, cal que ho facin en el mateix "idioma", que tècnicament es denomina **protocol**, que permet tant la comunicació entre ordinadors com que aquesta comunicació es faci de manera correcta. Els principals protocols són el TCP (protocol de control de transmissió), centrat en la connexió entre ordinadors, i el protocol d'Internet (IP), centrat en la transmissió de les dades. En general se solen esmentar de manera conjunta com a **protocols TCP/IP**.

Aquests protocols permeten que funcionin una sèrie d'aplicacions entre ordinadors, i les més habituals són les següents:

- **HTTP**, o protocol de transferència d'hipertext, fa possible que un client demani una determinada informació a un servidor i aquest la retorni en forma de pàgina web.
- **HTTPS**, o HTTP segur, és, com el seu propi nom indica, la variant segura del protocol anterior. Per *segura* entenem que l'intercanvi de dades entre servidor i client està protegit per determinats mecanismes de seguretat.
- **FTP**, o protocol de transferència de fitxers, és utilitzat pels administradors dels servidors per a transferir fitxers a un servidor i, per exemple, poder muntar una pàgina web. Es tracta, per norma general, d'un protocol d'administració de servidors, i l'usuari del carrer no el sol utilitzar, encara que el seu ús està molt estès.
- **SMTP, POP, IMAP** són protocols relacionats amb el correu electrònic, ja sigui perquè els servidors puguin enviar el correu entre si o bé perquè un client pugui baixar el seu correu d'un servidor (el protocol IMAP pot fer, de fet, moltes funcions més). En el cas del correu electrònic, el funcionament és el següent: un client escriu un correu i l'envia a un servidor de correu. Aquest l'envia al seu torn a un altre servidor, des d'on el client destinatari el baixarà per llegir-lo. En totes i cadascuna d'aquestes connexions, els protocols intervenen perquè la comunicació sigui possible.

Com hem vist, cadascun d'aquests protocols té finalitats diferents i se solen vincular, en certa manera, a diferents serveis o tipus de serveis que succeeixen en la Xarxa. Encara que estem acostumats a identificar Internet amb el que succeeix en el nostre navegador, en realitat moltíssimes coses succeeixen a fora.

Vegeu també

Aprofundim sobre HTTPS o HTTP segur en l'apartat 3, "Seguretat de les transaccions electròniques", d'aquest mòdul didàctic.

La principal aplicació d'Internet és el **World Wide Web** o, simplement, el **Web**, un conjunt de pàgines web –amb el seu domini associat– que visitem amb el navegador des del nostre ordinador personal. Algunes d'aquestes pàgines són també accessibles per a dispositius mòbils, com les pàgines **WAP**. Altres pàgines permeten certa interacció, com els **fòrums** o, com hem vist anteriorment, els **wikis** i els **blogs**.

No obstant això, hem parlat d'Internet com la xarxa de xarxes. Aquestes petites xarxes que es connecten a la Xarxa són un conjunt d'ordinadors connectats entre si de manera que puguin compartir recursos com arxius, impressores o aplicacions. Ens referim a aquestes xarxes com a **xarxa d'àrea local** o **LAN**. Aquestes xarxes locals poden tenir accés a Internet o no. En cas que en tinguin, un servidor –normalment anomenat **servidor intermediari** o **proxy**– fa de canalitzador de les peticions de cada ordinador cap a l'exterior, cap a Internet. D'altra banda, aquestes xarxes reben també el nom d'**intranets**, encara que cal distingir-les de la segona accepció d'**intranet**: la pàgina web –és a dir, a Internet, remota– amb accés restringit per mitjà d'un nom d'usuari i una contrasenya. Són, doncs, dos termes que conceptualment són molt similars –una xarxa d'accés restringit– però que tècnicament no podrien ser més diferents i determinaran en gran manera els continguts i serveis que es poden compartir.

Una tercera opció de connexió entre ordinadors resulta del que podríem entendre com una hibridació dels anteriors, les anomenades xarxes **P2P** (de l'anglès *peer-to-peer* o entre parells/iguals). En aquestes xarxes, els ordinadors es connecten d'un a l'altre de manera semblant a una LAN, però per mitjà de les connexions d'Internet. Una característica que les fa especials –i d'aquí ve el seu nom– és que no depenen de cap servidor per a centralitzar les comunicacions, la qual cosa els aporta certs desavantatges de capacitat i rendiment, però els aporta els avantatges de la descentralització.

També fora de l'àmbit del Web, però utilitzant els canals d'Internet, trobem el popular **correu electrònic** i el **xat**, que utilitzen servidors dedicats a aquests serveis per a l'enviament de missatges, asíncrons en el primer cas, i síncrons en el segon. Aquesta és una distinció molt important a l'hora de dissenyar canals de comunicació o aplicacions d'administració electrònica, ja que requerir la coincidència en el temps pot tirar per terra els avantatges que aporten les TIC, essencialment no haver de coincidir en l'espai.

Un dels principals avantatges de les TIC és la possibilitat de no haver de coincidir en l'espai ni en el temps o, dit d'una altra manera, la ubiqüitat i asincronia de les TIC.

Una evolució recent de les dues tecnologies anteriors, en part gràcies a l'avenc de les aplicacions P2P, són les anomenades **comunicacions per IP**, que aprofiten aquest nom únic d'un ordinador que és la IP per a establir contacte entre

Compartir serveis

L'evolució de la tecnologia fa possible que cada vegada es puguin compartir més serveis amb independència de trobar-se en una LAN o una intranet remota. Però no és una qüestió trivial.

dues o més computadores. L'ús més elemental és la **missatgeria instantània**, que ofereix la possibilitat de crear un xat de manera immediata i amb qualsevol usuari que estigui connectat a la Xarxa i ens hagi inclòs a la seva xarxa de confiança; de la mateixa manera, aquesta missatgeria instantània es pot fer, a més de la forma escrita habitual, utilitzant la veu –**veu per IP**, també coneguda com a **VoIP** o **telefonía per IP**– o bé amb imatge –**videoconferència**. Deixant a banda els avantatges, que semblen obvis, els desavantatges són, una vegada més, la coincidència en el temps i, a mesura que implantem aplicacions de veu o d'imatge, una creixent necessitat de poder de computació i, molt més important, d'amplada de banda en la connexió a Internet, és a dir, millor qualitat de connexió.

2.2. Mode i qualitat d'accés

La principal distinció a l'hora de parlar de la qualitat en l'accés a Internet és si aquesta es fa amb **banda ampla** o **banda estreta**. La banda estreta se sol referir a la utilització d'un mòdem convencional que es connecta a Internet "trucant a" un número de telèfon en certa manera també convencional però que en lloc de ser atès per una persona és atès per un altre ordinador, generalment un servidor, que al seu torn està connectat permanentment a Internet. La utilització d'aquesta tecnologia fa que la velocitat d'accés habitualment sigui, com a màxim, de 56 quilobits per segon (kbps).

A partir d'aquesta velocitat, per norma general de 128 kbps endavant, es considera que l'accés es fa per mitjà de banda ampla, que a més de ser més ràpida sol ser molt més estable perquè utilitza una tecnologia una mica diferent per a enviar i rebre informació, especialment una targeta de comunicacions bastant diferent del mòdem habitual. El tradicional cable de coure del telèfon també pot ser substituït per altres cables de més capacitat; avui dia la **fibra òptica** o cable òptic és el que permet més velocitat de transmissió i capacitat, que redunda també en més quantitat de dades per unitat de temps. Una tecnologia que va tenint un interès creixent és l'anomenada **BPL** o banda ampla per cable elèctric, que aprofita les instal·lacions elèctriques per a enviar, mitjançant dispositius específics, paquets de dades de manera semblant a com succeeix amb el cable telefònic. L'avantatge d'aquesta última tecnologia és l'enorme desplegament que hi ha de xarxa elèctrica, la qual cosa evitaria haver d'instal·lar nous cables d'alta capacitat, amb el cost tan elevat que tindria.

Taula 3. Temps de descàrrega segons pes i amplada de banda

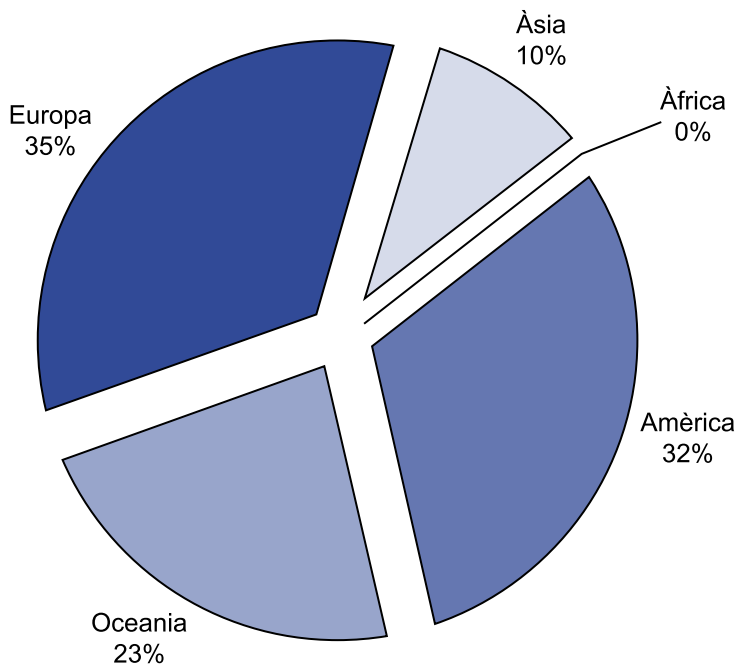
	100 kb	5 Mb	700 Mb
28,8 kbps	0.00.27	0.23.08	54.00.44
33,6 kbps	0.00.23	0.19.50	46.17.46
56 kbps	0.00.14	0.11.54	27.46.40
64 kbps	0.00.12	0.10.25	24.18.20

kbps: quilobits per segon; dades en hores, minuts i segons

	100 kb	5 Mb	700 Mb
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

kbps: quilobits per segon; dades en hores, minuts i segons

En la taula 3 fem una comparació del temps que es triga a baixar determinada informació segons l'amplada de banda. En la primera columna simulem el temps necessari per a visualitzar una pàgina amb una certa riquesa de text i imatges (amb un pes aproximat de 100 kb). És fàcil observar que, mentre un usuari amb un mòdem de 28,8 kbps tarda gairebé mig minut a visualitzar la pàgina, l'usuari amb banda ampla tarda uns pocs segons o un temps amb prou feines apreciable a més capacitat. El segon exemple (5 Mb) es refereix a un arxiu de so d'uns minuts o un gran document de text amb format elaborat: la recepció d'adjunts en el correu electrònic, sense problemes per a una bona amplada de banda, es converteix ja en prohibitiu per a tecnologies pitjors. Val la pena recordar que, sovint, la banda ampla té un cost fix, mentre que la banda estreta paga pel temps de connexió, amb la qual cosa el cost d'una tecnologia pitjor no solament és en temps sinó també, a la llarga, en diners. Finalment, fem l'exercici amb les dades que caben en un CD (700 Mb). En aquest cas, solament usuaris (per exemple, empreses amb un ús intensiu de la Xarxa) amb una amplada de banda òptima (hi ha connexions per sobre dels 2 Mbps) es poden permetre enviar o rebre grans quantitats d'informació (com la d'un CD), mentre que l'usuari mitjà, per no parlar del més humil, tenen vetada *de facto* aquesta opció.

Figura 10. Línies de banda ampla *per capita*, 2004

Font: elaboració pròpia a partir d'ITU (2006). *World Telecommunication/ICT Development Report 2006: Measuring ICT for social and economic development*. Ginebra: ITU.

Com es pot veure en la figura 10, la distribució mundial de les infraestructures de línia ampla dista molt de ser equitativa. El mapa té, a més, lectures a diferents nivells: d'una banda, encara que Amèrica pugui semblar que té un pes rellevant, cal tenir en compte que Amèrica del Nord té una penetració de l'ús d'Internet del triple respecte a Amèrica del Sud o la Central i el Carib, que es quadruplica en matèria d'infraestructures. Per a Àsia, l'anàlisi és semblant deixant a banda el Japó, Corea del Sud, Taiwan i, en menys mesura, Malàisia i determinades ciutats de l'Índia i la Xina.

No obstant això, no tota connexió a la Xarxa ha de passar, necessàriament, per tenir un cable. Encara que aquesta continua essent, encara, la millor opció quant a qualitat i preu de la connexió, dos motius principals han provocat una creixent demanda de connexions sense fil:

- La necessitat de disposar de connexió en qualsevol lloc, per exemple, enmig del carrer o en un automòbil.
- La dificultat de cablar *l'última milla*.

Els **dispositius sense fil** són petites computadores dissenyades per a complir amb diferents cometes que, per un motiu o un altre, requereixen una connexió a la xarxa ubíqua, és a dir, allí on es trobin, sense haver-se de connectar físicament a una presa de xarxa, per exemple, en un edifici. Entre aquests dispositius podem destacar les **agendes electròniques** o PDA que, a més de les habituals funcions d'agenda de contactes, poden incorporar aplicacions de bases de dades que se sincronitzen –o, directament, prenen les seves dades– amb altres bases de dades instal·lades en un servidor remot. Per a fer-ho, es connecten a Internet. Altres dispositius són els **GPS** o sistemes de posicionament global, utilitzats per a localitzar un lloc mitjançant la informació que

diferents satèl·lits envien al dispositiu per a calcular-ne la posició exacta. Per descomptat, els dispositius sense fil per excel·lència són els **telèfons mòbils** o **cel·lulars**, alguns dels quals ja es poden connectar a Internet, poden gestionar correu electrònic, veure pàgines web, intercanviar arxius, etc. Hi ha un interessant debat sobre si el telèfon mòbil hauria de ser el protagonista –i objectiu principal de les polítiques– de l'adopció de les TIC de la ciutadania, atesa la gran –i creixent– penetració que té l'èxit rotund que algunes iniciatives han tingut en països com, per exemple, Bangladesh o Uganda, entre altres, dins de l'importantíssim projecte Village Phone de la Grameen Foundation, en què s'ha aconseguit augmentar la penetració, l'ús i el desenvolupament de serveis per mitjà de telèfons mòbils. La tendència que s'observa en el mercat a anar integrant més i més aplicacions dins dels telèfons mòbils i fer convergir les especificitats de les agendes electròniques amb les del telèfon mòbil sembla reforçar aquesta opinió.

Connexió dels GPS

Encara que, tècnicament, els GPS no es connecten a Internet, sinó a una xarxa tancada de satèl·lits, creiem que l'exemple aquí és pertinent, ja que es tracta d'una tecnologia de la informació i la comunicació i que, amb el temps, acabarà incorporant més serveis o integrant-se en altres dispositius mòbils, i farà que l'usuari les utilitzi amb independència de si en coneix o no el funcionament intern.

El mateix succeeix amb algunes aplicacions dels telèfons mòbils d'última generació, en què la combinació de tecnologies per a connectar-se en xarxa fa difícil traçar, en última instància, quina és la utilitzada a cada moment.

Podem veure exemples d'aplicacions dels GPS a l'administració electrònica més endavant, en parlar dels sistemes d'informació geogràfica (SIG).

El segon motiu per optar per solucions alternatives al cable és l'anomenat **problema de l'última milla**. Per *última milla* –rars vegades es parla d'últim quilòmetre, atès l'origen anglosaxó del terme– es fa referència a dos conceptes que, encara que diferents, són pràcticament iguals. Des d'un punt de vista estrictament tècnic, és l'últim tram d'infraestructures de telecomunicacions necessàries perquè un proveïdor doni determinats serveis a un consumidor. El terme és una mica vague i ha estat interpretat de manera diferent segons els contextos. Des del punt de vista estrictament tècnic es refereix a l'últim tram d'infraestructura que uneix el proveïdor de serveis amb el destinatari d'aquests. Així, en el cas d'una xarxa telefònica, l'última milla es considera el cable que va des de l'últim node de la xarxa central telefònica fins al domicili d'un particular. No obstant això, i per extensió, l'última milla també es pot referir a la infraestructura que l'usuari final ha de posar a la seva pròpia disposició per a accedir als serveis d'Internet. Aquesta última accepció es fa especialment rellevant quan s'accedeix a Internet des d'un punt d'accés públic, com una biblioteca o un telecentre.

Tanmateix, el concepte ha anat prenent un biaix cada vegada més polític o estratègic, de manera que la segona accepció d'*última milla*, i la més estesa, es basa en la definició anterior però tenint en compte el rendiment econòmic o la relació cost/benefici d'aquesta última part de la xarxa necessària per a fer arribar els serveis des del proveïdor al consumidor final. Així, en termes no

tècnics s'entén per última milla tota la instal·lació necessària per a oferir un servei però que, per l'elevat cost i les poques expectatives de rendiment econòmic que té, no és rendible instal·lar. El cas més habitual és la instal·lació de cable telefònic –encara que per al cas de l'electricitat és exactament la mateixa situació– que es va desplegant des d'una gran capital, amb moltíssims usuaris per quilòmetre quadrat, i va avançant cap a capitals de província, capitals de comarca, petites poblacions. Arriba un moment en què continuar instal·lant pals i cables no és rendible per a fer arribar el senyal fins a un petit nucli rural amagat en una vall d'alta muntanya.

El problema de l'última milla, com es pot endevinar, té dues raons fonamentals:

- Les baixes expectatives –o possibilitats reals– de generar benefici a partir de la provisió de serveis de telecomunicacions.
- Els alts costos de la instal·lació, deguts a l'orografia del terreny, la duresa de les condicions climàtiques que danyen les instal·lacions, inestabilitat política i accions de sabotatge, etc.

Aquestes raons, com hem ja indicat en l'exemple anterior, fan especialment vulnerables les zones rurals a aquest problema –per la qüestió dels costos– i les zones pobres –per la part dels beneficis. En qualsevol cas, no es fa sinó agreujar una situació d'exclusió –real o potencial– que ja existeix amb una possibilitat d'exclusió digital afegida.

La tecnologia sense fil és, en general, molt més fàcil de posar en funcionament en aquestes zones de possible exclusió digital, ja que les seves instal·lacions solen ser molt més barates, encara que, ja ho hem comentat, el rendiment també se'n ressent.

Vegem a continuació algunes d'aquestes tecnologies sense fil. Abans, però, convindrà fer una breu referència a l'Institut d'Enginyers Elèctrics i Electrònics (IEEE). L'IEEE és una organització internacional sense ànim de lucre que treballa en l'àmbit de la investigació i la coordinació de resultats en el camp de l'electrònica i l'electricitat. Com moltes d'aquestes associacions, tenen un paper essencial per a fixar estàndards, de manera que les diferents tecnologies i els diferents desenvolupadors puguin acabar fent aplicacions i dispositius compatibles els uns amb els altres. Un dels grups d'estàndards fixats per l'IEEE és el 802, relatiu a xarxes i transmissió de dades. Les tres tecnologies sense fil que presentem a continuació se solen anomenar pel seu nom comú, atesa la gran acceptació d'aquestes tecnologies, la qual cosa les fa populars i les desprèn d'argot tècnic. No obstant això, encara és habitual veure-les referides amb el seu número de certificació de l'IEEE, i per això fem aquesta introducció.

Wi-Fi o especificació IEEE 802.11: és una tecnologia que permet la connexió a una xarxa local per mitjà d'ones d'alta freqüència. Per descomptat, el més interessant és que, a més de poder compartir recursos amb la resta de dispo-

sitius connectats a la xarxa local –ja sigui mitjançant una LAN o una xarxa P2P–, si un d'aquests –fent les funcions de servidor– està connectat a Internet, l'ordinador, agenda o un altre dispositiu que es connecti mitjançant Wi-Fi a la xarxa local també pot, al seu torn, connectar-se a Internet.

El principal problema d'una xarxa Wi-Fi és que el dispositiu que ofereix la connexió, anomenat *hotspot*, té abast reduït, per la qual cosa cal enllaçar diversos *hotspots* per a poder cobrir una gran àrea. Una de les opcions més habituals per a ampliar l'extensió de la xarxa és construir l'anomenada *mesh network*, en què els ordinadors es connecten entre ells com els nodes d'una xarxa.

Dins de les característiques de les xarxes Wi-Fi cal destacar que l'espectre disponible en aquestes freqüències d'ona està poc regulat –en la majoria de països– però també és molt estret, en el sentit que no es pot variar a plaer la freqüència sense entrar en competència amb altres ones de ràdio regulades. Aquest aspecte fa que, a més, la claredat del senyal sigui pitjor a causa de la possibilitat d'interferències d'altres emissors. Finalment, solen consumir una relativament alta quantitat d'energia, per la qual cosa, especialment els dispositius mòbils, no es poden connectar a la xarxa per molt temps si no tenen també la possibilitat d'endollar-se a la xarxa elèctrica.

Dins dels principals usos del Wi-Fi trobem la instal·lació de LAN sense cables en edificis –des d'oficines a centres comercials, aeroports, hotels– on és possible connectar-se a Internet amb un portàtil i, com a màxim, un usuari i contrasenya per a poder utilitzar els serveis de la xarxa. No obstant això, on ha resultat ser un gran revulsiu l'ús del Wi-Fi ha estat, precisament, a les zones rurals, on les inversions en cablatge eren absolutament prohibitives. En aquestes zones el Wi-Fi ha permès oferir serveis de correu electrònic, serveis d'administració electrònica des de la pàgina web de l'administració local o compartir arxius i altres recursos (impressores o fax) per part de tota la comunitat. Aquestes xarxes Wi-Fi locals, quan no han pogut disposar d'una connexió a Internet per cable, a causa del problema esmentat de l'última milla, han hagut de recórrer, en funció de les seves necessitats o les seves possibilitats, a dues solucions principals:

- La primera, dotar d'una **connexió a Internet via satèl·lit** –en què les dades es transmeten per ràdio via satèl·lit en lloc d'usar cables– a un telecentre de la població, generalment l'ajuntament o l'administració local. En aquest telecentre s'instal·la el *hotspot* principal a partir del qual es genera la xarxa Wi-Fi.
- La segona, utilitzar un **ordinador itinerant** que recull les dades que han de sortir a Internet (correu electrònic, descàrregues de pàgines web) i que es desplaça a un nucli urbà on, al seu torn, es connecta amb un *hotspot* connectat a Internet, al qual serveix les peticions de dades i del qual recull les respostes, respostes que en la seva nova visita a la xarxa Wi-Fi lliurarà als seus peticionaris en connectar-se a la Xarxa. Aquests ordinadors itinerants

Referència bibliogràfica

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

poden anar instal·lats en autobusos de línia o en el transport utilitzat pel carter rural.

El **WiMAX** o especificació IEEE 802.16 té una estructura similar a la de les xarxes Wi-Fi, i la diferència principal és la manera com els ordinadors o nodes es connecten a la xarxa. Aquesta diferència –que elementalment millora la gestió dels recursos de la xarxa i la manera com els diferents nodes competeixen per ells– fa que tant l'amplada de banda del canal com l'abast dels *hotspots* siguin molt més grans. En aquest sentit, la principal aplicació de la tecnologia WiMAX és la de connectar dues xarxes Wi-Fi distants entre elles o una xarxa Wi-Fi amb una altra xarxa connectada a Internet, i així supleix la necessitat del cablatge, atès el relativament llarg abast de la WiMAX, que es pot veure multiplicat amb la instal·lació de repetidors, de la mateixa manera que ocorre amb les estacions de ràdio o de televisió. D'altra banda, més amplada de banda no solament millora la qualitat de la connexió sinó que possibilita serveis que requereixen aquesta major amplada de banda, com la veu per IP i altres serveis de **banda ampla**. Simplificant molt, podríem considerar la WiMAX com la Wi-Fi de banda ampla.

En molts aspectes es considera la WiMAX la competidora de la **UMTS**, l'equivalent de la banda ampla en la telefonia mòbil. Com hem anat dient, la convergència de serveis i dispositius en híbrids, en què és difícil de distingir entre un ordinador i un telèfon, fa que definir WiMAX per a ordinadors i UMTS per a telèfons sigui poc menys que poc correcte tècnicament. No obstant això, atesos els usos actuals d'aquestes tecnologies, i en nom de la claredat pedagògica, creiem que la simplificació és prou il·lustrativa. Així, l'UMTS proporciona el que la tecnologia **GSM** –la més comuna entre els telèfons mòbils– no podia, especialment pel que fa a connexió a Internet i altres serveis mòbils proporcionats per les operadores mateixes de telefonia, gràcies a la possibilitat de transferir dades amb més capacitat i velocitat: enviament d'arxius multimèdia, missatgeria instantània, videoconferència, jocs en xarxa, etc.

Probablement també popularitzada pels telèfons mòbils, però amb una gran acceptació –més gran, si cal– dins dels ordinadors –especialment els portàtils–, la tecnologia **Bluetooth** o especificació IEEE 802.15.1 permet connectar amb una gran facilitat dispositius entre si, intercanviar informació entre aquests o utilitzar-ne uns com a perifèrics d'altres (per exemple, que un ordinador portàtil connectat per Bluetooth a un telèfon mòbil l'utilitzi per a connectar-se a Internet). Aquesta connexió es basa en ones de ràdio de molt curt abast (incrementable segons la potència subministrada) de la mateixa freqüència que la tecnologia Wi-Fi, però amb un abast (i consum) molt menor, i per això és útil en petits dispositius amb gran proximitat. No obstant això, ja hi ha exemples d'aplicacions de serveis basats en Bluetooth en què, en entrar en la seva àrea d'influència, un telèfon mòbil pot accedir a continguts multimèdia específics,

la qual cosa sens dubte seria el “domini” del Wi-Fi. Una vegada més, ens enfrontem al debat de si ha de ser l'ordinador el vector del desenvolupament de la societat de la informació o bé ha de ser el telèfon cel·lular.

Finalment, volem esmentar la tecnologia **RFID** (*radio frequency identification*) o identificació per radiofreqüència. Aquesta tecnologia es basa en les anomenades etiquetes RFID, que poden emmagatzemar informació que proporcionaran a un emissor-receptor a petició seva, que en funció de si són passives, semiacctives o actives (les dues últimes alimentades per bateria) podran proporcionar més o menys informació al receptor, des d'un simple “sí” o “no” fins a canviar la informació emmagatzemada per la que l'emissor li proporciona.

Les aplicacions civils més comunes de les etiquetes RFID són els dispositius antiroboratori de llibres o discos amb etiquetes com la que apareix en la figura 11, antiroboratori de peces de vestir, pagament en peatges d'autopistes o xips per a la recuperació d'animals extraviats, que a més incorporen informació sobre el seu historial veterinari. Pel que fa a l'administració l'ús és il·limitat, i hi ha experiències i propostes per al seguiment de documentació en paper, mitjà de pagament electrònic per a petites taxes administratives, o com a forma d'identificació d'individus, alhora que pot incorporar el seu expedient mèdic.



Figura 11

2.3. Barreres a l'accés

Definim l'**accessibilitat** com la facilitat amb què un contingut pot ser utilitzat per l'usuari final, especialment si aquest posseeix algun tipus de discapacitat.

Molts factors, com les discapacitats físiques o psíquiques, els diferents nivells culturals o l'actualització tecnològica dels equips dels usuaris, influeixen no ja en la qualitat de l'accés, sinó en la mera possibilitat d'accedir a Internet o utilitzar un telèfon mòbil.

En l'àmbit d'Internet, correspon al W3C fixar els estàndards tecnològics –alguns dels quals veurem en l'apartat 2.4– que possibilitin l'**accessibilitat** de totes les pàgines web i els seus continguts multimèdia a qualsevol tipus d'usuari, independentment del programari utilitzat, del maquinari o les seves capacitats físiques.

D'altra banda, no es tracta únicament de garantir l'accés a la Xarxa a aquells que tenen alguna dificultat afegida, sinó de facilitar-lo a tots i cadascun dels usuaris, per la qual cosa l'accessibilitat és un terme que s'engloba dins d'un altre de més genèric, la usabilitat.

Definim la **usabilitat** com la mesura empírica i relativa sobre com és de fàcil, ràpid i agradable utilitzar un determinat producte o servei.

La usabilitat inclou, a més de la possibilitat d'accedir o accessibilitat, la qualitat d'aquest accés, i preveu aspectes com la mida de la lletra –que sigui fàcilment llegible–, els colors –que el contrast faciliti la lectura–, la situació dels apartats i botons a la pàgina –que siguin fàcils de trobar i estiguin disposats de manera intuïtiva–, la semiòtica de les icones, etc.

Tant la usabilitat, en general, com l'accessibilitat, en concret, són punts fonamentals en qualsevol servei d'Internet i, per descomptat, en qualsevol servei en línia de l'administració, que ha de vetllar, molt més que el sector privat, per no discriminar els seus usuaris, per definició tots els seus administrats. Per objectivar l'accessibilitat d'un lloc web, la **Iniciativa per a l'Accessibilitat en el Web (WAI)**, un grup de treball del W3C, va definir 14 guies –sobre contingut, sobre format, sobre tecnologia, etc.– per a l'accessibilitat del contingut web (WCAG²⁶) que marcaven tres prioritats: les que cal satisfer (prioritat 1), les que s'haurien de satisfer (prioritat 2) i les que es recomana satisfer (prioritat 3).

⁽²⁶⁾Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 <http://www.w3.org/tr/wai-webcontent/>

En funció del compliment d'aquestes prioritats, la pàgina assoleix el corresponent nivell d'accessibilitat:

- Nivell A. Es compleixen tots els punts de verificació de prioritat 1.
- Nivell doble A (AA). Es compleixen tots els punts de verificació de prioritat 1 i 2.
- Nivell triple A (AAA). Es compleixen tots els punts de verificació de prioritat 1, 2 i 3.

En molts països la normativa legal ja obliga l'administració pública a assolir un nivell d'accessibilitat en els seus llocs de nivell AA i, en alguns casos, fins i tot de triple A, difícil de complir a causa dels estrictes requisits formals i tècnics que exigeix; un bon exemple de tots dos casos és la legislació alemanya de 2002.

Els requisits per a tenir un nivell d'accessibilitat o un altre es basen en les facilitats (o barreres) que una pàgina web té per a la navegació d'usuaris amb discapacitats físiques (sensorials, motrius), dificultats de comprensió o lectura (per discapacitat o per registre cultural), la possibilitat d'usar certs dispositius d'entrada de dades com el ratolí o el teclat (o, si no n'hi ha, dispositius alternatius), tipus de pantalla i la seva resolució, tipus de connexió, etc. Sobre la base d'una sèrie d'indicadors, i el nivell d'exigència aplicat, s'assoleix el nivell corresponent.

Referència bibliogràfica

La Fundació Sidar publica un compendi de legislació relativa a accessibilitat:
<http://www.sidar.org/recur/direc/legis/index.php>

Vegem-ne un exemple: les imatges d'una pàgina no són accessibles per als discapacitats visuals a partir de determinat grau de discapacitat. És una qüestió de prioritat 1 (i, per tant, s'ha de complir sempre fins i tot per al nivell més baix d'accessibilitat, l'A) que totes les imatges –i molt especialment les que influeixen en la navegació de la pàgina, com els botons d'acció– tinguin una etiqueta explicativa que defineixi la imatge i proporcioni informació tant sobre el contingut com, si en té, l'acció que comporta fer-hi clic. Una prioritat de nivell 2, i seguint en la mateixa lògica, és evitar l'ús d'imatges per a mostrar contingut que es podria explicar mitjançant text o codi especial llegible per una màquina, com, per exemple, fórmules matemàtiques. Una prioritat 3 seria el contrast de color entre fons i text. Com es pot entendre, les prioritats de nivell 1 són irrenunciables perquè censuren parts de la pàgina a determinats col·lectius, mentre que les de nivell 3 faciliten l'accés però no l'impossibiliten.

La figura 12 ens mostra els tres logos que certifiquen el nivell (A, AA o AAA) d'accessibilitat d'una pàgina web:

Figura 12. Logos d'acreditació del nivell d'accessibilitat segons la WAI



2.4. Tecnologia i codi d'Internet

El principal paper del W3C no és, no obstant això i sense ànim de restar importància a aquesta qüestió, desenvolupar les guies d'accessibilitat, sinó fixar els estàndards que possibiliten l'enteniment entre les aplicacions amb les quals s'accedeix al Web i els continguts i serveis que s'hi troben.

A continuació presentarem alguns dels principals llenguatges de programació i tecnologies que s'utilitzen en el Web, la majoria pertanyents al grup de recomanacions del W3C, amb l'excepció de PDF, Flash i MySQL.

Terminologia

Encara que utilitzarem els termes *tecnologia* i *llenguatge de programació* de manera indiscriminada, no tot el que veurem a continuació és, en sentit estricte, un llenguatge de programació. PDF i Flash són, per exemple, formats de document, i MySQL una base de dades. LAMP, DHTML i Ajax són una aglutinació de tecnologies i no noves tecnologies.

Entenem, però, que per a l'usuari no habituat, considerar tot el conjunt com a diferents tecnologies o llenguatges no li representa incórrer en un gran error i, d'altra banda, simplifica en gran manera l'explicació.

És interessant veure aquesta processó de llenguatges com una progressió seqüencial en el temps i com cada novetat ha suplert una deficiència de l'estadi anterior de la tecnologia. Tinguem en compte que la comunicació per Internet es va iniciar amb l'enviament d'arxius de text sense absolutament cap tipus de format, el que s'anomena **text pla**. Encara que la línia temporal no és, en sentit estricte, tan seqüencial ni tan discreta, creiem que aquesta aproximació és més pedagògica.

Atès que el text pla és, sens dubte, massa senzill i dificulta en gran manera emfatitzar l'escrit, ja sigui amb l'ús de negretes, cursives, subratllats, llistes, etc., la primera necessitat per cobrir era, precisament, com enriquir el text. A més, i per evitar haver de teclejar cada vegada un URL en el navegador, es va voler incloure la possibilitat d'enllaçar un document amb un altre, de manera

que tots, en el límit, estiguessin connectats. D'aquí neix el concepte de World Wide Web o teranyina mundial i l'hipertext, el text que pot enllaçar a altres textos amb **enllaços**; això serà el paradigma d'aquesta teranyina o xarxa.

L'HTML (*hypertext markup language*, llenguatge de marcatge d'hipertext) és, doncs, la forma que pren el llenguatge que dona totes aquestes possibilitats – de riquesa i d'hipertext– al text pla. El que l'HTML fa és afegir **etiquetes** a tots i cadascun dels elements del text on sigui necessari afegir format o bé un enllaç. Així, en essència, l'HTML continua essent un arxiu de text (amb extensió .htm o .html) al qual s'ha afegit un altre text específic que enriqueix el text original.

Les limitacions d'HTML són, entre altres, dues de molt importants:

- El contingut i el format es fonen en un sol arxiu de text, i no es pot separar contingut de continent.
- El contingut és, amb la sola excepció dels enllaços, altament estàtic.

La primera limitació es va afrontar incorporant una solució ja utilitzada en molts editors de text per a facilitar el treball de l'editor. Aprofitant que la profusió d'etiquetes de format estava començant a créixer de manera desmesurada, i feia augmentar el pes dels arxius i la dificultat de l'edició fins a límits insospitats, es van crear les anomenades **CSS** (*cascading style sheets*, fulls d'estil en cascada), que, com el seu propi nom indica, serveixen per a separar l'estil del contingut del text. En el cas de l'HTML –i a diferència dels arxius de text amb els quals treballem habitualment– el format queda emmagatzemat en un arxiu a part (amb extensió .css) del text, que continua quedant etiquetat però de manera més succinta i fent sempre referència al full d'estils. En lloc d'haver d'escriure, cada vegada, que els títols de secció han d'aparèixer en negreta, versaletes, mida gran i alineats al centre, n'hi ha prou de dir-los que són títols de secció i haver definit una única vegada el format d'aquest estil.

La segona limitació, relativa al baix dinamisme de la pàgina, va tenir una primera solució –temporal i caduca, com el temps va demostrant– amb llenguatges d'interpretació (o *script*); el més popular és **Javascript**. La particularitat dels llenguatges d'interpretació, tal com passa amb HTML i CSS, és que són llegits pels navegadors i es presenten a l'usuari en forma de text pla.

La combinació de les tres tecnologies –HTML, CSS i Javascript–, que es va anomenar **DHTML** (*dynamic hypertext markup language*, llenguatge d'etiquetatge d'hipertext dinàmic) o **HTML dinàmic**, va permetre crear pàgines amb un cert dinamisme, la qual cosa incloïa canvis en el format a petició de l'usuari. Un últim, o penúltim, pas en la separació de l'acció i el format dels continguts va ser la creació d'**XML** (*extensible markup language*, llenguatge d'etiquetatge extensible) o llenguatge d'etiquetes extensible. Aquest llenguatge porta fins a l'extrem la separació del contingut i el continent i l'etiqueta de manera que s'optimitzi o es faciliti en extrem l'intercanvi d'informació entre diferents plataformes. Encara que no és una base de dades, el no iniciat el pot imaginar

“com si ho fos”, en què les etiquetes que caracteritzen una part de contingut es comporten “com” els camps d'una base de dades. XML permet, mitjançant tècniques associades a aquesta tecnologia (XSL, XSD, DTD), canviar formats a plaer i disposar de la mateixa informació per a tot tipus de plataforma que es vulgui, ja sigui web o qualsevol altre dispositiu, com per exemple els sense fil.

XML, havent sublimat la separació del text dels seus atributs, permet la manipulació molt més còmoda del text i sense perill d'afectar el sentit del contingut, i facilita, per exemple, més rang d'accions –mitjançant tecnologies com **Ajax**– o l'escriptura de fórmules matemàtiques complexes –mitjançant MathML.

Exemple

Ajax, o Javascript i XML asíncrons, no són pròpiament una tecnologia, sinó la utilització conjunta d'HTML, Javascript, XML, fulls d'estils CSS, la representació en model d'objectes de document (DOM) i l'objecte *XMLHttpRequest* per a aconseguir l'asincronicitat entre el client i el servidor.

El simulador virtual d'escriptori o pàgina d'inici Netvibes utilitza Ajax per a aconseguir la versatilitat de l'escriptori d'un ordinador: <http://www.netvibes.com>

XML –o la família de formats XML– permet que una mateixa pàgina tingui diferents canals de sortida de la mateixa informació, per exemple un per al navegador que llegirà una persona i un altre per a una eina que llegirà una computadora preparada per a això. Com a exemple d'aquest últim cas tenim **RSS** (*really simple syndication*, sindicació realment simple), una tecnologia que permet agregar els continguts de diferents llocs web i llegir-los de manera sindicada o bé des d'un altre navegador web o bé des de l'anomenat *lector RSS*.

L'aplicació més directa d'aquesta tecnologia és la possibilitat de subscriure's a butlletins informatius sense el –de vegades– molest degoteig de missatges de correu electrònic –que pot arribar a ser aclaparant i col·lapsar el compte– o fins i tot ser avisat de qualsevol canvi produït en una pàgina web sense haver de visitar-la. En tots dos casos, l'usuari llegeix les notícies i canvis esdevinguts en una web des del seu propi lector de notícies. En l'àmbit de l'administració electrònica aquest fet ha representat un revulsiu, ja que la informació va a l'usuari i no és aquest el que ha d'anar a la informació. Encara que això no és nou, sí que ho és la manera de fer-ho, molt més ràpida, rica en dades i, sobretot, global, i pot cobrir la totalitat de la informació creada, o actualitzada, en un lloc web.

Exemple

La Presidència de la República de Mèxic publica en el seu web (<http://www.presidencia.gob.mx>) notícies de manera periòdica.

En lloc de visitar-la diàriament, ens podem subscriure a l'anomenat canal (*feed*) RSS (<http://www.presidencia.gob.mx/index.rss>) amb qualsevol lector de canals, que les últimes versions dels navegadors ja incorporen.

XML

XML és també una conjunció de tecnologies i formats, dels quals les més habituals són la definició del document o DTD, l'*schema* o XSD, els fulls d'estils o XSL i la programació en DOM, a més del document final en format XML.

En alguns casos, fins i tot XML i totes les tecnologies associades que hem descrit no dona el rendiment desitjat. És el cas, per exemple, d'imatges animades que puguin servir per a descriure, millor que mil paraules, un determinat procediment. Una tecnologia amb una gran acceptació és **Flash**, molt vàlida per a mostrar petites, o grans, pel·lícules per a enriquir presentacions de text amb gràfics animats. El desavantatge de Flash és especialment que històricament ha estat una tecnologia molt poc accessible. Encara que tècnicament s'ha anat corregint en les últimes versions, la seva forma d'ús tradicional la converteix sovint en un format auxiliar al contingut explicat, o bé cal tenir en compte que determinats col·lectius no hi podran accedir.

Flash

Pel seu baix nivell d'accessibilitat, Flash està proscrit com a eina per a mostrar continguts. És habitual trobar-lo per a incorporar publicitat animada en pàgines web o, molt sovint, com a petita pel·lícula d'introducció o presentació a una pàgina web.

En el cas que la pàgina requereixi més dinamisme i, especialment, més interacció amb l'usuari, caldrà recórrer a altres llenguatges de programació, com **Java**, les aplicacions del qual queden incrustades a la pàgina i aporten més dinamisme en detriment, una vegada més, de l'accessibilitat. Java funciona com si dins de la pàgina del navegador estiguéssim executant un programa que, en un altre cas, faríem córrer en el nostre ordinador personal igual que fem amb els fulls de càlcul o els processadors de text. Per descomptat, i sobretot per motius de pes i temps de descàrrega, es tracta de petits programes que ens ajuden a fer determinades accions en les quals l'entorn gràfic és de vital importància. Solen utilitzar aplicacions Java quan comprem per Internet localitats de cinema o de teatre en què podem escollir, gràcies al ratolí, la butaca on volem seure.

Exemple

Les aplicacions de compra d'entrades dels portals Telentrada (<http://www.telentrada.com>) o Servicaixa (<http://www.servicaixa.com>) utilitzen tecnologia Java per a deixar escollir a l'espectador la butaca des de la qual vol gaudir de l'espectacle.

I si el cas és el format del document, l'opció més utilitzada actualment és el format **PDF** o format de document portàtil. El principal avantatge d'aquest tipus de documents és que el format queda fixat i sempre es veu de la mateixa forma tant per pantalla com una vegada imprès en paper. A més, és un document que és totalment independent de la plataforma utilitzada –igual que ocorre amb HTML i totes les tecnologies pensades per a web, i això el fa un format ideal per a acompanyar documentació a les pàgines web. Un últim avantatge és que és un format amb especificació oberta, és a dir, és possible crear aplicacions que creïn o llegeixin documents PDF, amb la qual cosa la compatibilitat present i futura s'incrementa fins a l'extrem.

Atès que un document PDF pot conservar el seu format amb independència de la plataforma, es pot protegir per a evitar que un editor canviï conscientment i voluntàriament aquest format i, a més, és possible generar camps de formulari modificables de manera que es puguin inserir dades en punts específics del document; el PDF es va adaptant cada vegada més a les necessitats documentals de l'administració, tant per la seva invariabilitat en el contingut –queda sempre la garantia que la informació facilitada no ha estat modificada– com per format –s'ajusta a les normes procedimentals fixades en el dret administratiu– com a eina per a obtenir dades de l'administrat, mitjançant els camps

de formulari que pot incloure el document. Així, el format és una adopció lògica de l'administració electrònica com a document bàsic tant d'informació com electrònic.

No obstant això, l'explotació de dades mitjançant documents PDF és certament desmanegada; aprofundirem a continuació en l'obtenció –i gestió– de dades mitjançant formularis que alimenten, directament, bases de dades.

2.5. Bases de dades, informació dinàmica i interoperabilitat

2.5.1. Bases de dades

Les bases de dades representen la separació definitiva del continent i el contingut. Les dades queden emmagatzemades en una estructura de registres, cadascun amb una sèrie de camps, dins d'una taula que agrupa aquests registres i camps d'una manera ordenada i coherent. Podem desar diferents conjunts en diferents taules i, més tard, creuar-los o relacionar-los per enriquir el resultat final.

Per exemple, podem tenir en una taula les dades personals d'un contribuent, incloent-hi la residència. En una altra taula podem desar tots els impostos sobre béns immobles que un contribuent ha pagat al llarg dels anys. Una operació que podem fer i que dona una important informació estadística és veure la quantitat total d'impostos pagats, per exemple, en un barri, creuant la taula d'impostos amb la de les dades personals i filtrant els resultats per carrer o per barri.

Per a això, és imprescindible que totes dues taules tinguin un camp que faci referència al mateix identificador (en el nostre cas podria ser el document nacional d'identitat) i que estigui recollit de la mateixa forma, de manera que aquest camp faci de pont entre totes dues taules de la mateixa base de dades.

A més de creuar diferents taules de la mateixa base de dades (en el nostre cas la base de dades de l'Agència Tributària), podem creuar dades de diferents bases de dades. Seguint amb l'exemple, podríem creuar la base de dades de l'Agència Tributària amb la base de dades de l'Agència de Sanitat per veure quin tipus de contribuent és el qui fa més ús de la sanitat pública. És probable que les dades ens mostrin que com menys impostos pagats, més ús de la sanitat pública, ja que els contribuents amb més rendes opten per complementar o substituir la sanitat pública amb serveis mèdics privats.

Les bases de dades són, doncs, en molts aspectes, el motor de les TIC, almenys pel que fa a tecnologies de la informació. Si repassem els conceptes enumerats anteriorment ens adonarem que les bases de dades ens serveixen per a tots i cadascun dels passos de la gestió del coneixement, des de l'auditoria fins a l'aplicació pràctica en els nostres processos. Més si ens cenyim al cas de l'administració pública, ja que la seva tasca més important és la gestió d'ingents quantitats d'informació, ja sigui tributària, de salut, legal, etc.

Vegeu també

Podem revisar l'apartat 1.7.1, "Rudiments de gestió del coneixement".

Tancàvem l'apartat anterior amb la separació del contingut del continent, d'una banda, i la necessitat d'obtenir dades de l'usuari, d'una altra.

Si combinem les bases de dades amb les possibilitats que permeten les telecomunicacions, tenim davant nostre dues conclusions potentíssimes:

- Internet –entesa en sentit ampli incloent-hi comunicacions per cable i sense cable– fa possible tenir, conceptualment, una sola base de dades composta per totes les bases de dades existents, enllaçades degudament per mitjà d'identificadors clau, com el número d'identificació fiscal. D'aquesta manera, qualsevol departament de l'administració hauria de poder, per mitjà d'aplicacions d'administració electrònica, compartir dades amb altres departaments i, al revés, utilitzar dades d'altres departaments per a les seves finalitats, dins, naturalment, dels límits legals relatius a la protecció de les dades personals.
- Internet fa possible que l'administrat pugui explotar les dades de les diferents bases de dades de l'administració –dins dels marges que permeti l'ordenament en funció del caràcter públic o privat de la informació– i, al seu torn, proporcionar a aquestes bases de dades la informació sobre la seva persona i accions de què no disposin.

Apuntem aquí com a reflexió el fet que la tecnologia, per norma general, no coneix fronteres, per la qual cosa seria possible, *de facto*, disposar d'una única base de dades –almenys amb vista a l'usuari, sigui aquest el ciutadà o el funcionari– amb totes les dades del món. Aquesta **unicitat i transnacionalitat de les dades** ha estat perseguida pels serveis de seguretat i administratius nacionals, que han subscrit clàusules per poder facilitar la prossecució de les seves tasques més enllà del seu àmbit jurisdiccional. No obstant això, en el moment en què no cal personar-se fora de la jurisdicció pròpia, el concepte mateix d'aquesta queda més que en dubte.

L'enfocament dels paràgrafs anteriors se cenyeix únicament i exclusivament al que la tecnologia fa possible, no al que políticament o fins i tot moralment o legalment és possible o fins i tot recomanable.

2.5.2. Informació dinàmica

Tornem, una vegada més, a la tecnologia.

Descrivíem en l'apartat anterior una sèrie de llenguatges que permetien, des del senzill HTML fins als més complexos XML o DHTML, fer que les pàgines puguin gaudir de certa activitat o interactivitat. No obstant això, en sentit estricta, la pàgina pròpiament dita, el contingut, era invariable. Podíem afegir enllaços, que succeïssin determinades accions a la pàgina, que es canviés el

Llei de protecció de dades de caràcter personal

Remetem l'estudiant a la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal de l'Estat espanyol, on queden exposats, tant explícitament com implícitament, alguns perills relacionats amb l'accés a les dades personals i la seva explotació massiva mitjançant l'ús de tecnologies de la informació.

format, però el contingut era sempre el mateix: la pàgina era una **pàgina estàtica**. Si aconseguim, no obstant això, que el contingut de la pàgina canviï a petició nostra, és a dir, que la mateixa pàgina es mostri de manera diferent segons l'usuari que hi accedeixi, la pàgina es converteix en una **pàgina dinàmica**. La manera com una pàgina passa de ser estàtica a dinàmica és creant-la dinàmicament, és a dir, que el contingut s'hi aboqui a petició de l'usuari, sense estar ja integrat en l'arxiu de la pàgina en qüestió. La manera de fer això és cada vegada més i més senzilla. A partir d'un determinat format –i aquí la tecnologia XML ajuda en gran manera– i una estructura mínima, emplenem la resta del contingut amb la informació que recuperem de la base de dades. Vegem-ne dos exemples.

Exemple 1

El primer seria una pàgina que mostrés, com dèiem anteriorment, la suma d'impostos pagats en un determinat barri de la ciutat. La pàgina que visitaríem seria "impostos pagats a la ciutat", però seria possible canviar el contingut d'aquesta pàgina dient-li que solament mostri les dades d'un barri. Davant l'opció de tenir una pàgina per a tots i cadascun dels barris (més el total de la ciutat), que hauríem de teclejar a mà i enllaçar una amb l'altra, tenim l'opció de desar una mínima estructura (per exemple: el nom del barri i, al seu costat, el total d'impostos pagats) i demanar a la base de dades que ens subministri la informació del barri seleccionat.

Exemple 2

El segon exemple és el del ciutadà que no sap a quin col·legi electoral li correspon anar en les properes eleccions. El procediment que s'hauria de seguir seria similar a l'anterior, però en aquest cas, i per salvaguardar la intimitat dels altres ciutadans, solament li mostrarem la informació sobre la seva persona. La manera com aquest ciutadà s'acredita davant la base de dades per demostrar que ell és ell i hauria de tenir accés a les seves dades es tracta en l'apartat 3, "Seguretat de les transaccions electròniques".

Tornem, doncs, sobre el tema. Les bases de dades, connectades entre si, i amb una interfície còmoda i amigable –accessible, usable– com pot ser un navegador d'Internet, permeten:

- Enriquir un determinat conjunt de dades amb més dades.
- Personalitzar les dades que mostrem segons l'usuari.

Dels centenars o milers d'aplicacions que tenen les bases de dades, n'hi ha tres d'especialment importants en l'àmbit de l'administració electrònica i que s'utilitzen en el sector privat fa anys.

Un **CMS** (sigla del terme en anglès, un sistema de gestió de continguts) és una base de dades que gestiona continguts que seran publicats, per norma general, en una pàgina web. Diem per norma general perquè, en estar emmagatzemats en una base de dades –i no en un arxiu de text pla–, és immediat accedir a aquestes dades des de qualsevol plataforma, ja sigui un navegador web, un telèfon mòbil o una agenda electrònica connectada a la Xarxa. El CMS, a més de la base de dades, incorpora una sèrie de plantilles o estructures de format per a mostrar les dades de la base. Fins aquí, el funcionament és igual que qualsevol base de dades amb una interfície gràfica. El principal ús d'un CMS és el d'emmagatzemar, com a dades, textos de certa longitud, com notícies,

articles, o informes, utilitzant la combinació entre base de dades amb els continguts i el format d'**una** notícia, **un** article o **un** informe, en lloc de tenir una immensa quantitat de pàgines estàtiques.

Encara que pugui semblar que l'únic avantatge és l'estalvi d'un cert treball – fins i tot d'un cert espai en l'ordinador o el servidor– la veritat és que tractar la informació d'aquesta manera en fa possible la **cerca** i el **filtratge**.

Prenguem, com a exemple, el web del *Butlletí Oficial de l'Estat* (BOE), el diari oficial de l'Estat espanyol, on aquest publica les lleis, disposicions i altres actes. La publicació del BOE és obligatòria, ja que l'Estat ha d'informar els seus ciutadans preceptivament. Quan parlàvem de l'alfabetització informacional, ens hi referíem com la capacitat de trobar informació, d'entendre-la i de poder utilitzar-la en benefici propi. No obstant això, la publicació diària de desenes de pàgines de normativa estatal, simplement adaptant el format en paper al format digital, ens faria, a efectes pràctics, analfabets informacionals, ja que ens seria molt difícil poder gestionar tanta informació en tan poc temps.

El diari oficial, quan va abandonar el format en paper, es va passar a publicar exclusivament en un lloc web, però en lloc de fer-se en forma de pàgines estàtiques, es va fer alimentant una base de dades, i amb això va fer possible la cerca de determinades paraules en el text o el filtratge de les normes publicades en una determinada data o sota un àmbit concret. Aquesta opció permet, a més, relacionar de manera automàtica lleis entre si –afegint el camp corresponent. Finalment, el format es pot canviar a plaer, sense por d'afectar els textos legals o sense haver d'incórrer en costos elevadíssims en haver de canviar tots i cadascun dels diaris. Encara que aquest últim cas pugui semblar una frivolidat, penseu en quants ministeris, secretaries, direccions i departaments canvien de denominació en passar unes eleccions, o bé què succeeix si ens volem dirigir a un públic en més d'una llengua oficial.

Exemples

Valguin com a exemple la pàgina del BOE (<http://www.boe.es>), amb ingent informació però escassa ordenació; la pàgina de la Universitat de Girona sobre dret civil, Norm@civil (<http://civil.udg.es/normacivil>), exhaustivament categoritzada i tipificada per àmbit temàtic; o bé les diferents bases de dades de l'editorial La Ley (<http://www.laley.es/>), amb infinites possibilitats de cerca, filtratge, navegació per categories, etc.

Una de les conseqüències dels avantatges d'operar amb bases de dades en lloc de publicacions en paper es pot reflectir en la decisió de la Generalitat de Catalunya de deixar d'editar la versió en paper del seu diari oficial a partir de l'any 2007.

Si les bases de dades, en concret els CMS, poden ajudar a gestionar la informació pública de l'administració, passa el mateix amb la informació que fa referència als administrats.

Els CRM (també de l'anglès, gestió de les relacions amb el client) es van incorporar a la vida de les empreses per a portar el control de totes les interaccions que aquelles feien amb els seus clients, des de les campanyes publicitàries fins al cobrament dels seus productes o serveis, passant pel registre d'informacions,

queixes, suggeriments, etc. Una vegada més, sota unes sigles no s'amaga més que una "simple" base de dades que l'"únic" que fa és registrar tota la informació que l'empresa té del client, tant informació estàtica (les dades personals, les aficions, les dades bancàries) com la informació dinàmica (què li hem venut, quantes vegades ens ha comprat, com ha pagat). En aquest sentit, l'administració funciona de la mateixa manera, i desa dades personals dels ciutadans i també un registre exhaustiu –complet, en el millor dels casos– de totes i cadascuna de les interaccions que succeeixen entre tots dos. Una vegada més, l'avantatge de portar els comptes en una base de dades –i no en expedients en paper– i a més que aquesta estigui connectada a la Xarxa de manera que pugui interactuar amb altres bases de dades ens permet una eficiència sense parangó.

Exemples

L'Agència Tributària espanyola (<http://www.aeat.es/>) permet fer innombrables tràmits administratius, des de la informació al pagament de tributs, passant per la descàrrega de formularis. Totes les accions –relacionades amb el pagament de tributs– que fa l'administrat queden registrades per a la consulta posterior.

Actualment, el millor exemple de CRM és, sens dubte, la banca electrònica, en què el detall de les accions del clients –tant en línia com, per exemple, telefònicament– queda registrat de manera exhaustiva.

A més de la rapidesa en la gestió de les dades i el consegüent increment de l'eficiència –ja de per si mateix un objectiu vàlid–, amb els CRM és possible també més eficàcia, en permetre, com en el cas anterior, buscar les dades de manera gairebé infalible –molt més que en una muntanya d'expedients en un soterrani ple d'arxius. D'altra banda, seria potencialment possible, encara que en molts ordenaments es prohibeix en bona mesura per la necessitat de protegir les dades personals, creuar les dades per saber més coses sobre l'administrat, ja sigui en negatiu (adonar-se que no solament no paga els seus impostos, sinó que, a més, té deutes amb la justícia i seriosos problemes de salut per la seva addicció als narcòtics), ja sigui en positiu (descobrir que una mínima inversió en un hospital en una zona rural aïllada possibilitarà menys mortaldat infantil i més qualitat de vida per als pares que viuen allunyats de la pediatria urbana), amb les rendes polítiques que, respectivament, es reportaran en un cas i l'altre.

Si ens posem en la pell de qui utilitza els serveis de l'administració, el fet que aquesta sigui més eficient i més eficaç en la gestió de la informació redunda, necessàriament, en una millor relació de l'administració amb l'usuari. Des del moment en què totes les bases de dades poden interactuar les unes amb les altres, l'administrat hauria de poder accedir a totes les seves dades fàcilment o actualitzar-les des d'un mateix punt. El programa estrella de tota administració electrònica que es preï és, sens dubte, l'anomenada **finestreta única**: un punt d'informació al ciutadà que seria capaç d'informar-lo, recollir les seves dades, i gestionar els seus tràmits administratius sense que necessiti conèixer els procediments que cal fer en tots i cadascun dels innombrables tràmits existents.

L'última base de dades d'especial aplicació en l'àmbit de l'administració són els **SIG** o **sistemes d'informació geogràfica**. Com el seu nom indica, les dades tractades no són continguts informatius (com els CMS) o dades personals

(com els CRM), sinó dades sobre el territori. No cal dir que l'administració del sòl i les infraestructures és una de les principals comeses de l'administració. Els SIG ajuden a contextualitzar determinades dades i informació en el terreny, de manera que sigui possible captar a primera vista, i seguint amb un dels exemples anteriors, quin barri paga menys impostos per cap, és a dir, té les rendes més baixes i, en canvi, té més dèficit d'infraestructures educatives, sanitàries o d'oci. Encara que sembli trivial, la informació que apareix clara i diàfana en un mapa pot ser absolutament indesxifrable quan queda oculta rere un embull de nombres i taules.

Exemple

Un exemple d'aplicació dels SIG –en conjunció amb els sistemes de posicionament global– és el projecte IDE-E, desenvolupat pel Consell Superior Geogràfic de l'Estat espanyol, que permet alimentar una base de dades amb informació del territori i després visualitzar-la mitjançant mapes. La característica principal del sistema és que les administracions no solament poden explotar la base de dades, sinó també alimentar-la.

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

No podem tancar aquest apartat, dedicat a la tecnologia, sense una última anotació de caràcter tecnològic. L'actitud de la qual fem esment en parlar del Web 2.0, i també la filosofia que impulsa el programari lliure, han fet prosperar una sèrie d'aplicacions que s'han agrupat sota l'acrònim **LAMP**. Aquest acrònim pren el seu nom de Linux –un sistema operatiu de programari lliure–, Apache –un servidor web o programa per a servir pàgines web, també de programari lliure i instal·lat en la majoria de servidors del món–, MySQL –un gestor de bases de dades– i Perl, PHP, Python i Primate –llenguatges d'interpretació o *script* especialment pensats per a crear pàgines dinàmiques a partir de bases de dades.

La principal aportació de les tecnologies LAMP és que cobreixen tot l'espectre d'aplicacions necessari per a poder publicar a la Xarxa, des del sistema operatiu i l'aplicació de servidor web (Linux i Apache) fins als llenguatges per a donar forma a la pàgina web (les *P*), passant per qui gestionarà les dades que alimentaran el format programat anteriorment, la base de dades MySQL.

A això cal afegir la particularitat essencial de LAMP, que és un conjunt d'aplicacions de programari lliure, la qual cosa implica que són:

- Gratuïtes
- Fàcils de manipular

Ajuntades unes característiques amb unes altres, el que ha permès la tecnologia o grup de tecnologies que conformen LAMP és una gran democratització d'Internet, ha facilitat en extrem la publicació de continguts –l'ús estrella– des de qualsevol punt de vista (articles, sèries de dades numèriques, directoris) i ha inclòs la possibilitat d'alimentar aquests continguts per mitjà de la Xarxa

Vegeu també

Sobre el Web 2.0, podeu veure l'apartat 1.7.1, "Rudiments de gestió del coneixement". I sobre la filosofia que impulsa el programari lliure, vegeu l'apartat 4.

Exemple

Utilitzen LAMP (en concret PHP + MySQL) els dos exemples de wiki que hem apuntat anteriorment, i també la pàgina web de l'autor, ICTlogy.net.

mateixa, la qual cosa en definitiva acaba significat que, atesos els permisos necessaris, qualsevol usuari pot, potencialment, convertir-se en autor o editor de qualsevol lloc web, sigui seu o no.

Com veurem en l'apartat 4, aquesta tecnologia i l'adopció que en fa l'administració no és una qüestió qualsevol. La democratització d'Internet significa al seu torn la democratització dels mitjans de comunicació i portar fins a l'extrem la interlocució entre administració i administrat, bidireccionalment i de manera individual o agregada.

2.5.3. Interoperabilitat

Fins ara hem parlat de bases de dades que allotgen diferents continguts i de com es poden utilitzar aquestes bases de dades per a donar una informació personalitzada, dinàmica, segons una sèrie de paràmetres de cerca o de filtratge.

Ara bé, què succeeix quan la informació està emmagatzemada en diferents bases de dades? És possible creuar la informació de les diferents bases de dades per a obtenir un únic registre, dinàmic, que sigui la combinació de diverses fonts?

La resposta a aquesta pregunta requereix el que col·loquialment es coneix com que les bases de dades “es parlin”, el que tècnicament denominem *interoperabilitat*.

Criado, Gascó i Jiménez (2010) defineixen *interoperabilitat* de la manera següent:

“La capacidad mediante la cual sistemas heterogéneos, no sólo tecnológicos, pueden intercambiar información y procesos técnicos o datos [...] la habilidad de organizaciones y sistemas dispares y diversos para interactuar con objetivos consensuados y comunes y con la finalidad de obtener beneficios mutuos”.

És a dir, la interoperabilitat és la capacitat que diferents sistemes puguin interactuar entre si. Segons la naturalesa d'aquests sistemes, la interoperabilitat serà també d'una naturalesa o una altra.

La **interoperabilitat organitzativa** es refereix, com el seu nom indica, al fet que diferents organitzacions acomodin la seva estructura interna i de relació amb l'exterior per poder col·laborar entre si. Si, per exemple, una organització no té previst emetre una sèrie d'informes que una altra organització necessitaria per a exercir determinades funcions, ens trobem davant un cas de falta d'interoperabilitat organitzativa. Per norma general, la interoperabilitat

organitzativa (o la seva manca) està determinada per la missió i objectius de l'organització, els processos i organigrames que la gestionen i, molt especialment en el cas de l'administració, per la normativa que l'afecta.

La **interoperabilitat semàntica** té a veure amb la naturalesa de la informació o de les dades que s'han d'intercanviar entre sistemes. Així, el cas més paradigmàtic és l'ús de sistemes de mesura acordats, com el sistema mètric decimal, de manera que una mateixa xifra signifiqui el mateix a tot arreu (i evitar l'equívoc, per exemple, d'agafar milles per quilòmetres). No obstant això, i més enllà de les unitats utilitzades per a la mesura d'indicadors, és també necessari que hi hagi acord –o interoperabilitat– en els indicadors mateixos. Així, molts indicadors socioeconòmics es poden donar en nombres absoluts, relatius *per capita* o fins i tot per família o per llar (pensem, per exemple, en la penetració d'Internet en la població). És fàcil veure que algunes barreres a la interoperabilitat semàntica són fàcils de corregir (per exemple, convertir milles a quilòmetres) mentre que altres o bé no es poden corregir o implicaran sempre un error de càlcul (“persones amb accés a Internet” és difícil d'extrapolar amb exactitud de l'indicador “llars amb accés a Internet”).

Finalment, la **interoperabilitat tècnica** és la que es refereix als suports i canals tecnològics, formats i protocols que s'utilitzen per a l'intercanvi de dades. Un clar exemple d'interoperabilitat imperfecta l'ha sofert qualsevol usuari que hagi hagut d'utilitzar arxius creats amb sistemes operatius diferents (MS Windows, Mac OS X, Linux). La millor manera de facilitar la interoperabilitat tècnica és, sens dubte, l'ús d'estàndards universals reconeguts i utilitzats de manera generalitzada. Un exemple d'estàndard senzill i de gran acceptació és l'ús d'arxius CSV, que tabulen les dades separant-les amb una simple coma.

2.6. Bibliografia recomanada

Criado, J. I.; Gascó, M.; Jiménez, C. E. (2010). *Marco Iberoamericano de Interoperabilidad* [en línia]. Buenos Aires: CLAD.

http://www.clad.org/documentos/otros-documentos/documentos-xii-conferencia-iberoamericana-de-ministros-2010/marco-iberoamericano-de-interoperabilidad/at_download/file

3. Seguretat de les transaccions electròniques

Fins ara hem vist alguns exemples d'interacció entre l'administració i la ciutadania per mitjans electrònics. Una bona part del que significa l'administració electrònica és la comunicació entre els diferents agents i administracions, l'intercanvi de dades, el treball compartit en línia. De la mateixa manera que succeeix al món "real", hi ha el perill que certes transaccions es puguin fer de manera incorrecta. I, al marge de la possibilitat d'errors (humans, tècnics) que puguin ocórrer en aquestes transaccions, ens referim, en concret, a les qüestions següents:

- La necessitat de garantir que els interlocutors –tant l'administració com l'administrat– són els qui diuen ser, de manera que no hi hagi suplantació de la identitat en cap dels dos casos. És el que en termes tècnics rep el nom d'**autenticació**.
- Una vegada els interlocutors estan degudament validats formalment, cal garantir que cap de les parts no pugui negar haver fet o haver rebut una determinada comunicació. Aquesta característica es coneix com a **no-repudi**.
- El tercer aspecte és que la transacció que facin sigui, precisament, la que volen fer, sense que hi hagi modificacions –o ingerències– en les dades que s'intercanvien, i se'n garanteixi, doncs, la **integritat**.
- L'últim aspecte, encara que podria ser el primer, és que els tercers no puguin accedir a les dades ni, per descomptat, utilitzar-les en profit seu, i se'n garanteixi així la **privacitat**.

En qualsevol d'aquests casos la peça fonamental és demostrar que som un usuari que té accés a les dades o a les comunicacions i que hi pot operar. Operacions elementals en l'administració electrònica com fer consultes sobre serveis o polítiques, fer transaccions administratives o tributàries, o fins i tot l'exercici últim de la democràcia mitjançant el **vot electrònic** són qüestions que impliquen una autenticació correcta del ciutadà –per estar segurs que qui accedeix a les seves dades sanitàries és el pacient correcte– i també per a una autenticació correcta de l'administració –per estar segurs que paguem els nostres impostos al departament corresponent i no a un impostor. Volem insistir en aquesta dualitat de l'autenticació: és tan important que el ciutadà s'acrediti davant l'administració com que aquesta ho faci davant el seu administrat.

Històricament la humanitat ha resolt aquesta qüestió de l'autenticació de manera que la persona que s'havia d'acreditar convencés l'acreditador que posseïa alguna cosa que, per la naturalesa de l'objecte i del propietari, creava una rela-

ció única entre tots dos, amb la qual cosa se'n demostrava la personalitat. Personar-se davant qui ens pot reconèixer és, sens dubte, la manera d'acreditació més antiga del món, i pot ser substituïda –en el cas que personar-se ja implicaria un accés que podia no ser desitjat– pel “sant i senya” i la contrasenya corresponent.

Podem organitzar en tres categories el que un pot demostrar posseir per a acreditar-se:

- Un **coneixement**, que seria el cas de la contrasenya, encara en ús en els nostres dies.
- Un **objecte físic**, com una clau, tant si és metàl·lica –per a entrar a casa o al cotxe– com si és magnètica o electrònica, per a accedir a una determinada màquina o computadora.
- El nostre propi cos –**informació biomètrica**– que, com qui ens reconeixia, serà inspeccionat i reconegut pels dispositius corresponents. Parlem, per descomptat, de parts del nostre cos especialment singulars com les empremtes dactilars o l'iris dels ulls.

Atès que, a diferència de la cinematogràfica imatge en què algú truca a la porta d'una societat secreta, personar-se mitjançant les TIC no és físicament possible, és necessari que la informació que ens acreditarà es converteixi en una sèrie de dades digitalitzades que viatjaran entre les diferents parts d'una transacció.

No obstant això, aquesta última qüestió es pot fer de dues maneres diferents. La primera, i més intuïtiva, és el cas de les **contrasenyes**: un usuari té una contrasenya que el sistema (o l'altre usuari) coneix. Per a demostrar la seva identitat, envia aquesta contrasenya al sistema, aquest la compara amb la que apareix en la seva base de dades i, si coincideixen, es verifica que l'usuari és autèntic.

En el segon cas, no és la informació que es coneix la que circula d'un usuari a un altre, sinó el resultat d'una operació basada en aquesta informació. Aquest cas es diu de **repte/resposta** i, al seu torn, té també dues opcions:

- La primera opció és que tots dos coneixen una mateixa informació. El sistema ordena a l'usuari que es vol acreditar que faci una operació amb la informació que comparteixen, i el resultat d'aquesta operació és el que es transmet.

Exemple de repte/resposta amb informació compartida

L'administració i l'usuari saben que el document d'identitat de l'usuari té el número 1234. En demanar l'autenticació en el sistema de pagament d'impostos, el sistema de l'administració demana a l'usuari que introdueixi el número del seu document d'identitat multiplicat per dos (aquesta condició variarà per a cada autenticació, per evitar que es pugui arribar a deduir el número en ser sempre la mateixa operació). Si l'usuari tecleja 2468, la seva autenticació serà vàlida sense haver d'enviar el seu número real, el 1234.

- En la segona opció, solament l'usuari coneix aquesta informació –per tant és el cas més segur de tots – i el sistema, encara que no la pot reproduir, sí que la pot verificar. Entrarem més endavant en aquesta qüestió en parlar de la signatura digital.

3.1. Criptografia i identitat a la Xarxa

Tenint en compte que aquest viatge és perillós perquè les dades es poden robar o suplantar, es fa necessari “amagar-les” d'alguna manera. La **criptografia** –disciplina avui dia plenament integrada i desenvolupada en l'àmbit de les matemàtiques– respon a aquesta necessitat.

Xifrar –encara que de vegades s'utilitza l'anglicisme *encriptar*– és el procés de canviar la informació d'una manera que aparegui com a intel·ligible per a un tercer però que els qui coneixen l'**algorisme** –o procés– de xifratge puguin fer i desfer l'operació tantes vegades com sigui necessari, tant per deformar aquesta informació com perquè torni a ser comprensible. De fet, en sentit estricte no cal conèixer l'algorisme seguit, sinó que el nostre ordinador o algun altre dispositiu que tinguem sí que l'ha de conèixer, a més de determinades **claus** necessàries per a iniciar el procés, de la mateixa manera que per a traduir un text necessitem el text pròpiament dit, un traductor expert i, a més, saber en quin idioma està escrit i a quin el volem traduir.

Exemple de xifratge

Prenent el número del document d'identitat de l'exemple anterior, un algorisme podria ser “sumar la clau” (tenint en compte que, per a **desxifrar**, caldrà “restar la clau”). Si la clau és 3, el valor xifrat del document 1234 serà 1237.

En el cas que tant l'emissor com el receptor del missatge comparteixin la clau, el xifratge rep el nom de **xifratge simètric o de clau compartida**. Dit d'una altra manera: la clau de xifratge i la clau de desxifratge són idèntiques o bé es pot deduir l'una de l'altra. Com més gran sigui la clau més gran serà la seguretat del sistema. La longitud de la clau es mesura en bits, per la qual cosa un sistema de seguretat de 128 bits és més segur que un sistema de seguretat de 64 bits.

El principal desavantatge del xifratge simètric és que, seguint amb l'exemple de l'administració electrònica, l'administració posseiria la nostra clau. Aquest fet implica un risc, ja que alguna persona de l'administració pot tenir incentius per a facilitar la clau dels ciutadans a tercers. I encara suposant una incorruptibilitat total de l'administració, sempre hi haurà el risc que els sistemes

informàtics d'aquesta pateixin atacs amb l'objectiu de conèixer *totes* les claus de *tots* els ciutadans. Solament si el ciutadà és l'únic que coneix la seva clau corresponent, el risc disminueix considerablement.

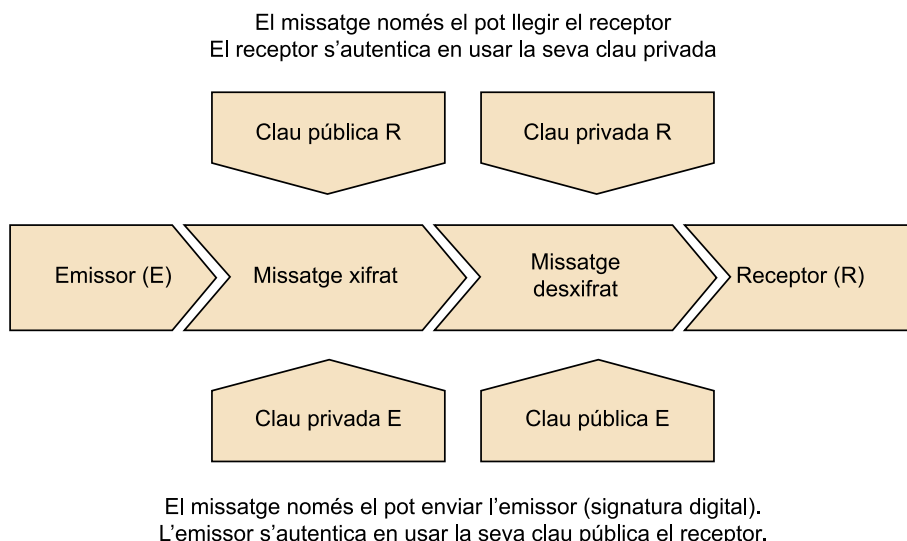
Per evitar que totes dues parts comparteixin una única informació, amb el risc que s'emmagatzemi per partida doble i l'inconvenient que, en algun moment, calgui arribar a un acord –amb les dificultats i riscos que també això implica– per a compartir o consensuar aquesta informació, es crea el **xifratge asimètric o de clau pública**. En aquest sistema es creen un parell de claus, la pública i la privada. Com els seus noms indiquen, la clau pública és coneguda per tothom, mentre que la clau privada queda sota custòdia d'un únic usuari. Per a establir una comunicació, un emissor utilitza la clau pública –que el receptor haurà posat a disposició seva bé directament o bé facilitant-la en el seu propi lloc web– per a xifrar un missatge que solament el receptor amb la clau privada podrà desxifrar. Es garanteixen amb aquest procediment dues qüestions:

- que el missatge no pateix canvis per ocultar-se a tercers;
- que solament el receptor legítim podrà llegir el missatge.

Queda clar, per tant, que aquest sistema aporta certes millores sobre la criptografia simètrica: mentre les claus no les posseeixen tots dos interlocutors, amb els riscos i inconvenients que això representa, el missatge té total **integritat**, i el seu contingut no es pot veure i, molt menys, modificar. El sistema es mostra totalment vàlid, per exemple, per al pagament d'impostos. No obstant això, queda una qüestió pendent: com podem saber si l'emissor del missatge és qui diu ser, ja que la criptografia de clau pública solament garanteix la integritat del missatge i que solament el destinatari, amb la seva clau privada, el podrà desxifrar.

La **signatura digital** soluciona aquests problemes i ho fa, a més, utilitzant el mateix sistema: la criptografia de clau pública. Fins ara havíem previst el parell clau pública / clau privada com un sistema mitjançant el qual la clau pública “tanca” un missatge que solament pot ser “obert” per qui tingui en poder seu la clau privada, que és el “negatiu” de la clau pública. Si ens parem a pensar, si una clau desfà el que l'altra fa, sembla intuïtiu pensar que hauria de ser independent l'ordre en què les operacions tinguin lloc. I així és, almenys en aquest tipus de xifratge: la signatura digital és l'aplicació inversa del xifratge asimètric. Un emissor xifra un missatge amb la seva clau privada. Solament si és cert que l'emissor és qui diu ser, la seva clau pública –recordem: a l'abast de qualsevol– podrà desxifrar el missatge. Si amb la clau pública de l'emissor es pot desxifrar el missatge, això significa que el missatge es va xifrar amb la clau privada d'aquest emissor, que solament ell posseeix. Podem veure un resum gràfic del funcionament del xifratge asimètric o de clau pública en la imatge següent, incloent-hi el cas de la **signatura electrònica**.

Figura 13. Xifratge asimètric o de clau pública



Font: elaboració pròpia

Resumint, el **xifratge de clau pública** aporta **confidencialitat** a la comunicació. D'una banda, garanteix que el missatge arriba a qui ha d'arribar. D'altra banda, garanteix que l'origen del missatge també és **autèntic**. I no solament autèntic, sinó que es fa impossible repudiar aquest missatge o transacció: solament l'emissari amb la seva clau privada pot haver fet l'acció que desfà la seva clau pública. En l'administració electrònica, el **no-repudi** és fonamental per a molts processos administratius, de la mateixa manera que ho és l'autenticació del ciutadà. Pensem, per exemple, en l'administració electrònica de justícia, en què fer o deixar de fer alguna cosa pot tenir diferents conseqüències.

Resumint, el **xifratge de clau pública** aporta **confidencialitat** a la comunicació. D'una banda, garanteix que el missatge només pot ser desxifrat pel seu destinatari. D'altra banda, garanteix que l'origen del missatge també és **autèntic**. I no solament és autèntic, sinó que es fa impossible repudiar aquest missatge o transacció: solament l'emissari amb la seva clau privada pot haver fet l'acció que desfà la seva clau pública, després no pot negar haver-la fet. En l'administració electrònica, el **no-repudi** és fonamental per a molts processos administratius, de la mateixa manera que ho és l'autenticació del ciutadà.

Encara que en la figura 13 hem presentat la confidencialitat del missatge i l'acreditació del receptor, d'una banda, i l'acreditació de l'emissor, d'altra, en el fons aquestes dues qüestions es poden fer conjuntament per mitjà de dos xifratges seqüencials: en un primer pas l'emissor xifraria el seu missatge amb la seva clau privada –autenticant la seva autoria, és a dir, signant el missatge electrònicament –i després xifraria el resultat amb la clau pública del receptor –garantint que solament aquest podrà llegir el missatge. Amb aquest “senzill” procediment –elaborat pràcticament en la seva integritat pels ordinadors i de manera tan automàtica com vulguem– s'aconsegueix l'autenticació de les parts, el **no-repudi** i la **integritat**. La **confidencialitat** queda garantida pel mateix fet que els missatges estan signats i dirigits a un receptor concret.

3.2. Certificació digital

Arribats a aquest punt, es posa de manifest una altra debilitat del sistema, una mica menys intuïtiva i, en certa manera, molt més filosòfica: que creguem que una clau pública és la que hem d'utilitzar per a enviar un missatge, per exemple, a l'administració, no significa que aquesta clau pública pertanyi, realment, a l'administració. Mentre que l'edifici seu de l'Agència Tributària en una determinada ciutat és difícil de suplantar –sempre ha estat aquí, coneixem alguns dels seus treballadors, etc.–, que algú ens enviï una clau pública dient que és l'administració tributària no ens hauria de merèixer, *a priori*, cap tipus de confiança.

- Com podem saber que una clau pública pertany, sens dubte, a qui diu que és el seu propietari? Suposem que algú ens dona la seva clau pública dient que és un ciutadà que vol interposar una denúncia (electrònica) en l'administració de justícia. Prendrem per vàlids els seus missatges, perquè els podrem desxifrar, encara que sigui un impostor.
- Com podem saber que una clau pública és, sens dubte, la de qui nosaltres creiem que és? Suposem que trobem la clau pública de l'Agència Tributària en un lloc web que creiem de confiança. Els nostres missatges podran ser llegits per qui tingui la clau privada parella d'aquesta pública. Aquest algú pot ser, perfectament, un impostor que ha simulat que la seva clau pública era la de l'Agència Tributària, de manera que els nostres impostos aniran, directament, al seu compte bancari personal.

Cal, doncs, que una persona o un organisme s'erigeixi en acreditador de la titularitat de les claus públiques. L'organisme acreditador –com els bancs amb capacitat d'emetre moneda– certifica i dona suport, de manera directa o indirecta, tant a la identitat digital de les persones i institucions com a l'autenticitat dels documents que aquestes generen.

Un **certificat digital** –emès per una **entitat de certificació digital**– és un document electrònic que acredita –certifica– que el nexa que hi ha entre qui diu posseir un determinat parell de claus pública i privada i aquesta persona és autèntic. És a dir, que una determinada clau pública pertany realment a qui en clama la propietat, mentre que la relació entre la clau pública i la privada no cal certificar-la, ja que es valida per defecte. El certificat, doncs, uneix una persona o una institució amb una clau pública i, per norma general, li associa una altra sèrie de dades com la validesa del certificat (incloent-hi la data d'expiració) i la signatura digital de l'entitat acreditadora, és a dir, que el certificat digital està signat digitalment per a garantir-ne l'autenticitat.

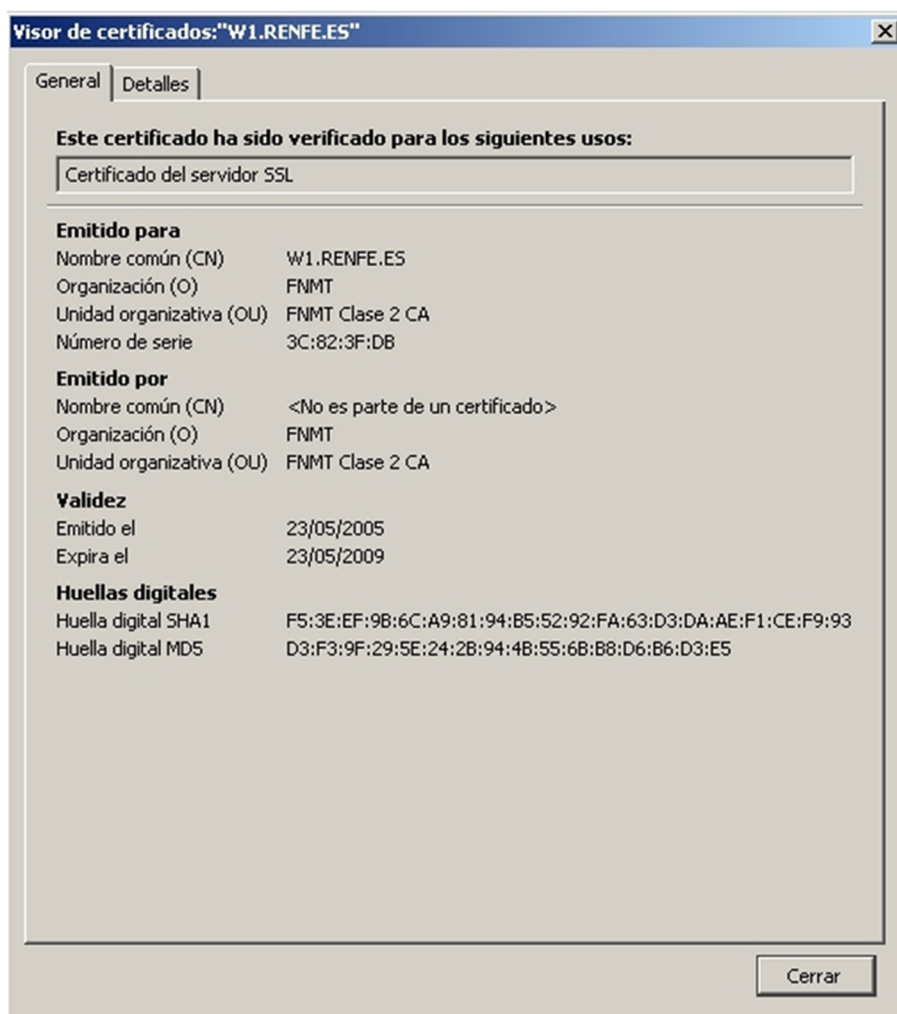
Per descomptat, ens enfrontem aquí amb l'antiga qüestió de qui vigila el vigilant o, en el nostre cas, qui certifica el certificador. Cal recórrer en última instància a una entitat sobre la qual recaigui una confiança absoluta de la po-

blació. O bé recorrem a entitats estatals com la Fàbrica de Moneda i Timbre –en el cas d'Espanya–, o bé a entitats privades d'acreditació de solvència contrastada –com l'empresa Verisign.

El certificat digital –o infraestructura de clau pública, en el nom tècnic– permet acreditar usuaris i també les seves comunicacions, ja siguin missatges electrònics o, molt important per al cas de l'administració electrònica, un lloc web.

En l'exemple de la figura 14 es pot apreciar com la Fàbrica Nacional de Moneda i Timbre espanyola –FNMT– ha emès un certificat per a la pàgina web w1.renfe.es que garanteix que es tracta, efectivament, del lloc de la Xarxa Nacional de Ferrocarrils Espanyols (Renfe). Ens indica, també, el període de validesa. L'ús més evident d'aquest certificat és garantir a l'usuari que les compres de bitllets de tren que faci en línia per mitjà d'aquesta pàgina web són, efectivament, productes autèntics amb suport de l'empresa de ferrocarrils RENFE, i que els pagaments mitjançant targeta electrònica no aniran a parar a les mans de tercers en ser un frau la pàgina en qüestió.

Figura 14. Certificat digital



En aquest últim exemple, l'FNMT emet a favor de Renfe un certificat digital, signat digitalment per l'FNMT –recordem que la validesa de la signatura de l'FNMT es fonamenta en una confiança total en aquesta institució de la resta d'agents, atès que ningú no certifica la validesa de la seva signatura–, de manera que garanteix que tot el que signa digitalment Renfe amb aquesta signatura certificada és autèntic.

Els certificats electrònics són creats per programes especials en els servidors de l'entitat certificadora i llegits per altres programes utilitzats pels clients de manera integrada, entre altres, en les diferents aplicacions de missatgeria electrònica o pàgines web. L'emissor pot signar electrònicament el missatge per mitjà d'un programa a aquest efecte o mitjançant dispositius físics com targetes magnètiques o llapis USB especialment preparats per a això.

El **document d'identitat digital** –a Espanya anomenat *DNI electrònic* o *digital*– no és sinó una eina física per a signar digitalment. Aquest document, que pot prendre la forma d'una targeta de crèdit encara que incorporant un xip, emmagatzema a l'interior una sèrie de dades sobre la persona que el posseeix i també tres certificats:

- El primer, i el més important: el certificat de l'entitat certificadora que garanteix que tot el conjunt és autèntic.
- El segon: un certificat d'autenticació –i també la seva clau privada–, la qual cosa ens permetrà accedir a recintes o computadores simplement introduint el document d'identitat digital. Aquesta característica substituiria altres mètodes d'autenticació digital, com els basats en biometria (vegeu el principi d'aquest apartat).
- I el tercer: el certificat de signatura digital –i la corresponent clau privada–, per a signar documents i fer transaccions per mitjà de sistemes informàtics

Els sistemes informàtics que utilitzen el xifratge asimètric es basen en l'anomenat *secure socket layer (SSL)* i el seu successor, el *transport layer security (TLS)*. SSL i TLS són protocols de xifratge asimètric que s'utilitzen en diverses aplicacions com el correu electrònic o la comunicació per mitjà del Web. Els protocols SSL o TLS utilitzen els certificats electrònics –que, recordem-ho, incorporen la clau pública–, entre altres coses, per a establir l'autoria d'una pàgina o un missatge signat amb una clau privada. Podem saber que una pàgina web ha estat acreditada perquè en el seu URL apareix el protocol HTTPS, que no és sinó el protocol HTTP habitual amb l'afegit de la tecnologia SSL/TLS, i també un cadenat tancat en la barra d'estat del navegador, normalment situat en la part inferior, en la barra de navegació o en tots dos llocs, com es pot apreciar en la imatge següent, captura de pantalla de l'Oficina Virtual de l'Agència Tributària Espanyola.

Vegeu també

Sobre els protocols SSL i TLS podeu veure el subapartat 2.1, "Internet i comunicació en xarxa".



Figura 15. Pàgina xifrada amb protocol SSL

Cal tenir en compte una qüestió molt important: que aparegui aquest cadenat en la part inferior del navegador no significa que la pàgina sigui autèntica – en el sentit de pertànyer a qui creiem que pertany–, sinó que s’ha establert una relació satisfactòria –certificada– entre la pàgina i el seu propietari. Correspondria a tots i cadascun dels usuaris d’aquesta pàgina comprovar, llegint el certificat corresponent, que la persona o organització a qui pertany aquesta pàgina és, efectivament, la persona o organització amb qui volem tenir tractes.

3.3. Cibercrim

Com ocorre en la vida fora de la Xarxa, mentre determinades institucions i usuaris intenten protegir la seva identitat o les seves comunicacions, hi ha terceres organitzacions i persones que persegueixen, justament, el contrari: trencar els sistemes de seguretat establerts per a accedir a dades o propietats que puguin explotar en el seu propi benefici. En el cas d’Internet, el que el criminal persegueix és, directament o indirectament, apropiari-se de dades que pugui utilitzar de manera fraudulenta.

Hi ha, a grans trets, tres maneres genèriques d’apropriar-se de les dades d’un usuari –individual o institucional– per a usar-les amb finalitats delictives:

- el primer, robar-les per la força bruta, o bé obtenint-les de manera presencial d’un usuari, obligant-lo, per exemple, a subministrar al lladre el seu nom d’usuari i la seva clau secreta; o bé entrant en el sistema informàtic en què es desa aquesta informació.
- el segon, induint l’usuari a subministrar aquestes dades amb la convicció que no ho està fent, és a dir, induint a error l’usuari.
- el tercer –de fet, en sentit estricte, no és un robatori de dades– induint l’usuari a fer una transacció en benefici d’un tercer en lloc de fer-ho en benefici de l’usuari mateix.

Vegeu també

La suplantació, generalment amb finalitats delictives, d’identitats corporatives per mitjà de pàgines web falses és tractada en l’apartat 3.3.2 en parlar del *phishing*.

Pretty good privacy

Hi ha altres mètodes per a proveir aspectes de privacitat i autenticació; probablement l’anomenat *pretty good privacy* (PGP) és el més conegut.

3.3.1. Atacs al sistema

Per al cas en què el criminal es vol apoderar de les dades entrant en el sistema informàtic –obviem aquí el cas en què les obté presencialment– hi ha una sèrie de dispositius, tant màquines com programes, que reben el nom de **tallafoc** o **firewall**. De la mateixa manera que en el cas d'un incendi, l'objectiu del tallafoc és elevar barreres que dificultin l'accés a la informació sensible de tercers, controlant bàsicament de quina manera té lloc, i qui ho fa, el trànsit entre les diferents aplicacions i espais d'un servidor. En el moment que un usuari no autoritzat intenta accedir a unes dades (zona) a les quals no té permís, l'accés és denegat i l'usuari expulsat del sistema. La complexitat d'aquest procediment està a detectar a temps les diferents incursions –atacs– dels criminals al sistema, de quina manera ho estan fent i ser capaç d'expulsar-los-en. Es diu que un sistema té un **forat de seguretat** quan és possible accedir a una zona restringida sense que aquest detecti la presència de l'intrús o no li sigui possible expulsar-lo. De vegades, aquest forat de seguretat està deliberadament creat pels dissenyadors del programari en el que es diu **porta posterior**, que de la mateixa manera que en un edifici, permet accedir al programa o a la xarxa de seguretat sense haver de passar pels processos d'autenticació habituals. Aquestes portes posteriors, a més d'estar programades en origen –i que no necessàriament són malintencionades, sinó que s'utilitzen sovint per a facilitar el treball als programadors en reparacions dels programes– es poden també crear per mitjà de programes infiltrats que, a diferència del cas anterior, sí que pretenen obrir aquesta porta amb intencions il·legítimes.

Reben el nom de **programari maligne** o **malware** aquells programes dissenyats amb finalitats nocives. Per descomptat, per *nociu* podem entendre infinitat de coses, entre aquestes el que realitza l'**adware** o programari de publicitat, que ens mostra, generalment contra la nostra voluntat, ofertes o descàrregues de material publicitari en executar-se un determinat programa, generalment el navegador d'Internet.

No obstant això, el programari maligne sol tenir pitjors intencions que la mera informació sobre ofertes publicitàries, i el seu principal objectiu és el robatori d'informació sobre l'usuari –en el millor dels casos– o la utilització de l'ordinador d'aquest per a finalitats pròpies –en el pitjor.

El programari maligne se sol classificar en dos grans grups, la diferència dels quals es troba en aspectes tècnics més que en les seves funcionalitats; la distinció és innòcua per a l'usuari final:

- El **virus**, que necessita “contaminar” un altre programa per a reproduir-se. La manera de “contaminar” un ordinador és, doncs, afegir una porció de codi a un programa ja existent en el sistema. El principal problema a l'hora d'eliminar un virus és que, atès que aquest **infecta** un altre programa – l'**hoste** o *host*– pot ser molt complicat i fins i tot impossible separar el codi

del virus del codi de l'hoste, per la qual cosa cal recórrer a eliminar l'hoste, amb la pèrdua corresponent de les dades d'aquest últim.

- El **cuc** o *worm*, que a diferència del virus, no necessita infectar un altre arxiu, sinó que es pot autoreplicar de manera independent i copiar-se en tants sistemes com li sigui possible. Encara que l'eliminació del cuc és molt més neta que la del virus, el principal desavantatge d'aquest tipus de programari maligne és que aprofita els canals de comunicacions oberts amb l'exterior –correu electrònic, navegador web, compartició d'espais en una xarxa LAN– per a reproduir-se en altres sistemes, i envia còpies a tantes computadores com li sigui possible –amb el corresponent consum d'amplada de banda afegit.

Una de les principals maneres com els cucs es poden instal·lar en un ordinador, a més de la contaminació mitjançant missatges de correu electrònic i un altre tipus de comunicacions, és mitjançant programes que l'usuari descarrega i utilitza deliberadament. Un **cavall de Troia** –o *troià*, en honor del mite– és un programa que s'apareix a l'usuari com una eina útil per a fer determinades funcions. L'usuari el descarrega de la Xarxa, l'instal·la i l'executa. Per norma general, sí que fa les funcions promeses, però també inclou altres funcions que pretenen, en el fons, aconseguir el control de l'ordinador per recopilar informació i dades sensibles. Sovint, el troià és la manera que el cibercriminal utilitza per a poder instal·lar el cuc en l'ordinador aliè, ja que atès que és l'usuari final el que executa, conscientment, el programa, és una manera fàcil i ràpida de saltar-se qualsevol tipus de protecció que l'ordinador pugui tenir, ja sigui el tallafoc o un programa d'**antivirus**, dissenyat per a evitar les infeccions per virus o cucs.

Es canvia aquí l'enginyeria tecnològica per una cosa més subtil: l'enginyeria social. És antiga la dita que diu que una cadena és tan forta com la més feble de les seves baules. En aquest cas, per més que es reforci tècnicament el sistema, si l'usuari és la baula més feble, justament aquí incidiran amb més força els atacs del criminal.

En general, es coneix com a **programari espia** o *spyware* tot aquell programari maligne que pretén monitorar el que l'usuari fa en el seu ordinador per a comunicar-ho, posteriorment, a un altre ordinador per mitjà de la Xarxa. Aquest monitoratge pot tenir un baix impacte, per a concentrar-se a analitzar els hàbits de consum o de navegació de pàgines web de l'usuari, o bé tenir més impacte en obtenir informació sobre noms d'usuari i les seves claus secretes associades, ja sigui d'accés a altres xarxes privades –per a accedir a una altra informació– ja sigui d'accés a comptes bancaris o comptes de client en establiments de venda en línia.

3.3.2. Engany a l'usuari

En el segon i tercer cas que esmentàvem anteriorment, en què en lloc d'entrar per la força en el sistema s'indueix a error l'usuari, dues pràctiques s'han generalitzat en els últims anys, amb més o menys variacions, encara que sempre amb estratègies similars i, per descomptat, amb les mateixes finalitats. Totes dues pràctiques recuperen la filosofia amb què conclouíem el subapartat anterior: la baula més feble en la seguretat del sistema és l'usuari, encara amb baixos nivells d'alfabetització digital i a qui tots els aspectes tècnics li semblen arcans i insondables. Sota l'estat d'hipnosi que representa l'aclaparador bombardeig d'argot informàtic per al llec, aquest adopta una posició d'inèrcia basada en el "sí a tot", i accepta a ulls clucs tot el que el sistema li proposi i, en el pitjor dels casos, el que un suposat expert li aconselli amb la finalitat de facilitar-li els tràmits.

El *phishing* –paraula composta de *password harvesting* o cultiu de claus d'usuari, que a més té una pronunciació semblant a la de *pescar* en anglès– persegueix aconseguir, generalment, dades d'accés a xarxes o serveis en línia (com les esmentades dades bancàries o comptes de client) i després utilitzar-les en benefici propi, suplantant la identitat de l'usuari legítim. El procés més habitual és enviar un missatge de correu electrònic –encara que també s'ha estès l'ús a la missatgeria instantània i fins i tot a les trucades i els missatges al telèfon mòbil– a un usuari sol·licitant-li aquesta informació. Per justificar tal petició, se li explica, per exemple, que hi ha hagut un error en la base de dades i que el seu compte s'ha de reactivar; els arguments són infinits, encara que tots solen girar entorn del mateix eix. És sorprenent constatar que el nombre de persones que responen a aquestes sol·licituds d'informació proporcionant les seves dades secretes és espectacularment elevat.

El *phishing* (pesca, en català), a més d'utilitzar arguments més o menys convincents, utilitza també plantilles i pàgines web amb la imatge de la institució (per exemple, la imatge de la banca virtual que es pretén suplantar) per a reforçar l'aparença de veracitat d'aquest engany. En molts casos s'arriba a replicar la pàgina original en un servidor fals, és a dir, en un servidor que no és propietat de la institució autèntica, aprofitant mínimes modificacions de l'URL per a aparèixer com a veritable, com per exemple la utilització de l'adreça www.elmeubancenlinia.com en lloc de la que seria l'autèntica, www.elmeubancenlinia.com. Observeu que en el cas del primer URL, el fals, hi ha una lletra *c* de més. Si la rèplica és prou bona, és fàcil que aquest petit canvi en el nom de l'URL passi desapercbut, i més per a l'usuari no habituat a navegar per Internet més que ocasionalment.

No obstant això, aquest punt no deixa de ser una certa fallada en el disseny de l'estratègia d'engany del cibercriminal, fallada que ha trobat la seva solució en un mètode més sofisticat, el *pharming* (descaminament).

El *pharming* (descaminament) –que de vegades es confon amb la variant del *phishing* en què es replica la pàgina web del servei en línia– utilitza una vulnerabilitat del sistema DNS de manera que es pot redirigir un domini a un altre domini, o millor dit, una adreça IP (la legítima) a una altra adreça IP (on hi ha la rèplica falsa) sense que l'usuari ho noti, fins i tot quan aquest tecleja correctament el nom del domini en el seu navegador. A diferència del *phishing*, el *pharming* no solament fa una còpia falsa de la pàgina web i la fa semblar igual que l'original, sinó que a més emmascara la IP falsa amb el nom de domini autèntic de la pàgina original.

Per a això cal que hi hagi, com a mínim, dues fallades en la seguretat del sistema:

- La primera és que el criminal pugui controlar el servidor DNS de la víctima, és a dir, que pugui entrar en la seva computadora i prendre el control del programa que dirigeix un nom de domini a una determinada IP. Entre altres eines, s'empren a aquests efectes troians i espies.
- La segona fallada de seguretat és que l'usuari no accedeix a la pàgina mitjançant un protocol segur, a saber, mitjançant la combinació HTTP + SSL (o HTTPS) que comentàvem al principi d'aquest apartat, o bé que fins i tot fent-ho, no noti que ha estat adreçat a un entorn no segur i que, entre altres coses, el cadenet tancat no apareix en la barra d'estat del seu navegador web.

Per concloure aquest apartat, volem llançar una doble reflexió.

La primera és posar de manifest els enormes avantatges que pot representar una identitat digital certificada correctament, de manera que es possibilitin un sens fi de tràmits en línia amb tanta o més seguretat que la seva contrapart presencial. Sens cap dubte, si l'administració electrònica vol ser una cosa més que proporcionar informació a través de la Xarxa, aspectes com el xifratge de clau pública, la certificació digital o el document d'identitat digital seran tecnologies d'ús comú en el seu àmbit i, per tant, serà necessària una àmplia informació a tots els nivells i a tots els agents implicats en el seu ús.

La segona reflexió: malgrat incidir sempre en el mateix aspecte, cal no oblidar que en aquests moments de ràpida adopció de noves tecnologies, el desconeixement sumat a l'enlluernament de la passió, fa que l'usuari sigui poc previngut i, en conseqüència, especialment vulnerable a enganys i mals usos d'aquesta tecnologia. Les conseqüències, no obstant això, són molt més greus que quan això succeeix al món de "carn i ossos". Una vulnerabilitat en un sistema informàtic provocada per un descuit d'un dels seus usuaris no solament posa en perill la identitat o el patrimoni d'aquest, sinó que, en estar tots els sistemes interconnectats, posa en un seriós conflicte tot el sistema i, amb això, totes les dades que conté.

Molts tecnòlegs afirmen que una gran part dels defectes de seguretat dels sistemes existeixen, precisament, pel desconeixement mateix que els tècnics tenen d'aquests sistemes, i ja no solament l'usuari final. L'argument és que, si el codi dels programes no pot ser analitzat, és impossible saber què fa exactament un programa, i per aquest motiu, fins i tot en el millor dels casos, en què es detecta una disfunció, és difícilíssim solucionar-la, en no saber quin procés cal modificar en concret. En conseqüència, afirmen que el programari lliure és l'únic que pot proporcionar la seguretat deguda al sistema. Vegem, doncs, en què consisteix aquest programari.

3.4. Anonimització i xarxes privades virtuals (VPN)

La criptografia i la certificació digital es poden utilitzar per a garantir la nostra identitat i fer-la pública... o bé per a tot el contrari: ocultar la nostra identitat i també totes les operacions que fem a la Xarxa. Els motius d'això poden ser molts –tant legítims com il·legítims–, entre els quals caldria destacar-ne almenys dos: el primer, per evitar que en el nostre anar i venir de la Xarxa les nostres dades puguin ser robades; el segon, perquè la nostra identitat pugui ser traçada, la qual cosa en alguns règims autoritaris podria representar exposar-se a la censura, la repressió i fins i tot posar en perill la pròpia vida.

Una primera manera d'ocultar la pròpia identitat és a partir dels anomenats **servidors intermediaris oberts**. Com hem vist, el servidor intermediari és el que canalitza les peticions d'un ordenades cap a Internet. Un servidor intermediari obert anònim fa aquestes mateixes funcions però oculta la IP de l'ordinador personal, de manera que la identitat d'aquest queda en el tram de comunicacions entre l'ordinador mateix i el servidor intermediari. El gran avantatge d'utilitzar aquest tipus d'eina és que qualsevol missatge, visita a una web, recurs pujat a Internet, etc. no podrà ser traçat fins al seu origen, i es preserva la privacitat de l'usuari.

Els desavantatges dels servidors intermediaris oberts són diversos. Pel que fa a l'usuari, cada vegada és més freqüent que les pàgines web utilitzin dades emmagatzemades en l'ordinador (via galetes o *cookies*, per exemple) per a personalitzar la navegació. Això sol ser impossible de dur a terme amb anonimitzadors, per la qual cosa la navegació es pot tornar menys usable. D'altra banda, atès que l'anonimització es pot usar per a finalitats poc ètiques o fins i tot il·legals, no deixa de ser un perill arriscar-se a allotjar, en un servidor intermediari obert, activitats que puguin donar lloc a delictes. Atès que la traçabilitat s'interromp en aquest servidor intermediari, és aquí on acabarà (o començarà) la recerca policial d'uns presumptes delictes.

Web complementari

Anonymouse, un servidor intermediari obert anonimitzador via web: <http://anonymouse.org>

Un pas més enllà dels servidors intermediaris oberts trobem les **xarxes d'anonimització**, com la popular TOR (The Onion Router), que combina una xarxa de servidors que, a més d'encaminar diverses vegades les comunicacions, xifren les dades per ocultar-ne el significat. A diferència del cas dels servidors intermediaris oberts, les xarxes d'anonimització no solament fan opaca la identitat de l'usuari, sinó també el missatge pròpiament dit, i s'augmenta amb això la seguretat de les comunicacions.

TOR

TOR és una eina d'anonimització popularment utilitzada en situacions de comunicacions de risc: <http://www.torproject.org>

Les **xarxes privades virtuals** (VPN, sigla del terme en anglès) utilitzen mecanismes semblants a les xarxes d'anonimització, però l'objectiu que tenen és oposat al d'aquestes: garantir la identitat dels usuaris i també la integritat dels missatges. És a dir, en utilitzar una VPN, l'usuari es connecta amb un servidor i es garanteix que tant l'un com l'altre (l'usuari, el servidor) són els qui diuen ser, la qual cosa és especialment útil per a connexions entre professionals (seus d'una mateixa empresa connectades per Internet, treballadors itinerants que es connecten a la seu, etc.). D'altra banda, i una vegada establerta la connexió entre el client i el servidor, la comunicació se xifra perquè sigui secreta. Aquesta funcionalitat, més enllà de protegir les dades que s'intercanvien a través de la xarxa, també serveix per a protegir altres dades que igualment circulen per Internet però que tendim a oblidar que ho fan, com noms d'usuari i contrasenyes per a accedir a comptes remots de correu electrònic o d'accés a xarxes socials. Així, fora de l'àmbit estrictament professional, és aconsellable utilitzar les VPN quan s'accedeix a Internet mitjançant una connexió poc fiable o fàcilment manipulable, com la connexió Wi-Fi d'una sala de conferències o d'un hotel.

3.5. Bibliografia recomanada

INTECO (2010). *Estudio sobre el fraude a través de Internet 2009* [en línia]. Madrid: INTECO.

http://www.inteco.es/file/xk6K9xU46WM_Q1i88xyWtA

4. Programari lliure

Igual que passa amb els missatges xifrats, en els quals solament l'emissor i determinats receptors poden veure un contingut intel·ligible, els programes informàtics estan escrits en un llenguatge de programació que per norma general no pot ser interpretat per la majoria dels usuaris que accedeixen al codi d'un programa.

A diferència del cas del xifratge, aquí la raó és tècnica: mentre que els informàtics necessiten programar mitjançant llenguatges de programació que tinguin una estructura i una sèrie d'ordres recognoscibles pels humans, els ordinadors no solen –amb la sola excepció dels llenguatges d'interpretació i algun altre cas– entendre aquests llenguatges, per la qual cosa es fa necessari traduir-los a l'anomenat *llenguatge màquina*, mitjançant el procés de **compilació** d'un programa. Aquest procés fa que, a partir de llavors, hi hagi dues versions del mateix programa:

- El programa compilat, que és utilitzat per l'ordinador i és totalment inintel·ligible per als humans.
- El **codi font**, que és el programa original abans de ser compilat i que es va programar utilitzant llenguatges comprensibles per als experts.

Encara que, com dèiem, la raó d'aquesta dualitat entre el codi font –accessible als humans– i el programa compilat –necessari per a la posada en marxa en un ordinador– és estrictament tècnica, una de les conseqüències directes és que, efectivament, el programa compilat es comporta igual que un missatge xifrat, de manera que no es pot llegir i, per tant, ni es pot comprendre com funciona ni es pot modificar. Les empreses productores de programes han utilitzat aquesta característica per a salvaguardar la seva propietat intel·lectual, evitant l'accés al codi font d'aquests programes i mantenint així secreta la manera en què aquests estan programats.

Richard Matthew Stallman (1953), programador i acadèmic, va denunciar al principi de la dècada de 1980 que privar els programadors de l'accés al codi font perjudicava en gran manera la tasca d'aquests, a més de representar una ruptura de la solidaritat en el món de la ciència, sempre acostumada a crear utilitzant els avenços de la resta de la comunitat. El 1983 va crear el projecte GNU per desenvolupar un nou sistema operatiu que seria totalment transparent a la comunitat, i va engendrar alhora el moviment per al programari lliure que culminaria, el 1985, amb la creació de la Free Software Foundation.

4.1. El *hacking* i l'ideari llibertari del programari lliure

Un *hacker* –a diferència del *cracker*, que podria ser assimilat, en gran manera, a un cibercriminal– és una persona que es dedica a crear i modificar programes, moltes vegades per plaer. L'ideari del *hacker* és certament semblant al de l'acadèmic: documentar-se, investigar, fer un experiment, proposar l'experiment a la comunitat, ser revisat per aquesta i, en el límit, ascendir en la meritocràcia sobre la base dels propis assoliments i de la seva contribució al creixement del coneixement comú.

Prenent aquesta ideologia com a base, Richard Stallman defensa que l'ètica *hacker* solament és viable si el programari compleix quatre llibertats:

- La llibertat d'usar el programa, amb qualsevol propòsit (llibertat 0).
- La llibertat d'estudiar com funciona el programa, i adaptar-lo a les teves necessitats (llibertat 1). L'accés al codi font és una condició prèvia per a això.
- La llibertat de distribuir còpies, amb la qual cosa pots ajudar el teu veí (llibertat 2).
- La llibertat de millorar el programa i fer públiques les millores als altres, de manera que tota la comunitat se'n beneficiï (llibertat 3). L'accés al codi font és un requisit previ per a això.

Els programes que compleixen aquestes quatre llibertats (la llibertat 0, la més elemental, juntament amb les altres tres) seran anomenats *programes lliures* o *free software*.

El sistema operatiu GNU –iniciat dins del projecte GNU– serà la punta de llança del moviment del programari lliure. La seva evolució d'un nucli envers un sistema operatiu complet –a partir de la iniciativa del desenvolupador Linus Torvalds– anirà modificant el nom original, GNU/Linux, fins a convertir-se simplement en Linux, com es coneix habitualment.

Encara que en l'ideari de Stallman el concepte de **lliure** es referia, estrictament, a "**llibertat**" (en anglès, el terme *free* és molt més confús que en català), una de les conseqüències directes de complir les quatre llibertats és que el programa es converteix, *de facto*, en un programa **gratuït**. D'altra banda, és tan cert que el programa és gratuït com que la instal·lació, la reparació o la modificació per a millorar-lo no necessàriament ho han de ser: de la mateixa manera que ocorre amb els programes que no són lliures, per a modificar un programa lliure cal recórrer a programadors experts que cobren pels seus serveis. De fet, hi ha un creixent sector a escala mundial que s'està especialitzant en programari lliure i amb uns resultats tant o més lucratius que els del sector del **programari de propietat**.

Una altra qüestió que hem de destacar de les quatre llibertats del programari lliure és que són molt més estrictes del que a simple vista pugui semblar, especialment la primera i la tercera. Tant és així que el 1998 va sorgir un sector en el si del moviment per al programari lliure que advoca per més laxitud de les normes autoimposades, de manera que sigui més fàcil que més codi pugui ser, si no alliberat, sí obert per a ser estudiat i comprendre com funciona i com fa determinades tasques. Una de les diferències filosòfiques fonamentals és si aquest codi es pot incorporar o no a altres programes en què la resta de codi no és lliure o, dit d'una altra manera, si es pot utilitzar determinat codi en programes que requereixen el pagament de llicències per a utilitzar-los i que, a més, solen prohibir la còpia i lliure distribució (primera i tercera llibertats).

Atès que l'origen del moviment del programari lliure tenia certament un interès acadèmic –veure com funcionaven les coses i poder aprendre'n–, es va crear el **moviment per al codi obert** (o *open source*), que defensa, únicament i exclusivament, que el codi font sigui accessible, però sense la resta de condicions del programari lliure. Hi ha una gran diferència, tant ideològica com tècnica, entre el programari lliure i el programari de codi obert.

És essencial diferenciar, des d'aquest moment, la gran separació tant ideològica com tècnica que hi ha entre el programari lliure i el programari de codi obert.

En contraposició a aquesta laxitud del moviment *open source* –encara que, de fet, d'origen molt anterior a la seva fundació–, el moviment per al programari lliure va comprendre, des dels seus inicis, que era molt perillós alliberar codi a una comunitat que no tenia per què compartir l'ideari del moviment. Així, per evitar comportaments d'efecte polissó (també conegut per la seva denominació anglesa *free rider*), en què algú es beneficia del treball aliè, les llicències dels programes lliures –que contenien les quatre llibertats– van incorporar una clàusula que, en contraposició al *copyright*, es va denominar ***copyleft***: qualsevol programa lliure amb aquesta clàusula no solament gaudiria de les quatre llibertats prescriptives, sinó que obligava a qui, fent ús de la segona i quarta llibertat, modifiqués el programa, a distribuir-lo exactament sota les mateixes condicions en què ell va accedir a aquest programa, a saber, amb les quatre llibertats.

Dit d'una altra manera: tot programa derivat d'un programa lliure amb la clàusula *copyleft* ha de ser, necessàriament i obligatòriament, també un programa lliure.

La clàusula del *copyleft*, la dualitat del concepte *free* com a lliure i com a gratis, i algunes característiques derivades de les quatre llibertats que defineixen aquest tipus de programari han desencadenat una sèrie de conseqüències o, millor dit, d'efectes que van molt més allà de la ideologia que va promoure el programari

lliure. O, potser, precisament perquè es fonamenta més en una filosofia que no en aspectes merament tècnics, l'impacte del programari lliure ha transcendit, i molt, l'àmbit merament informàtic per a entrar, de ple, en l'àmbit de la política i l'economia fins a límits segurament insospitats el 1983.

Abans d'entrar en aquesta qüestió a fons, eix central del proper subapartat, cal esmentar que hi ha al món centenars de milers de projectes de programari lliure que tenen milions de desenvolupadors. Solament SourceForge²⁷, un dels principals –si no el més important– repositoris i centres de desenvolupament de programari lliure i obert, té censats més de 100.000 projectes duts a terme per més d'un milió d'usuaris.

⁽²⁷⁾SourceForge: <http://www.sourceforge.net>

Cal tenir en compte que no tots aquests desenvolupadors són voluntaris –encara que sí la major part– sinó que molts són programadors professionals que alliberen el fruit del seu treball remunerat a la comunitat (a més d'oferir-lo als seus clients, és clar), ja sigui personalment o institucionalment per mitjà de les empreses on treballen. En aquest sentit, moltes institucions –moltes de públiques– decideixen alliberar el codi i publicar-lo sota determinades llicències i així oferir a la comunitat internacional o bé solament aquest codi –licenciant el programa amb una llicència de codi obert– o bé tot el programa, incloent-hi les quatre llibertats amb una llicència de programari lliure –com la **GPL**, promoguda per la Free Software Foundation, la més comuna.

4.2. Política, economia i programari lliure

En un món amb un sector TIC –i més concretament, el sector del programari– plenament desenvolupat i competitiu, i amb una economia nacional o regional sanejada i potent, moltes de les coses que es diran a continuació perden bastant validesa. No obstant això, i molt a pesar nostre, la major part del món no compleix una o cap de les condicions anteriors.

Tot i que amb el pas del temps s'incrementen aquells estats que poden entrar a competir eficientment en el mercat del programari, els Estats Units d'Amèrica encara continuen acaparant el mercat mundial pel que fa a producció de programari domèstic i per a la petita empresa –molt especialment la companyia Microsoft i els seus productes estrella MS Windows, el sistema operatiu, i MS Office, el paquet d'ofimàtica, encara que també Apple, la seva competència– i també aplicacions comercials per a la gran empresa –impulsades des d'IBM, Oracle o Adobe, per posar solament uns exemples.

Una anàlisi ràpida ens donarà una situació aproximada de l'impacte directe d'aquest fet; la demanda nacional va a parar a productes estrangers, amb les conseqüències següents:

- Impacte negatiu sobre la **balança de pagaments** per compte corrent.

- Impacte negatiu sobre la **cotització de la divisa** nacional.
- **Substitució de la producció nacional** o, més correcte en aquest cas, creació de **barreres a l'entrada** al mercat del programari, per l'àmplia penetració del producte forà.
- **Dependència tecnològica** de l'estranger, ja que, per les raons apuntades anteriorment, el programari és un tipus de bé que, en el seu disseny, és difícil de copiar.
- "Foment" de la **pirateria**, en ser un bé molt fàcil de copiar –en la seva forma final– i amb un cost material molt inferior al seu preu de compra.

Com podem veure, el programari de propietat –com molts altres béns amb forta dependència respecte a l'oferta estrangera, entre aquests els combustibles fòssils– representa un veritable maldecap a curt i mitjà termini per a la immensa majoria de governs per tots els impactes econòmics que implica. Però, a diferència de molts altres béns –i aquí el paral·lelisme amb els combustibles fòssils continua essent vàlid–, el programari representa tant un bé de consum final com un bé d'equip, tal com vèiem en el primer apartat en definir les característiques fonamentals de la societat del coneixement, per la qual cosa la seva importància és tan estratègica que agreuja, per si mateix, el problema. En una societat neoliberal com la impulsada per l'Organització Mundial de Comerç, el Fons Monetari Internacional, la Unió Europea, la NAFTA o el MERCOSUR, les polítiques de restricció d'entrada de béns –en forma de quotes, aranzels o altres vies– són inviàbles políticament. A més, s'afegeix la dificultat de substituir les importacions pel producte nacional, pràcticament inexistent. Per si no fos poc, s'entra en un cercle viciós de difícil solució: la presència de programari estranger no deixa créixer la indústria local i l'absència d'aquest programari estranger –en el supòsit de poder-ne prohibir o limitar la importació– dificulta el creixement de l'economia pel seu alt component estratègic.

Si en lloc de tenir un enfocament macroeconòmic ho fem a escala d'economia domèstica o d'una empresa, l'anàlisi tampoc no és gaire esperançador. En molts països, i amb més èmfasi on aquest programari és tan i tan percebut com a estratègic per a activar l'economia de la regió, les llicències de programari de propietat són prohibitives –en molts casos fins i tot desproporcionadament altes en relació amb la renda mitjana del país. Davant aquest problema, es presenta una disjuntiva. O bé s'opta per no actualitzar tan periòdicament com seria necessari el programari, i es crea una bretxa digital perquè s'opera amb programes –recordem-ho: capital– obsolets, amb menys funcionalitats i, en el fons, molt menys productius; o bé s'opta –com ocorre en pràcticament tot el món, amb més o menys grau d'implantació– per la **pirateria**. Deixant al marge l'efecte negatiu que la pirateria té ja no sobre determinada propietat intel·lectual, sinó sobre el concepte mateix de propietat intel·lectual i d'estat de dret, que socava l'observança de la norma com a manera d'actuar en comunitat, el segon gran efecte és que les denúncies –amb les seves respectives

sentències a favor del demandant– per pirateria poden representar, de la mateixa manera que la importació massiva de programari, una fugida de capitals ingent, a més del descrèdit del país com a políticament estable i la consegüent disminució tant de la inversió estrangera com del comerç internacional mateix.

Davant d'aquest panorama, tan pèssim tant a escala macroeconòmica com microeconòmica, el programari lliure –i, en certs casos, també el de codi obert– pot representar l'única via de sortida del pou. El programari lliure és, a més de lliure, gratuït. I, com a tal, n'hi ha prou de baixar-lo i instal·lar-lo per a poder començar a utilitzar-lo (llibertat 0), es pot adaptar a les pròpies necessitats (llibertat 1), se'n poden fer tantes còpies com es vulgui i es pot distribuir per tot arreu (llibertat 2). Si, a més, advoquem per una solidaritat interterritorial, la llibertat 3 ens ajuda en aquesta comesa.

Si fins aquí hem vist els **efectes econòmics**, els **efectes polítics** d'operar amb programari lliure són igualment interessants.

Malgrat estar vivint una deriva envers la manera de fer economia neoliberal, el sector públic continua tenint un gran pes en les economies nacionals, sobretot per mitjà d'eines com la inversió pública i la despesa pública –reduïdes a la seva mínima expressió altres vies com la política fiscal i la política monetària. La peculiaritat de les decisions polítiques davant un efecte econòmic exogen a l'administració és que importa molt el què, el quant i el com. No és indiferent que una administració gastí els diners dels seus contribuents a fer un parc o una escola, o a fer una escola en aquest barri o en aquell altre.

Quan una determinada administració pública estatal es decideix a proveir de cert programari per a les seves desenes o centenars de milers de funcionaris, no és en cap cas fútil que aquesta despesa –o inversió– vagi a parar a les mans d'una corporació estrangera o que, en canvi, vagi a fomentar la creació d'un sector TIC de factura nacional, que no solament no tindrà l'impacte macroeconòmic que abans apuntàvem, sinó que generarà riquesa interna, amb la corresponent creació de llocs de treball, els efectes indirectes d'aquests llocs de treball sobre el consum agregat, i un llarg etcètera d'efectes secundaris en cadena que s'estenen gairebé fins a l'infinit. Atès que partim del supòsit que, en la majoria de països, no hi ha un sector de les TIC en l'àmbit de la programació, la decisió sobre **despesa o inversió pública** en l'àmbit del programari pot tenir unes conseqüències molt positives o molt negatives que, senzillament, un governant no hauria de poder passar per alt sense acabar retent comptes als seus electors o contribuents. Si, a més, considerem el sector de les TIC com la locomotora del desenvolupament, les conseqüències d'haver llançat per la borda el que alguns esgrimiran com una oportunitat d'or són ja incommensurables.

En aquest moment, us haurà assaltat el dubte següent: si el programari lliure és, a més, gratuït, com es combina aquest fet amb la despesa pública en programari lliure? A aquesta pregunta podem donar dues respostes igualment vàlides. D'una banda, efectivament, la gratuïtat del programari lliure pot fer que, simplement, la partida que calia destinar, per exemple, a equipar escoles amb programes informàtics, es vegi reduïda dràsticament per l'eliminació directa de les llicències de programari. I aquests fons alliberats es poden destinar a altres partides deficitàries. D'altra banda, pot ocórrer que el programari lliure disponible s'ajusti solament en part a les nostres necessitats i calgui desenvolupar noves especificitats i funcions perquè ens resulti òptim. A més del fet que les adaptacions són molt difícils (i de vegades impossibles) en el programari de propietat –i les excepcions són caríssimes–, cal suposar que, amb el pressupost estalviat en llicències, una administració hauria de ser capaç de crear aquest nou programari contractant els experts nacionals del sector, entrant en el cercle virtuos ja esmentat. Això últim té un corol·lari: tot el que l'administració creï de nou, se sumarà al coneixement comú, i tota línia de codi nova s'afegirà al programa desenvolupat fins al moment, que podrà ser aprofitat per altres administracions, ja siguin estrangeres, ja siguin nacionals, però d'altres nivells, o per les empreses del país, o pels usuaris domèstics del país.

I amb aquesta afirmació entrem en el terreny de l'**adaptabilitat** del programari lliure. Encara que ja ha quedat pràcticament apuntat, el programari lliure sempre deixarà oberta la possibilitat d'adaptar o personalitzar tant la seva interfície –la manera com es presenta a l'usuari– com les tasques que fa fins a l'últim detall. En l'administració electrònica això té dos beneficis crucials:

- Podem apropar a la **realitat cultural i lingüística** dels diferents administrats tot tipus de programa amb el qual vulguem que aquells s'apropin a l'administració a informar-se o a fer tràmits administratius.
- Podrem fer que el que es disposa en el **dret administratiu** sobre procediments i documents vagi a l'una amb el que executa un determinat programa informàtic, sense haver de prescindir de tal o qual procediment per ser incompatible amb un programa de propietat tancat i invariable.

Un altre aspecte que sol tenir molt ocupats els governs de tot el món, més enllà de la manera com s'apropa a la població, és com guarda els seus secrets, és a dir, la **seguretat**, i no sense raó. Vèiem en l'apartat anterior que qui té més riquesa de dades és qui proporciona un millor botí informàtic als criminals. Poques organitzacions disposen, com es podrà comprendre, de més i millors dades que l'administració. Si l'administració és, a més, electrònica, suposem que totes aquestes dades han passat del paper a un format digital, amb la qual cosa el risc no es pot menysprear. Encara que el debat no està tancat, hi ha una creixent comunitat que defensa que **el programari lliure és més segur** que el programari de propietat. Entre els diversos arguments que es barregen, dos són els que tenen més pes:

- Atès que el programari lliure –i en aquest cas aquest argument serveix també per al programari de codi obert– té el codi accessible a qualsevol persona, és fàcil, si no immediat, saber què fa exactament i amb tot detall qualsevol programa que instal·lem en el nostre ordinador o els nostres servidors. *Mutatis mutandis* passa el contrari amb els programes de propietat. Encara que no necessàriament tots i cadascun dels programes que instal·lem han de tenir algun component troià o espia –i, en la pràctica, gairebé mai no succeeix així– la qüestió és que la gran quantitat de dades i també la sensibilitat d'algunes –com les dades de salut en l'administració sanitària, o de protecció de testimonis en l'administració de justícia– són prou importants perquè qualsevol precaució sigui poca. I tornem al principi de la qüestió: quin polític s'arrisca a perdre les dades dels seus ciutadans?
- D'altra banda, i seguint l'argumentació anterior, com que el codi és visible i utilitzat per tots, són molts més els usuaris que potencialment detectaran un forat de seguretat i, a més, com que el codi es pot modificar i redistribuir lliurement, se suposa que el lapse de temps entre la detecció de l'error de seguretat, la solució i la publicació serà també molt més petit.

Des del punt de vista estrictament tècnic i macroeconòmic, els experts assenyalen un parell d'aspectes més per tenir en compte. Atès que creiem que han quedat inclosos tàcitament en les explicacions anteriors, els deixem aquí apuntats breument:

- El **cost total de propietat** del programari lliure es revela com més baix que el del programari de propietat, tant per les llicències, com per les actualitzacions, com pel manteniment.
- La **independència** tant respecte d'un venedor com d'una tecnologia en concret dona més llibertat al comprador, la qual cosa a llarg termini també redunda en un cost menor, en trobar-se davant d'una major competència real, de manera que escollir en tot moment proveïdor i tecnologia, sense crear llaços tecnològics que puguin llastrar el desenvolupament dels seus sistemes informàtics.

Per concloure aquest apartat, hem de dir que la tendència, pel que fa a l'administració pública, va en el sentit d'adoptar gradualment el programari lliure, amb països abanderats com el Brasil –al·legant motius tant econòmics com ideològics– o importants cops d'efecte com la substitució de programari de propietat per programari lliure en les instal·lacions de les agències alemanyes de seguretat nacional –al·legant, precisament, motius de seguretat.

Tanmateix, és honest admetre també que les dificultats que qualsevol iniciativa d'implantació de programari lliure està trobant són, en el millor dels casos, un important repte per superar. D'una banda, la gran penetració dels sistemes de propietat, juntament amb la resistència humana i natural al canvi, estan fent que la població sigui refractària a qualsevol alteració de la seva normali-

tat informàtica. D'altra banda, algunes aplicacions de programari lliure disten de donar serveis semblants –en algun cas ni remotament semblants– als seus referents de programari de propietat. A més, l'encara incipient especialització en aquest programari per part del minso sector de les TIC d'algunes regions fa que el suport a l'usuari sigui dolent o inexistent, la qual cosa agreuja l'angoixa de l'usuari d'estar perdent prestacions a canvi de res –recordem que, majoritàriament, piratejava el programa.

No hi ha dubte que, en aquests moments, els projectes més reeixits són els pilotats per l'administració pública i amb dues característiques molt marcades:

- Impacte mínim sobre l'usuari final, per exemple, prioritzant la substitució de programes gestionats per mitjà d'una web, amb la qual cosa la interfície no canvia.
- Impacte màxim sobre la visibilitat dels avantatges comparatius del programari lliure; per exemple, que tot l'estalvi en llicències de programari educatiu anirà a incrementar la compra de maquinari per a les escoles.

És, precisament, aquest últim aspecte sobre els costos dels béns intangibles protegits per la propietat intel·lectual, el que ha reviscut un debat que, paradoxalment, és molt més antic que el programari. Així, l'ideari entorn del programari lliure i les seves quatre llibertats s'està veient traslladat a l'àmbit dels continguts digitals (text escrit, enregistraments d'àudio i vídeo, etc.), que, com el programari, són creixentment utilitzats en moltes activitats en la societat de la informació.

4.3. Bibliografia recomanada

Jiménez Romera, C. (2002, juny). "Software libre y administración pública" [en línia]. *Boletín CF+S* (núm. 20). Madrid: Instituto Juan de Herrera.

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/acjim.html>

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

5. *Cloud computing*

5.1. Què és el *cloud computing* o computació en el núvol?

La computació en el núvol (*cloud computing*) proposa un canvi de paradigma: passar d'utilitzar els recursos informàtics propis a utilitzar els recursos informàtics de tercers. De la mateixa manera que molts serveis s'han externalitzat i són ara subministrats per proveïdors de l'empresa, la computació en el núvol significa precisament això: externalitzar els serveis d'informació, des dels més complexos (servidors web, màquines amb gran capacitat de càlcul, etc.) fins als més simples (ofimàtica bàsica, eines d'escriptori, etc.).

Des que utilitzem la informàtica perquè ens ajudi en les nostres tasques diàries, ens hem acostumat al fet que aquesta es compongui d'un ordinador en el qual instal·lem una sèrie de programes i que té un disc dur –o disquets o altres sistemes d'emmagatzematge externs– on desem el treball fet.

No obstant això, tres factors estan canviant de manera dràstica aquest panorama, no solament potencialment, sinó cada vegada més en la pràctica diària. D'una banda, l'adopció creixent d'Internet de persones, empreses i administracions ha convertit el fet d'estar connectat a la Xarxa en un aspecte indissociable de tenir un ordinador (o, cada vegada més, un telèfon mòbil). D'altra banda, el descens de les tarifes planes de connexió de banda ampla, acompanyat de velocitats de connexió més altes, ha fet que no solament donem per descomptat que un ordinador tingui connexió a la Xarxa, sinó que sempre en tindrem vint-i-quatre hores al dia, els set dies de la setmana. Finalment, i en part conseqüència però en part també causa dels fets anteriors, la proliferació massiva de serveis a la Xarxa de tot tipus, els quals ens pretenen fer la vida més fàcil allà on ens trobem: compartir continguts, comunicar-nos amb els altres, treballar en grup, etc.

Aquests canvis no solament afecten o poden afectar la nostra manera de treballar diàriament, sinó que a més són el reflex en la nostra vida quotidiana de canvis que s'estan donant en un altre nivell en l'economia i la societat: la digitalització de tots els processos d'informació i comunicació, la globalització de l'economia i la independència del temps i de l'espai perquè es doni l'activitat econòmica.

La computació en el núvol és una filosofia nova –que funciona amb un conjunt d'eines nou– de comprendre els serveis d'informació/informàtica i de treballar-hi. Per començar, diferencia clarament l'àmbit local –tot el que succeeix

en el nostre ordinador– del remot –tot el que no passa en el nostre ordinador, és a dir, que té lloc o s'ofereix en un ordinador o un servidor al qual accedim per mitjà d'Internet.

La computació en el núvol té tres grans àmbits:

- **SaaS** (de l'anglès *software as a service*, programari com a servei): utilitzem el programari com un servei i no com un producte que instal·lem en el nostre ordinador.
- **PaaS** (de l'anglès *platform as a service*, plataforma com a servei): utilitzem la plataforma com a servei; un bon exemple d'això, fora de l'entorn tecnològic, són les botigues d'un centre comercial o, millor encara, les botigues que estan dins d'uns grans magatzems però que gestionen el seu propi producte.
- **IaaS** (de l'anglès *infrastructure as a service*, infraestructura com a servei): la infraestructura –les màquines– és substituïda per serveis, de manera similar al que ocorre quan tenim un cotxe en lloguer o lísing en lloc de posseir-lo en propietat.

5.2. El programari com a servei (SaaS)

5.2.1. El concepte

La idea que hi ha rere el programari com a servei és que el programari ja no és un bé que es compra –com qui compra un cotxe–, sinó un servei que s'utilitza –com qui agafa un taxi. D'aquesta manera, per a usar un programa informàtic, ja no cal comprar-lo i instal·lar-lo en l'ordinador (o en tots els diferents ordinadors que s'usen), sinó que podem accedir a una pàgina web, registrar-nos-hi i utilitzar el programari de manera remota, normalment per mitjà del navegador web mateix.

Aquest ús pot ser gratuït, de pagament o una solució intermèdia (també denominada *freemium*, de l'anglès *free*, 'lliure' i *premium*, 'de primera', 'de luxe'), en la qual l'ús del programari és gratuït fins a cert punt i passa a ser de pagament si es vol utilitzar durant més temps o es volen més funcionalitats.

El programari com a servei és, sens dubte, la part més coneguda del que denominem *computació en el núvol*. La filosofia de la computació en el núvol és portar tot el que normalment fariem en l'ordinador –o, en la terminologia tècnica, en local– i fer-ho a la Xarxa, de manera remota, mantenint un ordinador amb el mínim programari possible (habitualment n'hi ha prou amb un nave-

gador qualsevol) i també amb la capacitat de còmput justa per a fer funcionar el navegador. O dit encara més breument: la computació en el núvol canvia l'ordinador per Internet a l'hora de treballar.

5.2.2. Exemples

L'exemple més clar que podem posar del programari com a servei o SaaS és el del correu electrònic (per exemple, Gmail de Google).

Habitualment, molts gestors de correu electrònic són programes que prèviament cal instal·lar en l'ordinador (per exemple, Microsoft Outlook, Lotus Notes o Mozilla Thunderbird). Aquests programes s'han de comprar i adquirir, com qualsevol altre bé: una vegada pagats, els tenim. A partir d'aquí, s'instal·la en tots els ordinadors –en el de l'oficina, el de casa, el portàtil...– i s'ha de configurar cada vegada a tot arreu. A més, el correu que es descarrega o s'envia des d'un ordinador no apareix en l'altre.

Amb un servei de correu en el núvol (com Gmail, Yahoo! o Hotmail) n'hi ha prou de tenir en l'ordinador un navegador web. Gestionar el correu es passa a fer de manera directa amb un servei d'Internet en el qual ens identifiquem i que utilitzem sense haver de pensar en instal·lacions ni actualitzacions. A més, amb aquesta opció, el correu, ara en el núvol, és accessible des de qualsevol ordinador connectat a Internet, sempre amb la mateixa configuració i el mateix contingut.

Igual que amb el correu, hi ha infinitat de serveis que podem trobar a la Xarxa i que poden substituir gran part –si no tot– del que fem amb l'ordinador de taula i el conjunt de programes que hem instal·lat. De la mateixa manera que podem utilitzar el correu des de qualsevol ordinador, també podem tenir un full de càlcul no en el nostre disc dur, sinó en un servei en el núvol (per exemple, Google Drive), de manera que el podem consultar i editar des de qualsevol lloc i, el més important, compartir-lo, per exemple, amb el gestor que és a Madrid. D'aquesta manera, evitem haver d'enviar totes les actualitzacions per correu electrònic i, en conseqüència, que ens confonguem de versions fàcilment.

Vegeu també

Entrarem amb més detall en els avantatges i desavantatges de treballar amb eines de computació en el núvol en l'últim apartat.

5.3. La plataforma com a servei (PaaS)

5.3.1. El concepte

En el SaaS o programari com a servei es converteix un bé que es comprava en un servei que s'obté, i passem d'utilitzar el programa en el nostre ordinador a usar-lo a la Xarxa. Així i tot, la principal limitació que té el SaaS, com en el cas d'un programa que comprem, és que el servei ja ha d'existir i ens hi hem

d'adaptar. És a dir, podem buscar el servei que ens vagi millor però, al final, haurem d'acceptar el fet que el servei tindrà les especificitats que el proveïdor li hagi volgut donar.

Una altra opció és que ens ho fem nosaltres mateixos. En el món del programari, aquesta opció es concretaria a programar el nostre propi programa per al sistema operatiu que estiguem usant. Es pot donar el cas, no obstant això, que vulguem que aquest programa no solament estigui en el nostre ordinador, sinó també en el núvol. És a dir, en certa manera volem muntar el nostre propi servei de computació en el núvol però sense haver de muntar la xarxa de servidors que això requeriria.

El concepte de plataforma com a servei dóna solució a aquesta qüestió. Amb la PaaS, el que tenim en el núvol no és un servei, sinó la capacitat d'utilitzar una plataforma de computació en el núvol per al que vulguem, normalment crear serveis i allotjar-los. Així, el servei que paguem és el de la plataforma, no el servei final en si mateix.

Per norma general, la PaaS és una modalitat de computació en el núvol que poques vegades utilitzarà una petita o mitjana empresa excepte en el cas que pertanyi a l'àmbit de la tecnologia. Tot i així, sí que és més probable que una xarxa de petites i mitjanes empreses acabi vehiculant una col·laboració a mitjà o llarg termini per mitjà d'una plataforma llogada a la Xarxa.

Hi ha, així i tot, exemples molt més propers d'ús que ens poden ajudar a entendre el concepte de PaaS i apropar-lo al cas de les pimes.

5.3.2. Exemples

Imaginem que molts dels col·laboradors d'una administració (tant proveïdors com clients) tenen un perfil actiu a Facebook i, de fet, cada vegada usen la plataforma per a més coses. Utilitzen el correu electrònic de Facebook per a escriure's entre ells i el xat de Facebook per a comunicar-se en temps real quan els fa falta. També usen Facebook per a tenir el catàleg de productes i per a publicar la cartera de clients. Seria ideal que, més enllà de fer servir Facebook per a informar o comunicar-se, hi poguessin treballar.

Atès que Facebook permet crear i allotjar aplicacions desenvolupades per tercers, la nostra administració podria considerar l'opció de crear una aplicació per a gestionar les comandes que residís directament a Facebook. D'aquesta manera, tothom s'estalviaria haver d'entrar i sortir de diferents aplicacions, utilitzar entorns diferents per a diferents qüestions, etc. Crear aquesta aplicació a Facebook seria un exemple d'utilització de plataforma (la de Facebook) com a servei.

Per descomptat, si es tracta o no d'una bona estratègia, o si és rendible en termes de beneficis i costos, o si és fins i tot possible atesa la normativa vigent, és una altra qüestió.

5.4. La infraestructura com a servei (IaaS)

5.4.1. El concepte

Si fins ara hem parlat de substituir els programes per serveis a la Xarxa (SaaS) o de substituir la plataforma per una plataforma a la Xarxa (PaaS), solament ens queda parlar de substituir l'ordinador pròpiament dit –la seva capacitat de càlcul, tota la infraestructura– per una infraestructura en el núvol.

Com en el cas de la plataforma com a servei, però encara més accentuat, tenir la infraestructura a la Xarxa és segurament un tipus de servei que solament interessarà o bé a grans empreses o bé a les empreses amb un component tecnològic molt important. Entre aquestes últimes, destaquen les denominades *start-ups* o *empreses d'alta tecnologia*, que comencen amb un petit equip que desenvolupa ràpidament un prototip i l'engega. Per evitar els costos molt elevats de capital necessaris, i també el risc d'haver de dotar-se d'unes instal·lacions que es desconeix si seran efectivament necessàries o no, pot ser una bona idea llogar aquestes infraestructures com un servei més, tal com fem amb la plataforma o el programari.

Un altre gran ús de la infraestructura com a servei –a més de dissenyar un creixement programat, escalable i sostenible d'una nova empresa– és el lloguer de la infraestructura de manera puntual per a un projecte que ho requereix així. Seria el cas d'un centre d'investigació que necessita gran potència de càlcul per a processar unes dades noves, o una empresa que inicia una nova campanya de màrqueting i necessitarà una infraestructura potent per a gestionar de manera eficient l'impacte de la campanya.

5.4.2. Exemples

En el cas d'una administració, l'ús de la infraestructura en el núvol es podria donar en el cas d'una campanya puntual en el temps, una campanya que hagi de suposar una gran confluència d'usuaris en poc temps i requereixi una gran capacitat de còmput. Suposem que és un servei de pressupostos participatius que permeten simular infinitat de pressupostos personalitzats en funció del que cada ciutadà decideixi que val la pena prioritzar. En la mesura en què aquest servei de simulació s'oferís per mitjà d'una plataforma a Internet, amb la possibilitat de dissenyar directament les dades reals a la Xarxa, segurament seria necessari un desplegament tecnològic important que requeriria la compra i la instal·lació de servidors per a suportar el servei en el cas que

creixés i tingués èxit. Amazon Web Services o IBM SmartCloud són maneres de disposar d'infraestructures escalables i segures sense la necessitat d'haver de fer grans inversions.

Altres funcionalitats menys complexes, però en la mateixa línia de servei de computació en el núvol, són el lloguer d'infraestructures per a ampliar la capacitat de disc i distribuir fitxers de gran mida entre diferents col·laboradors.

5.5. La caixa d'eines en el núvol

En els apartats anteriors hem explicat les tres categories en què podem classificar els serveis en el núvol: el programari com a servei, la plataforma com a servei i la infraestructura com a servei. Val la pena recalcar que el primer és, de llarg, l'àmbit més proper per a la petita i mitjana administració. A continuació, presentarem algunes d'aquestes eines i alguns usos específics que qualsevol petita administració pot donar a aquestes eines en el dia a dia.

Per descomptat, l'ús d'aquestes eines ha d'estar sempre supeditat a les necessitats mateixes de l'organització: encara és habitual sentir dir que l'administració s'ha de modernitzar i començar a usar totes les noves eines que té al seu abast, i també estar presents a les denominades xarxes socials. Si bé és cert que la modernització és essencial, no perdem de vista que ha d'estar liderada per l'estratègia i, en cap cas, per l'existència d'una última generació d'eines o de tecnologia. En aquest sentit, deixarem per a l'últim apartat la reflexió entorn dels pros i els contres de l'ús d'aquestes eines i ens limitarem, dins d'aquest apartat, a apuntar les utilitzades amb més freqüència per les pimes i també a exemplificar-ne algunes aplicacions.

5.5.1. Creació de documents i documents col·laboratius

Ja hem comentat que un dels principals problemes és treballar en ordinadors diferents: el de taula del despatx, el de taula de la llar, el portàtil... Si es vol utilitzar qualsevol tipus de document en qualsevol ordinador, cal recordar copiar-lo a tot arreu, ja sigui a mà o amb l'ajuda d'una eina de sincronització.

Per a evitar els problemes que això genera (oblits, problemes de versions), una possibilitat és utilitzar un gestor i editor de documents en el núvol com Google Drive. Google Drive permet crear documents de text, fulls de càlcul, presentacions, formularis o dibuixos directament a la Xarxa, utilitzant de manera única i exclusiva el navegador (qualsevol navegador). Si cal, a més, es pot baixar l'arxiu creat i desar-lo en l'ordinador. O, al revés, es pot carregar un arxiu desat en l'ordinador en Google Drive i, una vegada carregat, continuar treballant des del navegador.

Si bé és cert que les funcionalitats de la immensa majoria dels serveis que trobem en el núvol –per no dir tots– no es poden comparar (encara) a les dels programes que comprem i instal·lem en l'ordinador per a usar en local,

certament la majoria d'usuaris aprofita molt poques d'aquestes funcionalitats, i que aquestes poques sí que solen estar presents en els serveis als quals podem accedir a la Xarxa.

Així i tot, normalment no és una qüestió de funcionalitats el que fa optar per un servei a la Xarxa, sinó un altre tipus d'avantatges.

A més d'utilitzar Google Drive per a tenir tots els arxius accessibles des d'un únic lloc i evitar així confusions, cosa que representa un salt qualitatiu a l'hora d'utilitzar els arxius, tenim la possibilitat de treballar amb altres persones amb les quals és difícil trobar-se personalment –perquè viuen o treballen lluny–, i amb les quals, però, cal intercanviar documents de manera constant.

Amb Google Drive, es pot, per exemple, crear una carpeta on es poden tenir els documents que comparteixen un grup de persones. No cal ni treballar amb versions ni molt menys enviar-les per correu electrònic una vegada actualitzades, perquè es poden editar des de qualsevol lloc i sempre queden desats els últims canvis. Es poden tenir tots els documents que es vulgui i de manera gratuïta. Els documents compartits representen la fi dels correus electrònics amb què enviem documents i, com veurem més endavant, també de les reunions.

A Google Drive no entren virus, no es “perden” arxius, sempre estan a un clic, no cal actualitzar el programari, és gratis, etc. Sembla que tot siguin avantatges.

Els pressupostos d'una administració, per exemple, poden ser actualitzats des de diferents departaments, o fins i tot des d'una gestoria externa que col·labori amb aquesta administració. Els fulls de càlcul de Google Drive es van actualitzant de manera única cada vegada que un usuari autoritzat edita el full de càlcul. Ja no hi ha dobles entrades, ja no hi ha diverses versions. A més, els ciutadans poden accedir als comptes en temps real i sense haver de demanar les dades en una finestreta.

5.5.2. Compartir arxius de treball

En alguns casos, treballar amb arxius col·laboratius pot ser una solució poc satisfactòria, atès que algunes funcionalitats dels programes de taula no són previstes pels serveis d'arxius col·laboratius (com, per exemple, les que tenen alguns programes de disseny assistit per ordinador o CAD). Es pot donar el cas que el que únicament necessiti un grup de col·laboradors és accedir a les últimes versions dels arxius sense necessitat d'haver de modificar-los, o bé poder modificar-los encara que sigui en els seus ordinadors de taula i que les noves versions s'actualitzin en els ordinadors dels membres de l'equip de manera automàtica i evitar haver d'enviar-los per correu electrònic.

Dropbox és un servei en el núvol que cau dins de la categoria d'infraestructures com a servei. El servei té un funcionament molt senzill i es pot resumir en dos punts:

- desar una còpia de tots els arxius que vulguem en un disc dur remot, al qual accedim per mitjà del navegador; i
- sincronitzar els arxius que desem en el núvol amb tots els ordinadors que vulguem.

Fer funcionar el servei és relativament simple: s'instal·la un petit programa en l'ordinador, es comparteix una carpeta i tot el que es desa (i amb el que es treballa) dins d'aquesta carpeta es copia en el servidor i es replica en tots i cadascun dels ordinadors de la xarxa.

Si bé Dropbox no permet que editem els arxius directament des del navegador, ens deixa compartir qualsevol tipus d'arxiu i de qualsevol mida i, el més important, sense ni tan sols haver de pensar-hi. I ho podem fer tantes vegades com vulguem.

5.5.3. Videoconferència

Si bé compartir arxius és un gran avantatge, de vegades convé quedar cara a cara per parlar les coses. Una vegada compartits els arxius en el núvol, tota comunicació remota es facilita pel fet de poder accedir, en qualsevol moment, a la documentació compartida. No obstant això, el moment de la interacció en temps real continua essent una cosa complexa.

Tradicionalment s'ha utilitzat la videoconferència per a suplir la necessitat del cara a cara. Programes de veu i vídeo sobre IP, com l'Skype, permeten trucades amb vídeo de manera fàcil i flexible, encara que amb algunes limitacions: requereixen estar instal·lades en un ordinador. Aquesta obvietat es torna una complicació quan o bé no es tenen permisos per a instal·lar programari en un terminal, o bé es canvia de terminal amb tanta freqüència (utilitzant els serveis d'un cibercafé, per exemple) que el sol fet d'instal·lar una vegada i una altra es converteix en un avorriment, o bé determinades aplicacions de veu i vídeo per IP estan restringides per l'operador de la xarxa o pel propietari de l'accés a Internet (per exemple, per l'empresa o l'administració).

Les eines de videoconferència en el núvol, com Google+ (o Google Plus) –la xarxa social de Google que té l'opció de fer “quedades”– permeten fer videoconferències amb la particularitat que no cal instal·lar res en l'ordinador. I atès que el servei s'executa dins del navegador web, difícilment tindrà un accés restringit al nivell del programari.

5.5.4. Treball en xarxa

Una altra opció per a treballar en xarxa és utilitzar un wiki. A diferència del treball amb documents separats, un wiki és una manera de crear un lloc web de treball, i és especialment indicat per a casos en què s'usen molts documents –o, tècnicament, moltes pàgines– enllaçats entre si.

El wiki té dos punts forts. El primer és que és molt fàcil de fer funcionar i permet el treball col·laboratiu de manera molt ràpida i escalable, i la seva única condició és tenir accés a Internet i un navegador web.

El segon, i la gran diferència amb els serveis de documents compartits com per exemple Google Drive, és que es poden crear infinitat de pàgines, categoritzades, amb llistes de pàgines automàticament generades per categoria, amb la possibilitat d'enllaçar unes pàgines amb altres.

Wikispaces és un servei de wiki en núvol que permet, de manera ràpida i molt estructurada, bolcant tot tipus d'informació en un espai compartit, col·laboratiu i obert, crear un nombre il·limitat de pàgines on es pot classificar la informació, incorporar o crear text, imatge o so; enllaçar les pàgines entre elles o crear enllaços cap a l'exterior.

A diferència dels documents compartits, l'objectiu d'un wiki no és el de desar en el disc dur de l'ordinador el que hem creat en el núvol, sinó tenir a mà una mena de bloc de notes que permeti l'accés ràpid i eficaç a la informació per a qualsevol, que a més podrà modificar (si té permís per a això) a voluntat. D'altra banda, atès que el wiki (per defecte, encara que no ha de ser necessàriament així) està obert a Internet i a la vista de tothom, fa que sigui una eina especialment útil per a proporcionar informació a un ampli grup de destinataris... que, al seu torn, i si de nou els donem permís per a fer-ho, podran incorporar al seu torn informació o editar l'existent.

5.5.5. Creació de pàgines web

Encara que un wiki són, estrictament parlant, pàgines web, hi ha altres formes més ortodoxes i fàcils de fer una pàgina web, ja sigui per a una administració, per a un projecte compartit d'aquesta administració amb la societat civil, com a pàgina interna, etc.

Per norma general, muntar una pàgina web requereix uns coneixements mínims de programació, i també saber el procediment per a crear un lloc web: comprar un domini, llogar un servei d'allotjament, instal·lar el web, editar el codi per a crear o adaptar la pàgina, afegir-hi funcionalitats, etc. En definitiva, una inversió de temps i una inversió de diners que sovint no s'està en disposició de fer.

Wordpress.com, per exemple, dona la possibilitat de crear un lloc web en pocs minuts, literalment. Solament cal donar-se d'alta, triar un nom per al web i començar a escriure. Es poden agregar tantes pàgines o tants apartats com es vulgui i, el més important, té l'opció d'anar afegint notícies o anotacions sense més complicació que crear una notícia entrada, titular-la, posar un text i publicar-la, i de manera automàtica surt a la pàgina d'inici del web.

Si bé originalment Wordpress va néixer com una eina per a fer blogs, en el fons, l'eina és una cosa i l'ús que s'hi dona, una altra de molt diferent. La qüestió és que qualsevol eina de blogs permet tenir una web pròpia, fàcil de mantenir, amb notícies que li confereixen un cert sentit d'actualitat i, important, gratuïta. D'altra banda, molts d'aquests serveis de web o blog a demanda permeten que, que si un dia s'acaba decidint comprar un domini, es pot –pagant una mica– fer que el lloc web que ara es té aparegui sota aquest domini, de manera que sense cap esforç la seva marca quedi vinculada al seu contingut de manera inequívoca.

D'altra banda, si algun dia també acabem decidint-nos per allotjar el web en el servei d'allotjament de l'administració, fora de Wordpress.com, a “casa seva”, això serà possible fent la migració d'una manera senzilla i sense perdre ni una dada, ja que es podrà instal·lar en el seu lloc web el mateix programa que usa el servei de Wordpress.com, una solució de programari lliure anomenada, com no, Wordpress.org.

5.5.6. Presentacions

És cada vegada més habitual, en preparar un projecte o en resumir els principals punts d'una política, fer una presentació (estil Powerpoint) que pugui o bé presentar-se en públic (el seu objectiu original) o bé repartir-se per correu electrònic entre les persones o grups interessats. Compartir aquest tipus de presentacions és cada vegada més habitual tenint en compte l'interessant exercici de síntesi que representen, i també un format normalment més visual i concís. Així, molts informes s'acompanyen de la seva presentació corresponent, encara que aquesta presentació no s'hagi de presentar en sentit estricte.

Una primera opció per a compartir en el núvol aquestes presentacions és usar Google Drive. Efectivament, es pot crear o bé podem pujar la presentació que s'ha creat en local a l'ordinador i compartir-la. Es pot compartir, a més, de dues maneres: o bé publicant l'enllaç a la presentació des d'una web, o bé incrustant-la dins de la pàgina mateixa. El que fa la incrustació és que, malgrat que tècnicament el web i la presentació estiguin en llocs diferents –per exemple, el web a Wordpress.com i la presentació a Google Drive–, l'usuari que arriba al web les veu a la mateixa pàgina: en aquest cas, a la pàgina del web a Wordpress, on incrustem la presentació.

Una funcionalitat interessant seria que, a més de poder compartir una (única) presentació, els qui arribessin a aquesta presentació poguessin, de manera senzilla, veure les altres presentacions que un usuari ha fet i compartit (per exemple, totes les presentacions d'una determinada administració). És més, aquesta funcionalitat també permetria que aquestes presentacions poguessin ser trobades per gent que no busca una presentació en concret, sinó usuaris que fan cerques sobre paraules clau relacionades amb la presentació.

Slideshare és un servei que fa tot això. A diferència de Google Drive, Slideshare no permet crear la presentació directament en línia mitjançant el navegador web. Tot i així, una vegada es té creada, Slideshare permet pujar-la al servidor, compartir-la i incrustar-la en qualsevol altre lloc web de la mateixa manera que Google Drive.

A diferència, però, de Google Drive, Slideshare afegeix a les presentacions una "capa social" que permet crear una comunitat de persones i de presentacions al seu voltant. En altres paraules, Slideshare és la xarxa social de les presentacions. Per estrany que això pugui sonar, Slideshare és un servei molt ben valorat en el món professional. Slideshare permet etiquetar o categoritzar totes les presentacions, la qual cosa fa que resulti molt fàcil trobar-les quan es fan cerques relacionades amb un tema. També permet crear comunitats d'individus (o d'empreses) que treballen en un mateix sector i que en comparteixen les novetats (sí, en format presentació), les iniciatives, maneres de vendre, etc. També permet valorar i comentar les presentacions, amb la qual cosa de vegades rebrem comentaris enriquidors i, altres vegades, dures crítiques que, si som prou crítics també amb nosaltres mateixos, ens poden ajudar a fer una millor presentació la propera vegada.

El millor de tot és que la comunitat, els comentaris, les paraules clau, etc. són accessibles des de qualsevol presentació. D'aquesta manera, quan s'incrusta una presentació en una pàgina del web, en realitat s'està creant una porta del seu web cap al conjunt de totes les presentacions i viceversa; i de la pàgina web a la comunitat en Slideshare i viceversa.

5.5.7. Edició de fotografia, so i vídeo

Més enllà de les presentacions, també es poden compartir fotografies després del procés d'editar-les: retallar-les, afegir el logo del taller i potser posar un peu de fotografia. La història és la mateixa de sempre: el cost dels programes instal·lats, l'actualització constant de versions, el fet que s'hagi d'instal·lar el mateix programa en diversos ordinadors –despatx, taller i portàtil, i de vegades també treballem a casa–, la necessitat que l'ordinador sigui capaç de processar el programa, etc. Totes aquestes tasques d'edició sovint es limiten a uns quants retocs de poca importància i que no requereixen ni un programari ni un ordinador massa potents.

Flickr és un lloc web de computació en el núvol que ofereix, a més de poder compartir les imatges, un editor de fotografia senzill però efectiu i que permet fer tots els retocs necessaris. Per als usos bàsics que una administració pugui fer d'unes simples imatges, Flickr no té res a envejar a qualsevol altre programa d'edició de fotografia. Permet carregar fotos, transformar-les i desar-les, tant en el mateix servei com en el disc dur de l'ordinador que en aquells moments estigui usant. A més, Flickr, com Slideshare, permet desar totes les fotos, etiquetar-les i incrustar-les en altres llocs –tant d'una en una com en àlbums–, i també construir una xarxa social al seu voltant, amb tots els avantatges que ja hem enumerat en el cas de Slideshare.

Succeeix el mateix amb el tema del vídeo. Si es vol fer un vídeo per a incrustar-lo en una pàgina web, solament es necessita gravar-lo, pujar-lo a un servei, editar-lo directament des d'allà i incrustar-lo al web (o baixar-lo per a portar-lo al damunt si cal ensenyar-lo en una reunió). En aquest cas, es pot usar YouTube. YouTube, com Flickr, compagina el millor dels dos mons, ja que permet tant editar vídeos com tota la part d'emmagatzematge, categorització, incrustació i xarxa social tant dels vídeos com del nostre compte d'usuari.

Finalment, per al cas dels arxius de so es pot optar per Myna, una de les eines d'Aviary12, que és un editor de so que, com els anteriors, proporciona les eines justes per a fer les funcions bàsiques amb un arxiu d'àudio.

5.5.8. Altres

Fins ara hem vist usos senzills –però creiem que potencialment molt útils– d'alguns serveis de computació en el núvol, probablement els més habituals entre els usuaris autònoms i petites i mitjanes organitzacions. Aquests serveis es limiten al tractament de la documentació i de les comunicacions més elementals.

Bons i senzills, el més rellevant dels serveis que hem apuntat en els apartats anteriors no és tant si el servei és més o menys útil, o ens pot aportar més o menys beneficis (reals o potencials), sinó el canvi de filosofia que representen: d'una filosofia de treball individual, seqüencial, desconnectada, tancada, a una filosofia de treball col·lectiva, simultània, connectada i oberta. No pretenem aquí contraposar una filosofia amb l'altra, ni afirmar que una és millor que una altra. El que volem posar en relleu és que abans que Internet estigués a l'abast de tothom, la primera era l'única manera de treballar, i fer-ho de manera diferent tenia alts costos (de temps, de coordinació, de finançament); amb la possibilitat d'estar sempre connectats, i amb la proliferació ingent de serveis gratuïts –o gairebé– en el núvol, una nova manera de treballar s'ha fet possible, i és una opció que, almenys, hem de considerar cada vegada que prenguem una decisió d'inversió, de configuració d'un organigrama o d'un equip, o que fem un pla de comunicació o de relació amb els nostres clients.

Si els serveis anteriors semblaven senzills, la nova filosofia que ara hem esmentat ha fet que el treball a la Xarxa, en el núvol, s'hagi portat fins als últims extrems, fins a pràcticament qualsevol de les tasques que imaginem que puguin tenir lloc en una empresa.

Als serveis anteriors, especialment els que hem relacionat més amb la creació d'un web corporatiu, podem afegir un sistema de pagament en el núvol, com PayPal, i convertir el nostre humil web en una eina de comerç electrònic, encara que sigui d'una manera una mica rudimentària (però eficaç, tot sigui dit).

De fet, si realment volem entrar en el terreny de la venda en línia, hi ha múltiples opcions que, com la resta dels serveis en el núvol, ens permeten crear el nostre web de venda per Internet amb poc més que uns clics. Una d'aquestes opcions és Shopify, però n'hi ha literalment dotzenes, incloent-n'hi d'especialitzades, com Etsy per a les manualitats o Amiando per als esdeveniments.

En la mateixa línia, la versió en el núvol de Quickbooks ens permet dur a terme la facturació des del navegador web, sense instal·lacions, amb les dades protegides per còpies de seguretat periòdiques i amb la possibilitat de facturar allà on ens trobem (a casa del client, per exemple).

Si el que volem és gestionar millor la nostra comunicació amb els clients, i també fer el seguiment de comandes, accions de màrqueting, etc., una opció que cal considerar és organitzar aquesta relació amb una eina de gestió de les relacions amb el client (o CRM, de l'anglès *customer relationship management*). Un CRM ens permet centralitzar qualsevol tipus d'interacció que fem amb un client, des d'una comunicació informal fins al seguiment d'una venda o la resolució d'una queixa. Eines com Salesforce permeten substituir les molt costoses (d'instal·lar i de mantenir) solucions de CRM que funcionen en local per un web relativament simple. És clar que, a mesura que creix la complexitat, molts dels serveis en el núvol deixen de ser gratuïts i són de pagament. Amb freqüència, no obstant això, mereixerà la pena –especialment si la nostra empresa és molt petita i no té recursos humans especialitzats– traslladar els nostres sistemes d'informació al núvol.

Finalment, potser volem integrar tota la gestió de projectes en una mateixa eina. És molt cert que un dels inconvenients de treballar en el núvol és, de fet, que s'acaba treballant amb moltes eines diferents, i això fa que la conveniència de treballar a la Xarxa s'acabi tornant un maldecap a l'hora d'intentar centralitzar una mica la gestió. Basecamp és segurament una de les eines de computació en el núvol més conegudes de gestió de projectes. Permet compartir arxius –com algunes de les que hem vist–, programar tasques i calendaris, fer el seguiment del dia a dia dels projectes, crear grups de treball, establir diversos canals de comunicació entre els diferents participants i un llarg etcètera de funcionalitats. A canvi d'augmentar la complexitat de l'eina, Basecamp redueix la complexitat del microcosmos d'aplicacions que s'han d'usar per a

gestionar tots els aspectes d'un projecte. D'aquesta manera, es decideix si es volen utilitzar diferents eines –i es pot triar que siguin gratuïtes–, o reunir-ho tot en un tipus d'oficina virtual, encara que sigui a canvi de pagar una mica al mes. D'altra banda, tot segueix la mateixa filosofia que trobem en les eines de computació en el núvol: independència del temps i de l'espai, sense instal·lacions, amb tants usuaris com es vulgui i amb la col·laboració com a principi vertebrador.

5.6. Computació en el núvol i administració

L'ús de la computació en el núvol en l'administració ha estat controvertit des del primer moment.

Són coneguts els grans avantatges que el seu ús ofereix a les grans (i no tan grans organitzacions), entre aquests, la reducció de costos i l'augment de productivitat, l'elasticitat i flexibilitat tecnològica (evita el famós *lock in* o dependència tecnològica per haver fet grans inversions en programes o infraestructures), guanys en seguretat i manteniment, compliment d'estàndards i interoperabilitat, etc.

No obstant això, els seus desavantatges o punts foscos no solament no són menyspreables, sinó que, per l'especial normativa que afecta les administracions de tots els nivells, les seves solucions no solen ser trivials. Assumptes com la seguretat o la privacitat són especialment rellevants quan el que s'emmagatzema en servidors de tercers, sovint a l'estranger, són dades de ciutadans sobirans d'un altre país. Amb lleis diferents als diferents països, qualsevol accés il·lícit a les dades o qualsevol pèrdua d'informació deixa de ser un assumpte entre particulars per a constituir-se en un problema molt més gran. Es dona també un debat similar al del programari lliure i tot el que està relacionat amb el desenvolupament d'una economia (del programari, de les infraestructures) local. És evident que, si el proveïdor de serveis en el núvol no es troba dins del mateix país (com sol ser el cas), l'impacte econòmic es dona al país des d'on es proveeix el servei, una cosa que políticament pot ser difícil de defensar, especialment si les quantitats transferides són elevades.

A Espanya, l'Institut Nacional de Tecnologies de la Comunicació (INTECO) ha produït tres excel·lents guies:

- *Guía para entidades locales: cómo ahorrar costes y mejorar la productividad con cloud computing,*
- *Riesgos y amenazas en Cloud Computing,* i
- *Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España.*

Aquestes guies recullen avantatges, desavantatges i punts per tenir en compte a l'hora d'iniciar una estratègia de computació en el núvol en l'administració espanyola.

Tanquem aquest apartat amb l'anàlisi DAFO (debilitats, amenaces, fortaleeses i oportunitats) que apareix en l'últim estudi, atès que representa un bon resum, esquemàtic, succint, del que hem comentat fins ara:

Fortaleeses

- Estalvi econòmic.
- Concentració i enfortiment de la gestió de la seguretat.
- Flexibilitat en la gestió de la variabilitat de la demanda.
- Eliminació de duplicitats i redundàncies.
- Disponibilitat dels serveis.
- Principal benefici orientat envers la ciutadania.
- Accessibilitat i mobilitat.
- Alta oferta de proveïdors.

Debilitats

- Inexistència de procediments específics per a la contractació de serveis en computació en el núvol.
- Problema de governança en el procés de transformació envers serveis compartits.
- Deslocalització de la informació i pèrdua de control.
- Dependència del proveïdor.
- Falta de flexibilitat per a la reorganització de recursos humans.
- Falta d'amortització de recursos en tecnologies de la informació.
- Falta d'amplada de banda en determinades localitzacions.
- Falta de consideracions prèvies a la contractació i durant el servei.

Oportunitats

- Compartició de recursos i estandardització comuna.
- Prestació de serveis i recursos a altres organitzacions.
- Lliçons apreses del sector privat.
- Predilecció per proveïdors nacionals.

Amenaces

- Absència d'una normativa marco que reguli el model de computació en el núvol internacionalment.
- Sobredimensionament de les capacitats del proveïdor que degenera les prestacions del servei.

5.7. Bibliografia recomanada

INTECO (2011). *Riesgos y amenazas en Cloud Computing* [en línia]. Madrid: INTECO.

http://cert.inteco.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf

INTECO (2012). *Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España* [en línia]. Madrid: INTECO.

<http://www.inteco.es/file/a6Cywl9gxru5f1Ez5MwRMA>

INTECO (2012). *Guía para entidades locales: cómo ahorrar costes y mejorar la productividad con cloud computing* [en línia]. Madrid: INTECO.

<http://www.inteco.es/file/thRwZQMLwN7LTugIYxDKfA>

6. Govern obert

El procés de digitalització de la informació i les comunicacions ha eliminat dues de les restriccions fonamentals que qualsevol organització –i molt especialment l'administració– afrontaven en el seu quefer diari. D'una banda, l'accés al coneixement es desvincula de l'accés al seu suport físic: ja no cal tenir accés físic al paper, en el cas dels llibres, o tenir accés personal als cervells, en el cas de les persones. Ara, qualsevol coneixement, informació, dada que sigui susceptible de ser explícita, pot ser emmagatzemada, reproduïda, copiada, distribuïda sense un cost significatiu i, més important, infinitament, sense que per això l'original es vegi limitat o desgastat de cap manera, i també sense perjudici per al posseïdor de l'original. D'altra banda, la creació de més coneixement, per mitjà de l'intercanvi d'informació, el diàleg, el debat, la comunicació en general tampoc no està ja coartada ni per límits d'espai ni de temps, i han desaparegut els costos de coordinació o de transacció per a qualsevol tipus d'activitat que sigui intensiva en coneixement –com activitat intensiva en coneixement és pràcticament tota aquella relacionada amb l'administració.

Això representa un canvi de paradigma radical per a l'administració i els governs en general. En una societat industrial era eficaç i eficient gestionar i limitar l'accés a la informació: l'accés físic tenia un cost, reproduir qualsevol informació tenia un cost (en paper, en cinta magnetofònica...), fins i tot la cerca i selecció de la informació tenia un cost elevat en hores, atesa la dificultat de manipular la documentació. En una societat digital, amb aquests costos pràcticament reduïts a zero, apareixen dues forces exercides en la mateixa direcció:

- Primer, deixa de tenir sentit limitar l'accés a la informació en honor de l'eficiència i l'eficàcia, atès que els costos que feien necessària aquesta limitació i gestió han desaparegut. Per tant, desapareguda la necessitat de limitar l'accés, sembla lògic pensar que es pot retornar a la ciutadania sobirania sobre la informació que li pertany.
- Segon, apareix un cost d'oportunitat de no obrir la informació, atès que aquesta, si està disponible al públic en general, podrà ser reaprofitada, investigada, aplicada en altres processos ciutadans o de l'administració mateixa, i a cost marginalment negligible, en la mateixa línia del que hem dit anteriorment.

Aquest canvi de paradigma, de la informació tancada, gestionada de manera reactiva, a una informació oberta per defecte, s'ha anomenat *govern obert*. L'ONTSI, en el seu *Estudio sobre Objetivos, Estrategias y Actuaciones Nacionales e Internacionales en Materia de Gobierno Abierto* (2013), el defineix com:

“Gobierno Abierto es un modelo de gobierno que incorpora como pilares fundamentales de su funcionamiento los principios de transparencia, participación y colaboración con la ciudadanía, aprovechando las oportunidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación con el objetivo de mejorar la calidad de la democracia y el funcionamiento de los gobiernos y las administraciones”.

Així, es deixa enrere el paradigma en què el ciutadà demana i l'administració respon. O, dit d'una altra manera, en què l'administració és reactiva i acaba publicant la informació que se li sol·licita. Al contrari, el natural passa a ser que l'administració treballi directament de manera digital, en obert, de manera constant i en temps real i les dades siguin accessibles per defecte i per a tots els ciutadans. I solament les excepcions –poques i necessàries: seguretat, privacitat– requeririen un tractament més tancat de la informació. Vegem aquests aspectes en més detall.

Publicar o treballar en obert

En una societat industrial, predigital, publicar informació significa posar recursos (en materials, temps i diners) perquè aquesta publicació sigui possible: copiar informes en paper, recopilar dades i passar-les a paper, etc. En una societat digital, té sentit parlar de publicar, i de restringir la publicació, perquè això és més eficient. En una societat digital sense, amb prou feines, costos de publicació, l'eficient és treballar directament a la Xarxa, en obert. No escau publicació alguna, perquè tot succeeix a la Xarxa, es treballa a la Xarxa.

Documents o bases de dades

El document és l'eina de treball bàsica de la societat industrial. De nou, és més eficient i eficaç compilar les dades en un informe compacte, manejable, fàcilment transferible. En una societat digital, la dada és la unitat de mesura. Si la dada és lliure, l'agregació es pot fer de diferents maneres i la poden fer diferents agents. Mentre l'Avantprojecte parla de documents i d'informació, el que el ciutadà i la naturalesa del segle XXI demanen és l'accés directe a la dada, a les bases de dades.

Estadístics agregats o accés a les microdades

En la mateixa línia del que hem dit abans, l'elaboració d'estadístics requereix afegir recursos i, a més, perdre informació en el procés d'elaboració. Quan l'accés a les microdades no té cap cost i permet molt més detall, no té sentit afegir capes de processos i costos.

Accés a les aplicacions

El que cal proporcionar és accés directe a les mateixes aplicacions que utilitza l'administració, encara que, per descomptat, amb diferents perfils. L'exemple més clar és a la universitat: l'aplicació que gestiona els expedients permet a un professor posar notes, a un estudiant consultar-les i a la gestió acadèmica

generar un títol si es reuneixen certs requisits; però l'aplicació és exactament la mateixa. No cal fer més informes: cal digitalitzar l'administració i obrir una finestra al ciutadà.

De la sol·licitud d'informació a la recepció d'informació

Si s'obre aquesta finestra al ciutadà, es fa possible que aquest no hagi de sol·licitar cap informació, sinó simplement anar a buscar-la. De fet, amb la tecnologia existent, és fins i tot possible que sigui la informació la que vagi al ciutadà, per mitjà de correus electrònics d'alerta o de canals RSS que informin en temps real d'aquella informació que s'ha actualitzat.

De la transparència a l'administració oberta

En el fons, no es tracta d'obrir una finestra al ciutadà, sinó una porta, una porta que doni la possibilitat al ciutadà no de consultar dades sinó d'aportar dades que ell hagi generat o recollit, i es tanqui així el cercle.

A tot això caldria afegir una qüestió més filosòfica sobre l'accés a la informació pública i la naturalesa dels càrrecs públics: a qui pertany la informació pública i qui treballa per a qui en l'administració i el Govern? És plausible considerar que la resposta correcta és que ni la informació pública és de l'administració ni els ciutadans treballen per a càrrecs públics, sinó que la informació pública pertany al ciutadà, i que els càrrecs públics treballen per a aquell i a aquell han de rendir comptes. No tenen sentit, doncs (tret de comptades excepcions) qüestions com facilitar la identitat de qui sol·licita la informació o amb quin motiu o per a quines finalitats la sol·licita. En tot cas, cal regular únicament quan, per què i per a qui no es facilitarà una informació en particular.

El govern obert planteja, doncs, un canvi molt ambiciós –encara que difícil de complir, per descomptat, sobretot a curt termini– en la manera no solament de treballar de l'administració, sinó d'entendre l'administració mateixa: un treball de governs i administracions de manera 100% digital, 100% en línia, amb plataformes obertes i interoperables.

Per tot això, els primers passos que s'estan donant solen anar en dues línies: obrir els continguts i obrir les dades.

6.1. Continguts oberts: l'ideari del programari lliure en els continguts i els serveis

Comentàvem en parlar de programari lliure que Richard Stallman s'havia inspirat en la manera de treballar dels científics per a promoure el moviment del programari lliure: no es pot construir coneixement sense sustentar-ho en el

coneixement ja existent, coneixement que ha de ser, necessàriament, de lliure accés, i els resultats de la ciència, ser posats també a lliure disposició dels futurs científics.

Paradoxalment, dèiem, ha calgut fer marrada travessant el món del programari per a ressuscitar el debat del coneixement a l'abast de tothom en el món científic, en particular, i en l'àmbit dels drets de propietat intel·lectual, en concret. Volem tancar la nostra exposició de la manera com (gairebé) la iniciàvem: la Xarxa, el món digital, ja afecten tots i cadascun dels àmbits de la vida, que han passat a estar condicionats o determinats per la tecnologia.

Simètricament al que ha succeït en el món del programari amb la creació del moviment del programari lliure, en el món de la cultura i la ciència hi ha el **moviment per l'accés obert o *open access movement***, que pretén recuperar per al domini públic llibertats que la tecnologia ha anat retallant, com apuntàvem amb l'exemple del llibre de paper contra el llibre digital, encara que la seva punta de llança se centra, bàsicament, en la producció científica i per a usos educatius, els dos terrenys probablement més perjudicats per l'extensió dels drets de propietat intel·lectual en el món digital. Una de les iniciatives més populars, encara que irònicament vinculada solament de manera tangencial al moviment per l'accés obert, és la creació d'una sèrie de llicències –les **Creative Commons**, impulsades per **Lawrence Lessig**– que tenen el paper de les llicències GPL en el món del programari per a l'àmbit dels continguts, i permeten a l'autor, dins del *copyright*, escollir la possibilitat de cedir alguns – fins i tot tots– dels seus drets en benefici dels usuaris.

Tornant a l'essència del moviment per a l'accés obert, quatre són els fronts on es destinen més esforços:

- L'anomenat ***self-publishing***, traduïble com a *autopublicació*, però referit, en concret, a la publicació científica fora dels circuits quasicomercials de les grans editores de revistes científiques, que són de subscripció de pagament. L'autopublicació argumenta que, amb l'aparició de les tecnologies digitals, el valor afegit de les editores és gairebé nul i, per tant, han de desaparèixer per a ser substituïdes per revistes digitals, autopublicades, que únicament mantinguin de l'antic paradigma la revisió de parells que acrediti la qualitat dels continguts.
- L'anomenat ***self-archiving***, també traduïble com a *autopublicació*, però que podríem prendre literalment com a *autoarxivament*, en el sentit que cada científic –ja sigui individualment, ja sigui amb l'ajuda d'una universitat o una altra institució– pugui a la Xarxa els seus escrits, revisats o no, perquè siguin accessibles a la resta de la comunitat. Per descomptat, aquesta opció renuncia a una cosa nuclear de la producció científica, la revisió de parells, encara que també és cert que l'accés obert fa que la revisió la facin *de facto* tots i cadascun dels lectors dels articles.

- Els **recursos educatius oberts** (OER en sigla del terme en anglès) que, com el seu propi nom indica, són materials didàctics que els autors posarien a lliure disposició de tot aquell que els destinés a usos didàctics.
- Les **dades obertes** o *open data*, referit normalment a les dades generades per l'administració i la titularitat de la qual recau –excepte comptades excepcions– en el domini públic. Pertanyen a aquesta categoria tot tipus de dades pertanyents a la comptabilitat d'un govern, enquestes i dades estadístiques elaborades pels instituts estadístics públics, etc.

Encara que parlar de continguts oberts pugui semblar, a hores d'ara, una digressió sense connexió amb la tecnologia, l'impacte és molt comparable al que està tenint la ideologia del programari lliure en l'economia i en els debats polítics, atès que, en el fons, comparteixen tant la mateixa filosofia com els mateixos problemes d'origen: com la tecnologia està retallant, subliminalment, algunes llibertats que els usuaris tenien enfront del monopoli de la propietat intel·lectual. El Web 2.0 no ha fet sinó aguditzar la qüestió i agitar el debat, atesa la creixent llibertat de creació intel·lectual que el Web 2.0 està propiciant en deslligar la creació intel·lectual de la tecnologia, per fer-la més plural i barata, en basar-se en programari lliure.

Dit d'una altra manera, la filosofia del programari lliure i dels continguts lliures ha tingut aplicacions diferents en un cas o en l'altre, si bé poderoses per separat. No obstant això, en compartir la mateixa base la tendència –si no la realitat present– és la de conjuminar esforços, i s'ha catalitzat en molts aspectes en l'ideari del Web 2.0. A l'efecte de l'administració electrònica, es fa impossible fer-se aliè al debat, tant pels efectes econòmics –programari lliure i continguts lliures– com pels indubtables efectes polítics derivats, en què sovint el debat se suporta en arguments d'arrel tecnològica però amb una clara agenda política o d'exercici democràtic: incidir sobre la transparència i la rendició de comptes dels governs. En aquest sentit, l'accés obert a les dades i les transformacions que això representen han generat un debat sobre la possibilitat que els governs siguin més oberts, i es passi d'una administració electrònica a **un govern obert**, que sigui molt més transparent i dialogant amb el ciutadà i aprofiti tecnologies lliures, participatives i obertes per a això.

Alliberada de les barreres tecnològiques i econòmiques, la ciutadania afronta una nova etapa en què recupera el seu poder creador i comunicador, on li és possible interactuar a tots els nivells i amb tots els estaments.

L'administració electrònica, doncs, es troba amb un interessant panorama.

D'una banda, una innegable dependència de la tecnologia que li donarà suport. D'altra banda, un creixent ideari llibertari que pretén deslligar-se del llast que aquesta tecnologia infringeix a la llibertat de creació, de participació, però sense renunciar a la tecnologia sinó tot el contrari, bolcant aquesta llibertat sobre la tecnologia per fer-ne una eina que possibiliti, faciliti i faci créixer, més

Vegeu també

Sobre el Web 2.0 podeu veure el subapartat 2.4.

si pot ser, aquest ideari de llibertat. Per descomptat, en una posició diametralment oposada, la indústria que ha creat la seva raó de ser –i les seves possibilitats de benefici– entorn d'una tecnologia privativa o de la gestió d'uns drets de propietat intel·lectual que han vist revocats, de la nit al dia, els motius que els donaven el seu valor afegit.

La tasca de l'administració electrònica no serà fàcil. No solament haurà d'agafar el tren de la modernitat, assolir quotes d'eficàcia més grans, d'eficiència, de satisfacció, de qualitat. Per si això fos poc, serà l'instrument amb el qual els polítics faran política, i cada pas que faci l'administració electrònica tindrà sempre dues lectures: la directa, relacionada amb els seus objectius, i l'oculta, relacionada amb l'ideari polític latent que l'haurà impulsat en un sentit o l'altre. Una tasca i responsabilitat tan poc envejable com fascinant en aquests moments en què el món està canviant per sempre.

6.2. De l'*open data* al *linked data*

L'obertura de documents no és sinó un primer estadi molt limitat del que podem entendre com a govern obert. Al cap i a la fi, és una mera digitalització del ja existent. Lloable, sens dubte, però limitada tant en l'abast com, sobretot, en l'ambició de transformar l'administració.

Com hem comentat, del que es tracta en parlar de govern obert és de fomentar la transparència, la participació, la rendició de comptes des del disseny mateix de l'administració, i no solament com un subproducte del seu quefer diari. En aquest sentit, el que pertoca no és obrir la documentació final de l'administració, sinó els seus processos, les seves dades en origen. La demanda per un govern obert basat en dades obertes ha generat tota una filosofia sobre com s'han d'obrir aquestes dades i com s'han de posar a la disposició del públic.

L'esquema més habitual en parlar de dades obertes (en anglès conegut com a *open data*) el proporciona Tim Berners-Lee en el seu model *linked open data*, en què es plantegen cinc nivells de dades obertes, de menys obertes a més obertes, i es puntua cadascun amb estrelles (fins a arribar a les dades obertes "cinc estrelles"):

★ Les dades estan disponibles a Internet, en qualsevol format, però sempre amb una llicència oberta que permeti una relativa reutilització. Aquest primer nivell és el mínim perquè les dades puguin ser considerades obertes. Exemple: els pressupostos del govern publicats en un PDF.

★★ Les dades, a més d'estar a Internet, són accessibles i comprensibles per una màquina, que les pot llegir i en pot comprendre l'estructura. Exemple: els mateixos pressupostos, però en lloc d'estar en un PDF escanejat, publicats en un full de càlcul o un format tabulat que pugui llegir qualsevol programa econòmic o estadístic.

★★★ El tercer nivell implica el segon nivell però seguint estàndards oberts en lloc de formats de propietat. Exemple: els pressupostos, en un arxiu CSV (separat per comes) en lloc d'un full de càlcul d'una solució informàtica diferent de programari lliure (com l'MS Excel).

★★★★ Per al quart nivell, es requereix que les dades estiguin en un format obert reconegut pel W3C (com RDF i SPARQL). Aquests formats incorporen metadades que ajuden a identificar aquestes dades, i les fan més "comprensibles" tant per a les màquines com per als humans que les utilitzaran, i permeten que les dades es relacionin entre si.

★★★★★ Finalment, i per tancar el cercle, el nivell màxim de dades obertes enllaçades (*linked open data*) requereix que s'utilitzin aquestes metadades no solament per a aportar informació addicional a les dades, sinó per a enllaçar altres fonts de dades, de manera que es pugui aportar context tant a la base font com a la de destinació.

6.3. Bibliografia recomanada

Concha, G.; Naser, A. (eds.) (2012). *El desafío hacia el gobierno abierto en la hora de la igualdad* [en línia]. Santiago de Xile: CEPAL/ECLAC.

<http://www.cepal.org/ddpe/publicaciones/xml/9/46119/W465.pdf>

Hofmann, A.; Ramírez Alujas, Á. V.; Bojórquez Pereznieta, J. A. (coords.) (2013). *La Promesa del Gobierno Abierto*. Santiago de Xile / Mèxic: ITAIP / InfoDF.

Resum

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) han permès manejar –en sentit ampli– molta més informació i de millor qualitat, i han possibilitat que aquesta informació no sigui solament una part accessòria dels processos productius, sinó una part fonamental de molts d'aquests.

És més, tant les noves possibilitats que ofereixen les TIC en el maneig de la informació, com la creixent necessitat d'aquesta informació per incorporar-la als processos productius, han provocat que es creï tota una indústria entorn del tractament de la informació: l'obtenció, la transformació, l'aplicació.

I no solament s'ha creat una indústria de la informació, sinó que també la cultura i la societat en general s'han vist afectades per aquesta utilització intensiva de la informació en tots els àmbits de la vida. És el que s'ha anomenat **societat de la informació**, *societat del coneixement* o *societat informacional*, segons autors i segons on posem l'èmfasi.

Molts de aquests autors defensen –amb més o menys obstinació– que aquesta societat de la informació és, en realitat, un canvi de paradigma parell al de la Revolució Industrial de mitjan s. XIX, per la qual cosa l'han qualificada de **Tercera Revolució Industrial**.

Encara que els efectes de les TIC sobre l'economia disten molt de ser tan clars com les aproximacions més entusiastes proclamen, fins i tot les posicions més escèptiques assenyalen la importància del fet i, en última instància, es pronuncien a favor de l'impuls de les TIC com a **locomotora del progrés** pel demostrat impacte directe del creixement del sector sobre el desenvolupament –més enllà de l'efecte multiplicador indirecte, encara en dubte.

A escala de l'administració, sembla assenyat pensar que la incorporació de les TIC, tant a la gestió interna de l'administració com a la seva relació amb altres agents i la ciutadania en general, pot comportar increments d'eficàcia, eficiència i, en definitiva, més productivitat i satisfacció en els serveis prestats.

Perquè l'administració electrònica sigui una realitat cal tenir en compte el nivell de preparació per a la societat de la informació –**e-readiness**– tant de l'administració en concret com dels agents socials i l'economia en general.

La preparació per a la societat de la informació es basa en diversos aspectes que podem classificar com a tecnològics, de capacitació digital, de provisió de continguts i serveis, relatius a l'existència d'un sector TIC i referents al marc normatiu i legal.

No tenir en compte aquesta preparació i els diferents punts de partida dels agents pot convertir en perjudicis els suposats beneficis de l'administració electrònica, i transformar-se en vectors d'**exclusió electrònica** o exclusió digital que, a la curta, acaben degenerant en vectors d'exclusió social.

La mesura correcta de la societat de la informació és estrictament necessària per a poder dissenyar polítiques eficaces i que ataquin necessitats concretes de l'administració i dels administrats.

Així, a més de la preparació per a la societat de la informació es fa essencial una comprensió *–e-awareness–* de les implicacions socioeconòmiques de les TIC en tots els àmbits de la vida i, molt especialment, en l'impacte sobre els procediments administratius.

Una qüestió fonamental en comprendre la societat de la informació és que la tecnologia no és neutra i acabarà condicionant el disseny ulterior de polítiques i eines per a l'administració electrònica.

De la mateixa manera, un dels impactes de les TIC al qual cal parar una atenció especial té lloc en l'àmbit de la seguretat, en què cal garantir l'**autenticitat de la identitat** dels agents, la **integritat** de les comunicacions i les transaccions i també el no-repudi, i per a tot el conjunt la **privacitat** de les dades és una prioritat del més alt nivell.

Hi ha diverses eines basades en dispositius físics, en el programari o en la **criptografia** que ens proporcionen solucions de seguretat que tenen en compte tots els aspectes anteriors.

No obstant això, el **ciber crim** utilitza els forats de seguretat d'aquestes solucions –o els provocats per ell mateix– per a intentar vulnerar, sistemàticament, els dispositius de seguretat i apoderar-se de dades privades per utilitzar-les en benefici propi.

Alguns autors defensen que el **programari lliure** és la millor eina per a garantir la seguretat dels sistemes informàtics.

Més enllà de les qüestions de seguretat, el programari lliure es fonamenta en una **filosofia de compartir el coneixement** que ha representat un revulsiu en la manera d'entendre la propietat intel·lectual, tant en el programari com en l'àmbit de la cultura.

Aquesta filosofia té implicacions directes i de cap manera neutres en l'àmbit de l'economia i la política, per la qual cosa es fa necessària, com a mínim, una reflexió a escala de l'administració electrònica dels efectes d'una estratègia d'adopció de programari lliure i també pel que fa als **continguts lliures**.

La societat té la possibilitat de ser més i més participativa gràcies a les TIC, amb la qual cosa el seu nivell d'exigència a l'administració electrònica anirà en increment. Dependrà de l'equilibri que aconseguixi l'administració entre les limitacions de la tecnologia i les seves possibilitats el que determini l'èxit de la seva obstinació.

Activitats

1. En el primer apartat parlàvem del concepte d'*e-awareness* com la consciència de les conseqüències que, per a la nostra vida, per a la nostra professió, poden implicar les TIC. Reflexioneu sobre quines capacitats haurien de tenir els diferents actors de l'administració electrònica per a ser capaços ja no de ser operatius en la societat de la informació, sinó de poder avançar-se als canvis i preparar-se per al seu impacte, essent a més avantguardistes en la implementació de les innovacions en l'àmbit de l'administració derivades de les TIC.

2. Creieu que té sentit la utilització d'etiquetes RFID per a marcar documents administratius? Quins avantatges i desavantatges presenta el marcatge amb etiquetes RFID enfront de la digitalització i signatura electrònica dels mateixos documents?

3. Una de les raons per les quals l'ús de la criptografia de clau pública no està més estès –per exemple, en les comunicacions de correu electrònic– és perquè en molts països es considera que el seu ús atempta contra la seguretat pública, ja que el seu contingut és més difícil de registrar, per exemple, per a detectar atemptats terroristes amb antelació. Així, hi ha hagut intents de prohibir tant la difusió com la creació de sistemes de xifratge.

Xifrar o no xifrar?

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

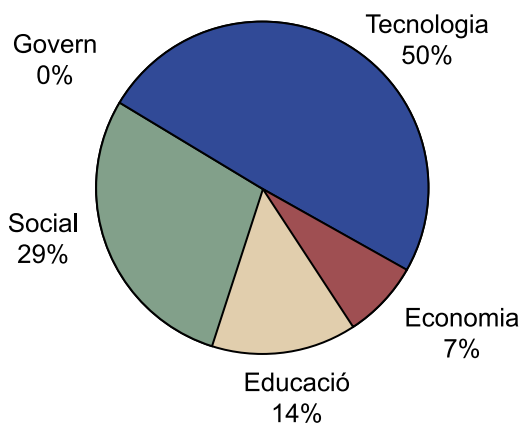
4. Al novembre de 2005 diversos casos de denúncies per conducció sota els efectes de l'alcohol van haver de ser sobreseguts en l'estat de Florida. El motiu va ser que la llei atorgava als acusats el dret de conèixer totes les dades i procediments per mitjà dels quals havien estat inculpats. Això inclouria l'algorisme o manera de funcionament del programa informàtic que corria en els alcoholímetres, però l'empresa constructora es va negar a deixar analitzar aquest programa, al·legant defensa de la propietat intel·lectual.

Quins altres casos pràctics se us ocorren en què el programari de propietat pugui ser un obstacle a l'administració (de justícia o en general)?

Exercicis d'autoavaluació

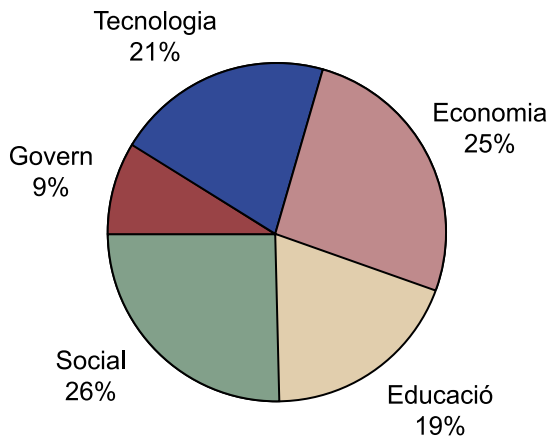
1. Comenteu les gràfiques següents. Quines similituds i diferències presenten les dues primeres? Quines conclusions es treuen de comparar les dues primeres i el que mostra la tercera? Què pot representar escollir un o un altre indicador per a mesurar el progrés digital d'una economia? Quin indicador és millor (o millor per a quina ocasió)?

Figura 16. Composició del Digital Access Index

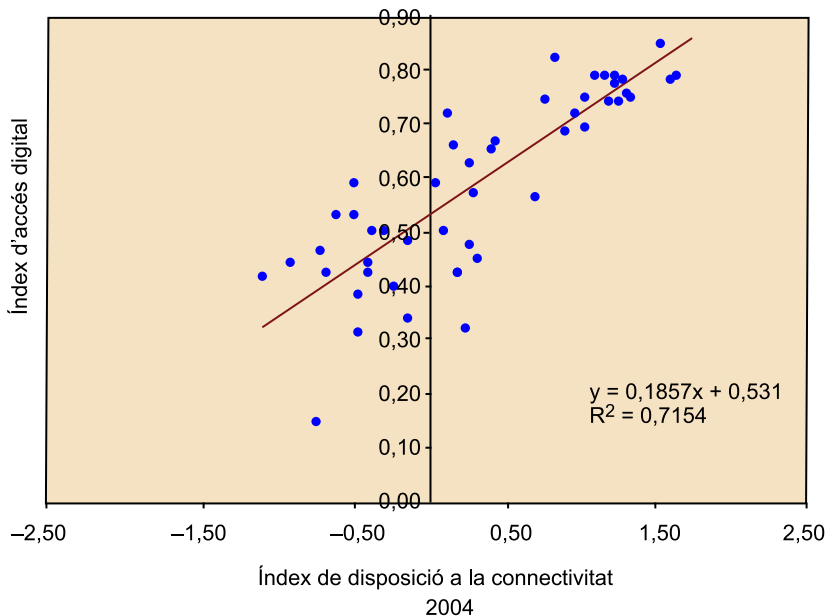


Percentatge d'indicadors per categoria

Figura 17. Composició del Networked Readiness Index



Percentatge d'indicadors per categoria



Nota: el $R^2 = 0,7154$ es podria interpretar com "el Networked Readiness Index explica el 71,54% del Digital Access Index"

2. Suposem que dins dels epígrafs "Educació" dels índexs anteriors tenim indicadors que ens mesuren: a) el nombre d'usuaris d'Internet; b) el nombre d'ordinadors per alumne a les aules de primària. Són vàlids aquests indicadors? Quines polítiques públiques ens permetrien dissenyar i quines no? Quin suport o legitimitat donarien aquests indicadors a una forta aposta per l'administració electrònica?

3. Contràriament al nostre consell, perquè els indicadors no mostren clarament que el context socioeconòmic sigui favorable per a un gran desplegament de l'administració electrònica, un responsable polític decideix portar endavant un gran programa d'administració electrònica perquè "aportarà seguretat a les gestions entre administració i administrat i, a més, col·laborarà a incrementar l'alfabetització digital i el sector industrial". Ens demana arguments a favor... i en contra.

Solucionari

Exercicis d'autoavaluació

1. A grans trets:

Com a conclusió general, cal dir que és molt important –essencial– a l'hora d'escollir un índex de bretxa digital, *e-readiness* o desenvolupament de la societat de la informació, tenir molt clar què mesura exactament aquest índex, quina és la seva composició i, més encara, quines persones o institucions han fet l'índex. Seguint amb l'exemple, mentre el DAI està fet per la UIT, que té un interès específic i explícit per les infraestructures, l'NRI està publicat pel Fòrum Econòmic Mundial, el camp d'actuació del qual és més ampli i molt més centrat en el desenvolupament de l'economia en general.

Sens dubte està encara per dissenyar el “índex definitiu”, encara que els esforços a conjuminar recursos i criteris són cada vegada més grans, tant de les institucions supranacionals com de les nacionals, especialment els polítics encarregats del desenvolupament de la SI als seus països respectius.

2. Evidentment, la resposta a la pregunta 2 hauria de començar amb un “depèn”.

D'una banda podem voler mesurar el grau d'ús d'una determinada infraestructura instal·lada. Podem haver engegat una sèrie de mesures o polítiques públiques que afavoreixin la compra d'ordinadors d'ús domèstic –que mesurariem amb algun indicador en la categoria de “Tecnologia”– i tenim interès a veure si aquesta infraestructura està essent utilitzada (la política també podria ser de dotació de sales informàtiques en biblioteques públiques, creació de telecentres, subvencions a la connexió a Internet, etc.). En aquest cas, el grau d'ús o nombre d'usuaris d'Internet ens dóna una idea aproximada, però molt valuosa, de l'impacte final, en l'ús, d'aquestes polítiques.

No obstant això, poc ens diu del tipus d'ús que es dóna a aquests ordinadors. Encara que l'indicador de nombre d'ordinadors a les aules de primària ens pot donar una idea del grau d'alfabetització digital d'aquests alumnes, continua sense explicar-nos tampoc gran cosa, ja que no tenim dades sobre la incorporació de l'alfabetització tecnològica, informacional, etc. en els currículums dels estudiants. Els ordinadors poden estar a l'aula i simplement utilitzar-se una vegada a l'any en un curs d'introducció al sistema operatiu. El mateix passa amb els adults: no podem destriar si tots aquests usuaris es connecten per parlar amb les seves famílies, per buscar treball o per treballar des de casa, o simplement per jugar en xarxa i baixar-se cinema i música mitjançant xarxes P2P.

En aquest sentit es fan necessaris indicadors qualitius que indiquin no solament quants usuaris es connecten sinó:

- a) per a què utilitzen la Xarxa i, sobretot,
- b) de què són capaços una vegada connectats a la xarxa.

Un projecte d'administració electrònica serà totalment inviable sense una massa crítica de ciutadans capaços d'interactuar virtualment amb l'administració.

3. Sobre els aspectes de seguretat:

Sobre l'alfabetització:

Sobre el sector industrial:

Bibliografia

Berners-Lee, T. (2010). *Linked Data* [en línia]. Cambridge: World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

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

Catteddu, D.; Hogben, G. (2009). *Cloud Computing. Benefits, risks and recommendations for information security* [en línia]. Heraklion: ENISA. http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at_download/fullReport

Center for International Development at Harvard University (ed.) (2000). *Readiness for the Networked World. A Guide for Developing Countries* [en línia]. Cambridge: Center for International Development at Harvard University. <http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/guide.pdf>

Concha, G.; Naser, A. (eds.) (2012). *El desafío hacia el gobierno abierto en la hora de la igualdad* [en línia]. Santiago de Chile: CEPAL/ECLAC. <http://www.cepal.org/ddpe/publicaciones/xml/9/46119/W465.pdf>

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

Criado, J. I.; Gascó, M.; Jiménez, C.E. (2010). *Marco Iberoamericano de Interoperabilidad* [en línia]. Buenos Aires: CLAD. http://www.clad.org/documentos/otros-documentos/documentos-xii-conferencia-iberoamericana-de-ministros-2010/marco-iberoamericano-de-interoperabilidad/at_download/file

Economist Intelligence Unit (2008). *How technology sectors grow: Benchmarking IT industry competitiveness 2008* [en línia]. Londres: EIU. http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080910172933/graphics.eiu.com/upload/BSA_2008.pdf

Economist Intelligence Unit (2009). *The 2009 e-readiness rankings* [en línia]. Londres: EIU. <http://graphics.eiu.com/pdf/E-readiness%20rankings.pdf>

Fabra, P.; Batlle, A.; Cerrillo i Martínez, A.; Galiano, A.; Peña-López, I.; Colombo, C. (2006). *e-Justicia: La Justicia en la Sociedad del Conocimiento. Retos para los países Iberoamericanos* [en línia]. Santo Domingo: ejusticia.org. http://www.ejusticia.org/component?option=com_docman/task/doc_download/gid,89/lang,es

Free Software Foundation (1996). *The Free Software Definition* [en línia]. Free Software Foundation. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

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

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

Hofmann, A.; Ramírez Alujas, Á. V.; Bojórquez Perezniето, J. A. (coords.) (2013). *La Promesa del Gobierno Abierto*. Santiago de Chile / Mèxic: ITAIP / InfoDF.

INTECO (2010). *Estudio sobre el fraude a través de Internet 2009* [en línia]. Madrid: INTECO. http://www.inteco.es/file/xk6K9xU46WM_Q1i88xyWtA

INTECO (2011). *Riesgos y amenazas en Cloud Computing* [en línia]. Madrid: INTECO. http://cert.inteco.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf

INTECO (2012). *Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España* [en línia]. Madrid: INTECO. <http://www.inteco.es/file/a6Cyw19gxru5f1Ez5MwrMA>

INTECO (2012). *Guía para entidades locales: cómo ahorrar costes y mejorar la productividad con cloud computing* [en línia]. Madrid: INTECO. <http://www.inteco.es/file/thRwZQMLwN7LTuglYxDKfA>

International Telecommunication Union (2012). *Measuring the Information Society 2012* [en línia]. Ginebra: ITU. http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2012/MIS2012_without_Annex_4.pdf

Jiménez Romera, C. (2002, juny). "Software libre y administración pública" [en línia]. *Boletín CF+S* (núm. 20). Madrid: Instituto Juan de Herrera. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/acjim.html>

Kamal, A. (2005). *The Law Of Cyber-Space. An Invitation To The Table Of Negotiations* [en línia]. Ginebra: UNCTAD. <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 línia]. Austin: Momentum. [Data de consulta: 07-07-2006]. http://www.netimpactstudy.com/pdf/NetImpact_04b.pdf

Nicol, C. (ed.) (2003). *ICT Policy: A Beginner 's Handbook* [en línia]. Johannesburg: Association for Progressive Communications. http://www.apc.org/books/policy_handbook_EN.zip

Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la sociedad de la información (2013). *Estudio sobre Objetivos, Estrategias y Actuaciones Nacionales e Internacionales en Materia de Gobierno Abierto* [en línia]. Madrid: ONTSI. http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/objetivos_estrategias_y_actuaciones_gobierno_abierto.pdf

Open Source Initiative (2006). *The Open Source Definition* [en línia]. <http://www.opensource.org/docs/definition.php>

Peña-López, I. (2009). "Hacia un modelo integral de la Economía Digital" [en línia]. *Libro de Comunicaciones de la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social*. Comunicació presentada en la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social, 28-30 de Octubre de 2009. Leganés: Universidad Carlos III de Madrid. http://ictlogy.net/articles/20091029_ismael_pena-lopez_-_hacia_un_modelo_integral_de_la_economia_digital.pdf

Peña-López, I. (2009). "Midiendo el Desarrollo Digital para las Políticas Públicas: el Papel del Gobierno" [en línia]. *Libro de Comunicaciones de la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social*. Comunicació presentada en la II Conferencia Internacional Brecha Digital e Inclusión Social, 28-30 de Octubre de 2009. Leganés: Universidad Carlos III de Madrid. http://ictlogy.net/articles/20091029_ismael_pena-lopez_-_midiendo_desarrollo_digital_para_politicas_publicas.pdf

Reina Llanas, D. (2005). *El uso del software libre en las administraciones públicas de la UE* [en línia]. Barcelona: UOC. <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/reina0705.pdf>

Reina Llanas, D. (2006). "Criterios de migración a Linux en las administraciones locales de la UE. Los casos de Múnich y Newham" [en línia]. *UOC Papers* (núm. 2). Barcelona: UOC. <http://www.uoc.edu/uocpapers/2/dt/esp/reina.pdf>

Souter, D. (2004). *ICTs and Economic Growth in Developing Countries* [en línia]. París: OECD. <http://www.oecd.org/dataoecd/15/54/34663175.pdf>

Wong, K. (2004). *Free/Open Source Software - Government and Policy* [en línia]. Kuala Lumpur: UNDP-APDIP. http://www.iosn.net/government/foss-government-primer/foss_gov_primer_v0_2.pdf

