

El futur de la informació acadèmica: Web Semàntica, Web Social o totes dues?

Per **Lluís Codina**

Universitat Pompeu Fabra

www.lluiscodina.com

Ponència publicada originalment en: Jaume Martí i Marina Salse (coord.). *La Terminologia i la Documentació: Relacions i Sinergies: Actes de la VII Jornada de la Scaterm*. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans i Universitat de Barcelona, 2010 (978-84-92583-86-7)

1. Ambients intensius en informació

Una característica d'alguns professionals és la necessitat constant de processar un cert tipus d'informació en el sentit més ampli de la paraula: cerca, descobriment, anàlisi, emmagatzematge, recuperació, explotació, etc. Aleshores, diem que són professionals que desenvolupen la seva feina en ambients intensius en informació.

Economistes, juristes, periodistes, traductors, terminòlegs, enginyers y acadèmics en general (professors, estudiants, investigadors) són només alguns exemples d'aquesta classe de professions. Tota mena de professions gestionen o manipulen informació d'algun tipus. Per exemple, la persona que està al càrrec de la recepció d'un hotel, per exemple, treballa bàsicament amb informació: dades de clients i de reserves, atendre consultes dels mateixos sobre el propi hotel, la ciutat, etc. En canvi, no totes les professions són intensives en informació.

La diferencia és que en aquestes últimes la informació rellevant no sempre resulta fàcil: ni d'obtenir ni de processar. De fet, la primera dificultat dels ambients intensius en informació consisteix en la necessitat de discriminar, entre grans volums d'informació, aquella petita fracció relativa que és realment útil en cada moment.

Sense voler treure importància a cap tipus de professions, ja que sabem perfectament què totes i cadascuna són necessàries, el cert és que hi ha grans diferències en el sentit que ens interessa aquí. Si seguim amb l'exemple de la persona al càrrec d'una recepció, podem veure què, en general, no tindrà especials dificultats en accedir a la informació necessària per al seu treball: el client arribarà al taulell amb les dades de la seva reserva, que la persona de recepció contrastarà amb la informació de la bases de dades de l'hotel, etc. Treballa amb informació, però per definició, la informació que necessita està molt ben delimitada i sempre o quasi sempre al seu abast amb un mínim esforç.

En canvi, imaginem a un advocat que ha de cercar informació per a poder dur la millor defensa del seu client; o un acadèmic que ha iniciat una nova línia de recerca, o un estudiant de doctorat que està duent a terme la recerca per a la seva tesi doctoral.

En aquests últims contextos, els que anomenem *intensius en informació*, el primer problema consisteix en què, sovint, ni tan sols el primer element de la cadena, la necessitat d'informació, resulta fàcil de definir. Comparem aquestes dues necessitats d'informació: (1) "necessito saber quina

és l'habitació de l'hotel que correspon al client amb la reserva n. X"; (2) "necessito saber quines son les polítiques més adequades per al desenvolupament econòmic sostenible"

Per a satisfer la necessitat d'informació n. 1, només cal introduir el número de la reserva en la base de dades l'hotel, i obtenim la resposta. Per a satisfer la necessitat d'informació n. 2, el primer problema es identificar el sistema de informació (si és que existeix) mitjançant el qual intentar aconseguir informació; el segon problema és com utilitzar el propi sistema d'informació, amb quin llenguatge formular la consulta, etc. Per a pitjor, no hi ha mai un punt final: una informació obtinguda, en comptes de tancar el procés, pot obrir nous interrogants i per tant, la necessitat d'obrir una nova operació de cerca. Després, la informació obtinguda serà d'un tipus que pot distar molt de ser trivial o fàcil d'interpretar o assimilar. Típicament, consistirà en un conjunt d'informes més o menys complexos, tal vegada en una llengua estrangera; o en articles de revistes acadèmiques, potser amb punts de vista contraposats, etc. Finalment, el nostre professional necessitarà establir una forma per la qual en el futur pugui recuperar aquestes informacions per tal de reproduir dades i de poder citar-les.

Aportar solucions fiables als professionals dels ambients intensius en informació, ha estat a la seva vegada, l'objecte de diverses disciplines i de diversos sectors econòmics i empresarial. En el context de les Universitats, les biblioteques han estat algunes d'aquestes eines. En el món de l'empresa, els seus diversos sistemes d'informació corporatius han estat d'altres.

Tal com hem intentat argumentar, en aquests ambients, no es útil qualsevol informació. Pel contrari, necessitem:

- La millor informació
- Obtinguda en el moment oportú
- Amb costos assumibles

Examinem breument aquests requeriments.

La millor informació: Necessitem informació que sigui fiable, rellevant i amb l'orientació, el gènere, la morfologia i el format adequats.

En el moment oportú: Descobrir un bona informació un cop finalitzada la tesi doctoral, l'article que s'ha enviat a avaluar a una la revista, o la petició d'un ajut per a un projecte, no serveix de res.

Amb costos assumibles: de temps, de diner i de processament. És evident que cap projecte disposa ni de recursos econòmics ni de temps il·limitats. Per tant, la informació a obtenir s'ha d'ajustar a aquests paràmetres.

Des dels anys 90 tenim en la Web al cada cop més formidable i més potent sistema d'informació que mai hagués pogut somiar la humanitat. El problema es que a la Web hi ha tanta informació i amb una tan extremada varietat de qualitat (des de la simple intoxicació a la millor tesi doctoral) que aquesta abundància d'informació és un problema en sí mateix. En els apartats següents intentarem presentar una panoràmica sobre què es preveu que serà la Web dels propers anys pel que fa als sistemes que intenten proporcionar solucions als professionals intensius en informació.

2. Les tres onades de la Web

L'expressió *Web 2.0* va tenir com a data oficial de naixement una conferència del mateix nom celebrada l'any 2004 als EU., la qual cosa significa que, per aquelles dates, ja portava un cert temps de vida. Únicament calia que algú identifiqués el canvi (o la tendència de canvi).

Sigui com sigui, la Web 2.0 ha resultat, de facto, una magnífica fórmula d'agitació cultural. Molt probablement, sense els canvis que ens ha aportat, la Web no tindria, ni de bon tros, l'abast gairebé universal que la caracteritza actualment.

A continuació presentarem una proposta d'identificació de components i de conceptualització de la Web Social (o Web 2.0), de la Web 3.0 i de la Web Semàntica. És a dir, de les tres grans onades d'innovació de la web dels darrers lustres, que, malgrat tendir a una més que lògica confluència no són exactament el mateix. La nostra proposta intentarà proporcionar criteris diferenciadors en base a identificar un petit, però probablement significatiu conjunt de característiques essencials de cada una de les tres onades. Posteriorment, presentarem de forma sintètica el possible impacte que tenen o que podrien tenir en les publicacions digitals i, sobre tot, en els sistemes d'informació acadèmics.

2.1. Web Social i Web 2.0

Atès que, una de les característiques més importants de la Web 2.0, és el seu fort component social (p.e. continguts creats mitjançant "intel·ligència social"¹) sovint la Web 2.0 es anomenada també la Web Social. El concepte de Web Social és, per una part més ampli i per altra més concret² que el de Web 2.0, però per tal de simplificar la nostra exposició, a partir d'ara, si no indiquem el contrari, quan ens referirem a la Web 2.0 ens referirem també a la Web Social.

En aquest sentit, i en relació a l'expressió concreta de Web 2.0, una apreciació que entenem errònia sobre la Web actual consisteix en creure que ara "estem" en la Web 2.0; tal como abans, diguem en la dècada de los noranta, es suposa que "érem" en la Web 1.0.

En realitat, totes les eres o versions de la Web conviuen en la Web actual. El motiu es simple: una part molt important, possiblement la majoria, de les pàgines i documents de la Web continuen "sent" Web 1.0, és a dir, pàgines i documents estàtics publicats pels gestors i responsables dels llocs web respectius. Al mateix temps, com ja sabem, cada cop més llocs estan incorporant elements de la Web 2.0 i d'altres elements del que es considera el futur, a saber, elements de la Web 3.0 o de la Web Semàntica.

En tot cas, entenem que hi ha un consens, més factual que no pas teoritzat de forma explícita o formal, en el sentit que la Web 2.0 estaria caracteritzada pels següents components principals:

- i) *Continguts creats pels usuaris*: els usuaris entesos com a prosumidors (productors i consumidors a la vegada).
- ii) *Xarxes socials*: la Web com a plataforma de relació social, personal i/o professional.

¹ Dos exemples notables d'aquesta anomenada "intel·ligència social" o "intel·ligència col·lectiva" serien la Wikipèdia i els sistemes basats en recomanacions com Digg o Technorati.

² És més ampli perquè la característica social de la Web 2.0 segurament transcendirà la pròpia Web 2.0 i formarà part de les futures Webs; i és més concret perquè, tot i la seva importància fonamental, la Web 2.0 té més components.

- iii) *Aplicacions en línia*: la Web com a plataforma per a executar aplicacions sense necessitat d'instal·lar software addicional en l'ordinador.
- iv) *Eines de col·laboració*: un cop més, la Web com a plataforma, en aquest cas per a donar suport i proporcionar eines a grups de treball que cooperen en una mateixa tasca u objectiu.

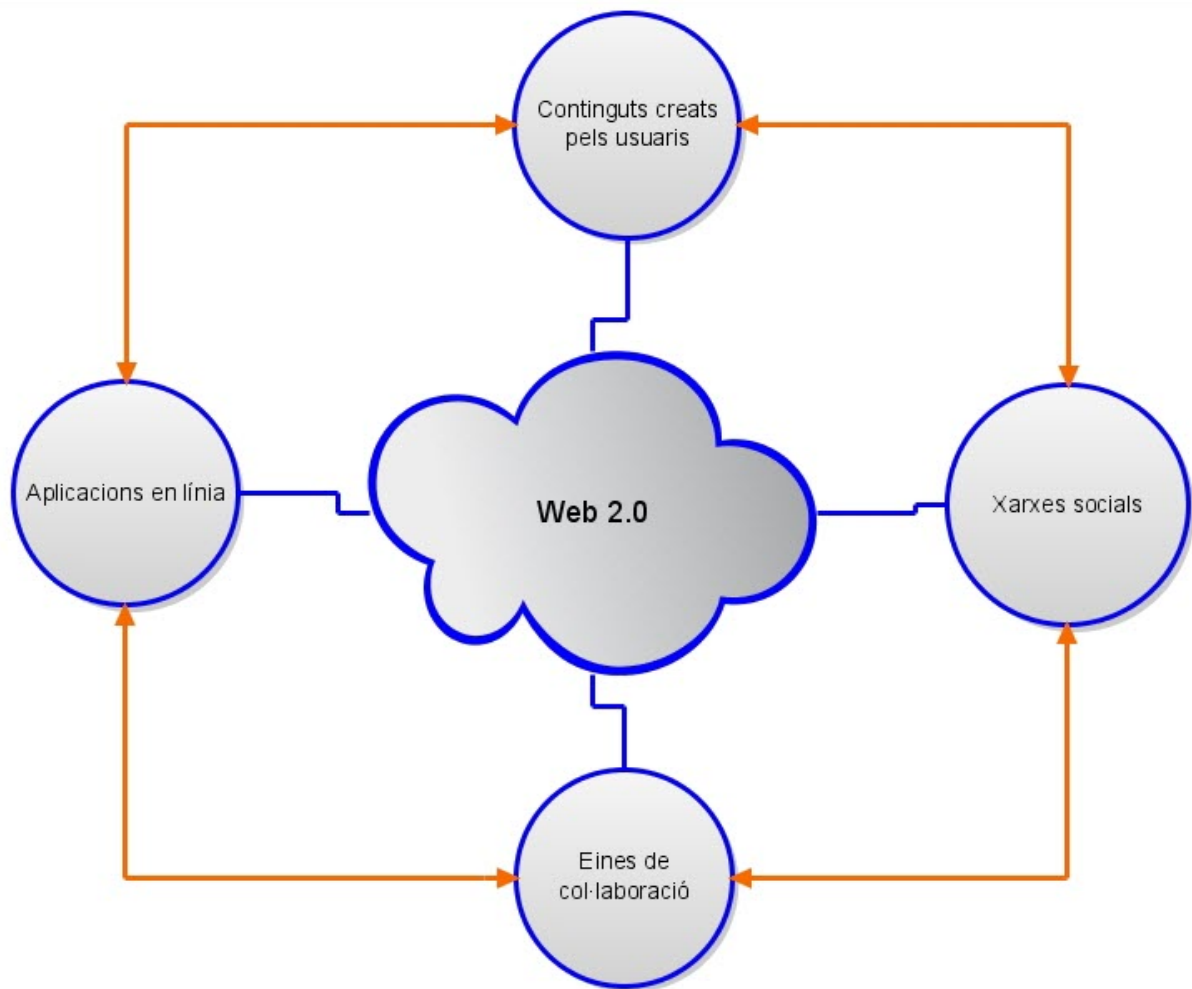


Figura 1: Components de la Web 2.0

La Figura 1 pretén reflectir aquestes idees d'una forma gràfica, afegint una consideració addicional: els quatre components estan vinculats d'un manera indissoluble entre ells. Sense les aplicacions en línia difícilment tindríem fenòmens com la Wikipèdia (o la blogosfera en general); mentre que les eines de col·laboració no són més que un cas de computació en línia. Per últim, les xarxes socials faciliten i fomenten la distribució de continguts socials, fent que tot es comporti com un sistema auto sostingut.

2.2. Web Semàntica

A finals dels noranta va tenir inici un nou canvi a la Web. Era un canvi per una banda totalment independent de la Web 2.0 i a la vegada més complex i molt més ambiciós. També, s'ha de dir, molt més "utòpic" o, si es vol, molt més vinculat amb una visió, i no el resultat d'una evolució natural. Es tracta del projecte de la Web Semàntica.

Aquí tenim una diferència important: la Web 2.0 és un resultat de facto. La Web 2.0 és com és i te les característiques que te sense que ningú hagi dissenyat aquests canvis de manera específica. En canvi, la Web Semàntica sí que és el resultat d'un disseny. És un projecte conscient i dirigit, i ni molt menys, un simple (o complex) resultat de les coses com en el cas anterior.

En concret, la Web Semàntica és el nom d'un projecte concebut, dissenyat, promogut i dirigit, al menys en els seus trets principals, pel *World Wide Web Consortium (W3)*. Com es sabut, aquest consorci és el principal organisme de normalització i, a la vegada, un dels principals responsables de la dinamització de la Web.

El seu director, Sir Tim Berners-Lee, va ser el creador de la Web y del llenguatge (X)HTML que ha fet possible la Web, tant la d'"abans" com la d'"ara". La qüestió és què, a finals dels noranta, tal com hem assenyalat, Berners-Lee va considerar que la Web requeria canvis en profunditat i va llançar el projecte de la Web Semàntica. Actualment, uns 10 anys després del seu llançament oficial el projecte ha avançat molt poc, si més no, comparat amb les previsions inicials que ara podem dir que van ser clarament visionàries; principalment pel fet d'estar vinculades amb unes perspectives visionàries més pròpies de Intel·ligència Artificial que de les possibilitats reals de la ciències de la computació; o fins i tot de la pròpia Intel·ligència Artificial actual, és a dir entesa com a disciplina científica, i no com la barreja de ciència i pseudo ciència visionària que va ser entre la dècada dels 60 i 80 (on dia si dia també assegurava que, a l'any següent, tindríem ordinadors intel·ligents).

Afortunadament, el projecte ha estat capaç de desenvolupar un conjunt de normes, llenguatges i tecnologies que estan tenint una influència positiva en la Web. Un altre efecte favorable del projecte de la Web Semàntica consisteix en que ha aconseguit una gran mobilització d'esforços, científics, empresarials i acadèmics, al voltant de l'objectiu d'una Web molt més fàcil de utilitzar i a contribuït a atorgar nova vida a algunes disciplines clàssiques que havien entrat en una mena d'estat en suspensió amb la primera Web, com els llenguatges documentals o les ontologies. Entre el seus components conceptuals (no oblidem que es un projecte) més importants podem assenyalar els següents:

- i) *La Web entesa com una gran base de dades:* La idea és aconseguir que els documents publicats a la web estiguin marcats de manera que siguin similars als registres d'una base de dades.
- ii) *Metadades:* Les pàgines web estarien caracteritzades amb l'ús intensiu de sistemes de metadades com a part del seu marcatge.
- iii) *Ontologies i lògica formal:* Es desenvoluparan ontologies per tal que els ordinadors interpretin la semàntica de les pàgines web, i sistemes de raonament automàtics basats en lògica formal que podran fer inferències.

- iv) *Agents de usuari*: Sistemes informàtics capaços de representar els interessos dels seus usuaris i de interactuar amb altres sistemes sense intervenció dels usuaris.

Per tan, històricament, l'objectiu fundacional de la Web Semàntica va consistir en desenvolupar un complex de tecnologies que haurien de permetre als ordinadors, mitjançant l'ús de d'agents d'usuari, similars als navegadors actuals, no només "entendre" el contingut de les pàgines sinó dur a terme raonaments sobre el mateix. La idea era aconseguir que l'enorme potencial real de coneixement registrat en documents pogués ser interpretat com un faria un ésser intel·ligent, diguem un ésser humà.

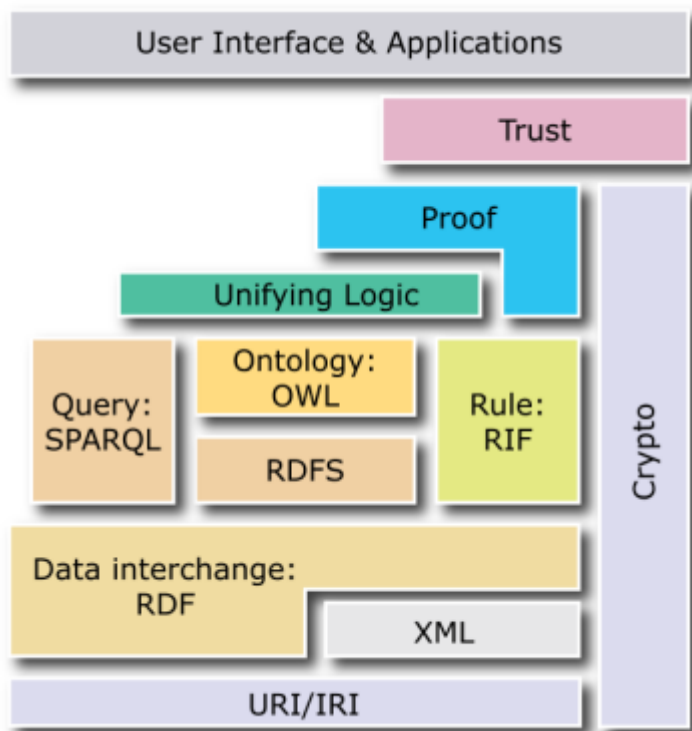


Figura 2: Diagrama de la Web en forma de capes i mòduls (font: W3 Consortium)

El diagrama anterior mostra en forma de capes successives i de mòduls relativament autònoms els components tecnològics i lògics principals del projecte. Es pot dir que s'han desenvolupat prou les tres capes tres inferiors: URI/IRI, XML y RDF. A grans trets, aquestes capes formen la infraestructura de la Web actual, a banda d'RDF que es un sistema molt sofisticat de codificació de metadades encara molt poc implantat, sens dubte per la seva complexitat d'una banda però també pels escassos al·licients que aporta actualment el seu ús.

Per la seva part, el sistema URI/IRI està en la base del sistema d'adreces que identifica de forma única a cada recurs de la Web, ja sigui una pàgina web o qualsevol classe de document o d'objecte multimèdia. Per la seva banda, és difícil exagerar a aquestes alçades la importància del llenguatge XML, que s'ha introduït amb enorme força no només en el món de la Web sinó en el món de la ofimàtica i dels sistemes d'informació en general.

Amb el temps, el projecte de la Web Semàntica ha anat modificant els seus objectius i en els últims anys s'ha centrat en aspectes molt més pragmàtics i realistes, tal com els que ha aconseguit, sense necessitat d'una direcció central, la Web 2.0 i tal com sembla que pot aconseguir la futura i hipotètica Web 3.0 que examinem a continuació.

2.3. Web 3.0

Fer servir números per a identificar generacions (o onades, com diem aquí) de la Web sembla una bona idea si hem de jutjar per l'èxit que va tenir la denominació 2.0. No obstant, mantenir aquest mètode sembla que està duent a una certa confusió. El fet és que encara no sabem què és o què podria ser la Web 3.0 i ja sovintegen les especulacions al voltant d'una suposada Web 4.0. No sembla un mètode molt racional que cada analista que creu detectar algun canvi es llenci a posar un número més a la Web, en particular perquè aquest mètode no requereix justificació (justificar una denominació, per alguna raó és molt més difícil) i, per tant, tot pot ser una mica (o molt) arbitrari.

La qüestió és malgrat tot sembla que hi ha bases de canvi suficients per a pensar que estem en els inicis d'una nova generació de la Web, a la que podem anomenar com vulguem, es clar, però tot apunta que la denominació 3.0 es ja inevitable. Pel que fa al seu origen, sembla que la primera menció a una suposada Web 3.0 correspon a un article publicat en la influent publicació digital *ZDNet* en novembre del 2005 per Phil Wainwright.

Quins serien els trets d'aquesta futura Web? Aquí entrem en un terreny molt més difícil que en el cas de les dues Webs anteriors, atès que no és ben bé ni un projecte dirigit (com la Web Semàntica) ni un fet consumat (com la Web 2.0) sinó únicament (o gens menys) que una especulació més o menys solvent i més o menys basada en alguns casos aïllats (per més que siguin notables). Alguns analistes solucionen el (pseudo) problema identificant, sense més ni més, Web Semàntica amb Web 3.0. D'aquesta manera, una forma de tancar (en fals) la discussió consistiria en prendre en serio aquesta identificació

No obstant, alguns trets de la Web dels últims anys són genuïns: no són ni de la Web 2.0 ni estaven previstos ni deriven de la Web Semàntica. En relació a aquesta última, la Web 3.0 comparteix en part amb la 2.0 un cert caràcter "espontani" o de facto.

Quins serien, malgrat tot, les característiques d'aquesta nova Web? Nosaltres proposem les següents:

- i) *Computació en línia (cloud computer) i vinculació de dades i d'aplicacions*: La computació en línia seria el següent pas lògic a les aplicacions en línia, p.e. ara podem pensar en sistemes operatius en línia i en una computació íntegrament basada en la Web com a plataforma.
- ii) *Agents d'usuari*: Aquesta seria una de les característiques que vincula més la Web 3.0 amb la Web Semàntica, ja que la idea és exactament la mateixa, tot i que molt més pragmàtica.
- iii) *Amplada de banda*: Comparats amb els anteriors trets, aquest sembla molt prosaic, però el cert és que l'augment constant de l'amplada de banda en la Web ens està conduint a

una Web que abans no hagués estat possible, com la comunicació audiovisual en directe o la computació en línia del primer punt.

- iv) *Ubiquïtat de la Web*: Cada cop més la Web és omnipresent, i aquesta és una tendència creixent que ha donat pas a tota una Web nova: la Web Mòbil.

Pel que fa als punts anteriors, la vinculació de dades significa que cada cop hi haurà més serveis d'informació que seran capaços d'agregar dades procedents de desenes o de centenars de fonts diferents i de mostrar-los als usuaris d'una manera tan unificada com si sempre haguessin estat perfectament unides (sense costures, com diuen els anglosaxons). Un exemple d'això podria ser el cercador Kosmix, la versió Glue del cercador Yahoo o les darreres versions del servei Google News.

La vinculació d'aplicacions seria també un nou pas en la línia de combinar les prestacions o les funcions de diversos programes per aconseguir resultats nous. Un exemple seria tant el propi *Google Maps* com l'ús que es del mateix dins d'altres aplicacions que, la seva vegada, formen part de diversos serveis d'informació dins de pàgines web. En la mateixa línia, *Google Earth* seria un altre exemple de vinculació de diferents aplicacions i dades dins d'un sistema d'informació aparentment homogeni capaç d'oferir una informació integrada sobre la totalitat del nostre planeta en una forma que mai haguéssim somniat.

Per la seva banda, la idea dels agents d'usuari és la més especulativa i és al mateix temps la que presenta una vinculació més forta amb la Web Semàntica. Es tractaria, hipotèticament, d'una nova generació de navegadors, o d'una nova generació de *plug-ins* que podrien, d'alguna manera, explotar el contingut semàntic de les pàgines web amb capacitat de respondre, de forma similar a com ho faria un ésser intel·ligent, a les preguntes o a les necessitats d'informació dels usuaris. En el cas extrem, aquests agents d'usuari desplegarien fins i tots, capacitats de gestió en favor dels seus usuaris, per exemple, des de reservar uns seients en una funció de teatre fins planificar la ruta, adquirir els bitllets d'avió i contractar les reserves d'hotel d'un viatge de diversos dies a través de diversos països, etc.

3. Conclusions

La Web 2.0 ha tingut un considerable impacte en el que podríem anomenar cibermitjans (*social media*) és a dir en el complex format pels mitjans de comunicació en línia i el conjunt de nous medis social, tals com YouTube, Flickr o la blogosfera en general. Ara bé, ha tingut un impacte menor en els sistemes de cerca com Google o Yahoo, ja que, pel moment, les versions tipus Web 2.0 d'aquests cercadors (iGoogle i Yahoo Glue) sembla que no estan adquirint una popularitat comparable a les versions estàndard.

Pel que fa a la Web 3.0 es quasi segur que el seu impacte serà molt alt en la Web en general i generarà una nova Web molt diferent de l'anterior. No obstant, com sol succeir amb les tecnologies que triomfem de debò ho farà de manera quasi invisible o transparent. La qüestió és què en el futur serà rutinari fer servir serveis d'informació que presentaren respostes a les nostres preguntes combinant aplicacions i fonts d'informació molt diverses; però no en la forma d'un llistat amb documents procedents de fonts heterogènies sinó en la forma de pàgines de resultats que semblaran documents unitaris amb la resposta (possibles respostes) presentades de forma directa.

Es molt més dubtós l'impacte real de la Web Semàntica (més enllà de la seva indubtable influència acadèmica), en gran part perquè el programa màxim de la Web Semàntica està massa vinculat a la Intel·ligència Artificial. No obstant, la Web Semàntica pot tenir un bon paper com a proveïdor de llenguatges i estàndards per a facilitar la vinculació de dades i d'aplicacions de la Web 3.0. D'aquesta manera, en la mesura que s'acabi fent realitat la fusió/identificació Web Semàntica = Web 3.0, pot resultar que la Web Semàntica tingui èxit per una via mai imaginada pels seus impulsors originaris.

On poden tenir un gran impacte, tant la Web 2.0 com la Web 3.0 és en els sistemes de gestió de la informació personal o PIM (*Personal Information Managers*). La realitat és que l'abundància actual de fonts i de sistemes d'informació que es solapen parcialment, d'alternatives diferents, etc. fa que per una banda sigui més fàcil que mai trobar informació però més complicat que mai organitzar-les de manera eficaç.

Dit d'una altra forma, actualment, no és un problema trobar informació, sinó organitzar-la de manera que després puguem explotar-la i reutilitzar-la de forma eficient. Aquest és un problema que afecta especialment als professionals intensius en informació en general i als que treballen en el món acadèmic en particular.

És aquí, on noves generacions de sistemes tipus PIM en línia, capaços d'integrar informació de diferents fonts, emmagatzemar-la i tenir-la sempre disponible per als usuaris a través de qualsevol ordinador, via Web, fins i tot, disponible en dispositius mòbils, la Web 2.0 i la Web 3.0 més podran fer. Ja tenim una bona col·lecció d'aquestes aplicacions en línia, com RefWorks, 2collab o Connotea, però encara no han desplegat tot el seu potencial, com demostra la seva relativa poca implantació en el món acadèmic.

No obstant, les funcionalitats que ara ja presenten, com la possibilitat d'importar informació de fonts heterogènies i integrar-les en un sistema unificat, d'estar disponibles des de qualsevol lloc on hi hagi un ordinador i una connexió a Internet, donen una idea de les seves possibilitats futures a mesura que, sobre tot, les promeses de la Web 3.0, de la Web Social i de la Web Semàntica es vagin fent realitat. Tenim per endavant uns anys interessants.

4.Referències

Casarez, Vince et al. (2009). *Reshaping your business with web 2.0: Using the new collaborative technologies to lead business transformation*. New York: McGraw Hill.

Codina, Lluís, Mari Carmen Marcos y Rafael Pedraza. (2009). *Web semántica y sistemas de información documental*. Gijón: Trea.

Codina, Lluís. Web 2.0 y Web 3.0 (diagrama interactivo). (2009). Acceso: <http://tinyurl.com/bzp57z>.

Diaz Noci, Javier et al. (2009). "Content and message analysis of online journalism: Some methodological proposals". *Trípodos*, número Extra, 2009

Feigenbaum, Lee et al.(2007). "The semantic web in action". *Scientific American*, December 2007.

Governor, James, Dion Hinchcliffe, y Duane Nickull. (2009). *Web 2.0 architectures*. Sebastopol: O'Reilly.

Gruber, Tom. (2008). "Collective knowledge systems: Where the social web meets the semantic web". *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web* 6, (1) (2): 4-13.

Lassila, Ora, and James Hendler. (2007). "Embracing Web 3.0. *IEEE Internet Computing* May-June 2007, p. 90-93.

Newitz, Annalee. (2008). "Web 3.0". *The New Scientist* 197, (2647) (3/15): 42-3.

O'Reilly, Tim y Battelle, J. (2009). *Web squared: Web 2.0 five years on*. San Francisco: O'Reilly Media. Acceso: http://assets.en.oreilly.com/1/event/28/web2009_websquared-whitepaper.pdf.

Pedraza, Rafael, Lluís Codina, Cristòfol Rovira. (2009). "Sistemas de información y metadatos en la web semántica". En: *Web semántica y sistemas de información documental*. Lluís Codina, Mari Carmen Marcos and Rafael Pedraza (eds.), p. 1-42. Gijón: Trea.

Pedraza-Jimenez, Rafael, Lluís Codina, and Cristòfol Rovira. (2008). "Semantic web adoption: Online tools for web evaluation and metadata extraction". In *Computational intelligence in decision and control. Proceedings of the 8th international FLINS conference.*, D. Ruan, et al. (eds.), 121-127. New Jersey: World Scientific.

Porter, Joshua. (2008). *Designing for the social web*. Berkeley: New Riders.

Rodriguez-Martinez, Ruth y Rafael Pedraza-Jimenez. (2009). *Hipertext.Net*, v. 7, Mayo 2009. Acceso: <http://www.hipertext.net/web/pag297.htm>

Shis, Clara. (2009). *The Facebook era*. Boston: Prentice Hall.

Shuen, Amy. (2008). *Web 2.0: A strategy guide*. Sebastopol: O'Reilly.

Forma de citació: <Lluís Codina. "El futur de la informació acadèmica: Web Semàntica, Web Social o totes dues?" En: Jaume Martí i Marina Salse (coord.). *La Terminologia i la Documentació: Relacions i Sinergies: Actes de la VII Jornada de la Scaterm*, p. 105-116. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans i Universitat de Barcelona, 2010>
