

Wi-fi. L'oportunitat per a una amplada de banda mundial

Martí Petit

- *La wi-fi és una tecnologia de transmissió de dades via ones de ràdio que permet una velocitat de transmissió molt elevada. El fet que es pugui desplegar a cost molt baix i que utilitzi bandes lliures de l'espectre radioelèctric, fa pensar que resulti una tecnologia molt útil per proporcionar amplada de banda allí on no arriben les inversions d'infraestructures molt més cares com ara el cable. També fa pensar en la possibilitat d'una "amplada de banda comunitària", que no depengui dels operadors convencionals de telecomunicacions. De fet, moltes experiències comunitàries a l'Índia, Brasil o Cambodja avalen l'afirmació que la wi-fi pot generar xarxes alternatives de connexió a la xarxa, al mateix temps que equilibra el gap digital.*

Wi-fi: una possible solució per a l'accés universal d'amplada de banda

El problema de l'accés a l'amplada de banda de les economies menys avançades té tres fronts. En primer lloc, trobem les àrees urbanes dels països en vies de desenvolupament, que presenten una alta concentració de població i uns serveis relativament avançats, un cert dinamisme econòmic i una franja de la població amb poder adquisitiu. Aquestes condicions contribueixen que el mercat pugui trobar fórmules per amortitzar inversions en el desplegament de la infraestructura (per exemple, sistemes especials de micropagament, petits negocis de cabines públiques d'accés a Internet, etc.). En segon lloc, les zones suburbials solen

tenir cobertura de telefonia fixa i mòbil, i en conseqüència és factible plantejar la qüestió de l'accés a l'amplada de banda. Però el problema principal rau en les zones rurals dels països menys avançats: les infraestructures de transport i energia són limitades, hi ha poca densitat demogràfica, la renda per càpita és molt baixa, generalment hi ha obstacles geogràfics, i no es disposa de personal tècnic preparat.

Segons Valentín Villarroel Ortega, investigador de la Universidad Politécnica de Madrid i membre de l'ONG Enginyers Sense Fronteres, "tan sols els sistemes basats en la transmissió de ràdio poden donar resposta a aquestes situacions. Alguns exemples concrets a opcions tecnològiques són els sistemes de veu sobre IP (telèfon a través d'Internet), els sistemes de radiocomunicació de dades per paquets de banda estreta (bandes VHF, UHF o HF), els sistemes inalàmbrics per a xarxes d'ordinadors (coneguts com wi-fi), els sistemes cel·lulars en bandes VHF (com ara el CDM450 o GSM), els sistemes basats en la combinació de bucle local inalàmbric amb sistemes *punt a punt*, o *punt-multipunt* (DECT o PHS), o els sistemes via satèl·lit (VSAT o LEO)"¹. Totes aquestes infraestructures tenen en comú el fet de poder-se desplegar de forma ràpida, modular i barata, que permeti oferir un servei de cost assequible per a les societats rurals dels països menys desenvolupats.

D'entre totes aquestes possibilitats, són les xarxes de connexió sense fils (també conegudes com wi-fi) el sistema que sembla resoldre més problemes, de manera més eficaç, barata i ràpida. Organitzacions no governamentals, experiències comunitàries i els mitjans especialitzats es fan ressò d'aquesta tecnologia. Fins i tot el Banc Mundial hi va fer referència com a instrument de desenvolupament, en la seva trobada anual "Information for Development Program (InfoDev)", que va tenir lloc a Ginebra el 9 i 10 de desembre de 2003². A l'InfoDev, la comunicació presentada pel

Martí Petit

Cap de redacció de Quaderns del CAC

Govern suís explicava que "un dels atractius de l'extensió de banda ampla mitjançant la wi-fi és el fet que el cost marginal d'incorporar un nou usuari a la xarxa és pràcticament zero, excepte el cost de l'ordinador". A banda que el Banc Mundial estableixi un entorn marcadament neoliberal, és interessant remarcar l'interès que la tecnologia wi-fi ha despertat en el sector de la comunicació.

Però no és suficient prendre una opció tecnològicament apropiada. Les infraestructures no tindran un ús democratitzador si no van acompanyades de mesures legislatives encaminades a garantir un servei universal, i no amb afanys mercantilistes. Es tracta de permetre un major aprofitament de les tecnologies disponibles com, per exemple, una gestió eficaç, transparent i oberta de l'espectre radioelèctric, canal de transmissió emprat per la tecnologia wi-fi.

Què és i què pot representar la wi-fi?

Les primeres experiències amb xarxes inalàmbriques es remunten al 1979, moment en què científics de l'IBM a Suïssa van desplegar la primera xarxa amb certa importància mitjançant la tecnologia d'infrarojos. Els desenvolupaments comercials amb aquest sistema començaren a concretar-se al 1985, any en què la Federal Communications Commission (FCC, organisme regulador de l'espectre radioelèctric dels EUA) va establir que les freqüències emprades per aquestes experiències eren de lliure ús. Immediatament, l'associació d'enginyers electrònics (IEEE) va crear una comissió de treball per desenvolupar una tecnologia de xarxa per a la transmissió de dades sense fils. L'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) és un organisme sense ànim de lucre dels EUA nascut el 1963 de la fusió de l'AIEE (American Institute of Electrical Engineers) i l'IRE (Institute of Radio Engineers). El 1997 es va aprovar el primer estàndard IEEE 802.11, que estableix la base tècnica del que més tard s'ha anomenat wi-fi. En el moment present, hi ha noves versions de l'estàndard: 802.11e, 802.11h i 802.11i³.

La wi-fi (provinent de l'expressió anglesa *Wireless Fidelity*) està inicialment pensada per a ordinadors portàtils, ja que la connexió no depèn d'un fil (sigui un fil convencional de coure o un cable de fibra òptica). De fet, la mateixa FCC utilitza la wi-fi per a la connexió dels seus empleats des del 4

d'agost de 2003⁴. Gràcies a aquesta tecnologia, la velocitat de transmissió arriba a 11 Mb/seg, operant en la banda de 2,4 Ghz (Gigahertzos) de l'espectre radioelèctric, una potència de curt abast que podríem comparar amb la que utilitzen els telèfons sense fils domèstics. Les darreres versions de l'estàndard doblen la velocitat de connexió (això és, 22 megues per segon), o fins i tot arriben a 54 Mb/seg. Cal tenir en compte que l'oferta estàndard de connexió ADSL a Espanya, tecnologia que permet descarregar continguts audiovisuals d'Internet i sobre la qual Telefónica ha basat el projecte Imagenio, va de les 256 Kb/seg fins a 2 megues per segon. Convé destacar, però, que aquesta comparació és enganyosa atès que l'amplada de banda de la wi-fi s'ha de compartir entre tots els usuaris connectats en un moment donat i, per tant, podria arribar a col·lapsar-se. Això no obstant, la connexió per ADSL també ofereix inconvenients de saturació.

Amb tot, la seguretat és al taló d'Aquil·les de la wi-fi, ja que qualsevol persona connectada a la xarxa pot accedir als arxius d'un altre ordinador connectat, si aquest o la xarxa no estan prou protegits. La raó principal d'aquest "forat" en la seguretat informàtica rau en el fet que la wi-fi és una tecnologia relativament nova i molts sistemes porten configurat per defecte que els arxius siguin compartits per tercers. Hi ha solucions relativament senzilles per comprovar la seguretat d'una connexió wi-fi, com ara descarregant el NMAP, un programari gratuït elaborat per un furoner (*hacker*)⁵. A la seva web personal, Fyodor (aquest és el nom del hacker) aprofita també per plantejar curioses reflexions sobre si mateix i sobre la seva professió.

D'altra banda, la posada en marxa d'una xarxa wi-fi és possible amb un pressupost molt reduït: una tecnologia d'aquest tipus desplegada amb antena i repetidor (*hot spot*) pot arribar a garantir l'accés en un radi de diversos quilòmetres, depenent dels obstacles i l'orografia. El cost actual de cada *hot spot* és d'uns 100-120 €, mentre que la targeta wi-fi per a un ordinador baixa per sota dels 50 €.

Hi ha una altra qüestió (fonamental), que dona un atractiu especial a la wi-fi i és el fet que utilitza bandes de l'espectre que no requereixen llicència administrativa (2,4 i 5,2 Ghz). Això vol dir que són freqüències lliures que tothom pot utilitzar. Si no hi ha canvis legislatius en aquest àmbit, doncs, la wi-fi permet crear xarxes no regulades, més veloces que l'ADSL, sense dependre dels proveïdors d'accés d'Internet

convencional. Davant d'aquesta circumstància, s'alcen veus favorables a mantenir aquest sistema sense regulació. D'entre elles, destaca la Wi-fi Alliance⁶, que ha demanat formalment a l'FCC nord-americana que amplii l'espectre desregulat, argumentant que d'aquesta manera es garantirà "l'interès públic"⁷. I és que, en paraules de Nicholas Negroponte, fundador i director del Media Lab del Massachusetts Institute of Technology (MIT), "els 50 països més pobres del món ingressen més diners de les taxes de connexió telefònica que de qualsevol altre concepte" (*New York Times*, 27 gener 2004).

Els aspectes de regulació d'aquest sistema de transmissió seran tractats més endavant en aquest article, però és destacable que un altre col·lectiu que advoca en favor de deixar lliure la banda dels 2,4 Ghz són els "comunitaristes". Aquest col·lectiu veu en la wi-fi una alternativa a l'oligopoli que s'ha format en el sector de la comunicació, tant a escala mundial com de cada Estat.

Perquè, com argumenten, qualsevol usuari d'una xarxa wi-fi també pot ser-ne un node. Per ser un client, només cal l'esmentada targeta de menys de 50 €, que permet la connexió a l'ordinador, mentre que crear un node (un element que forma part de la xarxa i redistribueix el senyal) requereix, a més, una antena, una targeta de xarxa sense fil i un sistema operatiu apropiat. Aquests requeriments poden ser aconseguits molt fàcilment, ja que hi ha desenes de pàgines web que expliquen com fabricar una antena wi-fi casolana amb llaunes de conserves buides, paper d'alumini i altres materials quotidians⁸. I pel que fa al programari (*software*), la recomanació de molts experts és instal·lar programes de codi lliure, com Linux.

Experiències comunitàries de wi-fi

La tecnologia wi-fi, creada als EUA i concebuda per a la connexió sense fils d'ordinadors portàtils en recintes tancats com ara oficines o aeroports, és emprada per països en desenvolupament com a infraestructura de telecomunicacions. És el cas de les zones rurals de l'Índia, on podem trobar multitud d'exemples de xarxes comunitàries de connexió a Internet. Així, a l'àrea de Loni-Shridi, a l'oest de Maharashtra, una cooperativa local ja havia creat el 2003 una xarxa de 50 *hot spots* i proveeix de connexió a Internet

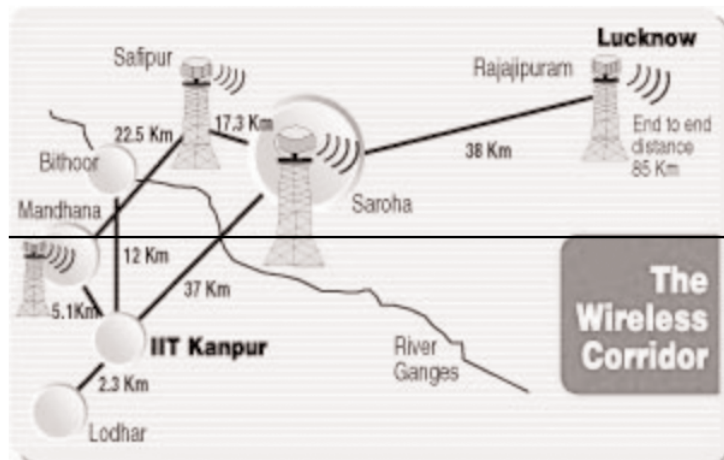
mitjançant aquest sistema. La població d'aquesta zona utilitza Internet bàsicament per obtenir informació agrícola (preus de productes, ofertes d'insecticides, abonaments, etc.). De fet, una conferència organitzada fa un any a Bangalore per la MAIT (Manufacturers Association of Information Technology⁹) va tractar sobre les xarxes sense fils. Davant la sorpresa de molts congressistes, els exemples citats pels panelistes mostraven clarament que la població rural índia tal vegada estava més avançada que els seus homòlegs urbans de la resta del món en l'ús i explotació d'aquesta xarxa¹⁰.

El gran projecte de connexió mitjançant la wi-fi a l'Índia l'ha desenvolupat el Media Lab Asia (MLA) i s'anomena Digital Gangetic Plain¹¹. Aquesta organització, finançada pel Govern indi i per universitats com ara el MIT, ha desplegat una xarxa de set *hot spots* entre les poblacions de Kanpur i Lucknow, separades per 85 quilòmetres de distància. Aquest "corredor digital" travessa el riu Ganges i dona accés als pobles de l'àrea. Com a dada significativa, es pot afegir que va entrar en funcionament a principis del mes de març del 2003, i havia estat desenvolupat per un equip de 38 membres de l'MLA (inclosos els estudiants) en un període de vuit mesos.

Una altra experiència en funcionament des del setembre del 2003 és una peculiar connexió mitjançant la wi-fi a Cambotja (al Sud-est asiàtic, una de les regions del món amb més problemes d'accés a la societat de la informació). Es tracta de cinc *hot spots* instal·lats en sengles motocicletes, que circulen els dies laborables per la província rural de Ratanakiri, al nord-est del país. Aquesta experiència està orientada a les escoles i als centres sanitaris de la regió. L'absència de fluït elèctric es supera mitjançant plaques solars a escoles i dispensaris, mentre que les "antenes mòbils" estan alimentades amb el motor dels vehicles. Així, poblacions com O Siengle, un poble de 800 habitants que té uns ingressos mitjos inferiors a un dòlar al dia per persona, tenen accés als avantatges de la telemedicina: una vegada al dia, el motorista passa lentament per davant del centre d'O Siengle, carregant i descarregant els correus electrònics o les pàgines web sol·licitades. Al final de la jornada, les motos van a la capital provincial, Ban Lung, on una escola superior equipada amb satèl·lit envia els missatges destinats a l'estranger¹².

En paraules del doctor Chanmarith Ly, sotsdirector de

Quadre 1. El passadís sense fils



Font : Media Lab Asia

l'hospital de Ban Lung, "aquest sistema permet enviar radiografies, imatges d'ultrasò, electrocardiogrames i dades mèdiques en general des dels racons més allunyats. A partir d'aquí, si presenten dificultats de diagnosi, s'envien al Massachusetts General Hospital o al Harvard Medical School, institucions amb qui hem establert un conveni de col·laboració gratuïta. Cal tenir en compte que el metges de Cambotja estem habituats amb malalties típiques de la regió (malària, tuberculosi, infeccions tropicals, etc.), però no amb d'altres com la diabetis o la hipertensió". Aquesta experiència, lluny de passar desapercibuda, ha estat recollida per diversos mitjans de comunicació internacional, com ara el *New York Times*¹³, *The Wall Street Journal*¹⁴, la CNN¹⁵ i l'Association France Press¹⁶.

El setmanari nord-americà *Newsweek* recull una altra experiència pionera al Brasil. Pirai, un poble de 23.600 habitants a 80 quilòmetres de Rio de Janeiro, va llançar a finals del 2003 una connexió gratuïta a Internet mitjançant wi-fi¹⁷. Al moment de la publicació de l'article (7-14 juny 2004), tan sols el 6% dels 11 milions de brasilers connectats a la xarxa disposava d'amplada de banda. D'aquest percentatge, el 90% vivia en les grans metròpolis del país. L'ajuntament de Pirai va instal·lar repetidors als turons de la població "de la mida d'un paquet de tabac", permetent una velocitat de transmissió de dades de 14 Mb/seg. Al mateix temps, va equipar d'ordinadors els centres mèdics i quioscos de lliure

accés per als ciutadans i ciutadanes. Aquesta mesura ha propiciat que algunes empreses s'hagin traslladat a Pirai per tenir accés gratuït a l'amplada de banda.

La wi-fi a Catalunya i a Espanya

A Catalunya, les iniciatives en aquest camp són més aviat migrades i potser es podria destacar la iniciativa comunitària duta a terme a la vila d'Arenys de Mar¹⁸. També es pot mencionar l'experiència de l'Ajuntament de Barcelona durant les festes de la Mercè 2003, en què la regidoria de Ciutat del Coneixement va donar accés sense fils al centre de la ciutat durant aquells dies. Alhora, l'activitat es va complementar amb una primera acció de difusió i promoció del programari lliure¹⁹.

Sobre la tecnologia wi-fi i el seu possible desplegament, Localret va plantejar una consulta a la Comissió del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT, organisme que depèn del Ministeri d'Indústria i que regula l'espectre radioelèctric de l'Estat espanyol). Localret és el Consorci local per al desenvolupament de les xarxes de telecomunicacions, i està format, en aquests moments, per 784 ajuntaments de tot el territori català, que agrupen el 99% de la població de Catalunya. El consorci també està constituït per les dues entitats municipalistes catalanes: l'Associació Catalana de

Municipis i Comarques, i la Federació de Municipis de Catalunya²⁰. Localret va demanar a la CMT si els ajuntaments podien establir i explotar una xarxa de telecomunicacions sense fils de tecnologia wi-fi per tal d'oferir connexió a Internet en aquelles poblacions amb dèficit d'aquest servei.

La resposta a la demanda va concloure que aquesta banda de l'espectre radioelèctric pot ser utilitzada lliurement, però les Corporacions municipals, com a Administració pública, requereixen un títol habilitant en funció del tipus d'activitat que efectivament realitzin. L'objecte d'aquesta llicència és la garantia de la no distorsió de la lliure competència, d'acord amb els principis de neutralitat, transparència i no discriminació, establerts a la Llei general de telecomunicacions, article 7.3.

En qualsevol cas, la resolució de la CMT, amb data de 5 de juny de 2003, adverteix que aquestes conclusions han de ser "interpretades tenint en compte que ens trobem en un període d'incorporació de les revisions de les Directives que componen el 'paquet telecom', i que possiblement finalitzarà en un període de temps relativament curt, modificant substancialment el règim de títols habilitants en matèria de telecomunicacions"²¹. En data 9 d'octubre de 2003, la CMT va atorgar el corresponent títol a l'Ajuntament de Cassà de la Selva per explotar una xarxa pública de tecnologia wi-fi, sense que el seu titular pugui oferir servei de telefonia al públic, i el 27 de maig del 2004, la va donar a l'Ajuntament de Barcelona. De tota manera, l'explotació que n'ha fet el consistori de la capital catalana distorsionava, en opinió de la CMT, les condicions de la lliure competència, ja que el servei oferia accés gratuït a diverses webs municipals i oficials. Per això, el mes d'octubre passat l'Ajuntament va tancar el servei de connexió sense fils.

Cal destacar que, en aquest àmbit, la CMT ja ha resolt l'obertura de sengles procediments sancionadors contra l'ajuntament de Puenteareas (Pontevedra) i l'empresa municipal d'Atarfe (Granada), per incompliment de les limitacions establertes per la llei: un ajuntament no pot convertir-se en un operador de telecomunicacions i oferir serveis gratuïts de telefonia i accés a Internet. Qui sí que pot fer-ho, segons la llei actual, són les empreses. En aquest sentit, l'operadora Auna va rebre de la CMT la llicència per oferir serveis de telefonia mitjançant la tecnologia wi-fi en data 9 d'octubre de 2003.

Qüestions sobre la regulació de la wi-fi

Com ja s'ha dit, la Comissió Europea està fent una revisió de les directives que componen el "paquet telecom" sobre el nou règim regulador de les telecomunicacions, ara denominades "comunicacions electròniques". Sobre aquesta qüestió és rellevant l'article de la Gemma Domènech al *Quaderns del CAC*, núm. 15²².

Pel que fa a la gestió de l'espectre radioelèctric, els Estats membres tenen plenes competències legislatives, i harmonitzen les seves polítiques mitjançant la Unió Internacional de Telecomunicacions (UIT, agència de Nacions Unides que aplega 189 països)²³. En l'àmbit europeu, la Conferència Europea d'Administracions de Correus i de Telecomunicacions (CEPT) és l'organisme que permet coordinar i estandaritzar usos de l'espectre com ara el sistema de telecomunicacions mòbils universals (UMTS)²⁴.

Ara bé, l'amplada de banda, que permet la transmissió de continguts audiovisuals interactius, planteja qüestions sobre el nou paper que poden i tal vegada han de tenir les autoritats reguladores de l'audiovisual. Amb independència del mitjà pel qual es transmet la informació (sigui per cable, wi-fi, etc.), sembla pertinent plantejar la pregunta de si cal traslladar les polítiques pròpies del *broadcast* a la xarxa: cal continuar aplicant mesures de protecció de la infància en aquest nou context? Cal mantenir la protecció del consumidor en temes com la publicitat? I en cas afirmatiu, com portar-ho a la pràctica? I amb quina legitimació? Aquestes i altres són qüestions que les autoritats reguladores de l'audiovisual s'han començat a plantejar arran de la convergència tecnològica. I la wi-fi no fa més que posar sobre la taula una qüestió que ben properament serà cabdal per a les polítiques de comunicació.

Notes

- 1 www.itu.int/wsis/newsroom/coverage/publications/docs/spain-is21century-es.doc
- 2 www.infodev.org/
- 3 Per a més informació sobre els estàndards IEEE 802.11, vegeu: <http://standards.ieee.org/getieee802/>
- 4 http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-237306A1.pdf?date=030804
- 5 www.insecure.org/
- 6 www.wi-fi.org/
- 7 http://gullfoss2.fcc.gov/prod/ecfs/retrieve.cgi?native_or_pdf=pdf&id_document=6513982673
- 8 Tan sols a títol indicatiu, citarem algunes webs que expliquen com fabricar-se antenes wi-fi:

www.turnpoint.net/wireless/cantennahowto.html
www.oreillynet.com/cs/weblog/view/wlg/448
www.techstastic.ca/articles/homemade-antenna.html
www.wi-fi.bz/wifi/how_to_build_a_wifi_antenna_wisp_802.11b.html
- 9 www.mait.com/
- 10 www.infochangeindia.org/searcharchives.jsp?recordno=2168&secno=9&detail=T
- 11 www.medialabasia.org
- 12 www.ratanakiri.com/
- 13 www.cambodia.net/kiri/news/nytimes_01272004.html
- 14 www.cambodia.net/kiri/news/wsj_01202004.html
- 15 www.cambodia.net/kiri/news/cntrans.html
- 16 www.camnet.com.kh/cambodiaschools/pressclip/linternet.htm
- 17 www.msnbc.msn.com/id/5076471/site/newsweek
- 18 <http://sensefils.arenys.org/>
- 19 www.sensefilsbcn.net/
- 20 www.localret.es/
- 21 Per tenir accés a les resolucions de la CMT, vegeu: www.cmt.es/cmt/busc_general/index.htm
- 22 www.audiovisualcat.net/publicacions/Q15marc.pdf
- 23 www.itu.int
- 24 http://europa.eu.int/information_society/topics/telecoms/radiospec/radio/index_en.htm

Nota: totes les webs han estat consultades entre els mesos de maig i juny del 2004.