

LES AUTOPISTES DE LA INFORMACIÓ

XAVIER PASTOR

Informàtica Mèdica, Fundació Clínica per a la Recerca Biomèdica,
Universitat de Barcelona

En els treballs dins el tema «Les tecnologies condicionaran l'exercici professional l'any 2010?», es planteja tractar el tema de l'impacte que pot tenir el desenvolupament, en els propers quinze anys, de l'accés massiu a informació amb independència de la ubicació, sempre i quan resideixi en un sistema informàtic connectat a una xarxa i aquesta a un sistema de xarxa global com és Internet que, sense cap mena de dubte, és la xarxa enguany més popular i coneguda. És senzill començar a imaginar com poden desenvolupar-se les tasques dels metges i biòlegs que utilitzin aquestes tecnologies, però, a l'hora d'intentar ser realistes, la concreció es complica ja que és difícil fer una predicció gaire acurada. Només que girar els ulls quinze anys enrere i veure que, al nostre país, encara no coneixíem que era un microordinador i, a hores d'ara, estem parlant ja de robòtica i realitat virtual.

A grans trets podem definir l'exercici professional com un procés cíclic de captura o revisió d'informació que, un cop reflectida en un conjunt de coneixements propis de la professió, és analitzada amb una metodologia adient, permetent la presa de decisions que comporta noves accions. El cicle es va repetint per tal d'avaluar l'efecte de les accions preses com a fruit de les decisions i permet incorporar nou coneixement que pot ser utilitzat en futurs processos. En el cas de la medicina i en referència concreta a l'activitat assistencial envers els malalts, el mètode d'anàlisi emprat es coneix amb el nom de «clínic», perquè disposa d'una metodologia pròpia, encara bastant desconeguda pel que fa a les arrels del raonament. En altres vessants de l'activitat professional mèdica, com són la recerca i la gestió, s'utilitza un procés més concret, que fa servir uns mecanismes lògics més definits, molt basats en el mètode científic i l'anàlisi estadística, en els quals, el professional de la biologia encaixa també força bé. El vessant docent de les professions té un caire més de traspàs de coneixements, encara que és subjecte tanmateix a avaluacions i anàlisis de qualitat. En aquest treball es dediquen unes presentacions sobre els aspectes docents, per la qual cosa no es tractarà aquí en profunditat.

Al llarg de molt temps tots aquests processos s'han dut a terme amb mitjans propis i sense un suport tecnològic com el que ara s'ofereix. Per posar un exemple, el metge dedicat exclusivament a l'assistència, amb un grau baix d'actualització de coneixements i atenent tot sol un malalt en la seva malaltia és una imatge no gaire llunyana en el record, mentre que, a hores d'ara, és un fet excepcional en la nostra societat. Actualment també preocupa, i molt, preservar la salut de l'individu i de la comunitat; el grau de coneixements en ciències biomèdiques s'ha fet molt més extens i complex i obliga a l'especialització i actualització continuades. Al mateix temps han sorgit eines informàtiques que poden ajudar en cadascun dels processos genèrics esmentats al principi, encara que, en alguna de les seves fases, s'ofereixin un major nombre de solucions i d'abast molt més complet, mentre que altres, com el raonament mèdic, tingui encara solucions molt parcials i recloses encara al domini d'actuacions experimentals. La irrupció de l'avenç de les tecnologies de les comunicacions ha permès que els autors decideixin compartir amb la comunitat mundial els seus desenvolupaments i productes, alhora que els usuaris o «clients» poden decidir si ho volen fer servir o no. Però quan la informació que es manega afecta directament persones, com és el cas de les ciències biomèdiques, s'implica tercers en el procés. Per això convé anar pas per pas i analitzar aquests aspectes amb força cura, contemplant totes les seves facetes.

A continuació revisarem alguns aspectes que poden ser una realitat el 2010 i plantejarem una colla de reflexions que sorgeixen en referència a l'impacte de les autopistes de la informació. Estructurem els temes en quatre apartats, de menor a major grau de complexitat.

A L'ANY 2010 TINDREM UNA GRAN CAPACITAT DE PUBLICAR INFORMACIÓ DE QUAalsevol MENA

Amb l'extensió de les autopistes de la informació, la possibilitat de publicar informació i de publicar-se com a autor esdevé bastant més senzill i barat que fins ara. Només cal un equipament informàtic de rànkung estàndard, unes aplicacions per editar la informació que es desitja publicar i una connexió telefònica a un proveïdor de serveis telemàtics. El desenvolupament de interfícies gràfiques tipus *web* ha estat un fet cabdal en aquest fenomen perquè normalitza un mode de treballar quasi «intuïtiu», independent de la plataforma informàtica utilitzada, de molt fàcil aprenentatge i amb la capacitat d'incorporar la informació en format multimèdia: text, imatge estàtica, imatge en moviment i so. El text pot estar en un sol pla, o bé estructurat de forma jeràrquica i entrelaçat per mitjà de connexions informàtiques, de manera que la informació es pugui recórrer en mode hipertext. El suport electrònic facilita enormement la modificació o addició d'informació, cosa que permet un ritme d'actualització molt superior al del paper imprès. La propera generació de processadors de text, que és l'eina de *software* més utilitzada, incorporarà la facilitat de generar documents que es podran publicar immediatament en un servidor d'informació.

És possible, i alhora força convenient en segons quins entorns professionals, que el material publicat provingui d'una base de dades, bé perquè es tracti d'informació nadiua que estigui tabulada per a la seva posterior explotació, bé perquè es tracti de resultats d'una explotació en què les dades poden créixer i modificar-se i convé que els resultats s'actualitzin de forma automàtica, garantint la manca d'errors de transcripció. Sense cap mena de dubte, això obre unes expectatives mai somiades des de l'aparició de la impremta. És segur que el negoci editorial evolucionarà vers l'edició electrònica i entrarà en el món de les autopistes de la informació. Podrà convenir aleshores estar recolzat en algun d'aquests grups a efectes de comercialització i difusió. Però un autor individual tindrà prous recursos per ser considerat per la resta d'internautes, i quan prepari documents ja ho farà amb un sistema que li permeti triar en quin format vol difondre la informació. Un aspecte molt lligat amb l'interès de «ser llegit» per la comunitat internacional, serà l'idioma emprat en la publicació. Les autopistes de la informació, facilitaran encara més la preponderància de la llengua anglesa? Disposarem d'eines de traducció automàtiques? Haurem d'autoimposar-nos una disciplina i generar documents en dos o tres idiomes per satisfer els possibles lectors?

A banda d'aquestes reflexions, més de forma que de contingut, sorgeix el problema de la qualitat de la informació publicada i, de retruc, l'ús potencial que se'n pot fer i que pot induir a prendre decisions sobre problemes de malalts o de salut comunitària. És tan sols l'autor o autors qui garanteixen la informació? Són veritat les seves afirmacions? S'ha actualitzat degudament la informació? Com es pot comprovar? És objectiu el procés de recollida de dades que ha dut l'autor a aquelles conclusions? En els mètodes tradicionals de publicació, especialment en el cas de les publicacions periòdiques, existeix un consell editorial i uns consultors que analitzen el material que es proposa publicar i recomanen i decideixen el seu destí. Una publicació és considerada tant o més bona com més seriós és el procés de selecció i qualitat de la informació que s'ofereix als lectors. Però és també una realitat palesa que en molts grups de decisió editorial intervenen criteris no totalment científics que discriminen certs tipus d'autors. Tot i pretenent un rigor, l'engany i el frau són sempre possibles i ja hi ha reculls de bones mostres d'aquest fet en la premsa científica. Queda sempre oberta la possibilitat de respondre-hi utilitzant la mateixa metodologia científica i rebatre amb arguments les opinions contràries. Així és com històricament ha avançat la ciència.

A L'ANY 2010 TINDREM UNA NOVA FONT D'INFORMACIÓ QUE SERÀ MÉS IMPORTANT QUE LA INFORMACIÓ ESCRITA

La filosofia d'Internet és totalment oberta. Ja s'ha comentat la facilitat donada per publicar-hi tota mena d'informació. Des d'una visió d'usuari, desapareixen les barreres geogràfiques i la censura, i el sistema és molt ràpid

quan funciona de manera òptima. Una nova font d'informació amb grans expectatives de creixement s'obre als ulls de qui s'introdueix dins d'aquest món. S'hi troba de tot, i per a un conjunt creixent de temes, especialment que afecten les nostres professions, és l'únic mitjà vàlid per trobar certes informacions en les condicions degudes. Pensem un moment en el Projecte Genoma, per posar-ne un exemple.

Ara l'aspecte a considerar és el de la quantitat. Precisament, pot haver-hi tanta informació que, en comptes de «navegar» pel ciberespai, ens hi «ofeguem» i esmercem el nostre temps, cada cop més valuós, en cerques fútils d'informació. Caldrà desenvolupar sistemes de cerca i classificació a dins d'Internet per tal de facilitar a l'usuari l'exhaustivitat combinada amb l'especificitat. Acomplert això, el grau de satisfacció pot ser molt alt i això incrementa el desig d'utilitzar el sistema. De fet ja hi són, però, encara que impressionants pel volum d'informació que maneguen i el grau d'actualització que tenen, no són tan depurats com els que hom pot trobar en models d'informació bibliogràfica molt més menuts com pot ser MEDLINE, per exemple. De segur que aquesta serà una de les millores substancials d'ací a l'any 2010, de tal manera que és possible que el que ara es coneix com a projecte de «biblioteca virtual» sigui ja una realitat, en què, amb una metodologia d'interrogació molt senzilla, obtindrem tota la informació rellevant i actualitzada que desitgem. Això farà derivar l'interès dels professionals envers les fonts tradicionals d'informació i modificarà els hàbits que hores d'ara encara estan molt lligats al paper. La impressió de documents només tindrà sentit quan es tracti d'una informació passiva i estable que es desitja enregistrar per raons molt concretes. Perd també sentit emmagatzemar tota la informació que interressi, perquè ja és al sistema i, per tant, es pot recuperar en qualsevol moment i amb un major grau d'actualització, si és el cas.

Un valor afegit molt important és la possibilitat d'establir un contacte molt més personalitzat amb la persona o persones que es troben al darrera d'una informació, amb la qual cosa es guanya interactivitat. Amb la mateixa facilitat que s'enllaça d'un document a un altre que pot residir físicament en un ordinador situat als antípodes, podem enviar un missatge a l'autor del document, que, utilitzant les mateixes facilitats de correu electrònic, ens pot contestar. És factible que, per la fita temporal que proposa la Ponència, sigui ja normal establir un contacte sincrònic i multimèdia amb concurrència temporal entre diferents usuaris sense necessitat de concurrència física. El concepte de videoconferència queda, doncs, augmentat de valor en afegir-hi totes les funcionalitats que aporten els sistemes informàtics que suporten aquesta interacció.

Les noves funcionalitats descrites fins ara estan provocant que moltes empreses i corporacions d'abast multinacional hagin decidit unificar els sistemes d'informació interns en un suport tipus *web* interconnectant els seus centres per mitjà d'Internet. L'accés queda limitat als membres que pertanyen

a aquestes institucions i rep el nom de «*intranet*». Així, les diferents sucursals arreu del món, es comuniquen de la mateixa manera, i l'experiència demostra que és una solució d'alt rendiment donada la facilitat d'ús i la rapidesa i completesa de les continuades actualitzacions de la informació. És molt senzill imaginar la utilitat de la mateixa solució per publicar informació clínica sobre malalts. És possible dissenyar un model de sistema *web* amb una estructura que suporti els documents i les dades d'una història clínica, i que, un cop posada en un servidor d'Internet, pugui ser consultada pels professionals, independentment de la seva ubicació física i amb garantia de tenir al davant la darrera actualització de la informació. La informació pot residir en una o més bases de dades distribuïdes i alhora convenientment relacionades amb un nexa comú que identifica al pacient. De fet aquest model ja s'està desenvolupant de manera experimental en diferents universitats, perquè suporta el concepte d'història clínica virtual al llarg de tota la vida del malalt. Convé, però, no oblidar que en el cas de la medicina, la informació publicada en la història clínica implica directament a una tercera persona en esferes que afecten la seva intimitat i que tenen la seva protecció en una colla de normes ètiques i legals. La concepció de sistemes oberts que roman a la base d'Internet, fan que s'hagi de ser molt cautelós a l'hora de publicar la informació dels malalts per circumscriure la confidencialitat deguda. No es tracta tan sols de permetre l'accés a les persones degudament autoritzades, sinó que inclou la garantia que la informació es manté encriptada al llarg de tot el seu recorregut des del servidor d'informació fins a l'ordinador «client» de l'usuari autoritzat.

Ara bé, podria el sistema morir d'èxit? Pot el nombre d'usuaris col·lapsar el seu ús? La resposta és clarament afirmativa i, el símil dels embussos de trànsit que tots hem patit en alguna ocasió n'és un exemple. La possibilitat existeix i ja l'estem sofrint actualment. Una de les característiques actuals d'Internet és que no pot ser controlada. Un cop l'usuari hi accedeix, el sistema no té cap mena de control més que el propi trànsit de la xarxa. Fins ara la infraestructura de les comunicacions ha estat finançada per organismes públics dedicats a la recerca i a la docència i un gran nombre d'usuaris gaudeixen dels grans avantatges d'una forma gratuïta. Però des de ja fa uns anys, les organitzacions comercials i les empreses s'estan introduint en aquest sistema com a usuaris amb una demanda exponencial de servei. De seguir com fins ara, per més recursos d'infraestructura que es disposin, no es podrà garantir el manteniment de la capacitat del sistema. Si el temps d'espera de les respostes dels servidors s'allarga, l'usuari n'abandonarà l'ús i buscarà altra vegada obtenir la informació de les fonts tradicionals, que hauran trobat sistemes intermedis per arribar més ràpidament als usuaris. De segur que l'any 2010 ja s'hauran trobat solucions i és versemblant una estabilitat en l'oferta i provisió dels serveis per garantir el seu ús, encara que això probablement estigui relacionat amb costos econòmics que hauran de ser assumits per l'usuari com qualsevol servei dels que ara considerem habituals.

PODREM DECIDIR SI COMPARTIM INFORMACIÓ, DECISIONS, ACCIONS I RESPONSABILITATS

Fins ara hem observat com es pot oferir informació i com es pot consultar. Però cal pujar un esglaó més. L'anàlisi de les dades pren una dimensió molt més gran. Si es disposa d'estructures de comunicació que permetin compartir informació sobre un mateix domini de coneixement, amb independència del seu origen geogràfic, podem pensar de fer explotacions conjuntes d'un major nombre de dades. També és possible pensar de fer explotacions paral·leles amb les mateixes eines d'anàlisi i poder dur a terme estudis comparatius per avaluacions de qualitat, etc. Per mitjà d'aquests estudis, es poden crear autèntics «*gold standards*» que siguin marcs de referència que després poden ser aplicats a les nostres tasques professionals. En convertir-nos voluntàriament en protagonistes d'aquest sistema, no podem augmentar obscurantisme o imposició per part de tercers, perquè els procediments i la informació seran transparents per a tots els participants. La «pèrdua d'intimitat» en la informació generada per un mateix, vindrà compensada per l'adquisició d'una informació de més a l'abast, dins de la qual ens podem posicionar sabent els motius pels quals quedem inclosos en una categoria determinada, i podem, per tant, prendre decisions sobre quins són els camins a seguir per redreçar la trajectòria com a professionals i obtenir una millor classificació en properes avaluacions.

Ampliant el cercle, podem ara considerar la possibilitat de prendre decisions i realitzar accions fins i tot físiques, a distància. En el cas concret de la medicina, imaginem que la *intranet* d'una corporació sanitària connecta diferents edificis entre els quals es troben àrees bàsiques de salut, centres de diagnòstic basat en imatge, hospitals, etc. Fent ús de les autopistes de la informació, és possible que un especialista situat en un dels centres atengui una consulta d'un problema d'un malalt que està sent visitat en un altre lloc de la corporació per un col·lega que no té prou coneixements per prendre una decisió. La consulta telemàtica es fa sincrònica i amb plenitud multimèdia. És el concepte conegut com «telepresència» i que permet utilitzar millor els recursos alhora que pot donar més satisfacció a l'usuari perquè al moment se li soluciona el problema. En zones poc poblades, on és molt costós disposar d'especialistes, pot ser molt beneficiós i rentable disposar d'aquests sistemes. Ara bé, convé fer algunes reflexions. Quin sentiment tindrà un malalt envers l'acte mèdic i els seus professionals? Fins a quin grau d'interactivitat pot assolir amb els professionals que estan a distància i que possiblement seran els qui aclariran els diagnòstics i donaran les ordres oportunes? Està el malalt preparat per confiar en aquests mètodes? Imaginem (i això ja és una realitat) que a distància es manega un aparell, o s'aconsella en temps real a qui està manegant un aparell (endoscòpia, robot quirúrgic, etc.). De qui és la responsabilitat si passa qualsevol problema? Quines són les relacions entre els dos professionals i els equips que els envolten?

Un pas més. Els no-professionals podran tenir accés a la informació específica amb les mateixes condicions que els professionals. Imaginem un malalt que

vulgui entrar a formar part com a element actiu de la informació que conté la seva història clínica. El propi malalt es pot convertir en usuari per visualitzar la informació —tota o part, segons es convingui o s'acordi—, introduir informació sobre el seu estat clínic, les vivències en l'evolució de la malaltia, consultar amb el seu metge problemes puntuals enviant-li missatges per correu electrònic, etc. La història clínica pot estar enllaçada a través d'Internet amb bases de dades documentals de coneixements relacionats amb els problemes del malalt, i oferir-li així «l'estat de l'art» en tot allò que fa referència a la seva malaltia. En funció del grau d'implicació del malalt és possible que el seu nivell d'informació sobre un aspecte concret de la nostra professió sigui en certs aspectes més bo que el dels propis professionals. Això planteja importants reflexions sobre el lideratge dels professionals en els problemes dels malalts. Qui condueix els problemes del malalt? Com es posen d'acord malalt i professional davant de discrepàncies d'opinió envers una informació publicada?

ELS PROFESSIONALS PODRAN SOTMETRE LES SEVES DADES PER SER EXPLOTADES PER SISTEMES

Aquest punt és el darrer dels tractats. Al llarg d'aquest text s'ha vist com els sistemes d'informació actuaven servint informació, i assolien un paper passiu perquè el control de la informació depenia totalment d'algun ésser humà. A quinze anys vista és possible que disposem ja d'eines informàtiques que podran tenir autonomia per fer explotació d'informació encara que estigui distribuïda, a condició que la informació sigui accessible perquè ho permeti el servidor on resideix i les comunicacions que té incorporades. Des d'algun servidor específic es llença un procés que per mitjà de tècniques variades, comença a analitzar dades i va treient-ne conclusions. Algunes d'elles poden haver estat ja hipotetitzades pels professionals, però, és possible que donada la rapidesa i exhaustivitat, conclogui relacions i associacions de fets mai plantejats d'una forma activa. Aquestes metodologies es coneixen amb el nom de «*data mining*». És evident que cal veure el sentit que puguin tenir, però, a certs nivells es podria «confiar» en l'ordinador perquè prenguéss decisions i executés certes accions de manera independent. En aquest moment, els sistemes teleinformàtics passen a ser agents actius en la pràctica professional, i tornen a plantejar-se moltes preguntes enfocades en el mateix sentit que les proposades abans.

CLOENDA

Com a reflexions finals podem dir que les autopistes de la informació, en combinació amb la informàtica biomèdica, produiran sense dubte canvis metodològics en les nostres tasques professionals. Aquests canvis faran que els professionals disposin d'una major qualitat i quantitat informatives i per

tant puguin estar actualitzant contínuament els seus coneixements i aprenentatges sense les dificultats que podrien existir fins ara. La nova revolució de la informàtica es basa en la importància que pren la xarxa, que supera la visió actual de l'ordinador com a eina que ha de solucionar-ho tot. En globalitzar-se els sistemes d'informació, la major part dels recursos ja no caben dins d'un ordinador, sinó que estan dispersos en algun lloc de la xarxa. És el concepte conegut com «*network computing*». Al llarg dels quinze anys propers viurem un procés evolutiu intens. D'una banda, la maduració i estandardització dels sistemes emprats que necessitaran la involucració activa dels propis professionals, amb la qual cosa apareixeran nous perfils professionals relacionats amb la medicina i la biologia. Els professionals de les tecnologies de la informació i de les comunicacions hauran de fer igualment un esforç per trobar les solucions més adients que satisfacin els professionals de les ciències de la salut, que hauran de fer servir els sistemes en les tasques rutinàries, i a les persones que hauran de confiar la seva salut al binomi professional-tecnologia. Els usuaris finals hauran de fer una colla de nous aprenentatges i mai assoliran el límit perquè aquesta actitud haurà de ser ja perenne durant el període que duri la vida laboral. El treball professional haurà passat al llarg d'aquest segle d'una modalitat fonamentalment individual a un concepte col·laboratiu, molt més complex i enriquidor alhora que el treball en grup o que el treball cooperatiu. No es tracta tan sols de compartir la informació perquè arribi a més gent, sinó que les preses de decisions i les accions a emprendre dependran d'un disseny de tot el procés d'informació i d'anàlisi, fet prèviament per un o més membres del grup, i tot el flux de processos estaran conduïts pels sistemes informàtics en un marc de plena comunicació. Són els conceptes coneguts com a «*groupware*» i «*workflow*».

Aquesta presentació és fruit d'una experiència personal sobre el tema i del coneixement d'experiències pioneres en aquest sentit per part d'altres, barrejades amb un colla de reflexions emmarcades dins del conjunt del possible per una previsió dels quinze anys propers. No pretén ser exhaustiva i per descomptat deixa moltes preguntes sense respostes concretes, amb la finalitat que sigui el propi Congrés que afegeixi allò que hi falti o reflecteixi opinions contràries. Tant de bo anem desentrellant entre tots les incògnites d'un futur que s'ofereix, més que mai en la història de la humanitat, com un període ple d'innovacions que afectaran sense dubte la nostra pràctica professional i la nostra vida professional.

REFERÈNCIES

- Kassirer, J. P., Angell, M. (1995). The Internet and the Journal. *N. Engl. J. Med.* **332**, 1709–1710.
Goldwein, J. W., Benjamin, I. (1995). Internet-based medical information: time to take charge. *Ann. Intern. Med.* **123**, 152–153.
Pareras, L. G. (1996). *Internet y Medicina*. Masson, Barcelona.
Pastor, X., Jaureguizar, J. (1995). Internet en la práctica médica. *Jano* **49**, 101–105.