

## BONES PRÀCTIQUES D'INNOVACIÓ DOCENT

### 1. Títol

Projectes professionalitzadors com a metodologia d'apoderament de l'alumnat: l'experiència al grau d'enginyeria biomèdica

### 2. Universitat / Facultat

Universitat Pompeu Fabra / Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions

### 3. Equip de treball / Contacte

Oscar Camara, Verónica Moreno i Davinia Hernández-Leo

**Contacte:** Oscar Camara, Universitat Pompeu Fabra

Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions

C/ Tànger 122-140, 08018, Barcelona, Espanya

[oscar.camara@upf.edu](mailto:oscar.camara@upf.edu)

### 4. Resum

Aquest treball presenta l'experiència de les assignatures *Medical Devices and its Design* (IMDD) i *Modelling of Organs and Systems* (MOS) del grau d'enginyeria biomèdica de la Universitat Pompeu Fabra, basada en la realització de projectes desenvolupats per l'alumnat en què aquest integra allò après en ambdues assignatures. Els projectes s'implementen a través d'una metodologia activa, centrada en l'apoderament de l'alumnat que dissenya solucions innovadores per problemes mèdics no resolts en entorns professionals reals.

### 5. Desenvolupament

#### a. Introducció

Aquesta experiència docent va començar al curs acadèmic 2014-2015 i es basa en l'aplicació d'una metodologia basada en l'apoderament de l'alumnat de tercer i quart curs del Grau d'Enginyeria Biomèdica de la UPF. La metodologia és emprada en el plantejament, el desenvolupament i l'avaluació de projectes en els quals queden incloses, explícitament, competències específiques de dues de les assignatures del pla d'estudi del grau (MDD i MOS),

així com altres d'específiques d'altres matèries i transversals al propi perfil professional. L'experiència en si es basa en el plantejament d'un projecte que doni resposta a una problemàtica social i on intervinguin, òbviament, elements tecnològics de natura biomèdica (Arpí et al., 2014). Es treballa en grups i l'alumnat reflexiona, cerca i selecciona una necessitat determinada a partir de la qual comença a plantejar els elements típics de qualsevol projecte: objectius, metodologia que cal seguir, planificació, recursos, pressupost, etc. La principal característica d'aquesta experiència, però, és que, metodològicament, es basa en l'apoderament dels alumnes, és a dir, que els professors implicats actuen com a acompanyants del procés d'aprenentatge, però és cada estudiant/grup el que va prenent les decisions, contacta amb empreses, centres hospitalaris o organitzacions (en funció de cada cas) i per tant, els alumnes són els protagonistes absoluts del procés d'aprenentatge, que s'inicia en el mateix moment de formar els equips (A. Fernández, 2006).

#### **b. Finalitat i objectius**

La finalitat d'aquesta experiència és establir una metodologia de treball basada en l'apoderament de l'alumnat, promovent el desenvolupament de competències, tant específiques com transversals, que afavoreixin un aprenentatge integral que vagi més enllà de les parets de l'aula i acostar d'una manera significativa els alumnes a la realitat professional.

Els objectius referents a temes de disseny metodològic són els següents:

- Plantejar una metodologia docent flexible que incorpori mecanismes de seguiment, promogui l'autonomia de l'alumnat i pugui ser modulada en funció de les necessitats i inquietuds del grup d'estudiants.
- Procurar elements subtils propis d'accions d'apoderament, com són ara la motivació, la seguretat i la implicació en la tasca.

Els objectius referits a l'aprenentatge són aquests:

- Integar aprenentatges adquirits al llarg del grau.
- Incrementar el nivell de domini competencial, tant per al cas d'específiques com de transversals. Val a dir que en aquest segon cas són especialment rellevants les referents al treball en equip, l'autonomia, l'autoregulació, la planificació i gestió de tasques i temps, i la capacitat d'anàlisi crítica i autocrítica.

- Apropar a l'alumnat a escenaris professionals reals.
- Promoure la cerca, la identificació i el correcte ús dels recursos de l'entorn i propis.
- Desenvolupar mecanismes cognitius que preparin l'alumnat dotin de recursos per a la resolució de problemes futurs.

### **c. Metodologia**

La metodologia emprada pot ésser aplicada en altres àmbits disciplinaris introduint-hi, si escau, modificacions per a atendre la idiosincràsia de cada cas.

A continuació relacionem més detalls:

- Presentació d'elements teòrics de base que permetin a l'alumnat de generar un fons de coneixements per a aplicar-los posteriorment en la pràctica i la realitat del context del projecte que cal desenvolupar. Aquesta presentació més teòrica inclou no tan sols una assignatura del grau, sinó diverses, ateses l'amplitud dels projectes i les temàtiques sobre les quals poden basar-se.
- Formar en l'ús de tecnologies i eines computacionals diverses per a fer possible la generació del dispositiu mèdic. Cal tenir en compte que el fruit final dels projectes és això, un dispositiu mèdic que dugui a terme una funcionalitat real i concreta. Per a desenvolupar-la, es requereix el domini de programes específics de l'enginyeria biomèdica, així com d'altres que poden facilitar la creació del dispositiu en si mateix, com ara una impressora 3D o programari per a crear una aplicació mòbil.
- Presentar, treballar i analitzar pros i contres de diferents elements que intervenen en el plantejament del dispositiu mèdic en si mateix i en el seu desenvolupament, com poden ser els materials, l'òrgan, els teixits, les necessitats de l'individu, etc.
- Coordinar conferències conduïdes per acadèmics i professionals del món biomèdic (figura 1) per tal de fer xerrades específiques sobre casos concrets de dispositius, no solament amb l'objectiu d'[in]formar l'alumnat, sinó també de presentar fonts inspiradores per a les idees dels diferents grups.
- Establir un sistema d'acompanyament docent a disposició dels diferents grups de treball per a atendre dubtes o qüestions abans, durant i després de l'elaboració del projecte.

Cal afegir que cada grup d'alumnes gestiona d'una manera autònoma els recursos de què disposa per aconseguir desenvolupar el dispositiu mèdic plantejat i fa una presentació davant

la resta del grup classe amb els elements bàsics del projecte. El projecte computa un 60% de la nota final de l'assignatura de disseny de dispositius biomèdics, i considera tant l'informe com la presentació oral.

#### **d. Avaluació i resultats**

En primer lloc i en relació a d'impacte acadèmic i formatiu, cal fer palesa la satisfacció dels professors involucrats per la gran qualitat dels projectes presentats; de fet, alguns dels dispositius generats han suscitat un gran interès per part de centres mèdics i empreses reals. Cal precisar també que hi ha tot un seguit d'institucions prestigioses que han estat involucrades en els projectes desenvolupats pels alumnes i que, durant el curs 2017-2018, membres d'aquestes entitats han col·laborat activament en la iniciativa assistint personalment a les presentacions dels projectes. El professorat destaca l'aprenentatge de competències tècniques específiques relacionades amb bases de dades professionals, programari específic d'ús professional en entorns reals, etc. En aquesta mateixa línia, cal afegir que la motivació i la implicació de l'alumnat és la clau de l'èxit. Quant a l'avaluació per part dels alumnes, cal destacar que, curs rere curs, des de l'inici d'aquests tipus de projectes, afirmen que ha estat una experiència molt enriquidora en tots els aspectes, tant en el professional com en el personal, sobretot per significar la superació d'un repte que neix i acaba en ells. Així mateix destaquen la natura professionalitzadora, atès que han contactat amb professionals en actiu de diferents àmbits i contextos propis de l'enginyeria biomèdica, els han visitat i hi han col·laborat, i això els ha resultat enormement motivador i enriquidor. Cal destacar el gran nombre d'hores que els grups dediquen habitualment als projectes, més enllà de l'exigut acadèmicament. Aquestes valoracions s'han obtingut mitjançant el sistema d'avaluació de la docència institucional (AVALDO), així com amb mecanismes interns propis de la coordinació de l'experiència que s'ha anat perfilant amb els cursos. En el curs acadèmic 2017-2018, els diferents grups de treball inclouen una avaluació i retroacció en el document final del projecte. Per últim, cal esmentar que l'experiència i els projectes fruit d'aquesta experiència han tingut un impacte mediàtic i científic (diaris, televisió, ràdio...) tot i no ser aquest un objectiu de la iniciativa docent.

### e. Conclusió

Arran d'aquesta experiència, s'ha pogut constatar que l'apoderament de l'estudiant és quelcom que pot donar com a fruit grans treballs basats en grans idees que funcionen i que tenen un impacte i són reconegudes tant en l'àmbit acadèmic com en el científic i el social. El grau d'implicació de l'alumnat mostra que l'apropament al món professional és quelcom que promou un aprenentatge significatiu i integral més enllà del purament acadèmic en termes d'allò que es fa a l'aula i ajuda a assolir-lo. Els professors involucrats, amb el disseny d'aquesta metodologia basada en l'apoderament de l'alumnat, han pogut viure i veure en primera persona l'impacte a tots els nivells que té aquesta vinculació entre el context acadèmic i el professional, i especialment, el que ha tingut el fet de donar als alumnes total llibertat per a desenvolupar idees de projectes i dispositius mèdics. No obstant això, és necessari tenir una bona coordinació i planificació del currículum del grau per tal d'encaixar aquests tipus de projectes, exigents i als quals l'alumnat dedica molt temps, i no incrementar la càrrega docent de manera que perjudiqui altres assignatures.

### 6. Referències bibliogràfiques

ARPÍ, C.; ÀVILA CASTELLS, P.; BARALDÉS, M.; BENITO, H.; BOADAS-VAELLO, P.; GUTIÉRREZ DEL MORAL, M.J.; ORTS ALÍS, M.; RIGALL I TORRENT, R.; ROSTAN, C. "Xarxa d'Innovació Docent en Aprenentatge Basat en Problemes: l'avaluació de les metodologies actives d'aprenentatge enfront les metodologies expositives unidireccionals ." 4es Jornades de Bones Pràctiques. Girona (ESP): Universitat de Girona. Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach, 2014.

FERNÁNDEZ, A. (2006). «Metodologías activas para la formación de competencias». *Educatio Siglo XXI*, 24, p. 35-56. Recuperat de <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135> el 29 de juny de 2016.

7. Imatges de l'experiència

