

òptima no sempre és possible perquè també intentem donar coherència temàtica interna als continguts d'una mateixa assignatura i en la seva seqüenciació. D'altra banda, aquesta coordinació també té més conseqüències a l'hora de planificar l'enfocament de les assignatures. Tots sabem que un mateix tema es pot abordar des d'un punt de vista molt general, cosa que ens acostuma a agradar als matemàtics, o bé particularitzant en els casos més usuals (i menys abstractes) que són els que els seran útils a les aplicacions de l'enginyeria. Una altra millora ha estat la incorporació de matèries multidisciplinàries impartides conjuntament amb altres departaments, habitualment assignatures optatives.

Pel que fa a la metodologia, m'agradaria recordar unes classes que vaig rebre a la Facultat de Matemàtiques de la UB, que tenien el nom de «classes holandeses» perquè el professor (de teoria) era holandès. Consistien a proposar dos problemes i deixar que els estudiants els penséssim a l'aula comentant-los amb els companys, mentre dos professors (de problemes) ens resolien els dubtes i ens donaven pistes a la pissarra quan calia. Durant uns quants anys vaig pensar que era l'única alternativa a la classe expositiva (hi ha qui encara en diu «magistral») que existia. I asseguraria que molts companys meus també... i les classes holandeses ni tan sols surten al Google! Amb això vull dir que el professor novell que s'incorpora a la docència té una inèrcia important a reproduir el que ha rebut i si no té formació i suport per portar a terme metodologies actives a l'aula, és difícil que ho faci.

D'altra banda, la implantació de l'EEES va significar que els centres haguessin d'omplir

apartats dels documents de verificació dels plans d'estudis on havien de justificar quines competències transversals (treball en grup, autoaprenentatge, entre altres) es treballaven i com s'avaluaven en cada assignatura. És clar que això va ser un trasbals a l'hora de posar per escrit la metodologia de cada assignatura quan no hi havia consens per escriure segons què. Vam aprendre a disfressar de metodologia activa la que no ho era i a suavitzar la que era massa activa per a alguns.

També va significar un intercanvi d'experiències amb altres universitats interessades a conèixer el pla pilot que vam portar a terme al nostre centre, en particular a les matemàtiques. I això va ser molt enriquidor i gratificant.

Què n'ha quedat? Em ve al cap la frase d'un professor en una sessió de debat sobre les matemàtiques a l'EEES: «El teorema de Pitàgores sempre serà el teorema de Pitàgores». Un dels ponents li va respondre que efectivament, però hi ha moltes maneres d'enfocar-lo. Una altra frase que era un clàssic és la que deia que «els estudiants són cada vegada pitjors». Diuen que Sòcrates ja deia coses semblants quan parlava de la joventut. Penso que tot això ja ens ho mirem d'una altra manera.

Potser el que dona més sentit a tot plegat és veure que la interacció personal entre estudiants i entre professor i estudiant segueix tenint més valor que el vídeo dels millors professors del món explicant el mateix tema a Youtube. I el que tinc clar és que ningú creu que sigui un matemàtic pitjor per culpa d'aquelles classes holandeses, on «només» fèiem dos problemes. I, en canvi, tots en tenim un bon record.

## **Marta Peña Carrera**

### **Sotsdirectora de l'Institut de Ciències de l'Educació, UPC**

Els canvis que s'han introduït a l'ensenyament universitari de les matemàtiques en els darrers vint-i-cinc anys han tingut molt a veure amb la introducció de les TIC. Això ha permès, d'una banda, facilitar metodologies d'autoaprenentatge, gràcies a la utilització de MOOC, vídeos de suport a la docència... De l'altra, també s'han incorporat, a nivell elemental, eines de

programari matemàtic, com Matlab, Octave, Maple, Mathematica, entre altres.

Els canvis esmentats s'han implementat en la metodologia, tant pel que fa a l'ús de les TIC, com per les noves metodologies docents desenvolupades, sorgides especialment arran del pla de Bolonya.

Les tasques pendents en l'ensenyament universitari de les matemàtiques haurien d'estar més orientades als continguts, no tant a la metodologia.

En aquesta línia, la contextualització de les matemàtiques mitjançant aplicacions immediates en les disciplines de la titulació on s'estan impartint és un punt clau. D'aquesta manera, els estudiants universitaris se sentiran identificats amb la professió que han triat i trobaran que tot el que aprenen és útil per al seu futur professional.

Ja en tenim alguns precedents, com el professor Claudi Alsina a la Universitat Politècnica de Catalunya en l'àmbit d'arquitectura, però no se n'ha fet un seguiment en altres àmbits tecnològics.

Així mateix, aquest fet permetria l'ús de les eines de programari matemàtic ja emprades actualment, però a un nivell més avançat, que requeriria la introducció de càlcul numèric per a la resolució de problemes contextualitzats i més propers als que l'alumnat es trobaria en el món laboral.



En la línia de la contextualització de les matemàtiques, a la Universitat Politècnica de Catalunya s'està organitzant des del curs 2017-2018 un seminari, titulat «Seminari de contextualització de les matemàtiques a les

### **Jordi Saludes** **Departament de Matemàtiques, UPC**

Parlaré de l'ensenyament de les matemàtiques en els estudis d'enginyeria, que és el cas que conec. En aquest camp —volgudament o no— l'objectiu principal és saber reconèixer i emprar la fórmula més convenient per a cada problema. No vull dir que això sigui per intenció del

carreres tecnològiques», amb la col·laboració de l'Institut de Ciències de l'Educació, la Facultat de Matemàtiques i Estadística i el Departament de Matemàtiques. L'objectiu d'aquest seminari és il·lustrar l'ús de les matemàtiques en diferents àrees tecnològiques. Han estat ponents d'aquest seminari tant professorat de departaments matemàtics (com el professor Josep Ferrer (Universitat Politècnica de Catalunya) o Rafael Bru (Universitat Politècnica de València), com també professorat de departaments tecnològics; aquest professorat ha posat l'èmfasi en quines són les matemàtiques que es fan servir a les seves assignatures. Pel que fa a l'ús de les TIC i al càlcul numèric, han intervingut en el seminari abans esmentat la professora M. Rosa Estela (Universitat Politècnica de Catalunya) i el professor Antoni Susín (Universitat Politècnica de Catalunya), respectivament. La informació actualitzada d'aquest projecte es pot trobar al web <https://fme.upc.edu/ca/la-facultat/activitats/2018-2019/seminari-contextualitzacio-de-les-matematiques-a-les-carreres-tecnologiques-de-la-upc-1/Programa%20Seminari%20Contextualitzacio%20Mates>.

Finalment, una reflexió que convindria que ens plantegéssim tots plegats. En aquests darrers anys la docència ha estat poc estimulada institucionalment, ja que s'ha posat més èmfasi en la recerca. Ha arribat l'hora que la docència ocupi el lloc que es mereix, i que tingui una valoració més elevada. Si s'inverteixen els recursos i els mitjans necessaris en la docència, el professorat ens hi podrem dedicar de manera més entusiasta i motivadora, i això repercutirà en un alumnat més satisfet i més ben preparat per al seu futur professional. En definitiva, una societat millor.

professorat, sinó que els alumnes han adoptat aquest mètode perquè els va bé per aprovar. Plantegem problemes que són similars cada any i això fomenta l'estratègia que, un cop hom sap resoldre un problema de cada tipus, l'èxit està garantit.