

COM ENSENYAR ALS ESTUDIANTS D'ENGINYERIA A APRENDRE A USAR LA INFORMACIÓ CIENTÍFICA I TÈCNICA?

Josep Mumbrú*, Josep Vives**

**Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera (Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya)*

***Biblioteca del Campus de Terrassa (Universitat Politècnica de Catalunya)*

* mumbru@etp.upc.es , ** josep.ferran.vives@upc.es

[presentación oral disponible en castellano] ©

1. RESUM

Ensenyar als estudiants a aprendre a utilitzar les fonts d'informació científicotècniques és potser uns dels reptes més immediats del nostre sistema educatiu universitari. Ens podríem preguntar si els nostres estudiants han adquirit les habilitats informacionals necessàries per tal d'usar d'una manera eficient i eficaç la gran quantitat d'informació disponible actualment (bases de dades bibliogràfiques i a text complet, bases de dades de patents, recursos web especialitzats, recursos estadístics, etc.).

Conceptes tan vigents com formació “durant tota la vida”, “innovació tecnològica”, “gestió del coneixement” o “intel·ligència competitiva” es fan difícil de desenvolupar sense uns ensenyaments transversals que potenciïn el desenvolupament d'unes capacitats informacionals que permetin als nostres titulats: detectar necessitats d'informació, localitzar les fonts d'informació del seu interès, avaluar i comprendre la informació obtinguda i, finalment, comunicar aquesta informació de forma oral o escrita.

És fàcilment palpable el desconeixement general per part dels estudiants dels principis bàsics de recerca i organització de la informació. Documents tan importants informativament com les patents, catàlegs comercials de productes, maquinària, fabricants, els informes tècnics d'investigació o estadístiques de producció, resten sovint infrautilitzats pel desconeixement dels estudiants (i a voltes dels professionals en exercici) de la seva existència o de la forma de tenir-ne accés.

La recerca a través d'Internet no és una excepció. Es pot afirmar que la majoria dels estudiants no utilitzen al màxim les possibilitats dels buscadors generalistes com Google o Altavista a banda de desconèixer altres recursos de recerca d'informació especialitzats en els seus camps d'estudi.

A l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Terrassa es programa des de fa tres cursos una assignatura de lliure elecció consistent en ensenyar als estudiants a “usar” la informació científica i tècnica de cara a la resolució de problemes, ja sigui per a la seva activitat docent, com per al seu futur

© de este trabajo se ha realizado una presentación en castellano en diapositivas de Power Point que se puede solicitar directamente a los autores

professional. Quina informació necessiten, on la poden obtenir i com cal interpretar-la són els objectius bàsics de l'assignatura "*Recerca d'informació científica i tècnica tèxtil*".

Les successives reformes dels programes d'estudis busquen molts cops una reducció de les hores "de classe" a favor d'una ampliació de les hores destinades al treball personal de l'estudiant. L'assignatura que proposem intenta transmetre els coneixements necessaris per aprofitar el treball personal de l'estudiant, en particular pel que es refereix a la recerca d'informació. D'aquesta manera, l'estudiant hauria de ser capaç d'ampliar de manera autònoma nous coneixements o reforçar-ne d'altres que ell consideri necessaris.

Aquesta assignatura transversal intenta també dotar als estudiants de les capacitats necessàries per elaborar treballs de recerca d'altres assignatures i fins i tot el projecte final de carrera o la tesi doctoral si s'escau.

El programa d'aquesta assignatura de 4 crèdits abasta tots aquells aspectes relacionats amb l'ús i comunicació de la informació i es fa especial èmfasi en les fonts d'informació electrònica disponibles a través de les biblioteques de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Per tal de dur a terme aquests ensenyaments, assumim els plantejaments pedagògics del procés d' "alfabetització informacional" ("*information literacy*"), base de moltes experiències docents que s'estan duent a terme arreu del món per tal de millorar els coneixements en informació dels estudiants universitaris.

2. QUÈ ESPERA L'EMPRESA DE L'ENGINYER I L'ENGINYERA?

Són molts els escrits que estudien les habilitats, coneixements i aptituds que hauria de tenir un professional de l'enginyeria. El nostre objectiu, però, és centrar-nos en aquelles habilitats relacionades amb l'ús de la informació que l'empresa espera i necessita dels nostres graduats ja que, bàsicament, el nostre recent enginyer haurà de treballar amb grans volums d'informació tècnica. Només, i per a que serveixi d'exemple, el nostre enginyer o enginyera podria necessitar:

- ✓ documentar un experiment o prototipus que s'està fabricant
- ✓ localitzar i interpretar una patent d'un equip en què l'empresa està interessat
- ✓ localitzar dades estadístiques per realitzar un estudi de mercat
- ✓ determinar les característiques d'un nou material del qual no sap res
- ✓ detectar possibles clients per un nou producte
- ✓ estudiar la normativa i la legislació referent a un procés productiu determinat

Segurament, la primera pregunta que es farà l'enginyer és "*i on puc trobar tota aquesta informació*"?. L'experiència, l'ajuda que pugui rebre i la pròpia iniciativa farà que segurament se n'acabi sortint però ens podríem preguntar si la

universitat ha preparat “*informacionalment*” aquest estudiant per ser capaç de localitzar aquesta informació.

De manera general no sembla que els estudiants tinguin amplis coneixements de com buscar la informació que necessiten (Arnold, 2003). Si preguntem a qualsevol estudiant quines són les seves principals fonts d'informació, la majoria citaran els apunts de classes i potser algun fins i tot la xarxa Internet. Rarament veureu els estudiants treballar els temes a estudiar amb articles de revista, normes, patents, comunicacions de congressos o altres tipus d'informació, a excepció, certament de quan han de treballar un treball o el projecte final de carrera i és aleshores quan s'adonen de l'existència de moltes "altres" fonts d'informació.

En el món de l'empresa, però, els espera una altra dinàmica: nous coneixements, nous avenços, canvi continuat, formació al llarg de la vida, etc. A les empreses actuals, la informació és segurament la primera matèria prima. El 1999 *The Wall Street Journal* publicava una entrevista amb set bibliotecaris d'empresa que afirmaven que les seves empreses deixaven sense usar gairebé el 70% de la informació que tenien (Timmerman, 2000). Imaginem-nos, doncs, que deu passar amb la informació que no genera directament una empresa i que gràcies a Internet hom pot consultar. Podem afirmar que s'utilitza?

2.1. Què podem esperar de la universitat?

Els darrers anys estem assistint a una important transformació sobre com ha de ser la docència universitària: què han de saber els estudiants i com ho han d'aprendre. Les revisions dels plans d'estudis se succeeixen una darrera d'altra i no sembla que s'acabi de trobar una “fórmula” que permeti conjugar de manera efectiva els interessos de tots els actors implicats: estudiants, professorat, empresa, universitat, societat, etc.

En alguna cosa sí que sembla que la majoria dels autor es posen d'acord i és la necessitat d'intentar ensenyar l'estudiant com aprendre. El lema ja conegut “aprendre a aprendre” ha esdevingut un cavall de batalla molt important. Aquest debat es troba totalment determinat també per la irrupció de les noves tecnologies de la informació, tant com objecte d'estudi en sí mateixes però també com a potencials eines d'ensenyament. D'aquesta forma, els canvis en els plantejaments de les assignatures poden ser realment radicals: formació a distància, materials audiovisuals, fòrums de discussió, etc.

Els plantejaments dels objectius docents també sembla que estiguin canviant, molts autors defensen ja passar de l'ensenyament a l'aprenentatge (Tomàs, 1999). Partint d'aquesta base, caldrà reforçar aquelles habilitats transversals que permetin a l'estudiant accedir per ell mateix a la informació, amb criteris de qualitat i eficàcia. Si parléssim en termes d'entorn d'aprenentatge, caldria poder aconseguir l'autonomia de l'estudiant en el seu camí al coneixement amb el guiatge del professor (Torres, 2002).

3. PROGRAMACIÓ D'UNA ASSIGNATURA D'HABILITATS INFORMACIONALS

3.1. Alfabetització en informació

Contribuir a l'alfabetització informacional dels nostres estudiants és un dels objectius dels plans de formació de les biblioteques universitàries. Ja no es tracta només d'ensenyar a "usar la biblioteca" sinó **d'ensenyar a usar la informació**. No és una tasca nova ja que la "formació d'usuaris" ha estat sempre un dels objectius de totes les biblioteques. Umberto Eco, en una cèlebre conferència (1986) ens recordava que "no sempre ens donem compte que la majoria de la gent ignora l'instrument-biblioteca" (Saltel, 2003). En l'actualitat aquest desconeixement és encara més greu si tenim en compte la importància de disposar d'informació suficient i de bona qualitat per emprendre qualsevol tasca o decisió en el món en general de la indústria i en particular en el món de l'enginyeria.

El desenvolupament d'Internet i l'evolució de la documentació electrònica propicia no només un creixement exponencial de la informació existent sinó també de la seva disponibilitat i accés: avui dia qualsevol persona pot tenir accés a molta més informació en un espai de temps mínim. Només per donar unes dades del creixement d'aquesta informació: les bases de dades Inspec i Compendex -dues de les bases de dades més importants per a un enginyer- van augmentar entre 1990 i 2000 de 6 milions de registres bibliogràfics a més d'11 milions. Aquestes dues bases de dades incrementaven trimestralment l'any 2000 en 400.000 el nombre de nous registres bibliogràfics (Rodrigues, 2001). Sembla lògic que es necessiti alguna habilitat nova per moure's en aquesta "selva d'informació".

Per reforçar la imatge de l'explosió de la informació científica i tècnica, direm només que un membre de la comunitat universitària catalana té accés a 10.547 sumaris de revistes tècniques i científiques, una part considerable a més les quals pot consultar ja directament des dels ordinadors de la seva institució i accedir al text complet. **Ara ja no és difícil accedir a la informació, ara és difícil triar la informació adequada.**

L'American Library Association (ALA) defineix una persona alfabetitzada en informació com "algú que és capaç de reconèixer quina informació necessita i és capaç de localitzar-la, avaluar-la i usar-la de manera efectiva per a la resolució de la seva necessitat (Snavely, 2001). Tapio Varis (2003) ho resumeix definint-ho com "la capacitat de recopilar, organitzar i avaluar la informació i formar-se opinions vàlides basades en els resultats"

"Ello exige una nueva alfabetización alfabetización en aprendizaje electrónico y la adquisición de nuevas competencias en ese ámbito. La primera consiste en resolver una ecuación cuyos términos son: qué tipo de información se necesita, dónde obtenerla y cómo transformarla en conocimiento, presentarla y gestionarla. "

La introducció de les tecnologies de la informació a l'ensenyament universitari ha propiciat l'aparició de molta bibliografia que justament reclama que els estudiants tinguin una alfabetització tecnològica suficient per utilitzar els nous

mitjans electrònics per adquirir coneixements. L'alfabetització en informació no fa sinó que reforçar i complementar aquest necessitat de coneixements tecnològics ja que no es tracta només de saber com funcionen les tecnologies de la informació, sinó de saber-ne extreure el màxim profit amb l'accés a la informació. Ens atreviríem fins i tot a dir que de res serveix engegar un ordinador si després no disposem d'habilitats en recerca d'informació suficients per localitzar i usar la informació que necessitem.

3.2. Les habilitats en informació

Una qüestió cabdal a l'hora de programar aquests tipus d'assignatures és saber exactament què volem que els nostres estudiants aprenguin. No volem formar bibliotecaris ni documentalistes, volem **formar enginyers experts en l'ús de la informació**, és a dir, professionals que en el seu futur puguin moure's de manera autònoma pel món de la informació. Així doncs, caldrà definir unes habilitats tècniques necessàries finals que els nostres estudiants hauran de desenvolupar al llarg del curs.

L'Association of College and Research Libraries (ACRL) va determinar l'any 2000 un seguit de coneixements bàsics en l'ús d'informació:

- Determinar l'extensió de la informació que es necessita
- Accedir a la informació necessitada de manera eficaç i eficient
- Avaluar la informació i les seves fonts de manera crítica
- Incorporar la informació en el coneixement propi
- Usar la informació de manera efectiva per aconseguir un objectiu específic
- Comprendre els aspectes econòmics, legals i socials de l'ús de la informació, i accedir i usar la informació de manera ètica i legal.

A partir d'aquests principis generals hom pot deduir unes capacitats concretes en l'ús de la informació, a partir de les quals es podria dissenyar una assignatura d'alfabetització en informació:

- Recerca experta en bases de dades
- Bases de dades existents en el camp de l'enginyeria
- Tipologia de fonts d'informació d'interès per a l'enginyer (patents, revistes científiques, congressos, catàlegs comercials, normes tècniques, etc.)
- Coneixements de les opcions de recerca avançada dels buscadors d'Internet
- Índex d'impactes de la producció científica
- Normalització de cites i referències bibliogràfiques
- Coneixements d'eines de comunicació i presentació de textos científics
- Recursos electrònics (webs) especialitzats en enginyeria
- Avaluació de llocs webs d'interès
- Anàlisi crítica de la informació

4. DESCRIPCIÓ DE L'ASSIGNATURA PROPOSADA

A partir dels plantejaments teòrics anteriors, la Biblioteca del Campus de Terrassa i el Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera de la nostra universitat van decidir de tirar endavant una assignatura de lliure elecció destinada a millorar les habilitats informacionals dels estudiants.

Aquesta assignatura, que es programa ja per quart cop consecutiu, té les següents característiques:

Títol	Com trobar informació científicotècnica sobre enginyeria tèxtil i altres especialitats de l'enginyeria
Càrrega docent	4 crèdits (2 teòrics; 2 pràctics)
Nombre màxim d'estudiants	20
Lloc d'impartició	Àrea de Recursos Electrònics de la Biblioteca del Campus de Terrassa
Professorat	1 professor del Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera 1 bibliotecari de la Biblioteca del Campus de Terrassa
Objectius de l'assignatura:	<ol style="list-style-type: none">1. Localitzar fons d'informació electrònica (Internet, bases de dades, etc.)2. Aprendre criteris de selecció d'informació (qualitat, rapidesa, innovació, etc.)3. Analitzar la terminologia tècnica optimitzar les cerques d'informació4. Capacitat de síntesi i comunicació de la informació localitzada.5. Conèixer els diferents tipus de documents (articles de revista, patents, comunicacions de congressos, etc.)6. Millorar la utilització dels programes d'edició de textos i presentacions (Word i Power Point)
Programa de l'assignatura:	<ol style="list-style-type: none">1. La informació i les seves característiques2. Tipologia d'informació i de documents (revistes científiques, patents, etc.)3. Eines de recuperació de la informació: bases de dades, catàlegs de biblioteca, etc.)4. Bibliotècnica: la informació digital de la Biblioteca de la UPC5. Bases de dades especialitzades d'utilitat per a l'enginyeria (World Textiles, Compendex, Base de dades de sumaris CBUC, etc.)6. Terminologia tècnica bàsica (diccionaris, vocabularis i tesaures especialitzats)7. La recuperació de la informació per Internet8. Llocs webs d'interès per a l'enginyeria9. Documents tècnics especials: normalització (normes) i propietat industrial (patents)10. Com elaborar treballs científics i tècnics11. Recursos per millorar la utilització dels programes d'edició i comunicació
Metodologia:	Combinació de sessions teòriques i pràctiques amb ordinadors Individuals

L'anàlisi del programa general ens permet de veure que s'han intentat cobrir les competències bàsiques en l'ús de la informació:

Habilitats informacionals a treballar

Temes dels programa on es treballa l'habilitat

Detectar necessitats d'informació

1. La informació i les seves característiques
2. Tipologia d'informació i de documents (revistes científiques, patents, etc.)
9. Documents tècnics especials: normalització (normes) i propietat industrial (patents)

Localitzar informació

3. Eines de recuperació de la informació: bases de dades, catàlegs de biblioteca, etc.)
4. Bibliotècnica: la informació digital de la Biblioteca de la UPC
5. Bases de dades especialitzades d'utilitat per a l'enginyeria (World Textiles, Compendex, Base de dades de sumaris CBUC, etc.)
6. Terminologia tècnica bàsica (diccionaris, vocabularis i tesaures especialitzats)
7. La recuperació de la informació per Internet
8. Llocs webs d'interès per a l'enginyeria

Avaluar i comunicar la informació

9. Documents tècnics especials: normalització (normes) i propietat industrial (patents)
10. Com elaborar treballs científics i tècnics
11. Recursos per millorar la utilització dels programes d'edició i comunicació

5. ASPECTES PEDAGÒGICS DE L'ASSIGNATURA

Per tal que l'estudiant se senti implicat des del primer moment amb l'assignatura s'ha optat per utilitzar la tècnica de resolució de problemes (Font, 2002). És a dir, a començaments de curs, l'estudiant té un "problema" a resoldre. Aquest problema és de naturalesa informacional: haurà de triar un tema del seu gust (el tema del seu Projecte Final de Carrera, per exemple) i al llarg de l'assignatura practicarà la recerca d'informació sobre aquest tema.

Igualment, l'assignatura no es planteja en un eix lineal (exposició consecutiva dels temes teòrics i pràctics) sinó que s'utilitza un model circular (Reynolds, 2001), és a dir, tots els continguts teòrics (estratègies de recerca, avaluació de fonts, formats de citació bibliogràfics, etc.) s'apliquen directament al cas concret que treballa l'estudiant. D'aquesta manera aconseguim incorporar els elements teòrics a mesura que l'estudiant percep el problema i així entén millor la solució.

Cal destacar també que l'assignatura es desenvolupa en la seva totalitat dins de l'espai físic de l'aula de formació de la biblioteca. D'aquesta forma, la biblioteca universitària esdevé un altre espai de docència, apropant-se a professors i estudiants i preconfigurant el futur de les biblioteques universitàries com Centres de Recursos per a l'Aprenentatge (CRA).

Igualment sempre hem considerat des del primer moment la importància de la col·laboració entre professors i bibliotecaris per engegar aquest tipus d'assignatures (Kuhlthau, 1993). La majoria d'experiències similars realitzades arreu destacant precisament aquesta necessària col·laboració: els professors aporten el coneixement de la matèria a estudiar (l'enginyeria) mentre que els bibliotecaris aporten el seu coneixement sobre les fonts d'informació disponibles.

6. CONCLUSIONS

L'ensenyament d'habilitats informacionals als estudiants que els permetin usar de manera convenient la informació científica i tècnica és cada cop més necessari. Les tasques professionals habituals dels enginyers passen per la utilització de quantitats importants d'informació, ja sigui per conèixer nous materials, tècniques o serveis com per documentar o procés o, simplement, per desenvolupar amb correcció les tasques que li han estat assignades. Paral·lelament, el creixement exponencial de la informació disponible gràcies a les noves tecnologies de la informació fa imprescindible disposar de criteris adequats per seleccionar la informació desitjada.

La Biblioteca del Campus de Terrassa i el Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera de la Universitat Politècnica de Catalunya ofereixen als seus estudiants una assignatura pensada en ajudar-los a usar la informació científica i tècnica.

Les tendències dels plans d'estudis i els canvis en els plantejaments pedagògics actuals ens porten a afirmar la conveniència d'introduir aquest tipus d'assignatures instrumentals en tots els programes acadèmics per garantir que els nostres titulars puguin ser usuaris experts en ús d'informació. Els estudiants han de ser capaços d'utilitzar de manera experta les principals fonts d'informació de la seva especialitat (patents, recursos webs, documentació tècnica, etc.).

L'alfabetització en informació és una habilitat imprescindible en la societat de la informació i possibilita entre d'altres, processos con la gestió del coneixement, la vigilància tecnològica, etc.

Un dels reptes de les nostres empreses és precisament la competitivitat i la innovació enfront la competència. El correcte accés i gestió de la informació és una de les claus de l'èxit d'aquests processos. Ens hem de preguntar com podem millorar des de la universitat les capacitats informacionals dels nostres estudiants per tal de satisfer aquesta demanda social.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLD, J ; KACKLEY, R ; FORTUNE, S [en línia]. "Hands-on Learning for Freshman Engineering Students". *Issues in Science and Technology Librarianship*, Spring 2003. <http://www.istl.org/03-spring/article3.html> [Consulta 07/06/2003]

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES [en línia]. Information Literacy Competency Standards for Higher Education. ALA : Chicago, 2002.
http://www.ala.org/Content/NavigationMenu/ACRL/Standards_and_Guidelines/Information_Literacy_Competency_Standards_for_Higher_Education.htm#ihed [Consulta 07/06/2003]

FONT CAPAFONS, J. "Elemental, querido Watson : técnicas de resolución de problemas". *X Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, 2002

KUHLTHAU, CC. "Implementing a process approach to information skills : a study indentifying indicators of success in library media programs". *School library media quarterly* (1993), vol. 22 n. 2, pp.11-18. Citat a: Bernhard, P. [en línia] "La Collaboration enseignant(e)s – professionnels de l'information". http://www.ebsi.umontreal.ca/formanet/kuhlthau/kuh_coll.htm [consulta 09/06/2003]

REYNOLDS, L. J. "Model for a web-based information literacy course : design, conversion and experiences". *Science & Technology Libraries* (2001) vol. 19 n. 3/4: 165-178

RODRIGUES, R J. "Industry expectations of the new engineer". *Science & Technology Libraries* (2001) vol. 19 n. 3/4: 179-188

SALTEL, Ph. "Collaborer autrement: des enjeux nouveaux pour les bibliothèques universitaires". *BBF* (2003), 48(1): 35-37

SNAVELY, L [en línia]. *Information literacy standars for higher education : an international perspective*. 67th IFLA Council and General Conference, 2001. <http://www.ifla.org/IV/ifla67/papers/073-126e.pdf> [Consulta 07/06/2003]

TIMMERMAN, F.W. *Cómo ganar el desafío de la información*. Bilbao : Deusto, cop. 2000. Nueva economía (Deusto) ; 11731. ISBN 84-234-1752-2. Pàg. 72

TOMÀS, M ; ARMENGOL, C. y FEIXAS, M. "Los cambios en la docencia universitaria : el punto de vista de expertos y responsables de las universidades catalanas". *III Congreso de Innovación Educativa*. Universidad Santiago de Compostela. 25-27 Novembre 1999.

TORRES CORONAS, T. "Gestión participativa y gestión del conocimiento: ¿dos conceptos a enseñar o dos estrategias de aprendizaje?. *II Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Tarragona 2002*

VARIS, T. "Nuevas formas de alfabetización y nuevas competencias en el e-learning" . *E-LEARNING Europa 20-02-2003*. <http://elearningeuropa.info/doc.php?lng=4&id=595&doclng=4> [Consulta 07/06/2003]

ALTRES EXPERIÈNCIES D'ALFABETITZACIÓ EN INFORMACIÓ EN ENGINYERIA:

Science and Engineering Libraries
<http://www.lib.berkeley.edu/CSEIL/services.html>

Information Literacy for doctoral students at Chalmers
<http://www.lib.chalmers.se/cthb/kurser/dokteng.html>

Application of the Information Literacy Standards
<http://www-library.uow.edu.au/about/planning/infolit/faculties/engg.html>

Course Resources Online
<http://www.library.cqu.edu.au/eres/index.htm>

Science & Engineering Library
<http://www.library.ucla.edu/infolit/instruction.html#sel>