

La recerca com a eina permeabilitzadora de la interfase universitat-ensenyament secundari

Miquel Duran

Miquel Solà

Sílvia Simón

Institut de Química Computacional

Càtedra de Cultura Científica i Comunicació Digital de la Universitat de Girona.

Departament de Química. Universitat de Girona

Josep Duran

Càtedra de Cultura Científica i Comunicació Digital de la Universitat de Girona.

Departament de Química. Universitat de Girona

Introducció

Una forma de millorar la docència universitària, sobretot en els seus primers cursos, pot venir per la millora de les condicions amb les quals els estudiants accedeixen als estudis universitaris i pel millor coneixement, per part l'entorn universitari, del que s'imparteix a secundària. O en altres paraules, perquè els estudiants sàpiguen allò que els espera en un futur, i els professors sàpiguen què poden demanar als nous estudiants.

En el cas particular dels estudis científics, per exemple, l'estímul en el seu procés d'aprenentatge ve causat en particular per la motivació dels estudiants ja universitaris més joves, el coneixement previ que tenen els estudiants preuniversitaris dels laboratoris o de les aules, i la percepció del dinamisme dels grups de recerca.

Avui en dia la relació entre la universitat i l'ensenyament preuniversitari té una forta solidesa centrada sobretot en un cicle anual d'activitats participatives grupals, i també en una xarxa raonable de relacions personals entre el professorat de secundària i l'universitari. Aquesta relació és millorable i s'hi fan esforços continuats, però són sovint centrats en els aspectes més estructurals dels estudis universitaris i en les claus docents clàssiques, més que no pas en els aspectes més innovadors de les funcions que té la universitat més enllà de la docència.

La irrupció imparable de les noves formes de relació i per tant de creació de xarxa de relacions socials portaran ben aviat a una interacció directa entre la universitat i l'estudiant preuniversitari, més personal i menys vehiculada pel centre de secundària. Aquest és un camp d'actuació que serà conreat en els propers temps i que potser modificarà substancialment les pautes de selecció d'estudi i d'universitat per part dels estudiants, i també els mecanismes de promoció (màrketing) de les universitats.

Ara bé, una funció clau de les universitats és la creació i transferència del coneixement i la innovació. Aquestes dues funcions, englobades en allò que s'anomena R+D+I, han esdevingut

cabdals en aquestes darrers anys i han suposat una transformació de les dinàmiques universitàries en tots els àmbits. A més a més, en les universitats més arrelades al territori (com pot ser la UdG), la R+D+i ha comportat un enfortiment de la relació amb les empreses, catalitzat per la posada en marxa d'àmbits específics que actuen com a entorn d'innovació (parcs científics-tecnològics), mitjançant la incubació d'empreses creades per grups de recerca universitaris o per l'acolliment d'empreses externes que desitgen estar a prop dels grups de recerca universitaris més creatius.

Les universitats, doncs, són font de creació de coneixement, però sovint tenen difícil fer arribar aquesta característica a tota la societat, que hi veu més aviat una extensió de la tasca de transmissió de coneixement i una ebullició en les formes de docència, avui en dia concretades en els canvis estructurals i metodològics plasmats en l'anomenat Procés de Bolonya.

Aquesta activitat clau de les universitats, la recerca (R+D+I), esdevé una altra oportunitat de posar en contacte de forma real els estudiants preuniversitaris i la universitat. Cal dir que d'oportunitats d'aquestes no n'hi ha gaire, encara que van en augment. La utilització de la recerca com a facilitadora de contactes pot fer-se a diferents nivells; el més conegut és el relatiu als estudiants d'elit, normalment dels àmbits científic i tecnològic, per als quals hi ha algunes (poques) oportunitats de col·laboració directa en grups de recerca universitaris o en sessions específiques en èpoques no lectives.

Altres oportunitats, més generals, les ofereixen les beques que les universitats puguin oferir als estudiants preuniversitaris de forma general. En el cas de la Universitat de Girona, per exemple, les beques Botet i Sisó permeten que uns 50 estudiants facin un treball amb una certa tutorització de grups de recerca de la universitat. Ara bé, aquestes beques tornen a estar adreçades als estudiants amb millors qualificacions, que són precisament aquells que segurament tenen menys dubtes de futur i que tindran menys dificultats en els seus futurs estudis universitaris.

Les universitats i altres institucions solen convocar igualment premis als millors treballs de recerca preuniversitaris. Es tracta altra vegada d'un estímul als estudiants que ja formen part de l'elit, perquè normalment corresponen als que han pogut dur a terme el seu treball amb estímuls positius, per exemple a la UdG mitjançant una beca Botet i Sisó.

Al sistema català hi ha un punt diferencial respecte d'altres sistemes: els estudiants de batxillerat han de dur a terme un treball de recerca com a part integrant del seu currículum. Aquest treball es pot assolir de diverses formes, i una n'és la realització d'un treball que, al menys parcialment, comporti una estada en un grup de recerca universitari. Donat que això afecta a tots els estudiants, es tracta d'un àmbit genèric que permet una actuació global adreçada a tot tipus d'estudiants, i per tant la que pot permetre facilitar més el coneixement mutu entre la universitat i l'ensenyament secundari.

Cal dir que dintre de poc, a més, els estudiants de 4rt curs d'ensenyament secundari obligatori també hauran de fer un petit treball de recerca, encara que difícilment pot vincular-se a les universitats, donat que encara els queda dos anys per a la seva entrada als estudis universitaris i que la seva formació no és suficient per encarar un procés creatiu.

En relació a al tema d'interfase universitat-secundària, els autors han fet darrerament diverses contribucions, tan als mitjans de comunicació en paper, com als digitals, i també han presentat diverses comunicacions a congressos. Les principals referències es troben al final d'aquest text.

Objectius

Aquesta comunicació pretén reflexionar sobre la interfase universitat-secundària i la recerca universitària, i donar una visió d'algunes experiències en els darrers anys relacionades amb el treball de recerca de batxillerat: treballs relacionats amb les Beques Botet i Sisó de la UdG,

implicació en el Jove Campus de Recerca organitzat per la UdG el 2008 i 2009, premis a treballs de recerca, congrés de recerca preuniversitària, participació i organització de la Nit de la Recerca, i altres activitats del cicle anual que posen en contacte la Secundària i la Universitat amb la recerca i el coneixement com a fil conductor.

Desenvolupament

En els darrers anys el Departament de Química de la Universitat de Girona ha esmerçat importants esforços amb el seu programa LaQuímica.Net per acostar la química als estudiants i professors de secundària, estimular l'estudi de la ciència en general i la química en particular, i també millorar la imatge social de la química a la societat gironina.

Com a tot el món, el número d'estudiants que s'incorporen als estudis universitaris STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) segueix baixant, cosa que comporta una forta preocupació per part de les administracions educatives i econòmiques. En el cas de la UdG, química no tan sols és l'única carrera no tècnica d'aquest conjunt, sinó que ha patit una davallada substancial d'entrada en els darrers anys. Per això el professorat de l'àmbit de la química ha centrat una bona part dels seus esforços envers l'exterior de la universitat, en promoure el coneixement de la realitat investigadora de la UdG i de les possibilitats que ofereix l'estudi de la química. Aquests esforços s'han dut a terme aprofitant les activitats organitzades per la pròpia UdG, o organitzant activitats pròpies.

En l'àmbit d'actuació de la Universitat de Girona hi ha diverses activitats que impliquen la recerca amb els estudiants de secundària: les Beques Botet i Sisó per dur a terme treballs de recerca de batxillerat, els Premis a Treballs de Recerca, Jornades de divulgació i, d'ençà l'any 2008, el Jove Campus de Recerca. Des de l'àmbit de la Química, per la seva part, s'ha organitzat i participat en la Researchers' Night de 2008 i 2009 (que es fa el darrer divendres de setembre en múltiples ciutats europees), s'han dut a terme propostes de ciència recreativa (Setmana de la Ciències, Jornada de Portes Obertes, Els Dimecres de la Química, NanoReacciona, etc.) i s'han engegat experiències mitjançant la Internet que en el futur han d'evolucionar cap a un ús intensiu de les xarxes socials i noves eines de la Web 2.0.

Totes aquestes activitats faciliten el contacte entre estudiants i professors preuniversitaris i professors universitaris, i ajuden al coneixement de la realitat universitària per part dels futurs estudiants. De fet, els autors d'aquesta comunicació han estat activament implicats en totes aquestes activitats. Amb la dinàmica de comunicació i divulgació científica començada per la nova Càtedra de Cultura Científica i Comunicació Digital, estimulen i promouen el contacte amb estudiants preuniversitaris mitjançant la recerca.

La tutorització de treballs de recerca de batxillerat

Els estudiants de batxillerat, normalment a primer curs (o sigui dos anys abans d'accedir als estudis universitaris) han d'escollir un tema. Sovint el centre de secundària, a partir de les propostes dels seus departaments, ofereix una llista de temes. Alguns són de caire bibliogràfic, altres teòrics, altres experimentals i d'altres de treball de camp. Cadascun ofereix diferents possibilitats de col·laboració amb la universitat.

La nostra experiència és que, més enllà de l'obligació de fer el treball de recerca, alguns estudiants de batxillerat busquen una experiència que els permeti assolir una recompensa, sigui en forma de beca, de premi o de curriculum. Normalment això va associat a entorns dinàmics en centres de secundària determinats i a altes capacitats intel·lectuals.

Ara bé, els mitjans de comunicació han sobrevalorat a vegades les possibilitats d'obtenció de resultats espectaculars, atribuint el mèrit a l'estudiant de secundària, quan de fet difícilment no es podria obtenir cap avenç en el coneixement sense l'existència d'un entorn de recerca i de projectes

en el si d'un grup de recerca. Cal anar amb compte, doncs, de no sobrevalorar la promesa d'una experiència investigadora que recompensi gaire.

En entorns més avançats (e.g, els Estats Units), la recerca preuniversitària mereix una especial consideració, i les estades en universitats i grups de recerca per als millors estudiants són molt perseguides. La Universitat de casa nostra hauria de ser capaç d'oferir un catàleg de possibles treballs de recerca de batxillerat que poguessin desenvolupar-se en sessions intensives d'estiu o bé de forma extensiva al llarg d'un període temps més llarg. Igualment hauria d'elaborar un catàleg d'experteses perquè els estudiants de secundària poguessin adreçar-se als experts per fer-hi consultes puntuals. De moment, al menys a la UdG, això encara no és així.

La nostra experiència és que desenvolupar un miniprojecte de recerca amb un estudiant de batxillerat, al menys en el camp de la química, comporta un gran esforç per ambdues parts. Per a l'estudiant, perquè ha d'assolir un mínim coneixement avançat de la disciplina, i per al tutor, perquè ha d'invertir bones estones en trametre a l'estudiant el coneixement, les tècniques avançades i els procediments que li permetin dur a terme un treball amb aplicació real.

El treball de recerca es pot rendabilitzar: el Departament de Química de la UdG organitza anualment el minicongrés NanoReacciona, on s'exposen treballs d'investigació (normalment treballs de recerca de batxillerat, encara que no s'hi exclou altres formes de recerca). Aquesta trobada ve després de la convocatòria per dues vegades de Premis a treballs de recerca en l'àmbit de la química, que es solapaven als Premis convocats per la pròpia UdG, i sobretot premiaven als estudiants d'elit, que ja estan motivats per altres moltes formes. Convocar un congrés de recerca preuniversitària, en canvi, permet arribar a tot el col·lectiu d'estudiants de batxillerat amb independència de la seva capacitat, i per tant afavoreix el coneixement de la universitat de forma més global encara que sigui durant un període curt de temps.

Val a dir que alguns programes d'estímul a certs estudis incorporen d'alguna forma la recerca i la innovació. Per exemple, al programa EnginyCat, que promou les vocacions d'enginyeria a Catalunya, s'ha desenvolupat un programa d'estades d'estudiants d'ESO en grups de recerca, un dels quals és a la UdG, i que consisteix en el disseny de minirobots submarins, aprofitant les instal·lacions del Centre d'Investigació en Robòtica Submarina del Parc Científic i Tecnològic de la UdG: L'experiència fins ara, segons els seus responsables, és molt positiva. És clar que construir robots i emportar-se'ls-en després de tres dies de treball comporta una satisfacció emocional. En el camp de la física i potser de les matemàtiques hi ha bones possibilitats de dissenyar experiències que comportin satisfacció immediata. En física, l'observació astronòmica és un valor segur. En Biologia costa una mica més, però activitats com l'Any Darwin han facilitat l'explosió de la comprensió pública de la biologia molecular. I per descomptat, tot allò relacionat amb el medi ambient i amb l'energia pot permetre activitats molt interessants, que vagin des de la creació de coneixement fins a petites tasques d'innovació.

Les activitats de promoció de la Universitat i dels seus centres són una bona oportunitat per dur a terme miniactivitats de recerca. Per exemple, el nostre grup ha coordinat l'organització a Espanya de la Researchers' Night (Nit dels Investigadors) de 2008 i 2009, el darrer divendres de setembre. Aquesta activitat pretén acostar els investigadors professionals a la societat, i en particular als futurs estudiants universitaris. A diferència de moltes altres activitats, més centrades en la recerca, aquesta està centrada en els recercadors, mostrant que són persones normals que treballen en la creació del coneixement. La difusió s'estén també al camp de l'ensenyament primari, mitjançant la convocatòria de concursos com el de "Dibuix un científic" o "Fotografia un científic".

Una experiència novedosa a la UdG, que ja s'ha aplicat en altres universitats i que és corrent en universitats americanes, és la de campus de recerca d'estiu (anomenat a la UdG Jove Campus de Recerca, JCR). En les dues edicions que s'han dut a terme, els signants d'aquest article hi ha estat

fortament implicats, des de l'organització general fins al muntatge de tallers. En l'edició de 2009 hi ha hagut una participació d'una cinquantena d'estudiants de batxillerat i d'alguns de 4rt curs d'ESO. La majoria desitjaven formar part d'un entorn que reforçés el seu treball de recerca de batxillerat. Cal dir que el nivell dels estudiants sol ser molt alt, així que altra vegada es tracta d'una elit, i per tant els estudiants que no en formen part, que són aquells a qui hauria d'anar adreçada una política de vinculació amb la universitat, no poden aprofitar-se'n fàcilment.

La principal dificultat d'un campus de recerca d'estiu general rau en la impossibilitat de satisfer totalment les expectatives d'un col·lectiu heterogeni d'estudiants, de diferents àmbits i formació. És difícil aconseguir la col·laboració dels grups de recerca que puguin oferir suport als estudiants preuniversitaris, i a vegades la temàtica del treball de recerca o l'interés especial dels estudiants no pot ser satisfet. Entre les activitats del JCR hi ha la de formació per a la recerca, que els centres de secundària no solen poder oferir. Els participants al Campus valoren bé aquesta formació genèrica i les activitats comunes, però troben a faltar més temps per dedicar al seu propi treball de recerca, i a viure la vida quotidiana d'un grup de recerca real.

La implicació del professorat

Un aspecte clau perquè un estudiant preuniversitari participi activament de la recerca universitària és la implicació del professor de secundària. La limitada disponibilitat de temps d'aquests professors dificulten el contacte continuat entre els dos nivells d'ensenyament. El principal problema, però, és la manca d'oferta universitària per a treballs de recerca (i si n'hi ha, la poca difusió que se'n fa).

La principal dificultat està en la implicació dels grups de recerca tractors de les universitats. Malauradament les activitats de promoció, divulgació i comunicació de la recerca no es contemplen adequadament dins de la llista de tasques del professor universitari. El col·lectiu de persones implicades és encara limitat, amb un creixement lent fruit de polítiques de persuasió i de l'encomanament de l'entusiasme brollat d'experiències positives. Cal tenir en compte que moltes disciplines no tenen el problema de manca d'estudiants, així que la motivació extra que pot tenir un professor o grup de química no la tenen altres grups.

Recerca Preuniversitària 2.0

Des del nostre punt de vista, l'entrada massiva dels Social Media (Web 2.0) pot comportar un important canvi de tendència. El Departament de Química, mitjançant el seu programa LaQuimica.Net (que va rebre la Distinció a la Qualitat de la Docència Universitària el 2007) ha promogut mitjançant eines unidireccionals la seva recerca i també ha impulsat activitats de tot tipus (la més recent, Els Dimecres de la Química o un concurs de Taules Periòdiques). Aquestes eines de la Web 1.0, però, fan difícil la interacció amb els estudiants preuniversitaris.

Precisament l'arribada al Batxillerat d'una nova generació de *nadius digitals* i la generalització de l'accés a Internet (encara que cal anar amb compte per no contribuir a l'esclatxa digital social) permet la utilització de noves eines relacionades amb la Web 2.0. Per això els autors impulsen des de fa temps el blogging i el microblogging (és a dir, twitter) per ajudar a la creació de relacions socials virtuals. A més d'aquests canals socials, fan servir xarxes socials com Facebook per difondre la seva activitat (tan al 2n Jove Campus de Recerca com a la Researchers' Night 2009).

Més encara, la imminent generalització de l'accés a Internet mitjançant els terminals mòbils obrirà un camp d'actuació que pot ajudar a eliminar les barreres entre la universitat i l'ensenyament preuniversitari, i precisament és en el camp de la recerca on s'hi poden trobar més motius per participar, escoltar, conversar i crear xarxa mitjançant les xarxes socials i els canals socials.

Malauradament, cal afrontar dos reptes importants: en primer lloc, el relacionat amb la societat de la interrupció i de la distracció – les activitats investigadores hauran de comportar un valor

emocional més enllà del racional, i hauran de lluitar per obtenir rellevància en el mar informacional en què neda un estudiant preuniversitari actual, i en segon lloc, i absolutament clau, cal lluitar contra tota forma d'exclusió social digital, sigui per raons econòmiques, per raons de discapacitació o per qualsevol altra raó. Cal doncs treballar per a la igualtat d'oportunitats, també en aquest camp.

Promoure la recerca preuniversitària en el si de grups investigadors universitaris permetrà també la millora de la cultura científica de la nostra societat. Més enllà del coneixement d'alguns temes específics, segur que es millorarà la percepció de la societat de la tasca de la universitat, i es valorarà més adequadament el paper de la ciència i de la tècnica en les relacions socials, de la mà de les humanitats i de les ciències socials. No és bo que, com passa moltes vegades, aquests dos àmbits siguin excloents mútuament.

Conclusions i prospectiva

Facilita l'aprenentatge en el nou marc de Procés de Bolonya el contacte previ amb la universitat? Aquesta qüestió demanaria per un cantó un treball d'enquestes als estudiants, i per un altre una prova en blanc, cosa difícil de fer. La lògica indica, de totes formes, que el coneixement de la realitat universitària facilita l'aprenentatge en els primers mesos d'estada dels nous universitaris. Conèixer els costums, usos i procediments de la universitat estalvia més endavant petits problemes que poden distreure de l'estudi. Per un altre cantó, és indiscutible que el contacte amb els grups investigadors proporciona coneixement de les matèries més properes, sigui perquè cal per a les tècniques utilitzades en la recerca preuniversitària, sigui perquè l'entorn universitari ho afavoreix (des de la biblioteca fins a l'entorn virtual).

Cal no oblidar, però, la situació actual: la pressió sobre els estudiants de Batxillerat és molt forta. Ja no es tracta d'aprovar la selectivitat, sinó d'obtenir una bona qualificació que permeti estudiar la carrera desitjada. Per això per a alguns estudiants entrar a la Universitat comporta un cert alliberament.

La conclusió fonamental de les nostres investigacions en aquest camp és que les experiències que relacionen el món universitari amb el secundari serveixen perquè la docència dels primers cursos de grau millori: per un cantó, els professors universitaris coneixen millor què aprenen en general els estudiants a l'ESO i a Batxillerat i com veuen la Universitat, i per un altre cantó es valora millor el coneixement que s'adquireix a secundària i es pot replantejar i canviar la docència actual i futura al grau. Més encara, es comprèn millor el nou paper del professor universitari i es facilita la innovació docent en el marc de convergència europea. Es surt fora del món de la universitat sense marxar-ne.

En definitiva, s'intenta trencar la frontera que separa l'ensenyament universitari del secundari, i es pretén que l'estudiant no s'adoni que entra a la Universitat el dia que s'hi matricula, sinó molt abans. Per una altra part, el coneixement dels grups de recerca universitaris, amb l'habitual diferència de mitjans i laboratoris, estimula l'estudiant preuniversitari. La Universitat està també en condicions de proporcionar temes de recerca innovadors i punters que difícilment poden abordar-se en un centre de secundària.

Referències

Webs dels autors

Blog d'un dels autors (MD) sobre comunicació de la ciència i relació amb la secundària: <http://edunomia.net>

Blog de la C4D, amb divulgació d'experiments en ciència recreativa: <http://c4d.udg.edu>

Les planes web personals: es poden trobar a <http://quimica.udg.edu> i <http://iqc.udg.edu>

Activitats

Programa LqQuimica.Net: <http://laquimica.net>

II Jove Campus de Recerca
Resarchers' Night 2009 <http://rn09.net>
C4D <http://c4d.udg.edu>
Grup de comunicació científica InnoCiència <http://innociencia.net>
Twitter: @miquelduran @c4dudg @iqcudg

Articles sobre recerca preuniversitària.

Recerca preuniversitària 2.0, <http://edunomia.net/diari/edunomia/arxiu/2009/recerca-preuniversitaria-20.html>

La (no) seducció de la ciència, <http://edunomia.net/diari/edunomia/arxiu/2008/la-no-seduccio-de-la-ciencia.html>

Universitat i secundària: lligats ? <http://edunomia.net/diari/edunomia/arxiu/2004/universitat-i-secundaria-lligats.html>

Public and student awareness of Science: Recreational Science as a catalyst. Comunicació presentada a UNIVEST'08

Imagine! - some trends in recreational science and The pursue of science careers, Comunicació presentada a INTED2008.

Projecte finançat pel Programa de Estudios y Análisis del MEC, PEA07 , "Estrategias digitales innovadoras para romper la barrera entre la enseñanza secundaria y la superior en el ámbito científico-tecnológico."

Successes And Failures Of Enhancing The Bridge Between Secondary And Higher Education. Project Laquimica.Net. INTED 2007.

"Bijuteria, Pastissos i Llaminadures", Diari de Girona [29/6/2005]

LaQuimica.Net, a project to build a bridge with secondary education - a tool to improve learning within Chemical Studies at the University of Girona, comunicació presentada al CIDUI 2007.

Comunicación Social De La Química En La Interfase Universidad-Secundaria: El Proyecto Laquimica.Net. Comunicació presentada al II Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, CSCIENCIA 2007