



1a JORNADA DE BONES PRÀCTIQUES

ADAPTACIÓ DEL PORTAFOLI DE L'ALUMNE A LA ASSIGNATURA DE DIBUIX ALS GRAUS D'ENGINYERIA

Dr. Francesc Xavier Espinach Orús
Escola Politècnica Superior
Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte
Francisco.espinach@udg.edu

Dr. Fernando Julián Pérez
Escola Politècnica Superior
Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte
Fernando.julian@udg.edu

Dr. Narcís Verdaguer Pujadas
Escola Politècnica Superior
Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte
Narcis.verdaguer@udg.edu

Objectius

L'article presenta l'ús de l'eina del portafoli de l'alumne a l'assignatura d'expressió gràfica als nous graus d'enginyeria. Volem presentar els canvis que s'han realitzat a l'àrea de coneixement per adaptar-se a les assignatures basades en el pla de Bolonya. L'ús del portafoli docent de l'alumne s'ha revelat com un mètode valuós per a l'avaluació continuada, no tant així per a l'obtenció de la nota final.

Presentem l'estratègia d'aplicació, el cronograma i els resultats obtinguts. Tanmateix fem una crítica dels detalls a millorar i els canvis que realitzarem cara als propers cursos.

L'objectiu que cerquem els professors de l'àrea és adaptar l'assignatura al pla de Bolonya, assegurant que el treball continuat de l'alumne i el procés d'autoaprenentatge són correctament valorats. Tanmateix cal assegurar que l'estudiant realitzi una tasca d'aprenentatge autònom fora d'aula, que el temps dedicat a la resolució d'exercicis s'adeqüi a la quantitat de crèdits ECTS assignats, i que creixi el paper del professor com a tutor que revisa l'adquisició de competències. Aquesta experiència tendeix a que els estudiants centrin la seva activitat en el portafoli docent (Borko, Michalec, Timmons, & Siddle, 1997; Darling, 2001; Loughran & Corrigan, 1995; Lyons, 1998; Wade & Yarbrough 1996).

Desenvolupament

Amb el pas dels estudis de primer i segon cicle als estudis de grau s'han reformulat els plans d'estudi de les enginyeries, afectant a la temporització i a la càrrega docent de les assignatures equivalents. D'aquesta manera de l'existència d'una assignatura diferenciada per a enginyers tècnics mecànics, electrònics i químics s'ha passat a una única assignatura compartida per tots els graus. En el cas tractat l'assignatura passa d'anomenarse "Expressió gràfica i disseny assistit per ordinador" a "Expressió gràfica". A la taula 1 es poden apreciar els canvis

Estudi	Temporització	Càrrega
ETIM	anual	10,5 credits
ETIQI	2n quadrimestre	7,5 crèdits
ETIEI	1r quadrimestre	7,5 crèdits

Graus	1r quadrimestre	7 ECTS
-------	-----------------	--------

Taula 1: Càrrega docent assignada a les assignatures

L'assignatura d'expressió gràfica és eminentment pràctica. L'alumne ha de ser capaç de reflectir en dues dimensions la realitat del projecte d'enginyeria. L'aplicació de la normativa farà que les solucions proposades siguin universals.

L'experiència dels professors de l'àrea reflecteix la importància del treball continuat de l'alumne. La realització i solució d'una quantitat raonable d'enunciats assegura l'adquisició de les destreses i de les competències assignades.

Des de l'àrea, i amb la finalitat d'assegurar un millor rendiment varem proposar canviar la temporització de l'assignatura de quadrimestral a anual, cosa que va ser impossible degut a que els plans d'estudis ja estaven aprovats.

A les assignatures de les titulacions de primer grau es venia usant el mètode clàssic de classe frontal on el professor imparteix coneixements i proposa exercicis a realitzar a l'aula. Amb el nou marc ens varem proposar avançar en l'ús de noves eines innovadores per a l'avaluació del progrés de l'estudiant. Aquestes eines han de donar resposta per una banda a la necessitat de treball autònom per part de l'estudiant i per una altra banda a la potenciació de la tutoria.

Les eines avaluades varen ser l'aprenentatge basat en projectes, l'aprenentatge basat en problemes i el portafoli docent. En altres assignatures estem aplicant amb força èxit les dues primeres eines, però varem estimar que eren més adients per a estudiants de cursos superiors, amb més coneixements tècnics. L'aplicació del portafoli docent es basa en l'experiència iniciada a l'assignatura "Expressió gràfica" de l'estudi d'Enginyeria Industrial al curs acadèmic 2006-2007 (Espinach, Julián 2008). Aquesta iniciativa innovadora en la forma d'avaluar el treball dels alumnes va donar com a resultat una major motivació de l'estudiant, i per tant un menor abandonament de l'assignatura i un augment dels aprovats, específicament d'un 60% a un 85% sobre presentats, i una disminució del 40% al 10% en l'índex d'abandonament. Tanmateix es va observar una millora en la mitjana de l'assignatura. Contràriament al que pugui semblar el nivell d'exigència del professorat no va variar, però la càrrega de treball sí que va augmentar considerablement.

La implementació als estudis de graus cercava uns objectius similars als obtinguts amb els Enginyers Industrials. L'objectiu del portafoli de l'alumne és assegurar que aquest realitzi una tasca d'aprenentatge autònom fora d'aula, que el temps dedicat a la resolució d'exercicis s'adeqüi a la quantitat de crèdits ECTS assignats, i que creixi el paper del professor com a tutor que revisa l'adquisició de competències per part de l'alumne.

Per a fer-ho considerem necessàries les següents condicions:

- L'alumne ha de tenir una informació complerta i detallada del que ha de fer, quant ho ha de fer, revisar i entregar.
- El professor ha d'estar a la disposició de l'alumne per tutorar la seva evolució
- Els exercicis proposats han de tenir un nivell d'exigència creixent i adaptar-se als coneixements impartits a les sessions presencials.

A la figura 1 hi ha un detall de la temporització.

Setmana	Dia 1	Dia2	CAD
1	Introducció, Formats, Caixetins, plegat, retolació, línies, escales. Sistema europeu i americà. Primer pack exercicis de visualització	Perspectiva. Cavallera, Isomètric. Bases teòriques. Segon Pack exercicis perspectiva	1a Classe. Practica 1
2	Treball aula visualització de volums amb peces físiques. Recollida últim exercici per avaluació continuada.	Perspectiva. Treball aula Isomètric	1a Classe. Practica 1
3	Talls, seccions i rotures. Exercicis aula. Tercer pack normativa del dibuix industrial i acotació.	Perspectiva. Treball aula Isomètric. Recollida exercici avaluació continuada	2a Classe. Practica 2. Recollida pràctica 1
4	Talls, seccions i rotures. Exercicis aula. Recollida primer pack.	Perspectiva. Treball aula.	2a Classe. Practica 2. Recollida pràctica 1
5	Acotació. Treball aula acotació de plaques i peces.	Perspectiva. Tevall aula. Recollida segon pack	3a Classe. Practica 3. Recollida pràctica 2

Figura 1: detall de la temporització de l'assignatura

El portafoli docent està dividit en allò que anomenen packs, corresponent cadascun d'ells a un dels temes de la programació de l'assignatura.

Cada un dels packs està dissenyat per a que el temps dedicat pels estudiants a la seva resolució s'adeqüi a la càrrega docent assignada (taula 2), entenent sempre que 1 ECTS vol dir 10 hores de treball amb el professor y 15 hores de treball autònom.

Bloc Temàtic	Hores Aula	Treball fora de l'aula programat				Treball proposat	
		Hores fora Aula Bolonya	Biblioteca (10%)	Estudi (20%)	Treball pràctic (70%)	Proposta Inicial Packs	2a. Proposta packs
Visualització	4	6	0	0	6	8,25	8,25
Perspectiva	10	15	1,5	3	10,5	13	10
Normativa	16	24	2,4	4,8	16,8	20	15
Conjunts	8	12	1,2	2,4	8,4	11,3	8
Especejament	12	18	1,8	3,6	12,6	7	6
T. Específica	6	9	0,9	1,8	6,3	10	6
CAD	12	18	1,8	3,6	12,6	12	10
Totals	68	102	9,6	19,2	73,2	81,55	63,25

Taula 2: Programació de l'assignatura

Cada un dels packs conté al seu inici una indicació de la temporització proposada a l'alumne per a la seva resolució (figura 2).

Pack 3: Normalització del Dibuix Industrial

Si no s'indica una altra cosa utilitzeu els fulls del pack per a solucionar els exercicis. Apliqueu la normativa per a solucionar cadascun dels exercicis a croquis. Cal que en cada exercici hi estiguin representades les vistes necessàries mínimes aplicant-hi els talls, seccions... indicats o corresponents.

Calendari de realització

Proposta: Setmana 3

Pla de treball:

- Setmana 3: Iniciar P3.1
- Setmana 4: Finalitzar P3.1 i P3.2. Iniciar P3.4
- Setmana 5: Iniciar P3.3, Continuar P3.4
- Setmana 6: Finalitzar P3.3 i P3.4
- Setmana 7: Iniciar P3.5 i P3.6
- Setmana 8: Finalitzar P3.5, continuar P3.6
- Setmana 9: Continuar P3.6, iniciar p3.7
- Setmana 10: Finalitzar p3.6 i p3.7

Entrega: Setmana 10

Càrrega docent: 16 hores

Càrrega estimada de treball fora aula: 20 hores

Figura 2: Temporització que figura a l'inici del pack

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es continuada, integrada per una part pel treball desenvolupat als packs i corregit a les tutories, i els exercicis realitzats a l'aula. Els packs no tenen una valoració numèrica, ja que són l'eina mitjançant la qual l'alumne pot fer un seguiment de la seva evolució. D'aquesta manera és important que almenys realitzi de dues a tres tutories amb el professor per a cada pack. El professor no corregeix els treballs, indica a l'alumne allò que cal modificar o millorar i l'assessora en el seu aprenentatge. D'aquesta manera és molt important la tasca de conscienciació dels professor vers la importància de les tutories. El pack, s'entrega al professor i en ell consten els exercicis realitzats i les anotacions que el professor ha realitzat a les revisions. Mitjançant dites anotacions el docent té una indicació clara del progrés de l'alumne i de si aquest ha aprofitat correctament les indicacions. Així doncs si l'alumne es limita a entregar els exercicis realitzats el dia previst la eina no té cap sentit fora de la merament instrumental. Per evitar aquest fet el professor té la potestat, si els exercicis revisat estan prou correctes, de reduir el nombre d'exercicis o donar el pack per entregat (en alguns casos havent fet sols el 30% de la feina proposada).

Els exercicis corregits no s'han de tornar a fer, ja que això faria que la feina encarregada a l'alumne sobrepassés allò establert a la programació docent.

Els exercicis d'avaluació realitzats a l'aula serveixen per a valorar els coneixements, destreses i competències dels estudiants. Normalment son enunciats proposats pel professor. A la temporització de l'assignatura (taula 2) consta la sessió i temàtica dels exercicis. D'aquesta manera l'alumne sempre està informat de quan se l'avaluarà. Per a conèixer els criteris d'avaluació l'alumne pot consultar la pàgina web de l'assignatura on hi consta tota la informació. De totes maneres és important transmetre a l'alumnat el fet que la tutoria i la correcció dels packs pot donar-li una informació més concreta.

Finalment els exàmens de l'assignatura, amb un pes del 20% de la nota pels alumnes que opten per avaluació continuada serveix per a recuperar algunes parts de l'assignatura, fiançar la qualificació o millorar-la.

El càlcul de la nota es realitza mitjançant la formula 1, amb els pesos i coeficients de la figura 3.

$$NF_i = \max \left\{ 0,8 * NAC_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} W_j \prod_{k=1}^v C_{ik} + 0,2 * NEF_i, NAC_i, 0,65 * NEF_i \right\}$$

Formula 1

On

NFi = Nota final de l'alumne i

NEFi = Nota de l'exàmen final de l'alumne i

NAC_i = Nota de l'avaluació continuada de l'alumne i

S_{ij} = Puntuació de l'activitat d'avaluació j per a l'alumne i

W_j = Pes o importància de l'activitat d'avaluació j

C_{ik} = Restriccions. Variables binàries. Si l'alumne satisfà el criteri k valdrà 1, en un altre cas valdrà 0

Bloc	Activitat	Avaluació	Pes
1	TFA: Acotació de plaques	Correcció de la solució proposada respecte la normativa industrial. Qualitat del treball	1%
1	TA: exercicis d'acotació de plaques i de volums senzills	Correcció de la solució proposada respecte la normativa industrial. Qualitat del treball	4%
2	TFA: Pack 1 volums 6, 3 i 2 vistes	Correcció de la solució proposada respecte la normativa industrial. Qualitat del treball	1%
2	TA: Exercicis de visualització de les sis vistes de volums físics, virtuals o en paper. Caldrà representar les arestes ocultes.	Correcció de la solució proposada respecte la normativa industrial. Qualitat del treball	4%

Figura 3: Detall amb alguns dels coeficients a aplicar pel càlcul de la nota

Els resultats, en el primer any d'aplicació han estat correctes (60% d'aprovat sobre presentats) però millorables, amb l'objectiu d'assolir un 80% estabilitzat. Per a marcar-nos aquest objectiu partim de l'experiència als estudis d'Enginyeria Industrial. Un altre dels indicadors a millorar és del número d'alumnes no presentats. El nostre objectiu és que no sigui superior al 10%. Per assolir-ho cal que:

- L'alumne sigui conscient de la importància del treball continuat a l'assignatura. El portafoli docent creiem que és l'eina més indicada per aconseguir-ho.
- Els estudiants usin les tutories com a eina de seguiment de la seva progressió.
- Els professors reforcin la importància de les tutories i el treball continuat.
- Els professors abandonin el paradigma de l'entrega i correcció de treballs.

Considerem que si la eina no s'usa com a canal de retroalimentació entre alumne i professor no té cap sentit. Així, corregir el pack i tornar-lo als alumnes és una activitat que s'ha demostrat poc eficient.

Al llarg d'aquest primer any hem realitzat canvis tant en la extensió com en el contingut dels packs, tant per a adequar la dedicació de l'estudiant als crèdits assignats com per a millorar-ne la qualitat. Pel curs 2010-2011 tenim preparada una segona versió que s'alineja més correctament amb la programació de l'assignatura.

Conclusions

Donat el fet que l'assignatura no pot ser anual, i el seu caire eminentment pràctic, calia implementar una eina de seguiment del treball continuat de l'alumne. L'eina que varem considerar més adient va ser el portafoli docent.

El seu ús amb els estudiants d'Enginyeria Industrial des del curs 2006-2007 s'ha reflectit en un augment del nombre d'alumnes aprovat del 60 al 85% de mitjana i una reducció de l'abandonament de l'assignatura.

El portafoli docent s'ha mostrat una eina valuosa per a assegurar el progrés de l'alumne i millorar les seves expectatives d'èxit.

A l'àrea de coneixement d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria seguirem apostant per la seva aplicació i esperem assolir els objectius d'èxit fixats.

Tanmateix la estem aplicant a altres assignatures de l'àrea, com l'Expressió Gràfica als estudis de grau de Publicitat i Relacions Públiques.

La major crítica rebuda és la quantitat de feina que ha de realitzar l'alumne, però nosaltres considerem que està alineada amb l'assignació docent de l'assignatura. Tot i amb això el contingut està constantment sota un procés de revisió i millora.

Bibliografia

Borko, Michalec, Timmons, & Siddle (1997) H. Borko, P. Michalec, M. Timmons and J. Siddle, Student teaching portfolios: A tool for promoting reflective practice, *Journal of Teacher Education* 48 (1997) (5), pp. 345–357.

Darling (2001) L.F. Darling, Portfolio as practice: The narratives of emerging teachers, *Teaching and Teacher Education* 17 (2001), pp. 107–121.

Espinacx, X; Julián, F. (2008). Experiències docents d'adaptació a l'EEES a l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona. *Treball en grup en l'assignatura Expressió Gràfica i Disseny Assistit per Ordinador*. (pp. 27-32). Girona. Servei publicacions UdG.

Espinach, X; Julián, F. (2008). Experiències docents d'adaptació a l'EEES a l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona. *Aprenentatge Mitjançant projectes. L'experiència en l'assignatura de disseny i desenvolupament de productes* (pp. 91-96). Girona. Servei publicacions UdG.

Loughran & Corrigan (1995) J. Loughran and D. Corrigan, Teaching portfolios: A strategy for developing learning and teaching in preservice education, *Teaching and Teacher Education* 11 (1995) (6), pp. 565–577.

Lyons (1998) N. Lyons, Reflection in teaching: Can it be developmental? A portfolio perspective, *Teacher Education Quarterly* 25 (1998) (1), pp. 115–127.

Wade & Yarbrough (1996) R.C. Wade and D.B. Yarbrough, Portfolios: A tool for reflective thinking in teacher education?, *Teaching and Teacher Education* 12 (1996) (1), pp. 63–79.