

ELECTRÒNICA DIGITAL: UNA EXPERIÈNCIA D'APRENTATGE COL·LABORATIU.

AUTOR

Nom: Miquel Àngel Amer.

Departament: Electrònica.

Centre: Escola Universitària Salesiana de Sarrià (EUSS).

E-mail: maamer@euss.es

COAUTORS

Nom: Salvador Bernadàs

Departament: Electrònica.

Centre: Escola Universitària Salesiana de Sarrià (EUSS).

E-mail: sbernadas@euss.es.

RESUM DE L'EXPERIÈNCIA

En el curs 2006-2007, a l'Escola Universitària Salesiana de Sarrià, s'ha realitzat una experiència d'aprenentatge col·laboratiu en l'assignatura d'Electrònica Digital del primer quadrimestre del primer curs.

En l'esquema d'aprenentatge, les sessions de teoria s'ha fet en grups de 3-4 persones, que han format un grup consolidat durant tot el quadrimestre. La metodologia general de l'assignatura s'ha basat en l'aprenentatge col·laboratiu. El format habitual de treball ha estat el següent: el professor explicava a l'inici de cada sessió durant 20-30 min i proposava als grup els problemes i exercicis a desenvolupar durant la resta de la classe i el treball individual i en grup fora de l'aula.

Les activitats més importants han estat la realització d'exercicis i problemes de nivell de dificultat diversa, així com un projecte d'aplicació. També s'ha realitzat recerca d'informació.

Per avaluar s'ha utilitzat la metodologia de l'avaluació continua, tenint en compte tant el treball realitzat en grup com el nivell d'aprenentatge individual.

Finalment, en aquesta comunicació també s'exposen els resultats obtinguts, tant pel que fa a l'assistència i participació com el rendiment acadèmic.

ABSTRACT

A collaborative learning experience in Digital Electronics with freshmen students has been carried out at Escola Universitària Salesiana de Sarrià (EUSS) along the academic year 2006-2007.

Learning has been focused on students using collaborative techniques in class. Three or four established groups have been created to work in class. Teachers started each session by giving students a short explanation on how to deal with the activity, and

provided them with exercises and problems to work with both in class and as homework either individually or in groups.

The main activities have consisted of different levels problem solving, information research for knowledge creation as long as an application project.

Continuous evaluation has been chosen in order to qualify students taking into account individual and group learning.

Finally, we show the results of our experience from three different points of view, such as attendance, participation and outcome.

PARAULES CLAU

Aprentatge col·laboratiu, ECTS, Electrònica Digital

ÀMBIT GENERAL D'INTERÈS DE LA INNOVACIÓ

Estratègies d'aprenentatge.

DESENVOLUPAMENT

1. Objectius

- Millorar els resultats acadèmics.
- Millorar la qualitat de l'aprenentatge.
- Adaptar-se a les demandes i necessitats del mercat laboral:
 - Coneixements.
 - Habilitats.
 - Aptituds (competències).
- Adaptar-se a la realitat de l'alumnat de l'Escola.
- Realitzar una prova pilot sobre la implantació del mètode ECTS a l'Escola.

2. Descripció del treball

Electrònica digital (EnDi d'ara endavant) és una assignatura del pla d'estudis d'enginyeria tècnica en electrònica industrial, impartida a l'Escola Universitària Salesiana de Sarrià (EUSS) durant el primer semestre del primer curs de carrera. Té una càrrega lectiva de 7,5 crèdits, corresponents a 3 hores setmanals de teoria (36 hores en total) i 2 hores setmanals de pràctiques (24 hores en total). De mitjana aquesta assignatura és cursada per 80 alumnes, repartits en dos grups (grup de matí i grup de tarda). Històricament, l'ensenyament de l'assignatura s'ha basat en classes magistrals en la part teòrica i en pràctiques de laboratori per parelles pel que fa a la part pràctica. L'avaluació es realitza mitjançant un examen final de problemes, que fa mitjana amb la nota mitjana de les pràctiques del laboratori.

En els darrers anys, s'ha fer palès una sèrie de dificultats a l'hora d'impartir l'assignatura segons el mètode utilitzat, que repercutia en els resultats obtinguts. Per una banda, la procedència diversa de l'alumnat de primer curs de carrera (Batxillerat, CFGS, trasllat d'expedients d'altres universitats, majors de 25 anys), el que significa una experiència i una formació prèvia molt variada. D'altra banda, la situació diversa de d'alumnat a l'escola (alumnes amb dedicació exclusiva a l'estudi, altres que compaginen l'estudi amb el treball i amb altres ocupacions, alumnes que han format la seva pròpia família i fins i tot

que són pares de família,...) implica que el context d'estudi sigui diferent en cada cas. A més, en els darrers anys s'ha observat mancances importants d'hàbits d'estudi, organització del treball i de capacitat d'aprenentatge per part dels alumnes. Tot això ha implicat un alt número de suspesos i no presentats, juntament amb una qualitat d'aprenentatge insuficient.

L'adaptació a l'Espai Europeu d'Ensenyament Superior (EES), amb la conseqüent migració cap a un sistema de crèdits ECTS implica un canvi en les metodologies d'ensenyament, disminuint el pes de les classes magistrals i utilitzant metodologies d'aprenentatge col·laboratiu en grups reduïts. Amb el present treball s'ha volgut realitzar una prova pilot i estudiar com es pot aprofitar el repte de canviar la metodologia d'aprenentatge per adaptar-se al sistema de crèdits ECTS i al mateix temps millorar la qualitat de l'aprenentatge i els resultats acadèmics.

3. Metodologia

Tal i com ja s'ha explicat, per impartir l'assignatura d'EnDi s'ha seguit una metodologia basada en l'aprenentatge col·laboratiu. La metodologia escollida es fonamenta en un aprenentatge en grups de treball reduïts (3-4 persones en el nostre cas). Es creen grups consolidats els membres del qual romanen junts durant tot el procés d'aprenentatge, o sigui, durant tot el quadrimestre que dura l'assignatura.

Es pretén minimitzar el màxim la utilització de classes magistrals per part del professor, i dedicar la major part del temps dins l'aula a la realització de treballs i exercicis en grup. El grup s'ha de responsabilitzar de l'aprenentatge de tots els seus membres.

Un aspecte important és que el rol del professor canvia respecte a metodologies més "tradicionals". El seu paper ja no és tant de transferir coneixements als alumnes sinó de dinamitzar grups i dirigir les activitats que aquests han de realitzar per tal d'assolir els objectius de l'aprenentatge fixats en l'assignatura (objectius que poden ésser coneixements, però també habilitats i competències transversals de diversos tipus). Per tant, el professor no ha de pensar tant en termes del que farà ell a l'aula, sinó del que han de fer els alumnes, passant doncs d'una metodologia basada en l'ensenyament a una altra basada en l'aprenentatge.

El procés seguit per implantar aquest nou sistema metodològic s'ha basat en el següent:

- Primerament, definir per part del professor, els objectius i les competències que preteníem que els alumnes assolissin en aquesta assignatura.
- A continuació, decidir els exercicis i les activitats que els alumnes haurien de realitzar per tal d'assolir els objectius de l'aprenentatge.
- Finalment, decidir el mètode d'avaluació per tal de verificar que s'han assolit els objectius.

Com ja s'ha comentat, la metodologia d'aprenentatge es fonamenta en la realització d'activitats en grup. El procés habitual d'una sessió comença per la presentació, per part del professor, de l'activitat a realitzar. La durada

d'aquesta presentació serveix per introduir el tema a treballar i aclarir dubtes sobre el que cal fer, i ha de ser breu (de 10 a 30 min). A continuació, els grups han de realitzar l'activitat prevista en un temps prèviament establert. Finalitzat el temps, el professor realitza la correcció i els comentaris de l'activitat realitzada. Finalment, alguns dels exercicis realitzats pels alumnes són recollits pel professor per tal d'avaluar-los i assignar una nota de grup.

S'ha previst també la realització al llarg del curs d'un projecte d'aplicació i de síntesi. Al principi de curs, cada grup escull un projecte de disseny d'una aplicació, i a mesura que es van adquirint els coneixements de l'assignatura es va desenvolupant el projecte. Al final del curs, el projecte ha d'estar acabat, i s'ha d'exposar en públic a la resta de grups de la classe.

L'avaluació de l'assignatura s'ha basat en la metodologia de l'avaluació continua. En conseqüència, s'ha eliminat l'examen final que es feia fins ara, substituint-lo per una sèrie de controls de mínims realitzats al llarg del curs, amb possibilitat de recuperació a posteriori en cas de no superar algun d'ells.

Una altra característica del mètode d'avaluació és que es té en compte tant el treball realitzat pel grup com el nivell d'aprenentatge individual. Així, els criteris següents en lavaluació són els següents:

- Un 30% de la nota correspon a la mitjana obtinguda en els controls individuals de mínims realitzats al llarg del curs.
- Un 30% correspon a la mitjana de les notes obtingudes en els exercicis de grup.
- Un 30% correspon al projecte de disseny d'una aplicació.
- Finalment, un altre 10% correspon a una nota subjectiva que posa el professor a cada alumne.

Pel que fa als controls individuals, cal tenir en compte que per aprovar l'assignatura cal superar-los tots. A més, la nota de cada control individual s'obté a partir de la mitjana geomètrica entre la nota obtinguda en el control i la mitjana aritmètica de les notes obtingudes en el mateix control per tots els membres del grup. És a dir, la nota dels controls individual depèn del resultat obtingut per tots els membres del grup. Amb això es vol aconseguir que el grup es responsabilitzi de l'aprenentatge de tots els membres, i que l'èxit de cadascú també depengui de l'èxit dels altres.

El procés d'implantació d'aquesta metodologia ha estat el següent:

- Durant el curs 2006-2007 es va procedir a definir el nou model d'aprenentatge (objectius, metodologia, activitats, avaluació, ...) i es va posar en pràctica a les classes de teoria.
- Durant el curs 2007-2008 es vol dissenyar una nova web de l'assignatura utilitzant l'eina MOODLE, i, a més, s'està fent una revisió de les activitats que es van fer l'any passat, substituint-ne o millorant-ne les no reeixides.
- En cursos posteriors, es vol modificar les pràctiques de laboratori per tal d'adaptar-les a la nova metodologia d'aprenentatge. També caldrà avaluar els resultats obtinguts (tant acadèmics com d'aprenentatge) i realitzar els canvis que pertoquin.

4. Resultats

Atès que aquesta metodologia docent és va implantar durant el curs 2006-2007, només es tenen resultats d'un curs acadèmic.

Durant el curs 2006-2007 es van matricular a l'assignatura 86 alumnes, repartits en 45 alumnes que la van cursar en el grup de matí, 30 alumnes que la van cursar en el grup de tarda, i 11 alumnes absents a les classes des de l'inici del curs. Van aprovar l'assignatura 39 alumnes (32 en primera convocatòria i 7 en segona convocatòria). Això representa un 45% d'aprovat sobre els matriculats i un 52% sobre els que han iniciat l'assignatura. Aquests resultats són similars als obtinguts en cursos anteriors.

Es pot aprofundir més en l'anàlisi dels resultats observant les dades referents a l'evolució de les notes dels controls individuals realitzats al llarg del curs (Fig. 1). De les dades s'observa com a mesura que hi ha una davallada significativa en el nombre d'aprovat en el segon control respecte al primer, i a partir del segon control el nombre d'aprovat es manté força estable i coincideix amb els que aproven l'assignatura.

Si s'analiza el nombre de suspesos, s'observa que augmenta significativament en el segon control, i a continuació disminueix a partir del tercer control, per a continuació mantenir-se constant fins al final de curs. En canvi, el nombre de no presentats és baix en els dos primers controls i augmenta significativament en el tercer control. Això porta a pensar que un nombre significatiu d'alumnes que suspenen al segon control passen a abandonar l'assignatura.

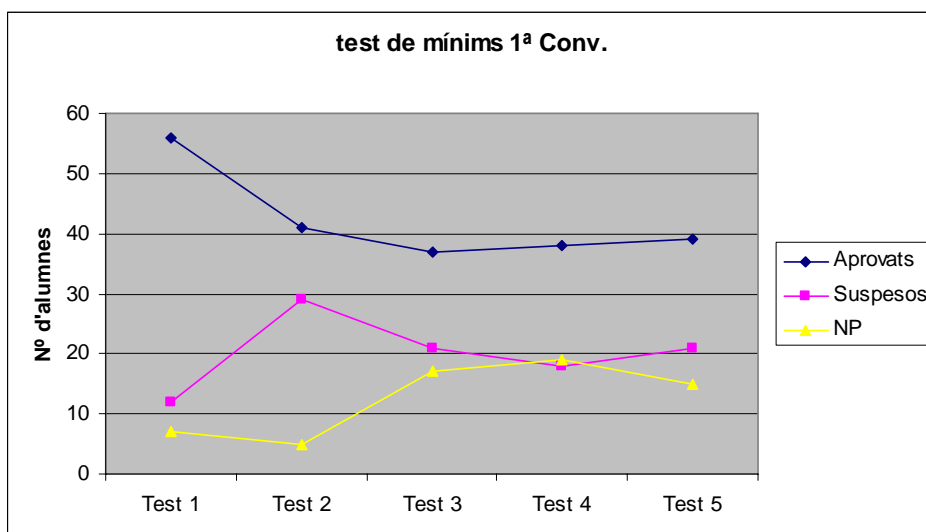


Fig. 1. Resultats obtinguts en els controls individuals en la primera convocatòria.

De tot el que s'ha exposat anteriorment es pot concloure el següent:

- Al principi de curs pràcticament tothom es presenta. Hi ha una elevada participació.

- A partir que l'assignatura augmenta la seva complexitat i l'exigència de treball, hi ha un conjunt d'alumnes que per diverses causes no poden seguir el ritme, suspelen i seguidament abandonen.
- Un percentatge elevat d'alumnes que acaben l'assignatura aproven.

Per tant, es pot dir que aquest mètode d'aprenentatge millora la qualitat de l'aprenentatge (els alumnes que el segueixen fins al final aprenen millor, i per tant, aproven), però no millora el nombre de presentats a l'assignatura, ni tampoc redueix la taxa d'abandonaments.

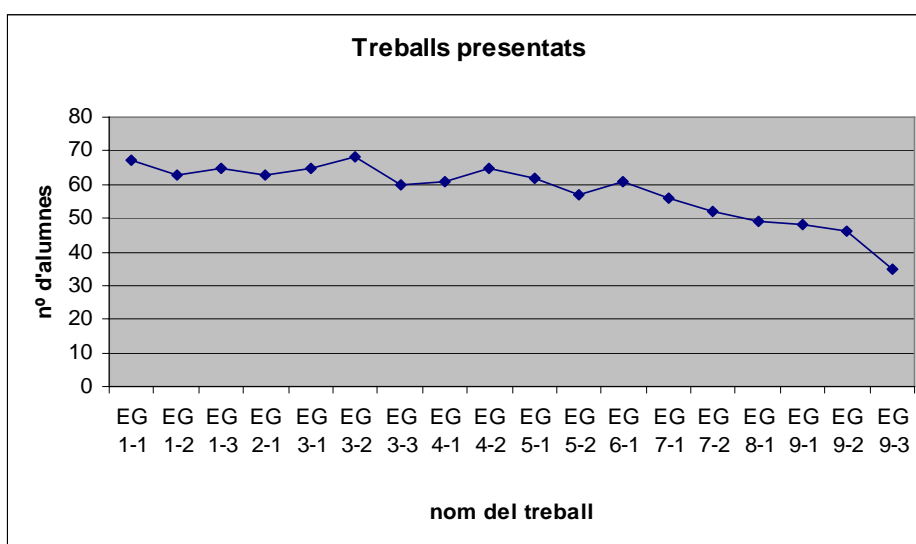


Fig. 2. Evolució del nombre de treballs presentats al llarg del curs.

D'altra banda, si s'analitza el nombre d'alumnes que presenten treballs de grup al llarg del curs (Fig. 2) s'observa que es manté força estable i comença a decreixer cap a final de curs. És a dir, que hi ha alumnes que tot i que suspelen els controls individuals o no es presenten als mateixos, continuen participant en les activitats de grup fins gairebé al final. El repte és que podem fer per tal de poder recuperar aquests alumnes i que acabessin aprovant.

CONCLUSIONS

De tot el que s'ha exposat anteriorment, es pot concloure que els principals avantatges d'aquesta metodologia que s'han constatat en l'experiència realitzada han estat els següents:

- Millora la qualitat de l'aprenentatge (els alumnes que aproven aprenen més i millor).
- Millora l'assistència (sobretot al principi del curs).
- Motiva i obliga a l'alumne a treballar regularment durant tot curs.

Per contra, també s'ha constatat una sèrie de inconvenients que cal tenir en compte a l'hora d'implantar aquesta metodologia.

- Major càrrega de treball pel part del professor (preparació de les activitats, correcció d'exercicis, tutorització dels grups)..
- Necessitat d'un nombre d'alumnes reduït per classe (és convenient no tenir més de 40 alumnes a l'aula).
- No s'aprecia una millora significativa dels resultats acadèmics, especialment pel que fa al nombre de presentats. Fins i tot es pot

afirmar que pot incentivar a abandonar l'assignatura a aquells alumnes que no poden seguir el ritme.

- Finalment, el professor té una tasca afegida a l'aula i és la relacionada amb tots els problemes destinats a la gestió de la dinàmica de grups.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Armengol, Jesús, ... [et al.]

Què significa canviar a ECTS?. [Bellaterra]: UAB-IDES, 2005. (Pla de Formació Permanent 2004/2005).

Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G., & Snapp, M.

The Jigsaw Classroom. Beverly Hills, CA: Sage Publication, 1978.

Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D.

Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longmans Green. (1956).

L. Moreno, C. González, I. Castilla, E. J. González and J. Sigut,

"Use of constructivism and collaborative teaching in an ILP processors course", IEEE Trans. Education, vol. 50(2), 101 (2007).

Slavin, R. E.

Cooperative Learning: Theory, research, and practice (2nd Edition). Boston: Allyn and Bacon. 1995.

ENLLAÇOS D'INTERÈS

<http://www.euss.es>

<http://moodle.org>

<http://academic.euss.es/moodle18/course/view.php?id=26>