



## ORGANITZACIÓ DE L'ASSIGNATURA DE PROJECTES EN ELS ESTUDIS D'ENGINYERIA TÈCNICA AGRÍCOLA

Jaume Puig i Bargués  
[jaume.puig@udg.edu](mailto:jaume.puig@udg.edu)

Pere Bordas i Tutau  
[pere.bordas@udg.edu](mailto:pere.bordas@udg.edu)

Esteve Costa i Sala  
[esteve.costa@udg.edu](mailto:esteve.costa@udg.edu)

Imma Malet i Prat  
[imma.malet@udg.edu](mailto:imma.malet@udg.edu)

Escola Politècnica Superior  
Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

### Objectius

L'objectiu plantejat ha estat dissenyar i organitzar l'assignatura de Projectes dels estudis d'Enginyeria Tècnica Agrícola de manera que permeti que l'estudiant adquireixi les capacitats que necessita per a desenvolupar aquesta activitat a nivell professional.

### Desenvolupament

L'assignatura de Projectes és una assignatura present en totes les titulacions d'Enginyeria i que pretén que els estudiants es formin en aquesta disciplina amb la qual els enginyers poden especificar les transformacions que la implantació d'una idea requereix (Salinas *et al.*, 2000).

Els títols universitaris oficials que habiliten per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Agrícola han de permetre que l'estudiant adquireixi, entre d'altres competències, la capacitat per a la preparació prèvia, concepció, redacció i signatura de projectes de construcció, reforma, conservació, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de béns mobles o immobles que quedin compresos en la tècnica pròpia de la producció agrícola i ramadera, la indústria agroalimentària, i la jardineria i el paisatgisme. A més, l'estudiant ha de tenir capacitat per a dirigir l'execució de les obres objecte dels projectes indicats anteriorment, la prevenció de riscos associats a l'execució i la direcció d'equips multidisciplinaris i gestió de recursos humans, segons criteris deontològics (Orden CIN/323/2009). Per altra banda, el Llibre blanc dels títols de Grau en Enginyeries Agràries i Forestals (Alcaide, 2005) va posar de manifest la importància que té la formació en projectes per als titulats que exerceixen la seva professió en aquest àmbit.

En l'assignatura de Projectes cal, per tant, exposar els principis metodològics de l'enginyeria de projectes, detallar com han de ser els diferents documents del projecte d'acord amb la normativa d'aplicació (Real Decreto 314/2006 i Ley 30/2007) i tractar les implicacions de l'execució del projecte a nivell de direcció d'obra i de seguretat i salut. A més, en aquesta assignatura s'utilitzen els coneixements adquirits en les altres assignatures de la titulació per desenvolupar diferents

apartats concrets dels projectes agroalimentaris. L'assignatura de Projectes també serveix de base perquè els estudiants elaborin el seu Projecte/Treball Final de Carrera.

Quan es van dissenyar les assignatures de Projectes per al pla d'estudis de 1999 de les titulacions d'Enginyeria Tècnica Agrícola especialitat Explotacions Agropecuàries (ETAEA) i d'Enginyeria Tècnica Agrícola especialitat Indústries Agràries i Alimentàries (ETAIAA) impartides a l'EPS de la UdG, es va pretendre que establissin una base sòlida de la matèria i que oferissin una visió global, ja que amb el temps disponible no és possible convertir a l'alumne en un especialista en cada un dels temes impartits. Si els fonaments s'assimilen correctament, l'estudiant podrà afrontar amb garanties el seu futur professional. Es va considerar també que era imprescindible que les pràctiques permetessin que l'alumne adquirís destresa en l'elaboració de projectes. Per aquest motiu, es va organitzar l'assignatura en 3 crèdits de teoria i 3 crèdits de pràctiques i es va optar per impartir primer els continguts teòrics a raó de 4 h presencials setmanals i, a continuació, les pràctiques. La seqüenciació de les activitats de l'assignatura de Projectes de l'estudi d'ETAIAA es mostra com a exemple en la figura 1.

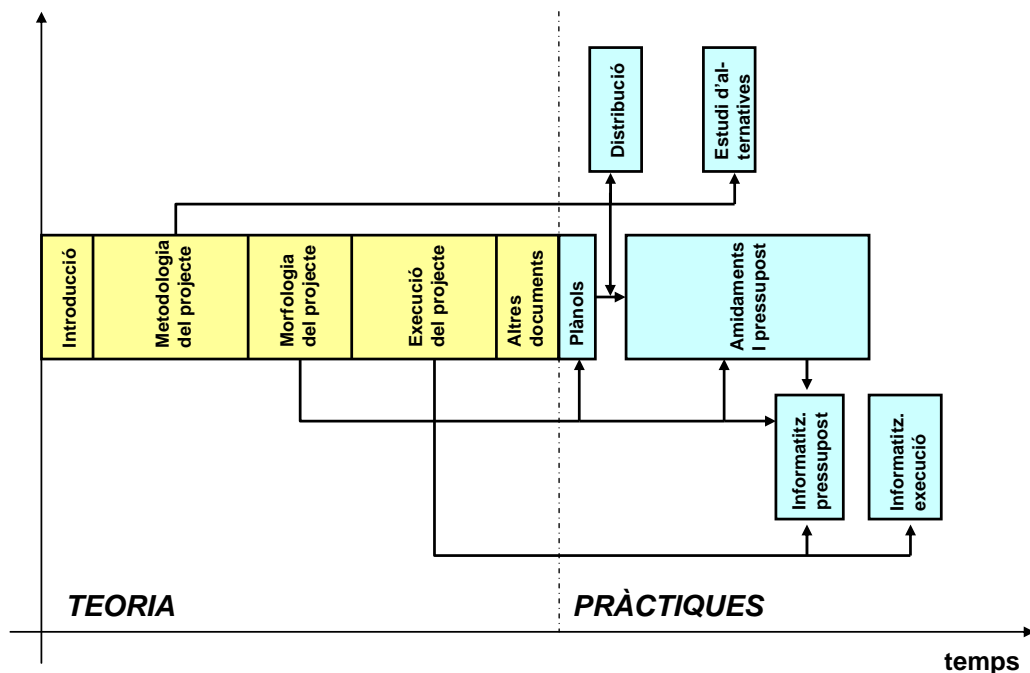


Figura 1. Seqüenciació temporal de les classes de teoria (■) i pràctiques (□) de l'assignatura de Projectes impartida a l'estudi d'ETAIAA.

El programa de teoria, que s'imparteix en classes expositives i de resolució d'exercicis breus, consta de cinc unitats temàtiques dividides en diferents temes en funció de l'homogeneïtat de continguts. La primera unitat (a la que se li dedica el 8% del temps de classe presencial) és introductòria i presenta la matèria i les activitats professionals del futur titulat. La següent unitat (29% del temps) tracta sobre la metodologia del projecte des de l'estudi previ fins el projecte de detall. En la tercera, morfologia del projecte (23%), s'expliquen l'estructura i continguts dels diferents documents del projecte tècnic. La quarta unitat (30%) es dedica a l'execució del projecte i la darrera (10% del temps de classe presencial) sobre altres tipus de documents tècnics. Els continguts s'actualitzen anualment, tenint en compte especialment els canvis de normativa que es produeixen. El programa s'imparteix de forma compacta i amb multitud d'exemples d'aplicació que són diferents en funció de l'especialitat. Els estudiants disposen, a més, de material didàctic per al seguiment de l'assignatura que està disponible a la intranet docent de la UdG.

Com que l'assignatura de Projectes té una finalitat eminentment aplicativa, les classes pràctiques en constitueixen una part essencial. L'estudiant, a més de conèixer els fonaments, mètodes i camps d'aplicació ha d'aprendre a plantejar i resoldre casos i problemes com els que es trobarà en la seva vida professional. Els objectius concrets de les classes pràctiques són:

- ajudar a comprendre els continguts impartits en les classes teòriques
- introduir el camp de la futura activitat professional amb aplicacions de casos reals
- desenvolupar la capacitat d'anàlisi i crítica dels projectes més freqüents en el camp de treball professional del futur titulat
- permetre que el professorat controlï el desenvolupament de l'aprenentatge dels estudiants

La realització de les pràctiques una vegada s'han impartit tots els continguts expositius de l'assignatura permet que, encara que les pràctiques estiguin associades a alguna de les unitats temàtiques en què s'ha estructurat l'assignatura, durant el desenvolupament de les mateixes s'hi poden associar aquells aspectes connectats a altres blocs temàtics, afavorint la visió de conjunt. En les sessions de pràctiques, el professorat comenta les característiques particulars i la seva implicació en l'activitat professional del futur enginyer, interrelacionant els diferents temes exposats, de manera que es pretén motivar l'alumne a l'exposar qüestions que pot haver d'abordar en un futur proper.

Les pràctiques programades són de dos tipus diferents: de gabinet i d'aula informàtica. Les pràctiques de gabinet consisteixen en:

- identificació, avaluació i selecció d'alternatives a partir de diferents casos reals de cada especialitat
- distribució en planta d'una indústria agroalimentària
- anàlisi de les característiques dels plànols de projectes agropecuaris o agroalimentaris
- elaboració dels amidaments i del pressupost d'un projecte agropecuari o agroalimentari

Els estudiants han de solucionar els casos plantejats en les pràctiques de forma autònoma, però compten amb la supervisió del professor i el material de suport elaborat i disponible en la intranet docent. D'aquesta manera, l'alumne es veu obligat a tenir una actitud activa i participativa. En la majoria de les pràctiques es fan posades en comú del treball individual o subgrup, segons correspongui, i es promou que els estudiants discuteixin les solucions proposades per altres companys.

Per comprovar que l'alumne ha adquirit destresa en la realització dels casos proposats, s'exigeix que lliuri un informe individualitzat que complementi i amplii el treball realitzat en algunes sessions pràctiques. Per procurar que l'estudiant efectui aquesta tasca ha de treballar amb uns paràmetres que són diferents dels de la resta de classe.

Les pràctiques d'aula d'informàtica són un complement a les pràctiques de gabinet, pel que es desenvolupen paral·lelament. En aquestes pràctiques es treballa amb programes informàtics que utilitzen habitualment les empreses que es dediquen a l'elaboració de projectes d'enginyeria. Les pràctiques que es realitzen tracten de:

- elaboració dels amidaments i el pressupost d'un projecte
- planificació i programació de l'execució d'un projecte

Amb aquest tipus de pràctiques no es pretén dominar l'ús d'un programa informàtic, fet impossible amb el poc temps disponible, sinó que l'estudiant conegui aquestes eines per a l'elaboració de projectes i que comprovi les seves possibilitats. La realització d'aquestes pràctiques també facilita la inserció laboral d'alguns titulats ja que coneixen mínimament alguns programes informàtics utilitzats en les empreses d'enginyeria que els poden contractar.

Amb la implantació del Grau en Enginyeria Agroalimentària, a l'assignatura de Projectes li correspon avaluar diverses competències genèriques. L'estructura actual de l'assignatura permetrà fer-ho amb facilitat ja que pràcticament només serà necessari formalitzar els criteris d'avaluació de les competències assignades.

## Avaluació

Les competències que actualment s'avaluen són la capacitat per elaborar estudis previs, avantprojectes, projectes i informes tècnics; i el domini de l'estructura reglada d'un projecte i del seu procés d'execució.

L'avaluació de cada assignatura dissenyada es realitza en base a un examen final en el que l'estudiant ha de respondre un conjunt de qüestions relacionades amb els continguts teòrics i pràctics impartits. En un primer bloc, l'estudiant ha de respondre preguntes curtes sobre els fonaments teòrics i ha de resoldre algun problema breu plantejat. En un segon bloc, l'estudiant ha de resoldre uns exercicis similars als plantejats durant les pràctiques.

L'avaluació de l'assignatura es complementa amb la valoració que fan els professors del treball desenvolupat per l'estudiant. Els professors qualifiquen tant els informes que l'estudiant ha lliurat com el seu treball personal durant les sessions de pràctiques. Els estudiants amb valoració positiva dels treballs lliurats i amb un alt nivell de participació durant les pràctiques poden aconseguir fins a 1 punt addicional.

Des del curs acadèmic 2002-2003 fins al 2009-2010, el percentatge mitjà dels alumnes que superen l'assignatura és del 94% a ETAEA i 92% a ETAIAA. De la resta, la meitat correspon a alumnes que suspenen i l'altra meitat a alumnes que no es presenten, els quals majoritàriament tampoc han seguit les pràctiques de l'assignatura. Amb l'estructura de les activitats que s'ha comentat ha augmentat un 4% el percentatge d'alumnes que supera l'assignatura respecte el pla anterior.

## Conclusions

En l'assignatura de Projectes, que està molt lligada a l'activitat professional del futur titulat i serveix de base per al Projecte/Treball Final de Carrera, és important que les activitats programades reforcin el vessant aplicatiu, el qual ha d'estar adaptat a cada especialitat i degudament actualitzat. El fet de seqüenciar primer els continguts teòrics i després les pràctiques permet un millor aprofitament d'aquestes ja que permet interrelacionar-les amb el conjunt de l'assignatura i introduir aspectes de la vida professional aprofitant l'experiència pròpia dels professors de pràctiques. Moltes de les competències assignades a l'assignatura equivalent del futur Grau ja es treballen en l'assignatura, per la qual cosa només caldrà avaluar-les formalment.

## Bibliografia

Alcaide, M. (coord.) (2005). Libro blanco de los estudios de Grado en Ingenierías Agrarias y Forestales. ANECA. Recuperat 22 abril 2010, a [http://www.aneca.es/media/150348/libroblanco\\_agrarias\\_forestales\\_def.pdf](http://www.aneca.es/media/150348/libroblanco_agrarias_forestales_def.pdf)

Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (2007). *BOE*, 261, 44336-44436.

Orden CIN/323/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola (2009). *BOE*, 43, 17719-17723.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (2006). *BOE*, 74, 11816-11831.

Salinas, J.A.; Martín-Gil, J.; Carreño, A. i Tolón, A. (2000). *Proyectos de Ingeniería Agronómica*. Almería: Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones.