

Influència de l'HCI en l'aprenentatge

Marc Burato, Norberto Ezquerria i Ferran Sabaté

Càtedra Telefònica-UPC: Especialització Tecnològica i Societat del Coneixement
Usability LAB

Working Report UL-2003-2, Setembre 2003
(Draft)

Abstract. Aquest article comenta la influència que tot el camp de l'HCI ha tingut sobre l'educació i com aquesta s'ha tingut que adaptar a aquests canvis. Per començar, es descriu que són els "learning objects" i es descriuen com a recursos digitals que són usats per a donar suport a l'aprenentatge, es descriuen les seves principals característiques, es donen alguns exemples i es comenten els repositoris principals i les organitzacions més destacades centrades en aquests tipus d'objectes. D'altra banda també s'expliquen els swikis, que no són res més que entorns col·laboratius de l'hipertext que permeten, a un grup d'aprenents/col·laboradors afegir o compartir tot tipus d'informació (per a una classe, un projecte, etc.) a través de la web. També es descriuen alguns usos i se'n donen exemples. Per una altra banda, també es parla de com la usabilitat pot influenciar en el procés d'aprenentatge fins al punt de fer abandonar el procés a un aprenent i de quines són les característiques que poden aportar bona i mala usabilitat respectivament. A més, es donen 10 consells per a optimitzar la usabilitat en l'aprenentatge i es comenten els 7 aspectes clau principals per a entorns d'aprenentatge a distància. Finalment, es comenten diverses organitzacions que actualment centren els seus estudis en veure com els processos d'aprenentatge podran evolucionar en el futur.

Keywords

Learning objects, repositoris, organitzacions, HCI, aprenentatge, usabilitat, swikis, co-web, entorns d'aprenentatge, centres, aprenentatge distància

1. Learning objects

Tres definicions

- a) "Recursos modulars digitals, amb identificador únic que poden ser usats per al suport de l'aprenentatge" -- [National Learning Infrastructure Initiative](#)
- b) "Qualsevol recurs digital que pot ser usat o reusats per a donar suport a l'aprenentatge" [David A. Wiley](#), "Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory"
- c) "Cada entitat, digital o no digital, la qual pot ser usada, reusada o referenciada durant un procés d'aprenentatge suportat en tecnologia" -- [Learning Object Metadata Working Group](#) of the IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)

La idea principal dels 'learning objects' es adequar els continguts educacionals per tal que puguin ser usats i reusats en diversos entorns d'aprenentatge, amb el mateix esperit de **reusabilitat** que el de la programació orientada a objectes. Inclouen simulacions, calculadors electrònics, animacions, tutorials, web sites, bibliografies, arxius àudio i vídeo, fotografies, il·lustracions, diagrames, grafs, mapes,... Ells varien en tamany, enfocament i nivell de granularitat, variant des d'unes petites instruccions fins a sèries combinades de recursos que creen una experiència de coneixement complexa.

Els Learning objects estan emergint perquè el seu ús té el potencial de "*proveir aprenentatge orientat per a cada estudiant específic i per a cada temps específic, adaptant-se al seu estil d'aprenentatge, a la seva experiència, coneixement i objectius*" (Schatz, 2000). A més, els learning objects poden "*oferir gran valor en termes d'estalviar temps i diners en el desenvolupament d'un curs, incrementant la reusabilitat dels continguts, compartint coneixement amb i a través de diverses disciplines, i relacionar-se en una comunitat dinàmica de pràctica d'aprenentatge*" (Metros, 2001).

Algunes característiques, ([Wisconsin Online Resource Center](#))

Els "learning objects" son un nou camí de pensament del contingut per a aprendre. Tradicionalment, el contingut ve donat en diversos trossos d'hora ("*chunk hour*"). Learning objects son unitats **molt més petites d'aprendre**, típicament amb extensions a partir de 2 minuts i fins a 15 minuts.

Son **autònoms**. Cada learning object pot ser tractat independentment

Son **reutilitzables**. Un sol learning object es pot utilitzar en múltiples contextos i per a múltiples propòsits

Poden ser agregats. Els learning objects es poden agrupar en col·leccions més grans de contingut, incloent les estructures tradicionals d'un curs

Es marquen amb etiquetes amb metadata per a facilitar les cerques. Cada learning object te informació descriptiva permetent que sigui fàcil de trobar mitjançant una cerca

Algunes exemples de learning objects

La Guerra Freda - Mapes Interactius (CNN Interactiva)

<http://www.cnn.com/SPECIALS/cold.war/kbank/maps/>

Inclou 15 tipus de mapes diferents durant el període de la guerra freda, acabant amb la caiguda del mur de Berlín en 1989. Els mapes permeten que l'estudiant visioni els canvis en la geografia, fotos reals, o navegui 360 graus al voltant d'un quadre de temps.

Relotges de la població

<http://www.census.gov/main/www/popclock.html>

Estimacions contínuament actualitzades del món i de les poblacions d'EEUU. Les característiques es lliguen (Netscape y Java) a les versions dinàmicament exhibides del món i dels EEUU. "POPclocks."

Netsizer

<http://www.netsizer.com/>

En ell s'exhibeix el creixement d'Internet en temps real; incloent estadística sobre usuaris, països i dominis d'Internet

Es poden consultar més exemples de learning objects en el següent [link](#)

Repositoris generals més importants de learning objects

- **Intercanvi d'aprenentatge d'Apple - Recursos d'aprenentatge**
 - <http://ali.apple.com/ali/resources.shtml>
 - Base de dades investigable de milers de recursos d'Internet que poden tenir valor per a ensenyar i aprendre.

- **CAREO**
 - <http://careo.netera.ca>
 - Repositori del campus d'Alberta d'objectes educatius
 - un projecte suportat per "Alberta Learning", que crearà una col·lecció de materials didàctics multidisciplinaris que siguin fàcils de cercar, basats en el web i destinat als educadors.

- **Educational Software Components of Tomorrow (ESCOT)**
 - <http://www.escot.org/>
 - Facilitar la integració de la tecnologia innovadora en matemàtiques de l'escola mitja. El projecte investiga pràctiques útils que permetin fer prediccions sobre recursos digitals d'aprenentatge d'alta qualitat

- **Gateway to Educational Materials ([GEM](http://www.thegateway.org/)) Project**
 - <http://www.thegateway.org/>
 - Accés a plans de lliçons d'alta qualitat, a unitats dels plans d'estudi i altres recursos educacionals d'Internet
 - Es pot cercar per paraula clau i per nivell educacional.

N' existeixen molts més, que es poden consultar en el següent [link](#). A part dels **repositoris generals**, també podem trobar en el link **repositoris específics de disciplines i repositoris comercials**

Organitzacions més importants centrades en learning objects

Principalment, podem destacar a:

Advanced Distributed Learning (ADL) Network,
AICC: The Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee
Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)
Dublin Core Metadata Initiative
Gateway to Educational Materials (GEM)
IMS Global Learning Consortium, Inc.
Learning Object Metadata Working Group of the LTSC
Learning Technology Standards Committee (LTSC) of the [IEEE](#)
National Learning Infrastructure Initiative (NLII) of [EDUCAUSE](#)
PROMETEUS: PROMoting Multimedia Access to Education and Training in EUropean Society

Per a obtenir més informació sobre aquestes organitzacions es aconsellable fer una llegida al següent [link](#).

Per a obtenir **bibliografia específica** sobre aquest àmbit, es pot consultar també el següent [link](#).

2. Swikis (co-webs)

Swiki (també anomenat **CoWeb**) es un entorn col·laboratiu de l'hipertext que treballa sota el servidor web comanche. Son eines que permeten, a través de la web, a un grup d'aprenents/col·laboradors a **afegir o compartir tot tipus d'informació** (per a una classe, un projecte, etc.). Es una idea que prové del camp de les ciències cognitives, la informàtica, les ciències d'aprenentatge, l'HCI,... Swiki es un open-source freeware implementat en [Squeak](#). **Qualsevol pàgina pot ser creada, editada i corregida per qualsevol altra persona d'un web site swiki**. Mentre que al principi això pot semblar perillós degut a que no proporciona cap protecció contra vandalisme, es a l'hora **altament poderós**. No hi ha cap estructura, cap protocol, cap estàndard, però conté una flexibilitat enorme: solament corregir i escriure. Resulta que tots sabem molt sobre d'escriure i parlar junts, tenim tendència a no embrutar damunt d'un espai d'una

altra persona i tenim tendència a intentar contribuir i col·laborar. Es la mateixa raó per la qual no anem generalment escrivint en tots els llocs disponibles, i per suposat es molt més fàcil moure's per una versió anterior que netejar i començar de nou un treball.

Swiki es basa en l'original [WikiWikiWeb](#) de [Ward Cunningham](#), i fou implementat en Squeak, (<http://squeak.cs.uiuc.edu>, <http://www.squeak.org>); Ted Kaehler va millorar dramàticament la posta en pràctica original de Guzdial, i va fer funcionar la seva versió sobre el gener del 2000. Ara, aquest Swiki funciona en una última versió beta Comanche, el nou web server per a Squeak, actualment sota desenvolupament en el Georgia Tech.

Alguns usos de swiki

Swikis han estat usats en una àmplia varietat de camins. Ara mostrem un quantes d'aquests usos que ha tingut:

- S'ha usat Swikis per a una radio cooperativa on els usuaris podien carregar cançons i canviar l'ordre de les pròpies cançons
- S'ha usat per a realitzar E-classes (formerly Classroom 2000) per tal de treballar en equip amb Swiki
- Ha proveït codi que fa més fàcil per als usuaris de Matlab importar i exportar codi Matlab a través de Swiki
- S'usa també en varies classes de Georgia Tech per a servir com a camí de comunicació i col·laboració per als estudiants. Un dels més vells i grans Swikis es el Swiki CS2390, el qual fou usat en diverses assignatures i que conté prop de 1600 pàgines.

Actualment s'està estudiant l'ús del CoWeb en diversos contextos: "undergraduate calculus", LCC, enginyeria química, i classes d'informàtica. En 3 d'aquests contextos, es vol comparar les classes amb i sense l'ús del CowWeb per a determinar els beneficis d'aprenentatge i els costos de temps associats a ell. També es volen estudiar les actituds dels estudiants sobre l'aprenentatge col·laboratiu (en general) i sobre el CoWeb (específicament) al final de cada curs d'estudi.

Exemples On-line de swikis

- [2CoOL](#): classes i estudis on-line sobre Arquitectura
- [Matlab CoWeb](#): un lloc per a obtenir i compartir informació sobre Matlab
- [Squeak Swiki](#): un swiki molt actiu en l'entorn Squeak

3. Usabilitat en entorns d'aprenentatge

La usabilitat en un entorn d'aprenentatge influenciarà el camí en que els aprenents avaluaran la seva corresponent experiència d'aprenentatge, i si la usabilitat es realment dolenta, l'aprenent fins i tot abandonarà aquest procés d'aprenentatge. Per tant, la interacció amb l'entorn d'aprenentatge haurà de ser el més natural i agradable possible.

BAD USABILITY OF LEARNING ENVIRONMENT	GOOD USABILITY OF LEARNING ENVIRONMENT
<ul style="list-style-type: none"> • L'aprenent gasta poc temps en l'aprenentatge (distracció) • L'aprenent es frustra • L'aprenent no es capaç d'usar correctament tots els learning objects • L'aprenent avalua l'experiència d'aprenentatge d'una forma imprecisa (sense tenir en compte els continguts!) • L'aprenent atura el seu procés d'aprenentatge quan la usabilitat es molt dolenta 	<ul style="list-style-type: none"> • L'aprenent troba i comprèn amb facilitat tots els learning objects que estava buscant • L'aprenent comprèn i usa totes les opcions de l'entorn d'aprenentatge • L'aprenent té un sentiment positiu sobre el procés d'aprenentatge • L'aprenent continua amb el procés d'aprenentatge i no es forçat a parar a causa de la seva mala interactibilitat

10 consells per a optimitzar la usabilitat en l'aprenentatge (Jakob Nielsen)

1. Ser tant consistents com sigui possible (capçaleres, etiquetatge, colors, estructures etc.)
2. Mantenir el temps de descàrrega limitat (reduir el tamany dels learning objects)
3. Usar un estil d'escriptura consistent adaptat a les necessitats específiques del medi i de l'entorn
4. Crear links clars, que no portin confusió
5. Facilitar tot el tema de la navegació (botons, estructura etc.)
6. Testejar el nostre entorn d'aprenentatge nosaltres mateixos
7. Permetre a altres usuaris usar el nostre entorn i observar el seu comportament
8. Testejar altres entorns d'aprenentatge, per tal de saber com millorar el nostre
9. Facilitar i recollir el "feedback" dels aprenents després de la implementació
10. Revisar els fitxers log, per a saber quins learning objects son usats més o menys i intentar descobrir el perquè

7 aspectes clau per a entorns d'aprenentatge a distància

Gràcies a l'evolució de tecnologies sofisticades i eines fàcils d'usar, la web ha arribat a ser un mitjà clau per als educadors. S'ha produït una emergència de nous modes d'ensenyament basats en entorns a distància i en entorns online.

Aspecte 1: L'aprenentatge es social

La dimensió social de l'aprenentatge es una de les més dures de definir. La interacció social encoratja el més útil aprenentatge informal. Estudis sobre aprenents online han trobat que molts usuaris aprenen més d'una manera informal que no pas formal. Hi ha diversos camins per a millorar la dimensió social en un entorn d'aprenentatge. Aquests mètodes inclouen e-mail, fòrums online, newsgroups, llistes de distribució, videoconferències, interfícies chat, live web cam video, etc. Les activitats inclouen brainstorming col·lectiu, projectes d'equip, escenaris de jocs de rol, etc.

Aspecte 2: Son necessaris la creació d'estàndards d'usabilitat i accessibilitat d'interfícies d'entorns d'aprenentatge

És evident que hi ha una forta correlació entre usabilitat/accessibilitat i l'èxit de l'aprenentatge online però, encara avui ha de ser definida aquesta correlació.

Aspecte 3: Els resultats de l'aprenentatge han de ser diversos i ben definits

Els entorns d'aprenentatge haurien de ser construïts sobre estructures ben articulades i ben definides, tenint en compte la diversitat de resultats d'aprenentatge.

Aspecte 4: Els continguts han de ser d'alta qualitat i en blocs modulars

Al centre de l'aprenentatge online hi ha els continguts en si mateix. Degut al format multimèdia de la web, i a que la gent aprèn en diversos camins diferents, hi ha una forta consciència que els continguts d'aprenentatge han de ser presentats en un mitjà ric, i de bona qualitat per a l'aprenentatge. Per a facilitar la flexibilitat de l'aprenentatge s'ha trobat adequat dividir els continguts d'aprenentatge es blocs i trossos modulars (learning objects). Aquests learning objects poden ser combinats depenent de les necessitats de cada aprenent. A més, cada dia s'està fent més popular l'ús de "reusable learning objects" (RLOs), un concepte sorgit de l'adaptació del concepte de la programació orientada a objectes i tals que s'adapten a cada necessitat en especial de cada aprenent.

Aspecte 5: L'aprenentatge online ha de ser actiu, i no una experiència passiva

Seure davant d'una pantalla i clicar sobre ella, no es suficient per a obtenir una experiència d'aprenentatge profitosa. Per a activar l'aprenent, son necessaris eines multimèdia com interaccions, exploracions, jocs, exercicis "drag-and-drop", animacions, vídeo, audio, etc.

Aspecte 6: L'addició de continguts nous ha de ser fàcil en els nous entorns d'aprenentatge online

Es necessària la creació de sistemes i espais que facilitin el compartiment i l'intercanvi de coneixement entre diversos professors i/o aprenents, en la qual tots els membres de la comunitat poden contribuir a millorar la situació actual. Es especialment important perquè els equips d'experts, els dissenyadors d'instruccions, i els desenvolupadors tècnics sovint col·laboren en diversos cursos

Aspecte 7: L'avaluació de l'aprenent i del curs ha de ser integrada

Sense el benefici del feedback d'una classe interactiva, on els comentaris i les actituds dels professors aporten un grau addicional, els estudiants de l'aprenentatge a distància necessiten indicadors tangibles del seu progrés. És necessari veure si s'assoleixen i comprenen els conceptes clau a través del material de lectura. Per exemple, després d'una llarga explicació textual, una simulació ben definida o un qüestionari podria reforçar el coneixement après durant el procés. Un exemple particular interessant es trencar el curs en blocs i en camins diferents en que els estudiants poden treballar. En aquest sentit, els estudiants que superen amb èxit un mòdul inicial, poden accelerar el seu procés d'aprenentatge gràcies a learning objects especials, mentre que els estudiants amb problemes poden rebre learning objects diferents sobre algun tema per tal de reforçar certs conceptes anteriorment explicats.

4. Alguns centres destacats**CSL (Collaborative Software Laboratory). GVU Center [1]**

El Collaborative Software Laboratory (CSL) s'ha proposat l'objectiu de la creació de "collaborative Dynabooks." Son un equip de professors i estudiants els quals **dissenyen i implementen tecnologia innovadora amb l'objectiu de millorar l'aprenentatge**, i empíricament, explorar els beneficis i la utilitat de la tecnologia amb els usuaris reals. La visió del Dynabook es que les computadores poden ser usades com una eina per a compondre i experimentar objectes multimèdia dinàmics, que poden ser vertaderament útils en l'aprenentatge. Ningú dubta avui dia que es pot aprendre a través d'experiències dinàmiques multimèdia. Més estimulants es, però, que l'acte de crear media en el computador pot dirigir i conduir l'aprenentatge, però aquesta es una peça crítica de la teoria amagada darrera del Dynabook. Crear media que vertaderament utilitzi tot el poder dels computadores es difícil, perquè aquest es el meta-mitjà partir dels quals es creen.

El treball realitzat pel centre inclou:

- Inventar noves formes de media basades en computadores
- Crear eines per tal de facilitar la composició de media i facilitar la compartició
- Ajudar als usuaris a aprendre com compondre media
- Desenvolupar suports col·laboratius per a revisar, criticar i compondre
- Avaluar eines i mètodes en període de proves
- Resumir i comunicar les lliçons de disseny apreses a altres dissenyadors de media

Aquest centre està dirigit per Mark Guzdial.

HCIL (Human-Computer Interaction Lab). University of Maryland [2]

El Human-Computer Interaction Lab (HCIL) de la universitat de Maryland porta a cap una recerca sobre les interfícies d'usuari avançades i els seus processos de desenvolupament. Equips de recerca interdisciplinaris estudien el cicle de vida de desenvolupament tecnològic el qual inclou el disseny de la tecnologia inicial, la implementació, i l'avaluació del rendiment d'usuari. A partir del treball realitzat, s'han desenvolupat noves teories, metodologies i tecnologies. El treball actual inclou noves propostes com ara: visualització de la informació, interfícies per a llibreries digitals, **recursos multimèdia per a les comunitats d'aprenentatge**, instruments per a avaluar les tecnologies d'interfícies d'usuaris. Està dirigit per Ben Schneiderman.

EduTech (Georgia Institute of Technology) [3]

L' EduTech Institute es una organització de recerca multi-disciplinària compromesa en temes de ciència, matemàtiques i en el disseny d'educació a través d'innovar usos de la tecnologia. Els esforços de desenvolupament del laboratori es centren en crear entorns per a l'aprenentatge que siguin alhora personalitzats i virtuals, que reflecteixin tot el coneixement sobre aspectes cognitius amagats darrera l'aprenentatge, i que ajudin a comprendre i solventar problemes complexos. El centre està compromès en trobar camins que facilitin l'aprenentatge "life-long" i l'aprenentatge a distància per a tot tipus de poblacions. En termes generals, aquesta recerca intenta salvar la distància entre els estudis experimentals d'aprenentatge i l'educació i la implementació de classes reals i altres entorns d'aprenentatge.

Els objectius de l'EduTech son descobrir què sabem sobre aspectes cognitius per tal de tenir coneixements suficients sobre com realitzar pràctiques educacionals i sobre la creació de tecnologia educacional en sí mateixa. En el treball de l'EduTech, l'aprenentatge basat en problemes i l'examinació i exploració de casos juguen un rol crucial.

Janet Kolodner es la persona que dirigeix aquest centre.

CSULB Community Service Learning Service [4]

Service Learning es un servei en el qual els estudiants tenen objectius d'aprenentatge intencionats i on reflecteixen tot el que estan aprenent a través de l'experiència. Service Learning es un mètode d'ensenyament tal que:

- Posa èmfasi en l'aprenentatge actiu en diferents entorns
- Permet als estudiants veure i experimentar la relació entre la teoria i la pràctica
- Lliga i relaciona estudis acadèmics al servei de la comunitat a través d'estructurades reflexions
- Forma estudiants responsabilitzats en el servei a la comunitat
- Proporciona estudiants amb oportunitats d'usar noves habilitats adquirides recentment i coneixement de situacions en temps real
- Proporciona oportunitats estructurades per als estudiants per tal de poder reflexionar críticament en aspectes de la seva experiència

5. Bibliografia

5.1. Learning objects

University of Michigan, <http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/learningobjects.html>

LEARNING OBJECTS VIRTUAL COMMUNITY OF PRACTICE,
<http://www.educause.edu/vcop/learningobjects/>

NATIONAL LEARNING INFRASTRUCTURE INITIATIVE,
<http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.asp#definition>

Nichani, Maish. "LCMS = LMS + CMS [RLOs] - How does this effect the learner? The instructional designer?" <http://www.elearningpost.com/elthemes/lcms.asp>

Shepherd, Clive. "Objects of Interest," *TACTIX*, December 2000. Published in *IT Training*, February 2001 <http://www.fastrak-consulting.co.uk/tactix/features/objects/objects.htm#Objects%20defined>

Wiley, David. "The Post-LEGO Learning Object," November 5, 1999.
<http://wiley.ed.usu.edu/docs/post-lego/>

Wiley, D. A. (2000). "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy," in D. A. Wiley, ed., *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved May 18, 2001, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

5.2. Swikis

<http://pbl.cc.gatech.edu/myswiki/107>

Swiki/CoWeb, <http://coweb.cc.gatech.edu/csl/9>

<http://coweb.cc.gatech.edu/csl/29>

<http://coweb.cc.gatech.edu/csl/24#Swiki-CoWeb>

5.3. Usabilitat en entorns d'aprenentatge

<http://www.e-learning-site.com/content/usability.htm>

The pedagogical myth of interactivity:
http://www4.ncsu.edu/~brad_m/Research/WBWI98/sld001.htm

Education & E-Learning Topic Center,
<http://www.macromedia.com/devnet/education/>

Special Issue on Web-based Educational Environments for Lifelong Learning,
<http://sw-ergo.de/sw-ergo0787.html>

Editorial: Web-based educational environments for lifelong learning,
<http://www.inderscience.com/user/c/ijceell/ej/2003/v13n12/01ijceell2003v13n12editorial.pdf>

5.4. Alguns centres destacats

- [1] <http://coweb.cc.gatech.edu/csl>
<http://www.cc.gatech.edu/gvu/people/Faculty/Mark.Guzdial.html>
<http://citeseer.nj.nec.com/guzdial01challenge.html>

- [2] <http://www.cs.umd.edu/~ben/>
<http://www.cs.umd.edu/hcil/>
<http://www.cs.umd.edu/hcil/about/>

- [3] <http://www.cc.gatech.edu/aimosaic/faculty/kolodner/>
<http://www.cc.gatech.edu/edutech/>

- [4] <http://www.csulb.edu/centers/cslc/>
<http://www.csulb.edu/centers/cslc/partners/>