

# **Jornades sobre la Reforma Acadèmica a la UPC**

**22 i 23 d'octubre de 1997**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
Biblioteca



1400371941



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



## **L'etapa acadèmica i l'etapa professional d'un enginyer des del concepte de servei**

Francesc Torres Torres. Professor de l'ETSETB de la UPC

### **Introducció**

Les exigències actuals de l'entorn social i laboral fan que l'etapa de formació del futur enginyer ja no acabi amb l'obtenció del títol, sinó que continuï de forma molt important al llarg de tota la seva vida professional. Això fa que el paper de la universitat també hagi de canviar per assumir aquest nou context socioeconòmic, on les diferents etapes de la formació d'un enginyer ja no són compartiments més o menys estancs, sinó que estan molt relacionades. La vida de l'enginyer comença amb la seva etapa acadèmica, que s'inicia amb activitats molt guiades, continguts molt generals i conceptes predominantment teòrics per anar evolucionant cap a activitats amb un nivell creixent de responsabilitat, participació i esperit crític, i també cap a activitats de caire més pràctic i experimental, així com amb continguts més especialitzats, amb un fort component de temes tecnològics i de gestió. Idealment, el nou titulat hauria d'incorporar-se al món laboral amb l'experiència i la maduresa suficients per poder exercir amb plena capacitat professional. Però, en opinió meua, la pròpia concepció i les limitacions de l'activitat acadèmica difícilment podran produir un enginyer amb un grau d'expertesa equivalent a la que donen els primers cinc anys d'experiència professional després de la titulació. No obstant això, com que aquests primers anys en el món laboral són crítics per al futur de l'enginyer, la universitat sí que pot i sí que té l'obligació de participar en la planificació de la carrera professional dels seus titulats, posar els mitjans adients abans i després de la titulació, i donar l'empenta en la direcció adequada perquè al cap d'aquests tres o cinc primers anys d'exercici laboral com a enginyer júnior s'assoleixi una capacitat professional plena i amb les característiques que ja se suposen a un enginyer sènior.

La universitat ha de continuar donant al futur professional uns coneixements generals de qualitat que li donin flexibilitat laboral i que li permetin especialitzar-se de manera ràpida sigui quina sigui la seva ocupació concreta. També l'ha de dotar d'uns coneixements especialitzats en diferents àmbits, amb un cert grau d'optativitat, atenent tant les demandes laborals de l'entorn com els interessos personals dels alumnes. Però, a més a més, la universitat es veu obligada a involucrar-se en la incorporació eficient dels seus titulats al món laboral. Aquesta nova preocupació l'ha portat a emprendre accions de mena molt diversa, durant l'etapa acadèmica i després d'aquesta: suport a les organitzacions i activitats dels estudiants, intercanvis, conferències, acords empresa - universitat, oficines d'inserció, etc. L'objectiu comú que tenen totes aquestes activitats és apropar el futur enginyer al món laboral i proporcionar-li una escala de valors i una pauta de com-



**L'etapa acadèmica i l'etapa professional d'un enginyer des del concepte de servei**

portament adequada que li permetin desenvolupar amb èxit la seva carrera professional. Aquesta pauta de comportament és especialment important durant els anys immediatament posteriors a l'obtenció del títol, ja que són els que determinen en gran manera el que serà el futur professional de l'enginyer.

Per abordar aquesta problemàtica, en aquesta ponència es defineix l'enginyer com un professional que ofereix un servei d'enginyeria als qui genèricament podem denominar clients: empreses, departaments, administracions, particulars, superiors, companys, etc. Així, la seva carrera professional es va desenvolupant a mesura que augmenta l'abast i la qualitat dels serveis que pot oferir. El concepte de servei porta implícit el fet que l'enginyer és el responsable d'una interrelació adequada amb els seus clients, tant per detectar les necessitats del client, com la idoneïtat de les solucions proposades. La part que s'ha de remarcar és que l'enginyer és el responsable últim de la qualitat del servei que ofereix. Abans de començar a analitzar el paper de la universitat en la formació dels enginyers, veiem com creiem que ha de ser el perfil d'un enginyer en plena maduresa professional.

**L'etapa professional de l'enginyer**

Durant l'etapa d'exercici professional l'enginyer és el responsable del servei que ofereix als seus clients. Si donem per descomptada la seva capacitat tècnica, la qualitat de qual-sevol servei que ofereixi es fonamenta en tres pilars bàsics:

- *Fer el que cal:* detectar les necessitats dels clients és la primera acció que s'ha de fer per tal d'adonar-se de la possibilitat d'oferir un servei, és a dir, per treballar en la direcció correcta. Així, el professional ha d'ajudar el seu client a definir les seves necessitats, ja que aquest no sempre n'és conscient en la dimensió adequada. Una vegada identificades les necessitats del client, això li permetrà fer una proposta de servei i la planificació d'accions associades. L'èxit d'aquesta primera part es fonamenta sobretot en els coneixements científics, tècnics i/o tecnològics del professional. Però també són bàsiques una sèrie d'habilitats generals o *skills* com ara la capacitat de comunicació, la responsabilitat, les relacions interpersonals, etc.
- *Fer-ho bé:* una vegada ja es té un objectiu, és a dir, se sap el que s'ha de fer, cal treballar de forma eficient. Hi ha nombrosa bibliografia relativa a l'execució i el seguiment d'un projecte d'enginyeria que té en compte tots els aspectes des de diferents punts de vista, tant tècnics com gerencials; i per tant, no cal entrar en aquest tema en aquesta ponència.
- *Fer-ho servir/donar-ho a conèixer:* el servei no s'acaba fins que no ha estat completament assimilat pel client, que és el jutge final de la feina feta. El treball no és bo si per qual-

**L'etapa acadèmica i l'etapa professional d'un enginyer des del concepte de servei**

sevol motiu, explícitament o implícitament, el resultat no és plenament acceptat pel client. Aquí es tanca el cercle, ja que es posa de manifest la importància de la primera etapa: detecció de necessitats reals, planificació per disponibilitats, objectius orientats al client, etc. Una vegada s'ha acabat el servei, és l'hora d'aprofitar per fer una mica de màrqueting personal i de l'empresa, i d'oferir-se per continuar amb una altra activitat, ja que, qui pot saber millor el que ara necessita el client?

Així, la capacitat del professional per donar un servei d'enginyeria de qualitat es fonamenta en dos amplis conjunts de coneixements i/o capacitats:

- *Coneixements de base acadèmica:* són els coneixements humans, científics, tècnics i/o tecnològics que permeten la comprensió i discussió dels problemes de l'enginyeria, així com la proposta i l'avaluació de possibles solucions. Bàsicament, consten d'una sòlida base de coneixements generalistes, que es mantenen al llarg de tota la vida de l'enginyer, i d'uns coneixements especialitzats, molt propers a la tasca professional diària, en evolució permanent. Són coneixements de caire acumulatiu o enciclopèdic, que s'adquireixen per transmissió i que, per tant, l'alumne pot adoptar amb una actitud relativament passiva en el seu aprenentatge.
- *Coneixements de base social:* són el conjunt de capacitats i habilitats que permeten a l'enginyer interaccionar de manera eficient amb el seu entorn. El mateix concepte de servei ja té implícit que l'origen i el final de l'activitat de l'enginyer li són externs ja que provenen dels seus clients, és a dir, del seu entorn. A més a més, per realitzar una tasca de manera eficient l'enginyer no pot treballar en solitari, sinó que ha de tenir en compte la política de l'empresa, la disponibilitat de recursos, la interacció amb el propi grup de treball, les subcontractacions externes, etc. Aquest conjunt de coneixements i habilitats, que són característics de la maduresa i l'experiència professional, a vegades simplement es resumeixen en l'anomenat "sentit comú" de l'enginyer. La seva característica fonamental és que tant la seva adquisició com el seu perfeccionament només es produeixen mitjançant l'exercici pràctic, i, per tant, requereixen una participació molt activa per part de l'enginyer en la formació. Aquest conjunt de coneixements es pot dividir, de fet, en dos grans grups:
  - *Tècniques o habilitats:* tècniques d'expressió oral i escrita, de planificació i seguiment de projectes, de treball en grup, de direcció i/o participació en reunions, de gestió del temps, de relació interpersonal, de negociació, de gestió, etc.
  - *Capacitats i valors:* capacitat d'abstracció, de raonament lògic, d'anàlisi crítica, empatia, visió, creativitat, criteri, receptivitat a la crítica, acceptació dels errors, acceptació del risc, responsabilitat, credibilitat, etc.

L'experiència i la maduresa professional d'un enginyer sènior està formada per una bona proporció de coneixements de base acadèmica i coneixements de base social. En



els propers apartats s'analitza i es presenta com a tema obert de debat quina és la trajectòria per arribar a aquest estatus de plena capacitat professional.

## L'etapa acadèmica de l'enginyer

Si l'etapa professional d'un enginyer pot durar aproximadament quatre dècades i es caracteritza per un augment continuat de les seves capacitats, tant a partir de l'experiència diària com de la formació continuada, l'etapa universitària, per raons evidents, s'ha de reduir a uns pocs anys. Així, un dels objectius primordials de les universitats és oferir un servei a la societat consistent en la formació de professionals ben qualificats per incorporar-se efectivament al món laboral. No obstant això, la necessitat de sistematitzar l'ensenyament de les matèries, l'obligació de fer actes i d'expedir títols individuals, la necessitat d'optimitzar recursos, la impossibilitat d'abastar tots els perfils professionals amb els seus diferents matisos i nivells de profunditat, etcètera, condicionen enormement tant l'escala de valors, com l'actitud i la metodologia de treball de l'enginyer titulat de nou. Així, aquests s'han especialitzat a ser usuaris o receptors del servei que els ofereix la universitat, enfocat bàsicament a processar un enorme volum d'informació en un temps molt limitat, amb l'objectiu de superar determinades proves, i deixant poc espai per al raonament crític i els interessos personals. Tradicionalment, aquest plantejament ha estat molt efectiu i ha aportat als titulats una sòlida base de coneixements científics i tècnics, potenciant certes aptituds com la capacitat d'abstracció, el pensament sistemàtic, la capacitat d'anàlisi, etc. Els aspectes de tipus social i/o gerencial es deixen per a la formació autodidacta o a càrrec de les empreses una vegada el titulat de nou s'ha incorporat al món professional, en la seva etapa d'enginyer júnior.

Així, en l'etapa acadèmica, els alumnes tradicionalment han tingut un paper predominantment passiu, ja que passen a ser els usuaris del servei que els ofereix la universitat, tot i que en un sentit més ampli, el client final de la universitat i qui l'acaba jutjant és la mateixa societat. A més a més, la universitat s'ha especialitzat a organitzar els ensenyaments corresponents de la manera més eficient possible. Aquesta necessitat d'optimitzar recursos, entre d'altres conseqüències, fa que el ventall de perfils dels titulats sigui considerablement inferior al de perfils professionals, que és gairebé individualitzat.

## El paper de la universitat en la formació integral de l'enginyer

Com hem vist, una combinació en proporcions adequades d'experiència de tipus acadèmic i de tipus social és el que acaba definint el perfil individualitzat de cada enginyer sènior, dotant-lo de plena capacitat professional i situant-lo de forma individualitzada en el mercat laboral. Així, l'experiència es converteix en una característica pròpia de cada professional i, per definició, no es pot ensenyar. És l'enginyer en formació qui haurà de

fer per si mateix l'elecció i l'aprenentatge de l'especialitat pròpia, així com aprendre a assumir la responsabilitat del servei que està oferint. A més, haurà de fer això durant els primers anys d'exercici professional, li marcaran el futur en gran manera.

En aquest sentit, és molt important introduir la cultura de planificació i desenvolupament de la carrera professional. La importància en aquests primers anys la té el fet de formar-se mitjançant una combinació d'exercici professional i formació complementària que actuï com a acceleradora de l'adquisició d'experiència. Així, la universitat té el deure de posar el nou titulat en el bon camí, d'ajudar-lo a fer amb èxit aquesta transició de la vida acadèmica a la vida professional. És a dir, d'ajudar l'enginyer en formació a passar de receptor d'un servei a ser-ne l'oferidor. Aquestes accions, per ser efectives, haurien de començar en l'últim tram de l'activitat acadèmica i haurien de continuar durant els primers anys d'activitat professional en forma de cursos i orientació específics per a enginyers júnior.

- *Coneixements de base acadèmica*: una sòlida base de coneixements generalistes i de les aptituds desenvolupades durant el seu aprenentatge permetrà al nou titulat especialitzar-se de manera ràpida en aquelles temàtiques que els gustos propis o les oportunitats que se li presentin així ho demanin. L'especialització s'ha d'entendre dins del conjunt de la titulació i no del currículum individual, per la qual cosa és necessari un alt grau d'optativitat. La universitat ha estat tradicionalment força eficient donant aquest tipus de formació i continua sent l'organització més ben preparada per continuar desenvolupant aquest paper.
- *Coneixements de base social*: aquest conjunt de capacitats, habilitat, mètodes i valors que permetran a l'enginyer interaccionar amb el seu entorn, només es poden perfeccionar amb l'activitat professional, amb el seu exercici diari i prolongat al llarg dels anys. La universitat ha d'assumir la dificultat, si no, impossibilitat, de reproduir eficaçment el món laboral dintre de l'entorn acadèmic. Així, les accions que s'emprenguin només es podran orientar a una formació embrionària d'aquest tipus i, fonamentalment, a establir un mètode perquè sigui el titulat de nou qui n'assumeixi l'adquisició mitjançant la pròpia experiència professional.

Accions concretes per dur a terme aquesta transició cap al món laboral inclouen les següents:

- Potenciació del projecte de fi de carrera com un simulacre d'activitat professional en un entorn amic.
- Apropament al món de l'empresa (pràctiques, conferències, fòrums, etc.).
- Potenciació de les activitats organitzades pels estudiants.
- Cursos o màsters d'especialització específica.
- Assignatures específiques orientades a introduir les tècniques i capacitats més bàsiques de l'exercici professional, dirigides a enginyers júnior.



- Orientació en la necessitat d'un canvi d'actitud i de mètode de treball en passar de ser un receptor a un oferidor d'un servei.
- Orientació en la necessitat de la planificació de la carrera professional, d'involucrar-se en el propi desenvolupament professional i la formació permanent de tot tipus.
- Orientació en l'inserció laboral.

## Conclusió

En l'entorn actual cada vegada és més important el concepte de carrera professional, el qual preveu les diferents etapes de la formació d'un enginyer, des que es matricula per primer cop a la universitat fins que arriba a la maduresa professional, com un continu. No obstant això, les característiques diferenciades de l'activitat acadèmica i l'activitat professional fan necessària la programació d'un període de transició, en el qual la universitat té el deure d'involucrar-se. Les accions que s'emprenguin, però, han d'estar conceptualment dissenyades atenent les diferències entre el món acadèmic i el món professional, i el seu objectiu serà fer aquesta transició més suau i garantir-ne l'èxit.

## Incorporació als plans d'estudis de les estades tecnològiques i la projecció professional

Fernando J. Ramos Galino

L'acusació que tants postgraduats fan a la universitat d'haver perdut el contacte amb la realitat professional corresponent als títols i a les formacions que s'hi imparteixen, és clara. Tot i que, de fet, aquesta acusació ha acompanyat sempre qualsevol intent seriós d'abstracció científica amb relació a l'activitat professional, cal preguntar-se si realment hi ha quelcom de veritat.

Quelcom de veritable hi ha d'haver, ja que els professionals, tant de l'enginyeria com de l'arquitectura, mantenen una preocupació habitual per tal d'evitar que les formacions universitàries esdevinguin massa abstractes i es desvinculin de l'exercici professional al qual, en principi, van encaminades.

El sistema per excel·lència, per tal d'obtenir aquests objectius, és que l'estudiant faci períodes de pràctiques tutelades, mitjançant estades tecnològiques en empreses, departaments o centres de recerca, i de pràctiques professionals en despatxos, centres oficials i/o empreses de consultoria.

Aquest tipus de pràctiques és obligatori a Alemanya, Suïssa, Àustria, Anglaterra, Bèlgica i Holanda, i, en el cas de l'arquitectura, existeix una declaració específica del Comitè Assessor de la Unió Europea per a la formació en arquitectura que ho recomana als països membres.

Encara que en el nostre país aquest tipus de pràctiques no està regulat de cap manera, és un fet que sovint, de manera no reglada o bé a través de les borses de treball de la UPC, els nostres estudiants realitzen al llarg del seu currículum algun tipus de pràctiques relacionades amb els seus estudis, en un percentatge que pot oscil·lar entre el 25 i el 50% de la nostra població universitària.

Tanmateix, aquestes pràctiques, freqüentment d'alt valor formatiu, no són reconegudes pels plans d'estudis ni afavorides per l'organització docent. Al contrari, sovint tot són entrebancs per a l'alumne, normalment d'elit, que intenta millorar la seva formació amb una estada professional o de recerca en el sector de la seva formació.