

LA COMPETÈNCIA D'ANGLÈS A L'ASSIGNATURA CIRCUITS I SISTEMES DIGITALS DE L'EETAC – UPC

F. J. Robert; J. Jordana
Departament d'Enginyeria Electrònica
Universitat Politècnica de Catalunya
francesc.j.robert@upc.edu

RESUM

Aquest article explica i avalua l'experiència sobre l'ús vehicular de la llengua anglesa que s'està duent a terme a l'assignatura troncal de Circuits i Sistemes Digitals (CSD) dels estudis de grau d'enginyeria de telecomunicacions a l'EETAC – UPC. Aquesta assignatura, recollint l'experiència prèvia dels autors en matèries similars per a l'adaptació a l'EEES, s'ha organitzat sistemàticament des d'un començament per potenciar el treball de l'estudiant, essencialment: dissenyant circuits tant "reals" com sigui possible, tal com si ja estiguessin en un ambient de treball professional, de forma continuada durant tot el curs, i aconseguint que aquest ocupi el centre del procés d'ensenyament – aprenentatge.

Per això s'han desplegat metodologies actives que faciliten l'adquisició dels continguts específics, tal com l'aprenentatge basat en problemes, l'aprenentatge cooperatiu i l'avaluació formativa amb portafolis electrònics que, a més, faciliten en gran mesura l'adquisició de competències genèriques com ara: anglès, comunicació eficaç oral i escrita, treball en equip, aprenentatge autònom, ús eficient d'equips d'instrumentació, i gestió de projectes. Es presentaran exemples d'exercicis proposats, exàmens, treballs realitzats pels estudiants, per mostrar el nivell en què s'ha treballat i l'acceptació que ha tingut l'experiència.

La matèria també disposa d'un portafolis d'assignatura en web que a més de facilitar la comunicació i la gestió dia a dia del curs, inclou un repositori històric a través del qual es pot accedir a qualsevol dels recursos, evidències i reflexions generats en els últims anys.

PARAULES CLAU: Aprenentatge integrat de continguts i llengua estrangera (AICLE), Circuits i sistemes digitals, Aprenentatge basat en problemes i aprenentatge cooperatiu

ABSTRACT

The paper explains and evaluates the experience on the use of English, which is being carried out in the core subject Digital Circuits and Systems (CSD) belonging to the bachelor studies of Telecommunication Engineering

at the EETAC – UPC. This subject, based on the previous authors' experience in adapting undergraduate studies to the European Higher Education Area, was conceived and designed systematically from the beginning, with the aim of placing students at the centre of the teaching and learning process. We try to make them responsible of a continuous work for the entire course, essentially, designing *real-world* digital circuits, pretty much as if they were already in a professional working environment.

In order to achieve the course objectives, active methodologies such as problem-based learning, cooperative learning, and electronic portfolios, have been used to both, facilitate the specific knowledge acquisition, and develop cross-curricular skills such as English, self-directed learning, teamwork, efficient oral and written communication, efficient use of equipment and instruments, and project management.

We present examples of course assignments, tests, problems solved by students to show the way the subject is accepted and the evidence of the quality of the learning which has taken place. The subject also makes all its teaching visible by means of a free-access portfolio web, where, in addition to the course's agenda and management, a historical repository allows examining every document, artefact or reflexion produced by students and instructors.

KEYWORDS: Content and language integrated learning (CLIL), Digital circuits and systems, Problem-based learning and cooperative learning

INTRODUCCIÓ

Aquest article és una actualització i revisió del treball presentat al CIDUI 2010 [1].

La UPC defineix perfectament la importància que adquireix la competència de l'anglès, en els estudis universitaris d'enginyeria, proposant-la com una de les set competències genèriques que qualsevol dels titulats ha d'aprendre durant els seus estudis [1]:

“Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.”

Entre les quatre supòsits que el document contempla per garantir que s'ha assolit la competència, ens centrarem en els dos següents perquè estan realment al nostre abast i podem contribuir significativament:

- Haver obtingut almenys 9 crèdits ECTS corresponents a assignatures impartides en una tercera llengua.
- Elaborar i defensar el Treball o Projecte de Fi de Grau en una tercera llengua.

Per assolir aquests objectius, tal com passa amb les altres competències genèriques, com que es poden realitzar diverses aproximacions, cada centre docent desenvolupa les seves estratègies. Concretament a l'EETAC, que ha previst ampliar fins a deu la llista de competències genèriques que han d'assolir els graduats del centre, manté la llengua anglesa com la competència C3, concretant-ne la definició pel que fa a les enginyeries de telecomunicacions [3]:

“Arribar a un nivell d’anglès acord amb les necessitats de la professió i del mercat laboral. Llegir i comprendre documents, llibres, normatives, manuals, especificacions i catàlegs d’equips en anglès. Escoltar i comprendre conferències i classes impartides en anglès. Comunicar-se adequadament en anglès, tant de manera oral com escrita, i especialment a l’àmbit relacionat amb l’enginyeria TIC. Capacitat de treballar en grups multilingües desenvolupant projectes.”

D’aquesta manera, amb aquest marc de referència, i amb l’experiència assolida pel centre en els anys de plans pilot per a la implantació de nous plans d’estudi, l’escola proposa preferentment la integració en assignatures convencionals d’algunes de les competències genèriques, com ara el treball en equip, la comunicació eficaç i la llengua anglesa. La idea que hi ha darrere és que els estudiants tinguin diverses oportunitats mentre cursen assignatures específiques per anar desenvolupant les habilitats genèriques. Per exemple, per a la llengua anglesa, es pretén establir un itinerari vertical d’assignatures que permeti que en cadascun dels quadrimestres hi hagi ocasió per practicar-la progressivament cada vegada a un nivell més avançat.

L'EETAC, vegeu la Taula 1, proposa fins a tres nivells a l'hora d'establir una taxonomia per aquesta seva tercera competència genèrica (CG3) [3].

Taula 1. Nivells de desplegament de la competència tercera llengua a l'EETAC

CG3.1:	Llegir i comprendre documents, llibres, normatives, manuals, pàgines web, especificacions i catàlegs d'equips en anglès.
CG3.2:	Seguir les explicacions a l'aula i conferències impartides en anglès. Treballar en un grup desenvolupant projectes en anglès. Redactar treballs i informes en anglès.
CG3.3:	Realitzar presentacions i discussions orals en anglès dels treballs i projectes realitzats. Respondre a les preguntes formulades.

Precisament, aquest concepte d'aprenentatge integrat de continguts i llengua estrangera (AICLE en català, CLIL en anglès) [4], està força desenvolupat pel que fa als estudis de secundària [5] – [6], i també es comencen a trobar referències a nivell universitari [7] – [10]. La pedagogia en què està basat és precisament la que també s'ha vingut posant en pràctica perquè s'ha comprovat que és de gran utilitat per adaptar els estudis a les implicacions metodològiques que es desprenen de Bolonya: el constructivisme, l'aprenentatge actiu, l'aprenentatge per experiència, etc. [7].

Es postula que l'aprenentatge assolit amb aquestes metodologies és significatiu o profund, en contrapartida a l'aprenentatge superficial o memorístic que és l'usual en entorns acadèmics tradicionals. En realitat, es tracta de posar en pràctica una vegada més el "learning by doing", en aquest cas *fent* l'anglès.

Els estudiants s'activen i es motiven per aprendre els continguts específics fent problemes, projectes o pràctiques tant reals com sigui possible, i, a més, es procura que la llengua vehicular sigui l'anglès. Els estudiants, submergits en un entorn CLIL desperten el seu interès, encara que sigui per necessitat, per aquesta llengua franca a nivell científic, per la cultura anglosaxona, moltes vegades visionant pel·lícules en versió original o llegint llibres en anglès, faciliten el seu camí cap a la internacionalització amb un programa Erasmus, o directament es preparen per l'estudi o per la vida professional amb més motivació.

A l'article referenciat inicialment [1], es descriuen les experiències i els resultats assolits a les assignatures del pla vell, abans de la introducció dels estudis de grau. (Electrònica Digital (ED) i Sistemes Electrònics Digitals (SED)). Els materials produïts i els resultats es poden consultar íntegrament a la web de les assignatures [12]. Aquesta referència [13] és un bon exemple de portafoli en carpeta tradicional realitzat per un grup cooperatiu de l'assignatura ED, el qual es va escanejar per tal de tenir-lo de model.

L'experiència en els plans pilot va ser reeixida, fins al punt de permetre validar la majoria de plantejaments assajats i incloure'ls a la nova assignatura de grau Circuits i Sistemes Digitals (CSD).

Així que per cada assignatura, en funció dels objectius d'aprenentatge, els quals inclouran l'assoliment d'algun d'aquestes tres nivells per part dels estudiants, serà necessari articular una estratègia per passos per tal que els docents organitzin les tasques. Tot seguit, a la Taula 2, es presenta l'estratègia seguida per introduir la docència en anglès a través de cinc nivells diferents, en funció dels objectius a assolir i de les de decisions preses pel docent.

Taula 2. Definició de graus d'assoliment de la competència en anglès.

<u>Grau 0</u>	Aquest és el nivell per defecte d'una assignatura convencional d'aquesta àrea tecnològica: la informació sobre components i dispositius és en anglès en els típics <i>datasheets</i> . D'aquesta forma, encara que el docent no hi posi més atenció, sempre hi ha un cert ús de l'anglès a nivell de lectura i comprensió de manuals per part de l'estudiant.
<u>Grau 1</u>	Es decideix que alguns dels llibres de referència del curs siguin els originals en anglès. De forma que es reforça la lectura de documents i la preparació de materials teòrics. Usar els llibres originals en anglès és possible avui en dia perquè són fàcils d'adquirir a través de llibreries <i>on-line</i> des de qualsevol part del món. A més, les versions internacionals per estudiants de molts llibres de referència de la nostra àrea són força més econòmics que els traduïts.
<u>Grau 2</u>	Equivalent a la CG3.1. Es decideix redactar els guions de les pràctiques de laboratori i els enunciats dels problemes i exercicis en anglès. Aquest és el primer nivell en què l'estudiant ja no té alternativa, ha de desenvolupar la comprensió de textos específics i el vocabulari original relacionat amb la matèria.
<u>Grau 3</u>	Es decideix preparar notes de classe, transparències i altres materials necessaris per passar a impartir les classes expositives directament en anglès. Aquest és el pas en què l'anglès es converteix en la llengua vehicular de les classes i dels enunciats de les proves d'avaluació. Es poden incloure materials docents audiovisuals com ara <i>web-seminars</i> o vídeos en anglès sobre continguts específics cercats a Internet o bé preparats pels mateixos docents. El compromís del docent amb l'anglès és definitiu i fins i tot les correccions dels treballs dels estudiants per part dels professors també seran en anglès. L'estudiant ha de desenvolupar la comprensió oral per seguir el curs, tot i que previsiblement pot realitzar les preguntes a l'aula i resoldre els dubtes encara en la seva primera llengua.
<u>Grau 4</u>	Equivalent a la CG3.2. Es decideix comprometre definitivament als estudiants: els materials generats, les solucions dels exercicis, els informes de pràctiques i fins i tot les respostes dels exàmens s'exigeixen en anglès. Així mateix, el compromís del professorat amb la llengua ja és màxim perquè ha retornar els treballs dels estudiants amb les correccions i indicacions de millora pel que fa a l'ús de vocabulari, la redacció sintàctica, l'estil, etc.
<u>Grau 5</u>	Equivalent a la CG3.3. Encara queda aquest últim nivell per definir, que representa el compromís per part dels estudiants d'usar l'anglès entre ells, per exemple quan treballen en grup tant dins com fora de l'aula, o a classe per interpellar al docent.

Pel que fa als professors, és evident que per afrontar els nivells 3 o 4, han d'haver mostrat interès per impulsar i ensenyar als estudiants aquesta competència, que, d'altra banda ells mateixos usen freqüentment per desenvolupar i publicar la seva activitat de recerca. Afortunadament, la UPC, a través del SLT [15] i l'ICE [16], ja posa recursos a l'abast del professorat per a la formació específica en aquesta competència, i aquests els han d'aprofitar al màxim.

A més, l'EETAC monitoritza les assignatures que s'atreveixen a dur a terme aquesta iniciativa i gratifica els professors implicats amb un cert nombre de punts en el full d'activitat acadèmica docent, sempre que l'experiència es faci en el context del desplegament de les competències genèriques explicat anteriorment. És evident que la tria del nivell en què es vol treballar depèn de la formació del professor, i és recomanable que aquesta estigui pel damunt del nivell triat. Naturalment que l'experiència assolida pel professor després uns quants quadrimestres realitzant l'assignatura usant la tercera llengua, facilita molt la feina i es pot dir que s'acaba treballant amb l'anglès pràcticament amb la mateixa facilitat amb què es fa amb la primera llengua.

L'APRENTATGE DE L'ANGLÈS A CIRCUITS I SISTEMES DIGITALS

Amb aquestes premisses i considerant els bons resultats obtinguts, i sobretot perquè encara hi ha un marge de millora considerable per la nostra part, hem decidit de començar impartint en anglès la nova assignatura dels estudis de grau Circuits i Sistemes Digitals (CSD).

La intenció, i considerant que són diversos professors els que participen, és assolir el grau 4 (vegeu la Taula 2), després d'una sèrie de quadrimestres en què s'aniran generant i adaptant materials al mateix temps que els professors reben la formació necessària, posen a prova els seus coneixements i prenen confiança. Per tal d'introduir aquesta competència genèrica, el pla de treball obliga a replantejar i modificar alguns procediments, els més significatius dels quals es comenten a continuació:

- Declarar que l'assignatura també serà en anglès.

Vegeu la Taula 3 de la guia docent [17]. Legalment una assignatura no es pot fer solament en anglès, tot i que és el que seria raonable si es pretén desplegar el CLIL al màxim (vegeu el grau 4 o 5). I també per qüestions pràctiques, un professor nou que hagi d'estudiar la matèria per primera vegada pot trobar realment complicat impartir classes a més a més en anglès des del primer cop. Així que l'assignatura, per segons quins grups de classe i segons els professors, pot romandre temporalment en el grau 1 de la competència

Taula 3 Descripció general de la guia docent de CSD.

CIRCUITS I SISTEMES DIGITALS

Descripció general

Nom de l'assignatura (cat., cast., angl.):	Circuits i Sistemes Digitals,
Centre docent:	EPSC
Departament:	EEL
Crèdits ECTS:	6
Titulació:	Grau en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació/Grau en Enginyeria Telemàtica
Curs:	2A
Idioma de impartició:	Català, Castellà, Anglès
Codi:	300022
Tipus d'assignatura:	Obligatòria

- Revisió del objectius d'aprenentatge.

La llista d'objectius d'aprenentatge [17], per fer palesa la presència de l'anglès i condicionar l'organització de l'assignatura, n'ha d'incloure algun del tipus:

“Interpretar la documentació (normalment en anglès) i comparar les famílies lògiques i les seves característiques elèctriques més significatives (nivells de tensió, marges de soroll, potència dissipada, temps de propagació, etc.), així com interpretar la informació bàsica recollida en catàlegs dels circuits integrats digitals de xips clàssics, programables i microcontroladors per poder-los usar en el disseny d'aplicacions”.

Es tractaria d'un objectiu cognitiu del nivell més bàsic de la taxonomia de Bloom (adquirir, recordar, enumerar, identificar, definir, llistar, explicar, etc.), però que es pot anar completant a mida que es guany en experiència i a mida que el desplegament de les competències genèriques a través del pla d'estudis permeti establir què és exigible per una assignatura del quadrimestre 2A. Actualment, la competència de tercera llengua es desplega a l'EETAC segons els tres nivells descrits a la Taula 1, de forma que en tenir en compte la feina realitzada en aquesta competència durant el primer curs, s'ha incrementat l'exigència fins al nivell CG3.2. Com que se'ls encoratja a fer-ho, molts estudiants ja redacten la documentació de les solucions als problemes en anglès per pròpia iniciativa. Ara bé, si a més d'assistir a les classes parlades en anglès, i llegir determinats documents tècnics, fos necessari obligar-los a “redactar treballs i informes en anglès”, seria imprescindible un nou acord per part de l'escola per donar cobertura a la preparació d'un objectiu d'aprenentatge més ambiciós del que hi ha ara.

- Preparació de les activitats i materials.

En el nostre cas, representa escriure els enunciats dels problemes, els exàmens i l'agenda del curs en anglès. Les experiències prèvies en les

assignatures d'ED i SED, han estat fonamentals, per poder-ho preparar tot en anglès des de la primera edició de l'assignatura el curs 10-11 QT. Tots els materials generats es troben enllaçats a la web i són accessibles en obert. Vegeu a tall d'exemple, un exercici en grup cooperatiu i un control de coneixements bàsics individual:

- <http://digsys.upc.es/ed//CSD/terms/1011Q2/probl.html#EX1A>
- http://digsys.upc.es/ed//CSD/terms/1112Q2/IT/control2_3GT4.docx

Per la seva part, els estudiants també poden atrevir-se a escriure totalment o en part les seves solucions als exercicis proposats, i així assolir el nivell CG3.2 o Grau 4 de la competència. Com que l'assignatura es desenvolupa en grups cooperatius formals que romanen junts tot el curs, és habitual que algun dels estudiants domini suficientment l'anglès escrit per atrevir-se a la redacció, i fins i tot acabi motivant els altres que d'entrada no estaven predisposats a fer-ho. Es pretén en començar el curs, que com a mínim els estudiants usin l'anglès en algun dels exercicis o controls. Els treballs solucionats estan disponible a través de l'enllaç als portafolis electrònics dels grups cooperatius, els realitzats durant la primera experiència es poden consultar en aquest enllaç:

http://digsys.upc.es/ed//CSD/terms/09_10_Q2/news_1BM.html

i els portafolis dels grups cooperatius d'estudiants d'altres edicions de CSD més recents, es troben enllaçats a la pàgina corresponent a l'agenda de cada grup de classe, per exemple:

http://digsys.upc.es/ed//CSD/terms/1112Q1/3GM1/news_3GM1.html.

Recordem que cadascun dels grups cooperatius, per permetre el seguiment cronològic de l'aprenentatge preparen el seu portafoli electrònic [18] amb la intenció de mostrar en obert els seus documents i reflexions, així com els comentaris i correccions facilitades pels instructors.

- Revisió i traducció d'unitats didàctiques (mapes conceptuals).

El contingut de curs s'estructura en unitats didàctiques, bàsicament una per cada tòpic significatiu. Els estudiants les consulten no necessàriament de forma seqüencial, sinó tot sovint en funció dels problemes plantejats en cada curs. Preparar cadascun d'aquests tòpics a través de mapes conceptuals, gràfics, vídeos i altres eines, que permetin un estudi autònom, que és la nostra intenció, serà una tasca feixuga de dur a terme, que s'anirà construint en diversos quadrimestres. La Fig. 1 mostra un d'aquests primers mapes en que apareixen relacions de conceptes a tractar durant el curs. La intenció és reescriure i actualitzar moltes de les unitats didàctiques de les assignatures antigues ED i SED. A més a més, la unitat podrà incloure una explicació oral, o una gravació d'àudio o vídeo explicativa, que està previst de fer en anglès. En aquest sentit s'han adquirit i assajat programaris de gravació de

presentacions en pantalla o transparències i d'edició de documents en tinta electrònica tal com el *Camtasia Studio* i el *Snagit* de TechSmith (<http://www.techsmith.com>). Els resultats estan sent satisfactoris i ja estan disponibles alguns vídeos editats per complementar unitats. Es tracta d'emular, a una escala molt menys formal però igualment efectiva, els *web-seminars* o presentacions breus amb què acompanyen els productes les empreses del sector. A tall d'exemple, consulteu la Unitat 2.6B sobre "Simulació VHDL a nivell estructural usant *Quartus-II* i *ModelSim*" a:

http://digsys.upc.es/ed/CSD/units/Ch2/U2_06B/gate_level_demo/gate_level_demo.html

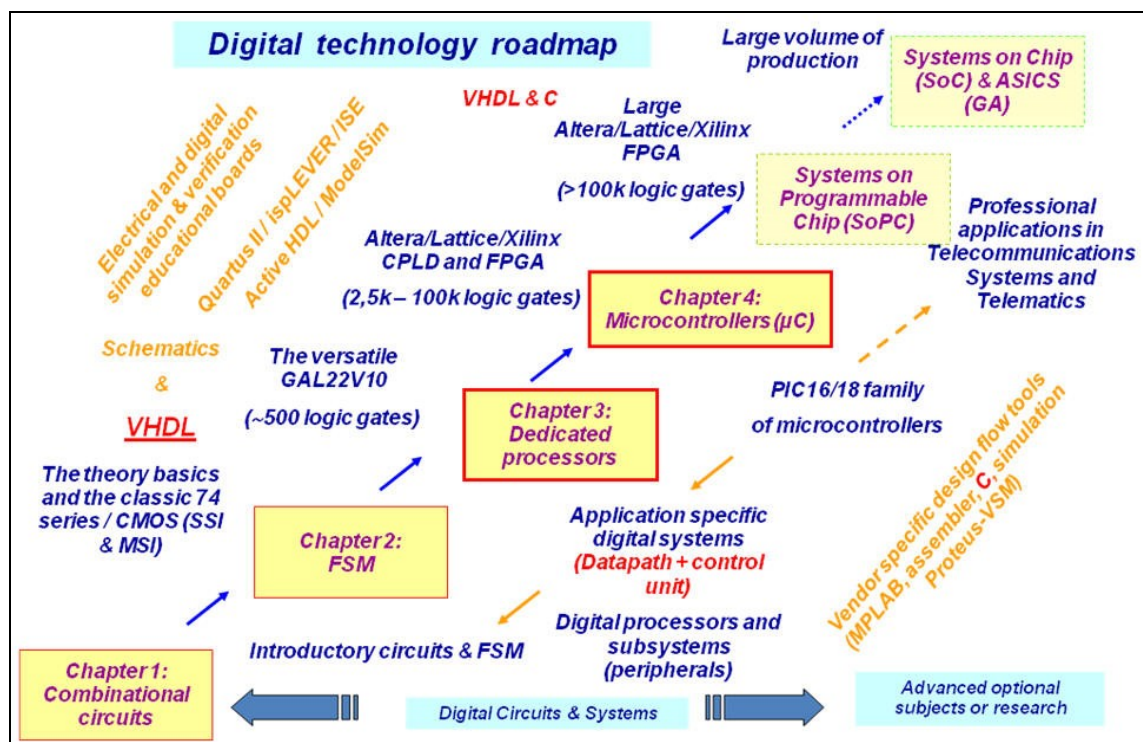


Fig. 1 Exemple de mapa conceptual. Transparència inicial que anomena diversos dels dispositius i programaris a estudiar durant el curs.

- Introducció de presentacions orals de problemes o projectes en anglès

L'objectiu és que durant el curs, cada estudiant tingui com a mínim una ocasió per presentar algun dels seus treballs en anglès. Aquest és un dels punts que han de conduir a l'assoliment del Grau 4. Serà necessari preveure que l'exposició amb transparències del projecte d'aplicació es faci en anglès per part dels estudiants. Aquestes presentacions, si s'escau, es graven en vídeo usant els recursos de la biblioteca, i es posen a disposició dels futurs estudiants, tal com ja passa amb els treballs escrits, ja que queden associades al portafolis d'aprenentatge. Es tracta del compromís més difícil, encara que la presentació sigui curta i es pugui realitzar en grup cooperatiu, i

per tant, representi pocs minuts d'exposició per persona, és el que més dificultats els representa. L'experiència ens mostra que solament els estudiants que s'han habituat durant el curs a preguntar i dialogar amb els professors en anglès, són capaços de preparar també la seva intervenció oral en el projecte en anglès.

Aquesta activitat obre el camí a l'avaluació de la competència en anglès oral, a realitzar en aquesta o altres assignatures, segons sigui el camí escollit per l'escola.

Una vegada més, cal remarcar que el fet de disposar de portafolis electrònics en obert, permet contrastar i monitoritzar l'activitat de l'assignatura i el nivell assolit pel que fa a les competències genèriques (i també específiques, és clar), i així facilitar els processos d'avaluació de la qualitat dels estudis de grau, un projecte en el qual l'EETAC hi està involucrada [19].

Finalment, cal remarcar el compromís amb l'edició i ús continu de la web de l'assignatura [12] en anglès, per tal que permeti continuar sent la plataforma a través de la qual els estudiants accedeixen als continguts en anglès dels cursos, als millors treballs d'estudiants de cursos precedents i als enllaços a altres recursos sobre la matèria disponibles a la Internet. Que s'hagi de resoldre el curs navegant per la nostra web, tal com ho farien per una web d'una empresa del sector de les TIC o de la nostra àrea de coneixement, és un element molt important per aprendre l'ús de la llengua en el nostre context específic. Avançant per les unitats i resolent els problemes, els estudiants s'han trobat definicions de diccionari, glossaris, exemples de cursos, materials d'altres universitats, enllaços a empreses del sector, fulls d'especificacions, vídeos de presentació, i altres elements que els permet aprendre la terminologia associada al contingut específic en la seva versió original. La web inclou a més, una secció dedicada a recursos en anglès com els que posa a disposició per l'autoaprenentatge el Servei de Llengües i Terminologia de la UPC [15], els *Academic Communication Resources* [20].

CONCLUSIONS

A partir de les experiències positives recollides en els plans pilot, s'ha planificat la introducció de la llengua anglesa en l'assignatura CSD dels estudis de grau, facilitant d'aquesta manera l'adquisició d'aquesta competència als nostres estudiants d'enginyeria de telecomunicacions. Els estudiants accepten de bon grat i troben, majoritàriament, força interessant aquesta oportunitat que se'ls ofereix (la nostra web mostra les dades de les enquestes recollides sobre aquest tema).

S'ha proposat un pla sistemàtic per tal que un professor no habituat adquireixi pas a pas el compromís d'introduir el CLIL progressivament. Així

mateix, es pretén adaptar i generar materials nous que seran visibles a través de la web de l'assignatura per facilitar l'estudi. La teoria rere el CLIL és molt genèrica i adaptable a moltes àrees de coneixement, si nosaltres ho hem resolt per estudis de grau en tecnologia electrònica en enginyeria de telecomunicacions, res no sembla indicar que en altres estudis tècnics no es pugui implementar la mateixa metodologia sistemàtica. Els instructors es presentaran i actuaran no pas com a professors nadius de llengua anglesa, sinó com enginyers del sector que usen l'anglès com a llengua franca, en aquest cas per impartir un curs, tal com ho farien altres professionals en un entorn empresarial global. Els estudiants poden acabar el curs amb les seves capacitats molt potenciades, de forma que, per exemple, els resulti molt més fàcil prendre la decisió de sol·licitar una beca Erasmus per acabar els seus estudis o demanar pràctiques d'empresa directament en un entorn multinacional.

Per als professors, semblantment al que succeeix quan es pretenen desenvolupar altres competències transversals, l'esforç d'arrencada és molt considerable. Una feina que es va compensant a mida que es preparen i revisen els materials i s'agafa confiança en l'ús de la llengua.

Queda per analitzar d'ús de l'anglès en el global dels estudis, ja que no seria aconsellable arribar a una situació en què tot el grau s'impartís en anglès, a no ser que sigui un objectiu de l'escola. Tal com tampoc seria convenient que al final quedessin totes les assignatures en català o castellà.

REFERÈNCIES

Els documents accessibles per internet han estat consultats el 20 de juliol de 2012.

- [1] Robert, F. J., Jordana, J., "Aprenentatge integrat de continguts i d'anglès en assignatures de sistemes digitals d'enginyeria de telecomunicacions", VI Congrés Internacional de docència universitària i innovació, Barcelona, 2010.
- [2] ICE-UPC, document sobre la competència genèrica "Tercera llengua". <http://www.upc.edu/ice/portal-de-recursos/disseny-de-titulacions/guies-per-desenvolupar-les-competencies-generiques-en-el-disseny-de-titulacions/tercera-llengua>
- [3] Competència genèrica C3: tercera llengua en els estudis de l'EPSC: <http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/607>,
- [4] <http://www.clilcompendium.com>
- [5] Dalton-Puffer, C., Smit, U., (editors), "Empirical Perspectives on CLIL Classroom Discourse", Sprache Im Kontext, Peter Lang GmbH, 2007
- [6] Deller, S., Price, C., "Teaching Other Subjects Through English", Oxford University Press, 2007

- [7] Kasper, L. F., et al., "Content-Based College ESL Instruction", Routledge, 2008
- [8] Coyle, D., Hood, P., Marsh, D., Content And Language Integrated Learning, Cambridge University Press, 2010
- [9] Mehisto, P., Marsh, D., Frigols, M. J., Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning in Bilingual and Multilingual Education, Macmillan Education, 2008.
- [10] Ruiz de Zarobe, Y., Jiménez Catalan, R., (editors), Content and Language Integrated Learning. Evidence from research in Europe, Multilingual Matters, Bristol, 2009.
- [11] Dick, W., Carey, L., Carey, J. O., "The Systematic Design of Instruction", 6th ed., Pearson, 2005.
- [12] Web de les assignatures de Sistemes Digitals: <http://digsys.upc.es>
- [13] http://digsys.upc.es/sed//ED/dossier_aprenentatge/Dossier_Aprenentatge.html#Dossier
- [14] Sistema de qualitat de l'EETAC. <http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/369>
- [15] Servei de Llengües i Terminologia, SLT-UPC. <http://www.upc.edu/slt>
- [16] Institut de Ciències de l'Educació, ICE-UPC. <http://www.upc.edu/ice>
- [17] Comissió acadèmica de l'EETAC. Guia docent de CSD. <http://digsys.upc.es/ed//CSD/300022-2011-CA.pdf>
- [18] Línies generals del portafoli de CSD: <http://digsys.upc.es/ed//CSD/eportfolio/CSDportfolio.html>
- [19] Sistema de qualitat de l'EETAC. Accessible a <http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/369>
- [20] Recursos acadèmics del SLT-UPC, <http://www.upc.edu/slt/academic-communication>