



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

TALENT JOVE A LA URV. UN MODEL FLEXIBLE DE FORMACIÓ

- Massons, Jaume¹
jaume.massons@urv.cat
- Barberà, Carles²
carles.barbera@urv.cat
- Porquer, Llorenç³
lporquer@xtec.cat
- Orpí, Mònica⁴
morpi@xtec.cat
- Díaz, Francesc¹
f.diaz@urv.cat

- (1) Universitat Rovira i Virgili.
Departament de Química Física i Inorgànica
c/ Marcel·lí Domingo s/n, 43007 Tarragona - Espanya
- (2) Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques
Av Països Catalans, 26, 43007 Tarragona - Espanya
- (3) IES Cambrils
Plaça de l'Ajuntament, 7, 43850 Tarragona - Espanya
- (4) IES Torredembarra
Av Sant Jordi, 62-64, 43830 Tarragona - Espanya

1. **RESUM:** En aquesta comunicació es descriu una iniciativa de la URV (Universitat Rovira i Virgili) dirigida a alumnes de primer de batxillerat amb capacitats contrastades per a la Física i les Matemàtiques. Amb el referent dels continguts definits pel Batxillerat Internacional, es plantegen problemes pràctics interdisciplinaris, d'un nivell conceptualment elevat, amb la voluntat de millorar la seva perspectiva, aproximar-los al procés investigador i contribuir a formar una pedrera fisicomatemàtica al nostre país.



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

2. **ABSTRACT:** We describe an initiative of URV (University Rovira I Virgili) aimed to students of first year of Baccalaureate with contrasted skills for Maths and Physics. Based on the contents defined by the International Baccalaureate, a set of high level interdisciplinary practical problems were analyzed. The objective of the experience is to improve the scientific perspective of the students, bring them closer to the research process and build a talented reserve of good level physicists and mathematicians students.
3. **PARAULES CLAU: 5-6** Talent jove, batxillerat internacional, formació, pre-universitari, model flexible. / **KEYWORDS: 5-6** Young talent, international Baccalaureate, improve, Foundation degree, flexible model.

4. DESENVOLUPAMENT:

El desenvolupament tecnològic i del progrés científic actual necessiten professionals amb talent i lideratge científic que disposin de sòlids coneixements de matèries bàsiques i transversals com són les Matemàtiques i la Física. Amb aquest objectiu, i per tal de contribuir des de la Universitat Rovira i Virgili a donar resposta a aquesta necessitat es formula la present proposta formativa titulada “**Talent Jove a la URV. Un model flexible de formació**”.

Aquesta proposta articula actuacions desdoblaes en un espectre de quatre nivells: un nivell pre-universitari amb col·laboracions amb els centres de secundària de l'entorn, un nivell universitari a desenvolupar en el Campus Sescelades de la URV, un tercer nivell també universitari a realitzar en els Campus Científic-Tecnològics d'Universitats de referència internacional i finalment una etapa de seguiment del programa que ajudarà a la seva millora continuada. En aquesta comunicació descriurem únicament el nivell pre-universitari que és el que s'està executant actualment.

Una part significativa dels alumnes de ciències que demostren un destacat talent i capacitat en la educació secundària obligatòria presenten uns excel·lents resultats acadèmics en les branques bàsiques de física i matemàtiques. La present proposta formativa, en la seva etapa



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

pre-universitària, pretén contactar amb aquest col·lectiu d'alumnes de secundària i complementar i ampliar des de la URV, amb estreta col·laboració amb els seminaris dels centres de secundària, la seva formació amb les esmentades matèries.

Actualment, la oferta de graus de la URV no contempla carreres com Matemàtiques i Física que podrien ser d'interès per a l'alumnat implicat en aquest projecte. Aquest treball formatiu iniciat a nivell pre-universitari es pretén continuar ja a nivell universitari amb una nova oferta formativa, desplegada des del Campus Sescelades de la URV, en la que a més dels graus científics i tecnològics ja consolidats i recentment reformats, es proposa programar un nou grau en Física i Matemàtiques, dirigit a un reduït nombre d'alumnes (aproximadament 20 alumnes) que el seguirien en regim de "segona titulació".

a) Objectius

Els principals objectius que es pretenen assolir amb la present proposta formativa són els següents:

- Potenciar el talent científic i el nombre d'alumnes amb rellevant motivació per l'aprenentatge en Física i Matemàtiques als campus científics de la URV
- Contribuir des de la URV a formar la pedrera físico-matemàtica de Catalunya.
- Ajudar al col·lectiu d'estudiants de secundària que s'esforça i que mostra interès i capacitats d'aprenentatge en els camps de la Física i de les Matemàtiques i afavorir-ne el plantejament de reptes exigents en l'assoliment de nou coneixement.
- Complementar l'oferta formativa als esmentats campus amb una opció de segona titulació en el camp de la Física i de la Matemàtica.
- Promoure la mobilitat dels alumnes amb talent com ambaixadors de la nostra universitat a les Universitats que lideren la formació universitària a nivell mundial.



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

b) Descripció del projecte

Aquest projecte pretén una actuació dirigida als alumnes de primer curs de batxillerat dels Centres de Secundària de les comarques del Sud de Catalunya, amb bones capacitats acadèmiques i especialment motivats per a l'aprenentatge de la Física i de les Matemàtiques.

El professorat que imparteix aquesta docència està format per dos professors de secundària, dos professors d'universitat i un coordinador universitari del projecte, de manera que tant les Matemàtiques com la Física estan impartides per professors de secundària i universitat, amb l'objectiu de proporcionar a l'alumne aproximar-se a les dues matèries amb graus diferents de tutela formativa i dues visions complementaries dels mètodes d'aprenentatge.

En aquesta etapa l'actuació conjunta entre professors de la URV i dels Centres de Secundària pretén el desenvolupament d'una activitat que l'alumne de secundària l'ha de percebre com una oportunitat per trobar respostes a les moltes preguntes que li planteja la seva curiositat científica en el camp de la Física i de les Matemàtiques.

Els alumnes que participen en aquest projecte son alumnes de centres de la província de Tarragona de primer de batxillerat que hagin obtingut una qualificació superior o igual a 8,5 en Matemàtiques i Física de 4rt d'ESO. Entre els 60 candidats que en total s'han inscrit en aquesta primera convocatòria, s'ha efectuat una prova de nivell en Matemàtiques i Física a partir de la qual s'han seleccionat els 40 alumnes que han obtingut els millors resultats. El programa de treball es desenvoluparà durant dos cursos acadèmics (aquest i el proper) en horari de dissabte al matí i en sessions de 2:30h de durada, alternant de manera quinzenal, les dues matèries tractades en aquest curs. D'aquesta manera es cobriran els dos anys del batxillerat dels alumnes. Les sessions teòriques s'alternen amb sessions actives al laboratori, amb la realització d'experiments que aproximïn l'alumne al procés investigador. A més, periòdicament es programen conferències d'especialistes que expliquen les darreres recerques que estan desenvolupant. Els continguts i nivell formatiu en Matemàtiques i Física son els definits pel Batxillerat Internacional, que s'han considerat com a referent del



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

programa. En aquestes sessions es plantegen continguts conceptualment més difícils, els exercicis més difícils de resoldre i les pràctiques més complicades de realitzar.

Per tal de que la restricció horària de classes quinzenals i sols en dissabte no impliqui un seguiment discontinu d'aquest projecte, s'utilitzen aplicatius informàtics que ens permeten un contacte més proper amb els alumnes. L'aplicatiu Moodle, al ser un estàndard tant a l'ensenyament secundari com a la universitat, és l'escollit per compartir documents i pràctiques amb els alumnes tal com ho fan amb altres assignatures del batxillerat. Però, actualment, la comunicació amb alumnes de 16 anys ha de ser immediata, propera i fluida. Moodle no ofereix l'agilitat suficient com a eina de comunicació, per lo que hem decidit creat un grup privat al Facebook que és molt més proper a aquests alumnes i fa més atractiva la seva participació.

També s'utilitza una eina anomenada WIMS que permet al professor generar fulls de problemes on els valors numèrics i altres paràmetres poden variar dins d'uns rangs definits pel professor, aconseguint generar una bateria de problemes similars, però amb dificultat variable. Aquesta eina és molt indicada perquè permet a l'alumne adaptar els exercicis a les seves necessitats formatives i facilita que tots els alumnes puguin assolir les mateixes habilitats en la resolució de problemes. Segueix la línia d'aprenentatge progressiu del mètode KUMON, però dona l'opció a l'alumne d'escollir el nivell de dificultat. Aquesta eina també realitza una avaluació continua del treball i el rendiment, que l'alumne pot utilitzar com una referència de l'evolució del seu aprenentatge.

Aquest projecte formatiu pretén dur a terme un ensenyament actiu amb la realització d'experiments i resolució de problemes sorgits de situacions de la vida real que aporten una visió més propera i funcional d'aquestes dues matèries. Aquesta metodologia basada amb l'aprenentatge per problemes (Problem Based Learning) també ajuda a mostrar als alumnes una aproximació al procés investigador que els serveix de referència per al treball de recerca del batxillerat.



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

c) Resultats i conclusions

L'activitat és voluntària i l'alumne de secundària ha de percebre el present projecte formatiu com una oportunitat per trobar respostes en el camp de la Física i de les Matemàtiques. Aquest caràcter voluntari, afegit al perfil d'alumne brillant en els aspectes acadèmics, fa que la participació a l'aula sigui molt alta i ajuda a un desenvolupament fluid de les sessions. També es comprova el gran interès dels alumnes en que, un cop acabada la classe, sempre hi ha alumnes fent preguntes i consultes relacionades amb els continguts explicats. Aquest adequat seguiment del curs per part dels alumnes és encara més meritori si tenim en compte que en general realitzen altres activitats extraescolars.

Durant el desenvolupament del programa hem constatat la motivació dels alumnes, que valoren molt positivament el desenvolupament del curs. Consideren també que la visió complementària que reben dels continguts de les assignatures els ajuda en la seva formació. En particular, es mostren molt receptius a les idees que van sorgint sobre els possibles treballs de recerca que hauran de realitzar l'any vinent que molts ja han encarat cap als camps de la Física i les Matemàtiques. D'altra banda, degut a l'esperit positivament competitiu de les sessions, una part significativa dels alumnes s'han engrescat per presentar-se a les properes proves de la fase catalana de la Olimpíada promogudes per la Societat Catalana de Física i la Societat Catalana de Matemàtiques i a les fases següents en el cas d'assolir un resultat positiu. Es valora també de forma molt positiva les diferents visions i/o formes de presentar els temes per part dels professors de secundària i dels d'universitat. Això els hi aporta una doble visió molt adequada per a la comprensió de les matèries.

L'avaluació del curs es realitzarà en base a proves semestrals, complementades amb l'avaluació continuada efectuada a partir dels exercicis que els alumnes van realitzant durant el curs. Es preveu també que els alumnes realitzin un treball d'investigació a finals de curs, que també contribuirà a la nota final. Al finalitzar el curs està previst que la URV doni uns diplomes de seguiment del curs i distincions als alumnes amb millors resultats.



MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

Com a conclusió, considerem que l'experiència iniciada enguany a la URV per tal d'ajudar als alumnes especialment motivats i amb capacitats d'aprenentatge en Física i Matemàtiques es pot considerar molt positiva, tant a nivell de la formació dels alumnes com de la capacitat de generar una massa crítica d'alumnes que permetin la creació d'uns estudis específics de Física i Matemàtiques a la URV com a doble titulació.

5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

BARROWS H. (1996) Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In WILKERSON L., GIJSELAERS W.H. (eds) Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, pp. 3-12.

DUCH B.J., GROH S.E., ALLEN D.E. (2001) Why Problem-Based Learning? A Case Study of Institutional Change in Undergraduate Education. In DUCH BJ, GROH SE, ALLEN DE (eds.) The Power of Problem-Based Learning, Virginia: Stylus Publishing, pp. 3-11.