

El projecte FORCES

El foment de la recerca
a Batxillerat des de
la Universitat de Barcelona

Lluís Casas Sala

Rosa Giralt Donato

(Coords.)



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Títol: *El projecte FORCES. El foment de la recerca a Batxillerat des de la Universitat de Barcelona*

CONSELL DE REDACCIÓ

Directora: Teresa Pagès Costas (cap de la Secció d'Universitat, IDP/ICE, UB, Facultat de Biologia)

Coordinadora: Anna Forés Miravalles (Facultat d'Educació)

Consell de Redacció: Direcció de l'IDP-ICE; Antoni Sans Martín, IDP-ICE; Mercè Gracenea Zugarramurdi, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació; Jaume Fernández Borràs, Facultat de Biologia; Francesc Martínez Olmo, Facultat d'Educació; Max Turull Rubinat, Facultat de Dret; Silvia Argudo Plans, Facultat de Biblioteconomia i Documentació; Xavier Pastor Durán, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut; Roser Masip Boladeras, Facultat de Belles Arts; Rosa Sayós Santigosa, IDP-ICE; Pilar Aparicio Chueca, Facultat d'Economia i Empresa; M. Teresa Icart Isern, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut (Escola d'Infermeria); Juan Antonio Amador, Facultat de Psicologia; Eva González Fernández, IDP-ICE (secretària tècnica) i l'equip de Redacció de l'Editorial OCTAEDRO.

Primera edició: juny de 2021

Recepció de l'original: 26/02/2020

Aceptació: 26/01/2021

© Lluís Casas Sala, Rosa Giralt Donato (coords.)

© IDP/ICE, UB, i Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Ediciones OCTAEDRO

Bailèn, 5, pral. - 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 - Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com - octaedro@octaedro.com

IDP/ICE, Universitat de Barcelona

Campus Mundet - 08035 Barcelona

Tel.: 93 403 51 75 - Fax: 93 402 10 61

Aquesta obra està sota la llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada de Creative Commons i la Universitat de Barcelona. Podeu reproduir, distribuir o comunicar públicament l'obra només sota els termes d'aquesta llicència. En cada còpia que reproduïu, distribuïu o comuniquem públicament, hi heu de fer constar l'autor i la institució (IDP/ICE, UB). No podeu fer-ne un ús comercial ni tampoc obres derivades. El text complet de la llicència el podeu trobar a: <http://www.publicacions.ub.es/doi/licencia/resum-noderiv.htm>.

ISBN: 978-84-18819-30-8

Disseny i producció: Serveis Gràfics Octaedro

AUTORIA

Lluís Casas Sala (coord.)	Maria del Pilar Menoyo Díaz
Rosa Giralt Donato (coord.)	Eva Piquero Muñoz
Telm Bover-Arnal	Elisabet Playà Pous
Irene Cantarero Abad	Núria Rajadell Puiggròs
Lluís Casas Sala	Montserrat Sadurní Ventura
Xavier Espluga Corbalán	Iñaki Salas Farrera
Joan Esteve i Pujol	Anna Sánchez Vidal
Víctor Fernández Dueñas	Marta Sandoval Puig
Rosa Giralt Donato	Albert Santasusagna Riu
Núria González Floriano	David Tella Ruiz
William P. de Haan	Anna Travé Herrero
Jordi Ibáñez Insa	Marina Travé Ferrer
Úrsula Llaosa Laguna	Max Turull Rubinat
Carlos López Somoza	Antonio Viayna Gaza
F. Javier Luque Garriga	Guillem Viñolas Zafra
Esther Mas Martí	Eduard Vives Santa-Eulàlia

Nota: Amb l'objectiu d'avançar cap a la igualtat efectiva de dones i homes, en els continguts preval el llenguatge inclusiu per sobre dels textos repetitius o plens de desdoblaments de gènere.

ÍNDEX

Introducció.....	6
El treball de recerca a Batxillerat.....	8
Per què és important el treball de recerca a Batxillerat?.....	11
La recerca com a exercici de ciutadania: models de recerca.....	15
El perfil i el rol de tutor UB.....	20

I. EXPERIÈNCIES DE TUTORITZACIÓ DE PROFESSORAT DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA DE TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT

Els mites clàssics. Usos en la literatura i les arts (2017-2020).....	24
Treballs d'assessorament en física experimental.....	28
Fàrmacs activats amb llum per al tractament de malalties neurològiques i el dolor.....	30
La geologia del dia a dia a l'abast del treball de recerca.....	32
L'acompanyament en la criança dels 0 als 3 anys.....	34
Virus del papil·loma humà: cancerigen o no cancerigen? ¿Ho estudiem?.....	37
La sostenibilitat urbana com a objecte de recerca a Batxillerat: l'oportunitat del projecte FORCES.....	39
Anàlisi de la biodiversitat d'invertebrats.....	42
La vitamina C: una dosi de fragilitat.....	44
<i>Labquakes</i> : estudi de terratrèmols al laboratori.....	46

II. EXPERIÈNCIES DE TUTORITZACIÓ DE PROFESSORAT DE BATXILLERAT

Ruptura i estirament d'una molècula d'ADN amb pinces òptiques.....	50
Anàlisi de la biodiversitat d'invertebrats.....	52
La vitamina C: una dosi de fragilitat.....	55

III. EXPERIÈNCIES D'ALUMNAT TUTORITZATS PER PROFESSORAT UB

Anàlisi de la biodiversitat d'invertebrats.....	57
Ruptura i estirament d'una molècula d'ADN amb pinces òptiques	59
La vitamina C: una dosi de fragilitat	61
El projecte FORCES en dades	63
Bibliografia comentada sobre el treball de recerca	66
Conclusions.....	71
Annex. Llistat de propostes per àmbit i edició.....	75

INTRODUCCIÓ

L'any 2016 la secció d'Infantil, Primària, Secundària i FP de l'IDP/ICE de la Universitat de Barcelona va endegar el projecte FORCES (FOment de la Recerca en CEntres de Secundària). Es tractava que professorat i investigadors de la UB cotutoritzessin treballs de recerca d'estudiants de Batxillerat, on aquest treball és obligatori en el currículum dels alumnes a Catalunya.

Cinc anys després ha semblat convenient fer-ne una primera valoració a fi d'ajustar-hi allò que sembli necessari. Hi hem convidat tots els actors que han participat en el projecte: estudiants de Batxillerat que van participar en alguna de les edicions de FORCES i que ara estan a la universitat, professors/tutors de centres i instituts de secundària que també hi ha participat, professors de la UB que s'hi ha volgut involucrar dirigint i tutoritzant treballs i personal de l'IDP-ICE gestionant el projecte.

FORCES, igual que el programa germà ARGÓ de la UAB, nascut el curs 2003-2004, és una mica polièdric en els seus objectius i abast. D'una banda és un projecte que fomenta la transferència de coneixement i de saber fer des de la universitat cap a la societat, en aquest cas concret vers els centres de secundària. El projecte, que es converteix en una mena de baula entre la secundària i la universitat, també contribueix a millorar la transició dels estudiants d'un àmbit a un altre. Hi ha igualment una dimensió docent des del moment que el professorat UB tutoritza i condueix la tasca de l'estudiant de Batxillerat. I fins i tot pot tenir un component de recerca en funció tant del tipus de treball que es tutoritza com des de la necessitat de reflexionar sobre la pròpia recerca que fan els investigadors de la UB. Tampoc és aliena al projecte la finalitat de captació d'estudiants i de talent estudiantil en un context de certa competència entre els centres universitaris per captar alumnes i bons alumnes.

Per tant, malgrat que FORCES encara és un projecte jove, ha semblat que estava justificat fer-ne una primera valoració quant a funciona-

ment, satisfacció de les parts implicades i orientació, i tot això posant FORCES en el context en què es desenvolupa. Per això volem mostrar en aquesta publicació els punts de vista de les persones implicades en el projecte: docents de la UB, tutors de Batxillerat de treballs de recerca i alumnat que han fet el treball de recerca participant en el projecte.

Un primer apartat descriu el marc acadèmic i normatiu del treball de recerca a Batxillerat a Catalunya. A continuació es mostren les diferents modalitats de recerca que poden desenvolupar-se a partir de la realització del Treball de Recerca (TdR). Es reflexiona, en un tercer apartat, sobre per què és important per a l'estudiant fer un bon TdR i després sobre quin és el paper del professor UB en aquest procés. A continuació segueix el bloc central amb deu experiències de tutorització de professorat UB, tres de professorat tutor de Batxillerat i tres més d'estudiants; en tots els casos se'ls demanava que descrivissin i valoressin la seva experiència a FORCES. Certament, és una de les virtuts del quadern mostrar la visió polièdrica del TdR. No hem d'oblidar que en un mateix treball hi convergeix la visió i la pràctica de l'estudiant, la del tutor UB i la del tutor de centre; aquesta simultaneïtat, en els exemples mostrats, només l'hem pogut recollir en algun cas. Finalment aportem algunes dades per comprendre millor la dimensió i l'abast del programa, unes conclusions a partir de les contribucions i dels cinc anys de funcionament de l'experiència i una bibliografia comentada sobre el TdR a Batxillerat.

No volem deixar d'agrair els suggeriments que hem rebut dels revisors d'aquest volum. Les seves aportacions han millorat en molts casos el contingut i la forma del text.

EL TREBALL DE RECERCA A BATXILLERAT

› **Rosa Giralt Donato**

› **Lluís Casas Sala**

Secció d'Infantil, Primària, Secundària i Formació Professional, IDP-ICE UB

En els darrers anys, la iniciació de l'alumnat en la recerca ha augmentat progressivament a l'Educació Secundària Obligatòria i a la postobligatòria com a metodologia per al desenvolupament del currículum.

El Decret 187/201 de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'Educació Secundària Obligatòria va consolidar la realització del projecte de recerca a quart d'ESO. Aquest constitueix una oportunitat per a iniciar a l'alumnat en el plantejament d'una hipòtesi o objectiu a partir de l'elaboració de bones preguntes, a planificar mètodes de resolució, a connectar informació de fonts diverses i a elaborar conclusions argumentades.

Al mateix temps, la progressiva consolidació d'un model de desplegament del currículum competencial ha contribuït a fer cada cop més habitual aquesta metodologia a les aules.

A tot plegat, s'hi afegeixen el treball de síntesi que es realitza a 1r, 2n i 3r de l'ESO i el desenvolupament de les matèries curriculars dels diversos àmbits amb l'orientació competencial esmentada.

Tot aquest treball realitzat durant la secundària obligatòria posa les bases per a fer possible el desenvolupament de la recerca amb major profunditat i amb algunes de les competències necessàries per dur-la a terme ja assolides.

De fet, el Decret 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de Batxillerat ha consolidat la realització del treball de recerca com una eina per a l'assoliment de la competència en recerca en aquesta etapa educativa que s'inicia el primer curs per a la seva posterior presentació el segon any.

Així, el treball de recerca és una activitat d'investigació que ha de realitzar tot l'alumnat de Batxillerat en consonància amb el nivell d'estudis, que pot estar contextualitzat dins d'una matèria o ser plantejat de manera interdisciplinària en un total de 70 hores i amb un valor del 10 %, en la qualificació final d'aquesta etapa educativa.

L'avaluació es realitza sota indicadors que tenen en compte aspectes en el procés d'elaboració del treball com la metodologia i actitud, la qualitat formal i de contingut del treball en l'informe escrit presentat i la seva exposició oral.

Pel que fa a la seva aportació en el currículum de l'alumnat la realització del treball de recerca fa possible l'aplicació i contextualització dels aprenentatges, el desenvolupament de competències generals per a l'argumentació i l'expressió, la realització d'activitats de camp i de documentació bibliogràfica i la gestió i tractament de la informació, així com la introducció en la pràctica de les bones preguntes i la formulació d'hipòtesis, el disseny i la planificació, la interpretació de la informació i l'elaboració de conclusions.

En definitiva, la introducció de l'alumnat en la recerca en qualsevol de les etapes educatives i, expressament en el Batxillerat esdevé una eina fonamental per a estructurar el pensament i potenciar capacitats tan importants com l'autonomia personal en el procés d'aprenentatge.

En aquest sentit, resulta cabdal la fase de preparació on s'hauran de prendre decisions importants com l'elecció d'una temàtica motivadora que caldrà acotar per fer-la possible i abastable, així com la selecció i prioritització de les fonts d'informació accessibles que garanteixin la viabilitat del treball.

En aquesta fase i en la de realització del treball de recerca, té un paper important la figura del tutor o tutora de Batxillerat, ja que la seva orientació sobre les tècniques habituals de recerca i la seva supervisió permetrà anar regulant la tasca duta a terme per l'alumnat, l'ús adequat de les fonts d'informació o disseny d'una estructura correcta pel treball i la seva presentació final.

A tots aquests aspectes, s'hi afegeix la contribució del treball de recerca a la funció propedèutica del batxillerat, ja que aquesta etapa ha de pro-

curar l'adquisició de les tècniques i els procediments cognoscitius necessaris per poder-se adaptar adequadament a l'inici d'estudis posteriors, més a més, d'afavorir i potenciar les preferències i capacitats de l'alumnat.

PER QUÈ ÉS IMPORTANT EL TREBALL DE RECERCA A BATXILLERAT?

› Max Turull Rubinat

IDP-ICE i Facultat de Dret, UB

Com s'ha dit, la realització d'un treball de recerca (TdR) a Batxillerat és una especificitat del sistema educatiu de Catalunya. Més enllà de la justificació legal, que tractem en un altre capítol, el TdR és important i rellevant, a nivell formatiu, per diferents motius. En essència, perquè es desenvolupen un conjunt important i plural de competències i habilitats generals (o transversals), i perquè s'aprofundeix en un àmbit específic del coneixement. Això últim no és irrellevant, però potser no és el prioritari en el TdR.

No obstant això, tots aquests eventuais beneficis formatius dependran molt estretament de la cura i l'interès que cada centre dispensi en la realització dels TdR. És determinant una bona i efectiva tutorització –el que exigeix, al seu torn, que els tutors estiguin ben formats– i també ho és la consciència i l'actitud del centre amb tot el procediment acadèmic. Molts d'aquests beneficis poden quedar en res si el TdR no es fa com cal en les dimensions que ara veurem.

Autonomia i aprenentatge autònom. La realització del TdR impulsa tant l'autonomia com l'aprenentatge autònom de l'estudiant. L'autonomia com a qualitat personal de l'individu contrària a la dependència; i l'aprenentatge autònom, que no és exactament el mateix, com a mitjà privilegiat per accedir a un coneixement de qualitat i més profund (i, doncs, una construcció més sòlida de coneixement, que és un dels objectius essencials del sistema educatiu). Promoure l'autonomia i l'aprenentatge autònom no implica, però, abandonar l'estudiant a la seva sort, com un repte de supervivència. Alguns docents ho interpreten així, però no és això. L'estudiant és protagonista del seu procés d'aprenentatge, i fins i tot el dirigeix ell mateix en certa mesura, però el tutor li ha facilitat els instruments i els recursos bàsics necessaris per a fer-ho. L'autonomia en la realització del TdR contempla, per exemple

i entre d'altres, la capacitat de planificació i programació. L'autonomia, com la plantegem, és clarament un valor a l'alça en l'actual societat, i també a nivell social, laboral i professional.

Metodologia bàsica de recerca científica. L'objectiu prioritari del TdR, probablement més que no pas el resultat mateix i específic de la recerca, és l'adquisició de la metodologia de la recerca científica. Aquest és alhora un dels principals motius de per què és important el TdR. Conèixer i saber aplicar tots els passos del procés de recerca, des de la fixació de l'objectiu fins a la confecció de la bibliografia, les conclusions i l'annex, passant per l'ús intensiu del processador de textos és tot plegat molt important. I ho és perquè són, totes, habilitats que l'estudiant es trobarà en la seva futura vida acadèmica i també, molt probablement i ni que sigui indirectament, en la seva futura vida laboral i professional.

Cerca crítica de fonts d'informació. En el context de la societat de la informació ha adquirit molta importància la capacitat d'accedir de manera crítica a les fonts d'informació. Davant l'allau d'informació que l'estudiant trobar a internet, és molt important aprendre a accedir a aquesta informació i, sobretot, ser capaç de destriar les fonts solvents de les que no ho són. En definitiva, conèixer el software específic d'accés a la informació i capacitat crítica davant de les fonts.

Lectura. Molts TdR exigeixen, en major o menor nivell, un esforç de lectura, si més no de les fonts d'informació. La lectura no és tan sols un procés mecànic; sovint és el nexa (o la clau) entre la ignorància i el coneixement. Implica comprensió i intel·ligència del text, exigeix intencionalitat (perquè en una lectura hi cerquem quelcom, respostes als interrogants que ens hem plantejat), demana identificar les idees principals i les secundàries, requereix ordenar i sistematitzar la informació obtinguda. La lectura, en definitiva, exigeix, i alhora promou, concentració, esforç i disciplina. Fa alguns anys, o dècades, la lectura (i tot el que l'acompanya) era una habilitat més o menys ordinària o natural entre els estudiants de Batxillerat i d'universitat. Malauradament, però, cada dia es converteix més en una raresa i en un element clarament distintiu, en positiu, en qui la posseeix.

Expressió escrita i oral. L'escriptura, com si fos l'altra cara de la moneda de la lectura, hauria de ser un dels grans valors formatius del

TdR. L'expressió escrita contempla tant l'ortografia, la sintaxi i el lèxic, com també la construcció adequada del discurs, els elements essencials d'ortotipografia (ús de majúscules, de negreta, de cursiva, etc.) i els elements de coherència, cohesió, registre, puntuació, construcció de paràgrafs, etc. Però tant o més important que els aspectes diguem-ne formals, ho són el domini i l'ús de diferents gèneres i tipologies textuais, el registre i l'ús del llenguatge formal. L'escriptura, a més, contribueix poderosament a la planificació i ordenació de les idees. No menys important, i amb criteris similars, és el valor formatiu que representa l'exposició oral del TdR: exigeix, per començar, saber dissenyar una bona presentació gràfica que compleixi els requisits bàsics de la bona comunicació i exigeix, evidentment, practicar les regles bàsiques de l'oratorïa. I tot això a més a més de vèncer la por o la timidesa a realitzar una exposició en públic. Expressar-se correctament, per escrit i de manera oral, com a mínim en les dues llengües oficials, s'ha convertit, també, en un valor molt apreciat avui en dia al món laboral i professional.

Resolució de problemes complexos. Realitzar el TdR ensinistra l'estudiant en la resolució de problemes o situacions complexes. I això des de dos punts de vista: per l'objectiu, el plantejament o la matèria específica d'un TdR, que ja acostuma a anar adherida a un cert nivell de complexitat, com també pel procediment global de realització del treball, que implica necessàriament gestionar simultàniament diferents fronts i manejar diverses habilitats.

Consciència del plagi i la còpia i maneres d'evitar-ho. La facilitat de l'accés digital a la informació ha provocat un increment preocupant de la còpia i el plagi. La realització del TdR és una molt bona ocasió perquè l'estudiant prengui consciència de l'obligació de citar les fonts d'informació emprades. A més de prendre consciència del tema, amb el TdR l'estudiant ha d'aprendre la mecànica de les citacions i les referències bibliogràfiques segons els principals estàndards.

Altres habilitats i capacitats intel·lectuals. Hi ha un seguit d'habilitats o capacitats intel·lectuals, transversals a totes les disciplines, que el TdR també desenvolupa. D'una banda la capacitat d'anàlisi i la capacitat de síntesi, que van més enllà de les habilitats lingüístiques. En segon lloc la capacitat crítica, i per extensió el pensament crític com

un nivell avançat en la piràmide cognitiva i la construcció de coneixement. En tercer lloc la capacitat de distingir l'important del secundari, el context de l'específic, el general del conjuntural, la profunditat de la superficialitat.

En definitiva, com es pot veure, fer bé el TdR i fer un bon acompanyament de tot el procés per part del tutor, hauria de comportar beneficis importants per a l'estudiant que haurien de redundar en la seva formació personal i en el seu futur tant acadèmic com professional.

LA RECERCA COM A EXERCICI DE CIUTADANIA: MODELS DE RECERCA

› Nuria González Floriano

Fundació Solidaritat UB

El professorat de Batxillerat, format en disciplines diverses, cadascuna amb els mètodes i tècniques pròpies d'investigació, pot trobar dificultats en la tutoria de treballs de recerca allunyades del seu camp d'especialització. Els models de recerca cerquen proporcionar un mapa d'orientació comú que ajudi a aterrar les inquietuds de l'alumnat en projectes d'investigació al seu abast.

En primer lloc, cal aclarir què considerem recerca i per això, els criteris d'avaluació del currículum reglat recollit al Decret 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de Batxillerat ens donen la clau:

Seleccionar de forma correcta les fonts d'informació, tot mostrant capacitat per accedir a fonts diversificades i contrastades, gestionar la informació i **aplicar de forma rigorosa, crítica i objectiva mètodes d'anàlisi i interpretació de les dades.**

Així, un treball de Batxillerat no serà de recerca si no inclou un treball amb dades que s'analitzen i interpreten a la llum d'un marc teòric determinat. Totes les disciplines o branques de coneixement, siguin científiques, tecnològiques, socials, humanístiques o artístiques, inclouen aquests moments de recerca basada en l'anàlisi sistemàtica de dades empíriques, que combinen amb l'experimentació i la indagació.

Un treball de recerca no és una pràctica. La mal anomenada *pràctica* correspon a una de les etapes més breus de la recerca, la recollida de dades, que pot realitzar-se en un laboratori, en l'entorn natural o social i, fins i tot, sense sortir de casa: anem allà on podem observar l'objecte d'estudi.

Perquè hi hagi recerca, aquestes dades recollides s'analitzen d'acord amb uns determinats paràmetres (la teoria) per produir coneixement, és a dir, nova informació d'autoria de l'estudiant. Per tant, perquè una experiència (d'una entrevista, d'un voluntariat, d'un experiment, d'una construcció, d'una creació, d'una estada...) produeixi recerca, cal preveure quines dades podran recollir-se d'ella, a quines qüestions responen i, a partir d'aquí, concretar un objectiu i confeccionar un marc teòric amb el qual posar en relació la seva anàlisi.

Comptant que l'alumnat sols hauria de dedicar 70 hores a la recerca, articlem el treball al voltant d'un únic objectiu d'investigació, centrat en alguna de les qüestions del seu interès, que abordarà amb criteris d'investigació científica. Des d'aquest plantejament, l'objectiu d'investigació concreta, no les motivacions (conèixer, divulgar...), sinó el propòsit de coneixement, l'objecte d'estudi, la mostra i el seu context.

Els models de recerca que proposem venen determinats per l'objectiu d'investigació i s'articulen al voltant de quatre propòsits diferenciats: descriure, identificar, determinar i comparar. Per les limitacions de l'espai, els mostrem en exemples al final d'aquest article.

Els tres primers verbs s'ordenen d'un enfocament més qualitatiu (descriure) a un de més quantitatiu (determinar), mentre que la comparació pot resoldre's de forma quantitativa i qualitativa. Amb el suport de la tutoria, l'estudiant decideix quin propòsit predomina en el seu estudi, encara que posteriorment l'anàlisi combini moments quantitius amb tècniques qualitatives. En tot cas, aspirem al màxim rigor metodològic, tenint present la diversitat dels objectes d'estudi de cada disciplina.

En funció d'aquest objectiu, en la recollida de dades fem servir tècniques que passen per la percepció (observació, audició, degustació...), l'experimentació (manipulació de la mostra per observar variacions) o la comunicació (enquesta, entrevista, grup de discussió...). En tots els casos, cal generar-ne registres per poder treballar amb les dades i comprovar-les: vídeos, fotografies, graelles d'observació, quaderns de camp...

En tots els treballs, les dades es processen i per això, en general, tenint presents els recursos de l'alumnat, fem servir fulls de càlcul. Es tracta de traslladar les dades –anonimitzades– a un instrument (una taula) que ens permeti aïllar-les com a dada, classificar-les, ordenar-les

i procedir a la seva anàlisi quantitativa i/o qualitativa. Aquestes unitats d'informació esdevenen dades en tant que informen uns criteris d'anàlisi que responen a un objectiu de recerca.

En l'anàlisi, l'estudiant reuneix dades que s'han presentat disperses i n'aplica diferents tècniques per «llegir-les», recorrent a llenguatges consolidats durant la secundària, que predominen en alguns mètodes: lingüístic (anàlisi de contingut, de discurs...), matemàtic (estadística...) i gràfic (mapes, diagrames...; la visualització de les dades pot requerir un fort component artístic).

El disseny de la metodologia és un procés creatiu. La tria d'una tècnica o altra dependrà de l'objectiu de la investigació i les inclinacions personals de l'estudiant. En tot cas, aspirem a un cert rigor metodològic i per això, la tria s'orienta per tres criteris bàsics: coherència (amb l'objectiu d'investigació), pertinència (en relació amb el coneixement que es disposa) i validesa (valor de veracitat de les dades obtingudes).

La recerca suposa tot un procés de presa de decisions de l'estudiant que la tutoria acompanya, i en el que cal tenir present la dimensió ètica i social dels processos: el respecte als drets de les persones i col·lectius implicats (dignitat, privacitat, imatge, autoria...), la cura del seu benestar, així com la cura d'altres éssers vius i de l'entorn. Així mateix, cal considerar com la recerca pot contribuir a una de les finalitats de la ciència: la millora de les condicions de vida. Pot la recerca formativa esdevenir un servei comunitari?

En totes les modalitats del Batxillerat, la recerca pot contribuir a l'assoliment dels objectius comuns de l'etapa, plantejant-se com un exercici de ciutadania i educació en valors. Els interessos de recerca de l'alumnat poden contextualitzar-se en iniciatives de l'entorn que contribueixen a la protecció de drets humans, la sostenibilitat i la justícia global. Això ens porta al cinquè model de recerca, la investigació-acció, consistent en promoure la transformació d'una problemàtica en el propi procés d'investigació.

Les possibilitats de recerca en aquest sentit són tan àmplies com la diversitat del professorat i alumnes a càrrec de les recerques cada curs escolar. Il·lustrem els models de recerca amb l'esbós d'alguns objectius d'investigació, des de diferents disciplines, en problemàtiques de l'en-

torn. En negreta destaquem objectes d'estudi que poden aplicar-se a temàtiques diverses.

Models de recerca de Batxillerat

Exemples de recerca-servei		
Propòsit	En aliança amb entitats	En projectes d'investigació-acció
Descriure	Descriure la relació de quatre persones refugiades amb el seu barri de residència.	Descriure la percepció del racisme per part de l'alumnat de 1r de Batxillerat.
	Descriure la sostenibilitat econòmica, ambiental i social d'una de les cooperatives impulsades per l'ACAPS en campaments saharauis.	Descriure els sentiments i reflexions generats per un grup de joves en el procés de creació d'una obra artística sobre un esdeveniment de violència (colonialisme, bombardejos sobre població civil, morts a la Mediterrània, discursos d'odi a les xarxes...).
Identificar	Identificar la contribució als objectius de desenvolupament sostenible dels defensors i defensores de drets humans que han visitat Catalunya a través del programa Ciutats Defensores de Drets Humans.	Identificar mesures de millora en el tractament de les desigualtats de gènere en el Pla de Convivència de l'institut.
	Identificar les temàtiques i disciplines de les obres artístiques generades per joves de l'institut durant el confinament de la COVID-19.	Identificar espais de memòria sobre les xarxes de solidaritat teixides en un barri durant el confinament per la COVID-19.
Comparar	Comparar els efectes de l'aplicació MIST en la reducció dels discursos d'odi entre un grup de 2n d'ESO i un grup de 4t d'ESO de l'Institut.	Comparar la percepció de les causes de la desigualtat mundial expressades en els dibuixos d'un grup de nens i nenes d'un esplai.
	Comparar el tractament informatiu de la població racialitzada en els informatius de 2 canals de televisió públics i 2 privats durant les 2 primeres setmanes de confinament per la COVID-19 a Espanya (2020).	Comparar l' impacte de dues mesures de millora del pati escolar en la convivència entre joves de procedència social diversa.
	Comparar el grau de consum tecnològic d'un grup-classe en funció de la situació socioeconòmica familiar i de l'entorn.	

Determinar	<p>Determinar el grau de percepció de les AFA de les escoles del barri sobre l'impacte social, ambiental i educatiu dels menús escolars.</p> <p>Determinar l'eficàcia d'una aplicació mòbil per registrar actes de discriminació envers la població refugiada en els tràmits amb l'administració pública.</p> <p>Determinar la variància del consum energètic i d'aigua de les llars de l'alumnat de Batxillerat d'un institut durant el confinament.</p> <p>Determinar la regressió entre canvis urbanístics de l'entorn d'un institut i el nivell de salut de l'alumnat en base als estudis disponibles.</p>	<p>Determinar la probabilitat de treball infantil i mà d'obra esclava en la producció de la roba consumida per l'alumnat de Batxillerat.</p> <p>Determinar l'eficiència de tres mesures d'estalvi energètic introduïdes en l'institut durant el present curs.</p> <p>Determinar la correlació entre actes de discriminació racial viscuts per l'alumnat de l'institut i expectatives de continuïtat dels estudis.</p> <p>Determinar la correlació entre petjada ecològica i reducció del consum de carn en tres famílies de la ciutat.</p>
------------	--	--

EL PERFIL I EL ROL DE TUTOR UB

› Max Turull Rubinat

IDP-ICE i Facultat de Dret, UB

El programa FORCES no encasella excessivament el perfil i el rol del tutor UB en els treballs de Batxillerat. Ha estat una opció deliberada per tal d'incorporar, en el projecte, professorat universitari amb perfils diferents i fins i tot rols també variats.

Pel que fa al perfil del tutor UB, FORCES admet totes les categories de personal docent i investigador (PDI) amb l'única condició que siguin persones efectivament i contractualment vinculades a la UB, incloent-hi professorat emèrit. Per un tema de responsabilitat jurídica s'ha hagut de declinar la contribució, rica i interessant, sens dubte, de professorat jubilat no emèrit. Dins d'aquest perfil ampli pel que fa a les categories del PDI, hi té cabuda tant el PDI amb un perfil intensiu de recerca com aquell altre amb un perfil investigador més baix. De fet, el perfil investigador del tutor PDI d'un treball de recerca de Batxillerat marcarà l'estil i el contingut de la mateixa tutoria. En tot cas, i amb independència del perfil actual del PDI, més encarat a la recerca, a la docència o equilibrat, enteníem que tot el PDI és potencialment competent per tutoritzar una recerca de Batxillerat. Com dèiem, no obstant, aquesta tutoria pot tenir una orientació més empírica i pràctica, o una orientació més metodològica i procedimental, però també pot incloure totes dues dimensions.

Respecte del rol i la implicació del tutor PDI de la UB, aquesta pot ser diferent en cada cas. Un axioma és essencial: el tutor UB no hauria de substituir completament el tutor del centre. És convenient assenyalar-ho si tenim en compte que el professorat de Batxillerat no rep a penes cap compensació acadèmica per la tutorització de TdR. El tutor UB pot adquirir més o menys protagonisme, però no hauria d'excloure el tutor del centre de secundària. No estem pas plantejant que hagi de dur-se a terme una simètrica doble tutoria. N'hi ha prou que, com a mínim, el tutor del centre estigui assabentat de l'enfocament que im-

primirà el tutor UB i aquest el tingui al corrent, de manera periòdica, de les decisions i dels avenços en el treball de recerca de l'estudiant. Aquest vincle és el mínim que s'ha de garantir per no desvincular, per activa o per passiva, el centre i el seu tutor del programa. Això és important perquè entenem que l'efecte de la transferència científica i de coneixement –també de coneixement metodològic– no s'exhaureix amb l'estudiant sinó que també hauria de connotar els centres i el seu professorat. D'altra banda, no obstant, i com mostrem en aquesta mateixa publicació, hi ha casos de tutors de centre que treballen colze a colze amb el tutor UB.

Tenint en compte el que s'ha dit, totes les intensitats de tutorització de PDI UB són possibles. Des del PDI UB que opta per una tutorització bàsica o estàndard fins aquell altre que s'hi implica i s'hi volca profundament, de manera intensiva i extensiva. Per tant, igual com passa en els altres àmbits acadèmics, acaba sent una decisió del tutor el nivell de la seva implicació en la tutorització del TdR. En tot cas, són responsabilitat del tutor PDI UB cinc aspectes clau:

- a) Ajudar l'estudiant a enfocar de manera precisa i realista el tema i els objectius del seu TdR.
- b) Oferir-li un primer repertori de bibliografia o de fonts (segons el tipus de treball).
- c) Fer un seguiment del desenvolupament del treball (accés a les fonts i processament de la informació, treball experimental, etc.).
- d) Estar atent a la presentació dels resultats finals i a la formulació de les conclusions.
- e) Eventualment, com s'ha dit, el tutor PDI UB pot realitzar un acompanyament i un seguiment proper a l'estudiant de tot el procés. Entenem que no s'escauria tutoritzar aspectes formals com la redacció del text o els criteris convencionals de la presentació escrita.

S'ha de tenir en compte, d'altra banda, que la dedicació del tutor UB presenta dues dimensions indissociables: presta el seu suport perquè el TdR sigui el màxim de reeixit, però alhora la seva actuació en tots els passos del procés té un marcat caràcter didàctic. Aconseguir que l'estudiant realitzi un bon TdR està directament vinculat a què aprengui els rudiments del treball científic en l'àmbit que ha elegit. La confecció del TdR tutoritzat per un PDI de la UB hauria d'encaminar-se a assolir

els objectius generals en dimensions que hem referit en un altre apartat: autonomia i aprenentatge autònom; metodologia bàsica de recerca científica; cerca crítica de fonts d'informació; resolució de problemes complexos; lectura; expressió escrita i oral; consciència del plagi i la còpia i maneres d'evitar-ho; i altres habilitats i capacitats intel·lectuals.

I. EXPERIÈNCIES DE TUTORITZACIÓ DE PROFESSORAT DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA DE TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT

ELS MITES CLÀSSICS. USOS EN LA LITERATURA I LES ARTS (2017-2020)

› Xavier Espluga Corbalan

Grup LUDUS. Departament de Filologia Clàssica, Romànica i Semítica, Facultat de Filologia i Comunicació, UB

Des del curs acadèmic 2017/2018, diversos membres de l'aleshores grup de recerca emergent LUDUS (SGE 998 2014), adscrit al Departament de Filologia Llatina (ara Departament de Filologia Clàssica, Romànica i Semítica) de la UB, van presentar una proposta temàtica al projecte FORCES del IDP-ICE de la mateixa institució, en l'àmbit de la tradició clàssica, titulada «Els mites clàssics. Usos en la literatura i les arts». Es tractava d'una iniciativa que volia ajudar a crear ponts entre la UB i els centres educatius de Secundària per tal de potenciar la transferència de coneixement, en el marc del programa «Construcció d'un espai per a la investigació educativa» (CERE). En concret, el projecte FORCES tenia com a objectiu facilitar la relació entre els diferents departaments de la UB i els centres de Secundària per ajudar a dur a terme els treballs de recerca (TR, acrònim de «treball de recerca») requisit obligatori per a finalitzar el Batxillerat a Catalunya, i millorar-ne els resultats. A més a més, la iniciativa es va entendre també com una primera aproximació a la recerca actual per part dels estudiants de Secundària i, indirectament, també com una manera d'introduir-los en la realitat del món universitari.

En el marc de la trobada pedagògica organitzada per l'IDP-ICE (28.11.2019), dedicada a analitzar específicament la problemàtica del TR, s'hi va il·lustrar la nostra experiència sobre la base de dues actuacions: d'una banda, la participació en dues anualitats del projecte FORCES (2017/2018 i 2018/2019), d'altra banda, la participació com a avaluadors externs dels premis de recerca juvenil per promoure l'esperit científic de la joventut convocats per l'AGAUR (PRJ 2018).

La proposta inicial, presentada en la primera edició del projecte FORCES (curs acadèmic 2017/2018) i represa en les edicions successives

(2018/2019 i en l'actual 2019/2020), se centrava en l'àmbit de la tradició clàssica; era adreçada essencialment als estudiants del Batxillerat dit «humanístic» que haguessin cursat les assignatures de Cultura Clàssica (a l'ESO) i Llatí i/o Grec als dos cursos de Batxillerat i que volien fer un TdR en aquest àmbit sobre la recreació i la utilització que els mites de l'Antiguitat Clàssica (Grècia i Roma) han tingut en el camp de la literatura i de l'art universal. Es preferia el tractament diacrònic de tals mites i la identificació dels components essencials que s'han anat incorporant al relat mític des del seu origen fins a l'actualitat. Al mateix temps, es volia identificar la funció social, l'ús ideològic i el valor estètic que en el decurs del temps s'ha donat a cada mite.

La recerca en tradició clàssica, com bona part de les disciplines d'Humanitats, ha viscut –i viu encara– un procés de canvi estructural impulsat per forces externes (en particular, les entitats finançadores de la recerca). Aquest canvi afecta no tant a l'agenda de recerca –que també– ni a la metodologia, ni als objectius, sinó essencialment als outputs produïts per la investigació científica. En aquest sentit, tradicionalment, en el camp de la filologia clàssica, disciplina a la qual pertany la tradició clàssica, els principals outputs de recerca havien estat les traduccions i les edicions crítiques (amb comentari o sense), els capítols de llibres, les presentacions en congressos i els articles en revistes locals o internacionals. Les pressions externes –en forma d'avaluacions amb revisors externs que se centren tant en la determinació del finançament (projectes de recerca) com en els processos de contractació i promoció acadèmica (acreditacions)– han fet que s'hagi anat prioritzant l'article en revista internacional, que compti amb revisions per experts i que estigui indexada en les corresponents bases de dades. Malgrat que aquesta tendència ha generat una major visibilitat de la recerca local i ha obligat a generalitzar pràctiques d'obertura internacional i de control de la qualitat –amb alts i baixos–, aquestes pressions han tingut –si més no– una altra derivada bondadosa en tant que, per a determinats sectors, una part de la recerca en disciplines humanístiques feta a Catalunya pot considerar-se plenament homologable internacionalment.

És dins d'aquest rerefons de canvi estructural on s'insereix l'experiència dels TdR de Secundària. No són molts els centres que opten per temàtiques relacionades amb les humanitats. Certament, les raons d'aquesta situació són diverses i caldrà analitzar-les amb més deteniment. Tinc

la impressió que, si més no, en les nostres disciplines d'Humanitats, els professors de Secundària se senten capacitats per a poder assumir la tasca de tutoria sense necessitat de comptar amb el suport universitari; potser consideren que les dificultats logístiques o temporals dificulten l'establiment d'una col·laboració entre l'ensenyament secundari i l'universitari, com la plantejada a través del projecte FORCES.

En aquest sentit, en les etapes inicials de la tutoria, la nostra actuació va incidir en dues qüestions: el TR, com a plasmació escrita dels resultats d'una activitat investigadora, ha de tenir un element de novetat i un element de rellevància, naturalment dins de les competències lògiques del nivell formatiu. En aquest sentit, en la primera anualitat (2017/2018), els TdR tutoritzats presentats plantejaven arguments molt genèrics i oberts, sense que fossin clars els objectius marcats, els problemes que es volien abordar i els resultats que es volien assolir. Per això, en la segona anualitat, vam decidir que seria prioritari definir inicialment l'objectiu del treball –plantejant-lo en forma de pregunta a la qual calia donar resposta– tot assenyalant que s'havia d'abordar algun aspecte rellevant i nou, delimitant tant com fos possible la problemàtica de la investigació. En aquesta fase inicial de planificació de la recerca la tasca del tutor universitari és molt important, ja que amb la concreció de l'àmbit d'actuació, s'ajuda a desinflar expectatives il·lusòries i es fomenta l'adopció d'enfocaments realistes.

L'actuació del tutor universitari també és decisiva per assegurar-se que l'estudiant tindrà a la seva disposició gran part de la literatura essencial i actualitzada per desenvolupar l'obra. Aquest és un punt que és crucial en les disciplines humanístiques perquè no sempre les nostres biblioteques universitàries disposen dels fons bibliogràfics –en particulars, monografies i revistes– necessaris per dur a terme la investigació (en honor a la veritat és una dificultat general de la recerca en Humanitats i no es limita només a l'àmbit de la Secundària). En aquest sentit, la nostra proposta preveia una visita acompanyada i guiada a les seccions de Llatí i de Grec de la biblioteca de la UB, a més de posar en contacte l'estudiant amb el CRAI, el Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació de la UB, si era necessari. El sol fet que alumnes de secundària puguin tenir contacte físic –encara que mínim– amb els edificis de la Universitat i amb el seu personal hauria d'il·lusionar més d'un futur estudiant.

Acostar la Universitat a àmbits en què aquesta és vista com un món aliè i estrany i facilitar a aquests entorns el coneixement de la nostra realitat és una de les funcions socials que la institució universitària hauria d'assumir sense complexos. I ho hauria de fer començant per reconèixer, en l'àmbit institucional, la dedicació dels qui en el seu moment, amb il·lusió i sentit del deure, ens vam voler incorporar a les activitats del projecte FORCES.

TREBALLS D'ASSESSORAMENT EN FÍSICA EXPERIMENTAL

› Joan Esteve i Pujol

Facultat de Física, UB

Com a catedràtic de Física Aplicada UB, les meves experiències se circumscriuen als treballs de Física Experimental, però pel fet d'estar molt en contacte amb els alumnes de Batxillerat i els seus tutors als Instituts, m'he adonat que a tots els altres àmbits de les Ciències i les Tècniques s'estan duent a terme treballs magnífics i amb entusiasmes impressionants, per part de la majoria dels alumnes implicats.

La meva participació, com a co-tutor, es basa en tres parts:

1. Aconsellar als alumnes respecte de l'interès i la possibilitat de realització pràctica del projecte que han decidit fer.
2. Facilitar l'instrumental necessari per a realitzar la part pràctica, emprant l'arsenal que disposem als laboratoris de docència i recerca de la UB.
3. Aconsellar les correccions del text final que haurà escrit l'alumne, per tal que tingui el lèxic i els conceptes científics prou correctes

Val a dir que mai he hagut de proposar la temàtica concreta de cap treball, ja que, sigui per proposta del seu tutor o per iniciativa de l'alumne, cada tema proposat ja m'arriba molt ben emmarcat. Aquí no podré exposar el llistat exacte dels títols dels treballs, perquè sortiria molt extens, però sí les temàtiques que han abastat, per tal de donar una idea de la seva diversitat i interès:

Instal·lació solar fotovoltaica, instal·lació solar tèrmica, domòtica sostenible, geotèrmia, acústica ambiental i arquitectural, radiació electromagnètica ambiental, anàlisi espectral, mesura de la velocitat de la llum, cambra de boira detecció del Radó, aeromodelisme, *skateboard* elèctric, balanç energètic en la bicicleta, efecte fotoelèctric, constant de Planck, ferrofluids i mesures magnètiques, motors elèctrics experimentals, automatització d'un dipòsit de compostatge, mesures meteo-

rològiques, aïllaments tèrmics i acústics, automatització d'experiments amb ratolins, globus aerostàtic estratosfèric, forn solar, aerogenerador i túnel de vent, efecte Venturi i bomba d'ariet.

També vull mencionar que en algunes ocasions he hagut de desaconsellar o rebutjar alguns projectes que havien entusiasmat a alguns alumnes i que eren o bé *fake* o si no de realització gairebé impossible, alguns exemples: el motor magnètic, el motor d'aigua, màquina de moviment continu, construir un tren Hiperloop, construir un tren Maglev, construir un habitacle per a Mart... l'accés a YouTube pot enganyar alguns alumnes!

Gairebé tots els projectes han assolit plenament els objectius, alguns només parcialment, per massa ambiciosos o per inadequada programació dels temps de realització. La més grata sorpresa me l'he trobada, gairebé sempre, en llegir el treball redactat! Quina feinada! Quin entusiasme, Quantes precisions metodològiques, Quanta recerca a les fonts d'Internet i moltes vegades quanta imaginació de redactat i bona literatura. Cal veure que els tutors als Instituts instrueixen molt bé als alumnes a l'hora d'estructurar i de redactar el text del treball, amb això supleixen bastament la manca de capacitat tecnològica que disposen a l'Institut.

L'experiència de treballar amb els alumnes de Batxillerat m'ha ajudat a estructurar la meva docència als primers cursos de les carreres de Física, de Química, d'Enginyeria de Materials i de Ciències Ambientals, pel fet de jo conèixer més íntimament la formació que tenen de l'Institut. També m'ha animat a oferir i a exigir més als alumnes dels primers cursos, ja que amb les co-tutories he pogut estar a prop d'alumnes entusiastes, treballadors i ben informats.

Com a valoració global, vull comentar que les tasques d'assistència als alumnes dels Instituts ja les estàvem realitzant, des de fa anys, en el marc del Departament de Física Aplicada, Òptica i Meteorologia de la Facultat de Física UB, però des que les faig enquadrades en el Projecte FORCES-UB, resulten molt més productives i serioses i ara ja no accepto fer cap assistència fora del Projecte FORCES.

FÀRMACS ACTIVATS AMB LLUM PER AL TRACTAMENT DE MALALTIES NEUROLÒGIQUES I EL DOLOR

› **Victor Fernández Dueñas**

Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, UB

Aquest projecte s'inscriu al Grup de Recerca en Neurofarmacologia i Dolor de la Universitat de Barcelona (UB) i l'Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL). La investigació realitzada al Grup es centra principalment en la recerca de noves estratègies farmacològiques per assolir una gestió eficaç de les malalties neurològiques, neuropsiquiàtriques i del dolor. Un dels objectius del Grup consisteix a desenvolupar compostos amb un millor balanç benefici/risc que els fàrmacs convencionals; és a dir, compostos que exerceixin els seus efectes sense produir efectes secundaris.

Per dur-ho a terme, fem ús de la llum (fotofarmacologia). La fotofarmacologia consisteix en l'ús de compostos fotoactius que només quan són il·luminats a una longitud d'ona determinada produeixen l'efecte farmacològic. D'aquesta manera, és possible assolir el control de l'efecte del fàrmac en l'espai i el temps. És a dir, idealment, es pot activar el fàrmac amb la llum només allà on es vol (de forma local, al teixit d'interès), i en el moment desitjat, pel que es poden minimitzar (i fins i tot anul·lar) els efectes secundaris que ocorren en altres llocs de l'organisme.

La tasca que es proposa a l'alumnat és participar durant una setmana a la recerca feta pel Grup, fent un dels experiments que es dissenyen per caracteritzar els fàrmacs fotoactius. Així, l'alumne farà servir cultius cel·lulars, on és possible introduir una diana farmacològica d'interès i, a continuació, assajar l'activitat farmacològica del compost controlable per la llum.

El principal aspecte a destacar d'aquesta experiència és el fet que l'estudiant de secundària disposa d'una oportunitat per a conèixer de primera mà un grup d'investigació, i pot tenir una opinió formada de què sig-

nifica la recerca. Aquest fet, esperem que serveixi per consolidar la seva vocació científica. Segurament, un dels principals aspectes a millorar és la coordinació amb l'equip de professors dels centres de secundària. Si els alumnes treballen amb antelació els fonaments teòrics, podran aprofitar molt més la feina al laboratori. En canvi, si no ho fan, pot existir certa desorientació, ja que els alumnes poden confondre algun concepte i/o no relacionar-lo amb el protocol experimental que es duu a terme per a respondre a una qüestió científica.

Una de les principals aportacions que fem a l'alumnat consisteix a presentar un exemple pràctic d'aplicació del mètode científic, des del disseny d'un experiment a la interpretació de les dades obtingudes. El fet de fer-ho en un àmbit universitari hauria d'ajudar a consolidar molt més aquest aprenentatge.

Els alumnes de secundària tenen un coneixement previ inferior que alumnes de grau o de màster, que també fan estades al laboratori pels seus treballs. Emperò, també tenen un grau d'innocència i curiositat, i també de sinceritat, que fa que puguem detectar quan alguna explicació o mètode no s'acaba d'entendre. Actualment, la primera aproximació que fem amb estudiants de grau i màster és molt similar al mètode que hem treballat amb els alumnes de secundària.

La valoració global de l'experiència és molt positiva. Els alumnes que han participat en el programa amb el nostre Grup han presentat treballs de recerca molt complets, a la vegada que l'experiència personal ha estat molt positiva i s'han mostrat molt agraïts per l'estada al laboratori.

LA GEOLOGIA DEL DIA A DIA A L'ABAST DEL TREBALL DE RECERCA

- › **Elisabet Playà Pous**
- › **Telm Bover-Arnal**
- › **Jordi Ibáñez Insa**
- › **Irene Cantarero Abad**
- › **Anna Travé Herrero**
- › **Anna Sánchez Vidal**
- › **William P. de Haan**
- › **Guillem Viñolas Zafra**
- › **Eva Piquero Muñoz**

Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada, Facultat de Ciències de la Terra, UB

Són moltes les accions de promoció dels coneixements de Geologia que es realitzen en el marc de la Facultat de Ciències de la Terra de la Universitat de Barcelona. De totes elles, la col·laboració per part del professorat UB en el desenvolupament del treball de recerca de Batxillerat és una de les eines de divulgació i ensenyament de les Ciències de la Terra més sòlides per a alumnes preuniversitaris interessats en aquesta ciència. La potenciació de la transferència del coneixement científic en l'àmbit de la Geologia, així com d'altres ciències afins, com les Ciències del Mar i Ciències Ambientals, des de la Universitat cap als centres educatius de Secundària és l'eix principal que es presenta en el Projecte FORCES.

Per altra banda, unir a la docència universitària l'experiència del contacte amb futurs estudiants enriqueix la visió del professorat en situar-lo en el punt de vista de l'estudiant de Batxillerat, facilitant la comunicació de coneixements i incorporant noves metodologies didàctiques. Així, sens dubte, els eixos d'interès són dobles: estudiants i professorat de Secundària i professorat universitari.

Les temàtiques geològiques que s'han abordat en el context de la Facultat de Ciències de la Terra són àmplies, tenint com a eix comú la visió geològica de processos quotidians o pròxims a l'alumne de Batxillerat. Des del grup de Geologia Sedimentària del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada, i en col·laboració amb investigadors de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (CSIC) i del Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà (UB), s'han potenciat

tres propostes de treball: a) «Roques evaporítiques i cuina: les pedres que mengem!», en la qual s'analitzen químicament diferents sals de cuina, entenent que la sal comuna no és més que un tipus de roca específica; b) «Què respiro?: analitzem la pols del terra... i potser trobarem algun micrometeorit!», en què es pretén acotar la composició química i mineral de les micropartícules sòlides de l'aire que ens envolta, a partir de l'observació i anàlisi de la pols que es diposita a terra; c) «La sal té microplàstics? ... Mirem els microplàstics en el menjar», en la qual es vol valorar la importància que està adquirint avui en dia la presència de microplàstics en el nostre entorn, centrant-nos en les úniques roques que es mengen: la sal.

Totes les temàtiques seleccionades s'han escollit pel seu interès social i quotidià i perquè permeten aplicar el mètode científic en el seu desenvolupament, que inclou una exposició del problema a resoldre, la recerca de resultats i la discussió conjunta dels resultats obtinguts per arribar a les conclusions del treball. Els alumnes han valorat molt positivament el fet principal de poder disposar d'instrumental analític professional, com és l'ús de laboratoris químics per a la preparació de mostres, i la utilització d'eines com la difracció de raigs X, la fluorescència de raigs X, la microscòpia electrònica o la microscòpia òptica de llum polaritzada.

En el context de l'edició del FORCES en curs s'ha introduït una novetat en el projecte: la figura de l'estudiant UB com a comentor. La incorporació d'estudiants de segon i tercer cicle de la Facultat de Ciències de la Terra s'engloba en la difusió de la metodologia docent d'Aprenentatge-Servei en els estudiants universitaris (ApS; <http://www.ub.edu/grupapsub/>). El paper d'aquests comentors és principalment el d'acompanyar els alumnes de Batxillerat des de la proximitat i en constant coordinació amb el professorat UB. El salt generacional que representa la figura del professor universitari cap a l'estudiant de Secundària, i la novetat institucional que representa l'entrada a la universitat per a aquests estudiants, queda apaivagada amb la introducció d'una figura intermèdia: l'estudiant universitari. A la vegada, l'estudiant universitari realitza un aprenentatge científic real, impulsa l'adquisició de continguts i competències lligades als coneixements acadèmics dels estudis que cursa mentre realitza la prestació d'un servei a la comunitat educativa, que a més pot estar lligada a la seva futura professió.

L'ACOMPANYAMENT EN LA CRIANÇA DELS 0 ALS 3 ANYS

› Núria Rajadell Puiggròs

Departament de Didàctica i Organització Educativa,
Facultat d'Educació, UB

La consideració de la importància i necessitat d'una formació holística en l'etapa de la criança dels infants dels 0 als 3 anys, i la importància que ofereix tant la xarxa social com intersectorial (educació, salut, atenció social, cultura, esport, justícia...) per a l'acompanyament a la família, va provocar que iniciés un màster universitari des de la llavors Facultat de Pedagogia l'any 2011 i que anat afermant-se curs rere curs.

D'aquí que vaig considerar que podria aportar el meu granet de sorra en l'assessorament i col·laboració en aquells Treballs de Recerca de Batxillerat que estiguessin interessats per aquesta temàtica.

Fa tres anys que estic implicada en aquesta experiència i estic satisfeta de la feina, tot i que encara m'agradaria poder-m'hi dedicar més, però la manca de temps m'ho impedeix.

L'anada al camp de treball

He gaudit de quatre experiències, totes elles diferents, però alhora molt interessants, anant en un principi de manera presencial a l'institut específic i fent una àmplia trobada amb la tutora del TdR i amb l'alumna.

He gaudit doncs d'estar a centres de Viladecavalls, Sant Joan Despí, Igualada i Viladecans; i tenir l'oportunitat de conèixer una mica l'espai educatiu i el tarannà, sobretot de la mà de la tutora i l'alumna. Jo també he aprofitat per a explicar una mica la Facultat d'Educació on treballa, així com la formació que en ella es porta a terme, i també de manera molt genèrica, si s'interessaven, la formació universitària en el camp socio-psico-educatiu.

Després d'aquesta presentació més de caràcter professional, m'endins a parlar sobretot amb l'alumna –de moment totes han estat noies!!–

sobre les motivacions per seleccionar aquest tema i la finalitat pretesa inicialment per a investigar.

Se'm corrobora en totes les alumnes, que se centren molt en les activitats de l'escola bressol, perquè també són les que els són més familiars. Aquest fet m'anima a facilitar una obertura de mirada i exemplificar-la amb experiències d'altres espais i professionals que col·laboren d'una manera o d'una altra en aquesta etapa tan important de la vida, en la que s'estableixen les bases de la persona.

I a partir d'aquest moment s'inicia un intercanvi entre l'alumna, la tutora i jo mateixa, sobre un ampli ventall de possibilitats de treballs de recerca que es podrien portar a terme, incidint en focalitzar-los en la localitat on viu, amb una doble intencionalitat: conèixer o bé descobrir la realitat més propera, i donar-se a conèixer més endavant, una vegada realitzat aquest treball de recerca, com a investigadora sobre aquest tema.

Sorgeixen els dubtes

A partir d'aquí i de proposar algunes hipòtesis, anem mirant avantatges i inconvenients, possibilitats i oportunitats... i al llarg d'aquests anys d'experiència m'he trobat amb dos acords diferents en finalitzar aquesta primera àmplia trobada: acabem d'arrodonir una mica el tema i m'enviaran ja la proposta tancada per escrit; o bé decideixen que ho han de reflexionar més a fons, i més endavant tindrem una segona trobada, presencial o virtual, on ja es mostrin les concrecions.

No pretenc que quedi tot tancat avui, perquè ha estat també objectiu meu particular aquest provocar dubtes per tal de poder prendre decisions amb un coneixement més ampli.

Anant fent el camí

El contacte l'anem mantenint al llarg del temps trobant-nos presencialment o virtualment, com a mínim en un parell d'ocasions, i el dia de la presentació del TdR procuro estar-hi present, tot i que en un parell m'ha estat impossible de poder-hi assistir.

Els deixo a la tutora i alumna el díptic i programa específic del postgrau que s'està impartint aquest curs a la Facultat, per si volen assistir en alguna o algunes de les sessions, així com conèixer algun dels professionals que la imparteixen.

M'he trobat en el cas que algunes alumnes han vingut, acompanyades o no i els hi ha estat profitós eixamplar el seu coneixement. Fins i tot algunes ja mig somniaven en trobar-se al Campus Mundet estudiant a la universitat.

Aquest camí d'intercanvi ha estat molt diferent entre unes alumnes i altres. Recordo el cas d'una de les alumnes que hauria pogut treure un treball més que excel·lent perquè jo personalment coneixia l'escenari socioeducatiu en aquesta localitat i, a més, tenia una tutora molt proactiva, i en canvi no ho va saber aprofitar. I en canvi, unes altres que fins i tot s'ha publicat part del treball a la revista local.

El que sí que està clar és que totes elles, a més de descobrir els passos per fer recerca, han conegut més a fons les oportunitats existents així com les mancances relacionades amb aquesta temàtica al seu municipi i, de manera especial han obtingut una mirada sobre aquest tema molt més àmplia de la que van partir.

I el contacte perdura, sempre que un vulgui

La cloenda a l'institut el dia de la presentació del TdR amb el consegüent regal d'una còpia del seu TdR ha facilitat aquesta relació i he mantingut contacte amb algunes alumnes i amb algunes tutores, algunes han vingut a la facultat i altres m'han convidat a l'institut o han portat alumnes seus al Campus de Mundet.

Per tant, i ja per acabar, no tinc altres paraules que agrair la possibilitat de participar en el programa FORCES perquè també per mi ha suposat un ferm creixement personal i professional, on he seguit gaudint de la meva formació pedagògica.

VIRUS DEL PAPIL·LOMA HUMÀ: CANCERIGEN O NO CANCERIGEN? ¿HO ESTUDIEM?

› **Marta Sandoval Puig**

Facultat de Medicina i ciències de la salut, UB

El virus del papil·loma humà (VPH) és un agent infecciós, que alguns dels seus serotips són cancerígens. Un agent cancerígen vol dir que el virus col·labora en la formació del càncer i afavoreix el seu creixement i disseminació.

L'alta incidència del VPH en la població general i l'estreta relació (> 98%) amb el càncer de cèrvix, fa que aquest càncer de cèrvix sigui potencialment prevenible amb la vacuna contra el VPH, i per tant, es converteix en un càncer potencialment curable. Darrerament i degut per una banda a l'alta incidència de la infecció en la població general, així com els hàbits sexuals promiscus i de noves pràctiques de sexe, ha portat a generar una nova epidèmia de càncers de cavitat oral i orofaringe associats a aquest virus VPH.

Les nostres alumnes de Batxillerat actualment ja reben aquesta vacuna en finalitzar l'ensenyança primària, per tant la seva generació és la primera generació vacunada i amb possibilitat de viure lliure d'aquesta infecció.

Hem aportat als estudiants d'aquest projecte una bibliografia per aprofundir en la virologia, conèixer els diferents tipus, i els específics oncogènics, material bibliogràfic per aprofundir en el VPH com a virus infecciós humà i finalment bibliografia mèdica més específica (a vegades fins i tot en anglès) per aprofundir en el coneixement de la patologia de cap i coll, en concret per estudiar el càncer de cavitat oral i orofaringe.

Ens vam reunir inicialment, per conèixer-nos, donar les primeres directrius del treball, establir objectius i generar un full de ruta de feines d'acord amb el calendari escolar de l'alumnat i acadèmic del professorat tutor. Posteriorment, tota la comunicació fou telemàtica, ja via e-mail,

telèfon, o WhatsApp. Els alumnes varen poder assistir a quiròfan i consulta externa del nostre hospital Moisès Broggi per poder fer el treball de camp desenvolupat en el treball de recerca.

Nosaltres vàrem aportar als alumnes expertesa, casuística i guia durant el desenvolupament del treball. Vam voler fer progressar l'alumne al llarg dels dos semestres, donant-los eines per saber extreure la informació de la recerca feta, per estructurar el treball, seguir els objectius i finalment desenvolupar les conclusions que en algunes ocasions eren sorprenents per ells, però que era el nostre objectiu: fer-los crítics, pensadors i amb capacitat analítica.

L'experiència assolida en la tutoria m'ha permès en primer lloc acostar-me al jovent d'aquests dies. Entendre el seu present i veure les inquietuds dels joves envers la ciència i la salut. L'alumnat motivat aconsegueix uns resultats que han estat per mi fins i tot sorprenents, sobretot en casos que hi ha hagut un bon tutor d'institut al darrere, a més a més m'ha permès fer un suport i una crítica constructiva d'acord amb la capacitat de l'alumne, sempre amb la intenció de projectar al màxim el seu potencial.

Ha estat una experiència personal i acadèmica molt positiva i m'ha satisfet com a professora i com a metge, ja que m'ha permès fer una docència que mai hagués tingut l'oportunitat de fer, a adolescents d'institut.

Moltes gràcies projecte FORCES!

LA SOSTENIBILITAT URBANA COM A OBJECTE DE RECERCA A BATXILLERAT: L'OPORTUNITAT DEL PROJECTE FORCES

› **Albert Santasusagna Riu,**

Departament de Geografia,
Facultat de Geografia i Història, UB

Durant l'any 2019, en el marc del projecte FORCES de l'IDP-ICE, vaig tenir el plaer de cotutoritzar el treball de recerca de Batxillerat (TdR) d'un estudiant de l'Institut Pius Font i Quer de Manresa. El títol de l'estudi partia d'un interès inicial de l'estudiant en forma de pregunta: «És Manresa una ciutat verda?». I afegia, a continuació, un breu subtítol, «Anàlisi de sostenibilitat urbana», suggeridor per a tota persona interessada en urbanisme i ecologia. En Joan, en aquell moment premtur de la seva etapa com a futur estudiant universitari, no tenia encara ben decidit quin grau o quina especialitat volia cursar durant els anys vinents. Així i tot, em demanà fer un tàndem en el marc del projecte FORCES amb dues coses ben clares: volia calcular i tractar dades (com més, millor), i la seva ciutat natal, Manresa, li semblava un laboratori apropiat per a desenvolupar la seva recerca. Així va néixer el seu estudi, que culminà amb un informe de sostenibilitat adreçat a l'Ajuntament de Manresa.

En Joan utilitzà catorze indicadors de sostenibilitat urbana, la majoria d'ells basats en les metodologies avançades de l'Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona. Estudià diferents aspectes de la ciutat: des de la valoració de la qualitat de l'aire fins a l'envelliment de la població per barris, el consum d'aigua o la proximitat a espais verds. El seu treball presentava dues dificultats principals: d'una banda, la comprensió específica de cada indicador i el seu procediment de càlcul; de l'altra, la necessitat de barallar-se amb l'administració –i, en alguns casos, amb empreses de serveis municipals– per a l'obtenció de dades que, forçosament, havien de passar per una «cuina» (buidatge, classificació i homogeneïtzació) per al seu ús posterior. Les fonts foren diverses –consulta d'informació relacionada amb el planejament urbanístic, converses amb personal tècnic i polític del consistori, obtenció de dades a tra-

vés dels visors cartogràfics municipals, etc. Les tècniques analítiques també foren un pilar bàsic del treball: en Joan va haver d'habituar-se a l'ús dels SIG (sistemes d'informació geogràfica) per a la presentació i discussió dels seus resultats. Aquest tipus de tècniques comencen a estudiar-se, normalment, a partir del segon any de grau (com el de Geografia o Ciències Ambientals), de manera que l'alumne va haver de fer un esforç complementari. La iniciació en metodologies d'anàlisi pròpies de cursos superiors i de recerques especialitzades fou, probablement, l'aportació més clara que proporcionà la participació de l'àmbit universitari a aquesta recerca.

La meua experiència com a cotutor d'un treball de Batxillerat en el marc del projecte FORCES ha estat, globalment, molt positiva. He pogut gaudir del procés d'aprenentatge d'un alumne motivat en la matèria i en el seu cas d'estudi, que li permetia tenir un bon domini de l'aspecte local i urbà des de bon començament. Probablement, la distància física ha constituït un cert entrebanc en la immediatesa de la relació tutor-alumne, una barrera que es veu força atenuada en el cas dels treballs tutoritzats a alumnes de grau. Una trobada casual al passadís de la facultat, entre classe i classe, malauradament no ha estat possible. En Joan primer havia de reunir força dubtes, i després trucar-me, contactar amb mi per correu electrònic o venir expressament a Barcelona. En aquest sentit, un altre aspecte a millorar ha estat la dificultat a coincidir físicament tots els integrants del tàndem: l'alumne, el tutor de l'institut i un servidor. Probablement, en futurs treballs, la planificació de reunions virtuals setmanals (combinades amb trobades físiques) seria una bona estratègia per a fer un seguiment més detallat de la recerca de l'alumne.

D'altra banda, és important subratllar que l'experiència FORCES millora no només la recerca de l'alumne i la competitivitat del seu institut, sinó que també enriqueix el món universitari. Permet despertar vocacions en un moment en què l'alumne ha de començar a decidir quina direcció prendrà el seu futur acadèmic. El contacte amb la universitat, amb noves maneres d'enfocar el plantejament i la resolució de problemàtiques de recerca, eixampla la seva visió i permet una major capacitat de decisió abans i després dels resultats de les PAU. I, d'altra banda, també possibilita la descoberta de nous talents, abans del seu ingrés a l'ensenyament superior. Es tracta, doncs, d'una oportunitat estratègica

per a millorar la cooperació entre ambdues institucions, que pot aportar aspectes molt positius per a alumne i professor, i resulta en equips d'alt valor humà i en estudis de gran qualitat científica.

A la fi, voldria agrair l'ajuda, el suport i la confiança de l'equip director del projecte FORCES (en Lluís Casas i la Rosa Giralt) en totes les etapes del procés.

ANÀLISI DE LA BIODIVERSITAT D'INVERTEBRATS

› David Tella Ruiz

Àrea de Formació Complementària,
Facultat de Geografia i Història, UB
(Participa al projecte amb l'Associació Llapis i Llavors)

L'Associació Llapis i Llavors és una organització pluridisciplinària que estudia aspectes etnobiològics de zones concretes. En aquest cas, el treball amb l'alumnat que ha participat en la nostra proposta del programa FORCES s'ha enfocat a analitzar qüestions purament biològiques, com la densitat de cuques de llum als nostres espais d'estudi. Concretament, la nostra proposta s'ha basat a oferir que l'alumnat participés en les tasques de camp per ajudar-nos a obtenir números per les nostres estadístiques, i se'ls ha proporcionat el material perquè obtinguin dades per elaborar els seus treballs de recerca vinculats a la temàtica.

Pel que fa al procediment de treball, dintre d'una àrea geogràfica determinada en col·laboració entre els membres de l'Associació i els estudiants, s'han establert trapes per estudiar les diferents espècies d'insectes i s'han canviat tot seguint uns períodes preestablerts. Les mostres se les han quedat els alumnes de Batxillerat per fer les feines de classificació i quantificació i finalment les han utilitzat per extreure les seves pròpies conclusions i ens les han enviat per la nostra base de dades.

Així mateix, el nostre paper d'investigadors de la Universitat de Barcelona ha resultat fonamental. Primer per dissenyar i organitzar el projecte que l'alumnat ens proposava i després per realitzar tasques d'orientació i guiatge al camp. També per resoldre dubtes que han anat sortint i prendre decisions durant el desenvolupament del projecte davant canvis i imprevistos. Així mateix, també hem desenvolupat tasques a l'hora de dissenyar i estructurar el propi treball de recerca.

Finalment, com valoració global, per una banda cal dir els treballs dels alumnes han ajudat al fet que com associació hem pogut obtenir la col·laboració esperada compartint els resultats per les nostres inves-

tigacions. A més, tenim la satisfacció que els alumnes han obtingut qualificacions molt bones en els seus treballs quan han presentat el seu treball de recerca a l'institut. Per una altra banda, hem observat que per part seva el projecte s'ha realitzat amb satisfacció. Aleshores, com que la valoració final ha sigut positiva, hem optat per presentar més propostes i mantenir-les en el programa FORCES.

LA VITAMINA C: UNA DOSI DE FRAGILITAT

- › **Antonio Viayna Gaza**
- › **F. Javier Luque Garriga**

Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia,
Facultat de Farmàcia, UB

L'objectiu bàsic del treball de recerca que hem tutoritzat a l'alumna ha estat l'estudi de la cinètica de degradació de la vitamina C o àcid L-ascòrbic, sota l'efecte de diferents factors, que podien tenir una influència en la disminució dels nivells d'aquest nutrient. La hipòtesi principal del treball és plantejar si la vitamina C és un micronutrient inestable i propens a la degradació.

La tasca facilitada i proposada ha sigut, per una banda, proposar a l'alumna una sèrie d'experiments amb solucions de vitamina C i de mostres de tomàquet dintre de les instal·lacions del Campus de l'Alimentació de Torribera de la UB a Santa Coloma de Gramenet. Per altra banda, també s'ha assessorat l'alumna a comprendre conceptes teòrics de cinètica química així com de processament de dades i la seva interpretació.

En el nostre cas, considerem que el projecte s'ha desenvolupat d'una forma molt bona i fluida. La nostra estudiant ha demostrat una forta motivació pel treball i un gran interès en la realització dels experiments proposats. La comunicació amb el centre de secundària ha estat excel·lent. No hem trobat aspectes negatius o de millora en el desenvolupament del projecte.

La nostra feina com a docents de l'àmbit universitari ha estat principalment facilitar l'accés als recursos de laboratori que tenim a la nostra universitat. També, com a experts en l'àmbit de la fisicoquímica, hem pogut ajudar a la nostra alumna a l'hora de proposar estudis i revisar aquells conceptes científics de més difícil comprensió.

La participació en el projecte FORCES ha suposat una excel·lent experiència a nivell personal i docent, gràcies a la tutorització d'un estudiant

a través d'un projecte engrescador que posi a prova els passos bàsics del mètode científic. Hem tingut la sort d'anar tutoritzant una alumna a un laboratori, cercant l'explicació dels resultats obtinguts, i això ens ha suposat tot un repte que ha posat a prova els nostres coneixements científics.

La nostra valoració global del projecte i de la nostra estudiant ha sigut molt positiva. Respecte al projecte FORCES en general, considerem que és una molt bona iniciativa, que permet facilitar el contacte entre dos àmbits, com l'educació secundària i la universitària. Ha estat una experiència molt bona i enriquidora. El projecte sobre vitamina C ha sigut un projecte amb una hipòtesi molt clara i molt ben fonamentada, on el disseny experimental s'ha proposat de forma molt lògica i on els conceptes teòrics exposats en la memòria s'han deixat molt clars. A nivell personal, la nostra alumna, ha demostrat ser una estudiant molt motivada i amb ganes constants d'aprendre i amb habilitats molt bones pel treball científic.

LABQUAKES: ESTUDI DE TERRATRÈMOLS AL LABORATORI

› Eduard Vives Santa-Eulàlia

Dept. Física de la Matèria Condensada. Facultat de Física, UB

Durant els cursos 2018-2019 i 2019-2020 he participat en el programa FORCES de la UB proposant cinc treballs, tots ells emmarcats en l'estudi dels anomenats *labquakes*: es tracta de registrar la seqüència de senyals ultrasonors que s'emeten quan un material porós es trenca mentre el comprimim a una certa velocitat controlada. Els ultrasons són ones de so d'alta freqüència que, malgrat no ser captats per l'oïda, sí que es poden registrar amb sensors piezoelèctrics que fan el paper de micròfons. L'any 2011, l'equip de recerca del que formo part va proposar i demostrar que aquests senyals ultrasonors tenen un comportament estadístic paral·lel al comportament dels terratrèmols que es produeixen a l'escorça terrestre. El resultat va ser publicat en una revista de recerca d'alt impacte l'any 2013. En certa manera, l'estudi dels *labquakes* permet entendre amb experiments a petita escala fenòmens geofísics que ocorren a escales molt més grans.

La realització dels experiments en el marc d'un laboratori de recerca com el nostre es pot fer per part d'una persona inexperta de manera relativament senzilla i sense perills mentre hi hagi una supervisió.

Quan l'IDP-ICE va posar en marxa el programa FORCES de seguida vàrem veure la potencialitat que podia tenir el nostre resultat com a model pedagògic per introduir els alumnes en el món de la geofísica. Fer-ho amb alumnes de Batxillerat era tot un repte i, avui, crec que l'experiència ha estat molt satisfactòria.

La tasca que es proposava als alumnes consistia en, treballar dues o tres sessions al nostre laboratori, estudiant els aparells que fem servir, caracteritzant la mostra que s'estudia, realitzant pròpiament l'experiment i recollint les dades (una taula amb milers de línies). En una segona tanda de tres o quatre sessions al despatx davant de l'ordinador (els alumnes amb el seu portàtil) s'ensenyava als alumnes a accedir a les

bases de dades públiques que permeten obtenir llistats de terratrèmols amb les seves propietats (data, epicentre, magnitud, etc.). Finalment, a partir de les dues llistes (*labquakes* i terratrèmols), el treball consistia a fer algun tipus de representació gràfica per comparar-los. Usualment histogrames d'alguna propietat dels terratrèmols. En aquest punt és on els cinc treballs proposats han diferit una mica: alguns alumnes han estudiat les magnituds, d'altres els temps d'espera entre esdeveniments, d'altres l'existència de rèpliques, etc. En tots els casos, la conclusió ha estat posar de manifest l'equivalència estadística dels dos fenòmens.

El treball proposat, en l'àmbit de Batxillerat, és d'una certa complexitat. L'alumne ha d'adquirir conceptes nous de tipus geofísic (terratrèmols, magnitud, sismògrafs, llei de Gutenberg-Richter, llei d'Omori, etc.), de física de materials (resistència de materials, ultrasons, electrònica) i sobretot d'estadística (processat de grans quantitats de dades amb Excel, com fer histogrames relativament complexos, logaritmes, representacions gràfiques, etc.)

La valoració més important que en faig, des del punt de vista dels alumnes, és que el programa representa una manera d'accedir al món de la recerca REAL, amb majúscules. Crec que l'experiència els trenca molts esquemes preconcebuts. Molts d'ells, abans d'arribar veuen la recerca com una cosa màgica, misteriosa i inaccessible. Potser alguns es frustraven una mica perquè veuen que no hi ha focs artificials. Després de moltes hores de feina se'n van a casa amb una senzilla gràfica. Però és una gràfica que l'han obtingut ells, l'han creat ells, l'entenen completament, fins a l'últim detall. Aquesta profunditat de la recerca enfront de la superficialitat que hi ha usualment a la societat, en els debats de TV o al Twitter, crec que és un dels principals valors que n'obtenen

Un primer aspecte a destacar per al professorat universitari és que el programa FORCES de l'IDP-ICE representa una oportunitat de fer una feina que molt professorat vocacional ja anàvem fent (col·laborar en TdR en els centres de secundària) en un marc oficial i reconegut, malgrat que el nombre d'hores que s'acaben dedicant a cada alumne supera àmpliament el que el programa proposa.

Un segon aspecte important és que aquest projecte és una oportunitat de destil·lar els aspectes més fonamentals del nostre treball de recerca:

trobar que és el més important i com explicar-ho de manera senzilla. Això serveix realment per modelitzar i entendre millor els problemes que estudiem.

Hi ha una frase que s'atribueix indistintament a Albert Einstein i a Richard Feynman que diu: «Si no ho pots explicar de manera senzilla, és que no ho has entès». Ho crec realment i això m'ha portat a defensar de manera aferrissada que la recerca científica s'ha de fer en el marc acadèmic de les Universitats, enfront de centres purament de recerca que avui està tan de moda, perquè la recerca i la docència des del meu punt de vista no poden separar-se. Un bon investigador ha de ser, i és, un bon professor. No podem agafar els bons investigadors i treure'ls del sistema acadèmic i docent. El projecte FORCES porta a exagerar encara més la frase anterior: «No ho has entès fins que no ho saps explicar a un alumne de Batxillerat».

Finalment, per a la institució universitària, el projecte FORCES no s'ha de veure únicament de manera mercantilista com a un mecanisme per atraure més estudiants, sinó com una manera d'enfortir la seva missió: la transmissió del coneixement i la cultura a la societat en general.

II. EXPERIÈNCIES DE TUTORITZACIÓ DE PROFESSORAT DE BATXILLERAT

RUPTURA I ESTIRAMENT D'UNA MOLÈCULA D'ADN AMB PINCES ÒPTIQUES

› Úrsula Llaosa Laguna

Institut de Gelida, Gelida

(Professora i tutora de Batxillerat. Tutora del treball de recerca de l'alumne Iñaki Salas en col·laboració amb el professor Fèlix Ritort de la facultat de Física de la Universitat de Barcelona)

La realització del Treball de recerca ha sigut tota una experiència tant per l'Iñaki com per mi. Mai havien sentit parlar de les pinces òptiques o cambra microfluídica i, no enteníem com es podria separar la doble hèlix de l'ADN entre altres coses, però gràcies a l'equip dirigit pel doctor Fèlix Ritort totes aquestes paraules rares i sense sentit van començar a formar part del nostre vocabulari habitual. És a dir, ens van descobrir i endinsar en un món totalment desconegut: el món de les pinces òptiques.

Les pinces òptiques aprofiten les propietats dels feixos de llum per generar forces que permeten subjectar i manipular cossos microscòpics sense tocar-los físicament. La tècnica ja és una realitat en la recerca bàsica i l'estudi de mostres biològiques com l'àcid desoxiribonucleic (ADN), motors moleculars, microfluids i micromàquines, entre molts altres àmbits. Concretament, es va realitzar la preparació de la cambra microfluídica i tres experiments: ruptura mecànica de l'ADN, estirament d'aquesta molècula, mesura de la viscositat d'un fluid utilitzant l'equació de Stokes. És a dir, aquesta tècnica ha permès també calcular valors, com el de la força o el de la velocitat d'un fluid, que darrerament han permès calcular el valor de viscositat del mateix fluid.

La presència de l'investigador de la Universitat de Barcelona ha sigut una peça clau per desenvolupar aquest treball, ja que ens va obrir els seus laboratoris, ens va proporcionar diferents fonts bibliogràfiques per aconseguir un major enteniment i sempre ha manifestat predisposició de compartir els seus coneixements i resoldre dubtes.

Pel que fa a la meva aportació com a tutora, penso que com diu l'Iñaki als agraïments, he sigut una guia que, mitjançant un constant contacte

personal i per correu li he fet veure la importància de diferents aspectes com fer una bona presentació i analitzar detalladament la informació obtinguda seguint les recomanacions de Fèlix.

Valoraria l'experiència com a molt positiva perquè ens ha permès aprendre sobre un món desconegut, les pinces òptiques, a un nivell universitari, conèixer àmbits desconeguts com la biofísica i ens ha obert els laboratoris de la universitat per poder realitzar pràctiques que, sense el programa Forces serien impensables de fer.

ANÀLISI DE LA BIODIVERSITAT D'INVERTEBRATS

› Esther Mas Martí

Institut Marina de La Llagosta i Institut L'Alba del Vallès,
Sant Fost de Campsentelles
(Professora de Biologia i tutora del treball de recerca de l'alumne
Carlos López en col·laboració amb l'associació Llapis i Llavors i
David Tella de la Universitat de Barcelona)

El treball d'en Carlos tenia per objectiu comparar l'abundància i biodiversitat d'invertebrats terrestres en dues parcel·les contigües del Masís del Garraf que havien diferit en usos del sòl, una forestada i l'altra més oberta a causa de l'abandonament del conreu.

La col·laboració amb l'associació Llapis i Llavors va facilitar molt el treball de camp, que es va realitzar mitjançant l'ús de trampes *pit-fall* (trampes de terra) que es van recollir en 3 ocasions. Prèviament, hi havia hagut una trobada a la seva seu, amb els alumnes que hi col·laborarien, les respectives tutores de TdR i en David i la Marta (Llapis i Llavors). Ens van explicar en què consistia la seva tasca i vam acordar dies de mostrejos, metodologia, objectius, etc.

A l'Institut, es va realitzar la identificació taxonòmica de les mostres recollides i es va assistir en l'anàlisi i representació dels resultats, ja que les mostres van generar moltes dades.

Com a tutora, vaig proposar a en Carlos d'intentar col·laborar amb algun grup de recerca per tal d'intentar canalitzar l'entusiasme de l'alumne amb algun projecte que en pogués donar una producció més rica (sovint els alumnes ens venen amb grans temes de TdR, però que són poc assumibles amb els recursos i infraestructures dels instituts).

Vaig participar i acompanyar a en Carlos a diferents reunions amb l'associació Llapis i Llavors i el vaig acompanyar en una de les tres sortides de camp.

Això em va permetre conèixer l'àrea d'estudi i metodologia emprada, per tal d'ajudar-lo amb el plantejament del seu treball d'una manera

que pogués encaixar dins del projecte «Llapis i llavors». Aquesta sortida també em va permetre ajudar-lo en l'organització i el material de camp per tal d'optimitzar esforços i intentar reduir el temps de mostreig.

Tanmateix, considero que el meu pes com a tutora va recaure de manera més destacada en:

- Disseny del treball de l'alumne amb l'establiment d'objectius i hipòtesis de manera clara i concerta, així com en les diferents parts que havia de tenir el treball. He de dir, però, que no vaig poder acabar la tutoria del treball, ja que en canviar de centre el curs 2019-2020, algunes parts de la memòria només les vaig poder deixar pautades, però la correcció final del treball i redactat va anar a càrrec d'una altra professora.
- Ensenyar i assistir en la identificació dels tàxons, que es va fer al laboratori de l'institut (ús de guies i material de laboratori, rentat i preservació de mostres, assistir en la interpretació d'estructures anatòmiques i explicar la terminologia específica).
- Anàlisi i representació de dades utilitzant un full de càlcul. Càlcul de mitjanes, errors estàndards i indicadors ecològics com: abundància, diversitat o índexs de riquesa.

Tal com he comentat anteriorment, la col·laboració amb «Llapis i llavors» ha estat clau per poder desenvolupar el treball de camp i per aprendre metodologies i tècniques que en l'àmbit purament acadèmic hauria estat més complicat. Això no obstant, segurament, el més rellevant de cara a l'alumnat ha estat que representa la seva primera aproximació al món laboral i acadèmic i això l'ha entusiasmat, però també l'ha fet ser conscient del sentit de la responsabilitat a l'hora d'assumir tasques i la necessitat de coordinar-se i arribar a consensos amb la resta del grup, per exemple. És a dir, ha posat en valor aptituds i qualitats socials molt necessàries en el treball col·laboratiu i massa sovint menystingudes per la societat dins l'àmbit escolar.

Igualment, malgrat el tracte proper i distès dels investigadors, per a l'alumne no deixava de ser un referent real d'un investigador, amb els quals s'han pogut emmirallar i han entès l'esforç real que requereix aconseguir dades de camp, així com el rigor i la dedicació (però també entusiasme!) amb què cal treballar. Sense cap mena de dubte, la col·labo-

ració amb investigadors externs ha transformat en reals i significatius molts dels aprenentatges que intentem inculcar als centres educatius.

La valoració de l'experiència ha estat molt satisfactòria, tant que cada curs intento promoure algun tipus de col·laboració semblant entre els meus alumnes (sempre que la maduresa de l'alumne ho permeti, clar).

Des del meu punt de vista, aquest tipus de col·laboracions no només permet accedir a una part pràctica dels treballs de recerca molt enriquidora, sinó que aporta significació i rellevància a molts dels objectius d'aprenentatge acadèmics, tant a nivell de continguts, com de procediments i actituds. A més, enfronta l'alumne amb una situació professional força real, que li pot ser de gran referència així com ajudar-lo a descobrir o destriar futures opcions laborals o cap a on encarrilar els seus futurs estudis.

LA VITAMINA C: UNA DOSI DE FRAGILITAT

› Montserrat Sadurní Ventura

Institut Alt Penedès, Vilafranca del Penedès
(Professora de Biologia i Geologia i tutora de Batxillerat,
tutora del treball de recerca de l'alumna Marina Travé en col·laboració amb
els professors Antonio Viayna i F. Javier Luque del Departament de Nutrició,
Ciències de l'Alimentació i Gastronomia. Facultat de Farmàcia, UB)

En el treball de recerca titulat «La vitamina C: una dosi de fragilitat», es fa un estudi de la cinètica de degradació de la vitamina C, tant lliure com present als aliments, sota diferents variables amb la finalitat d'explorar de quina forma es preserven millor la seva estructura i de retruc les seves propietats com a nutrient essencial.

El paper de tutor de TdR és el de realitzar trobades periòdiques de seguiment amb els alumnes, revisió de la feina feta, suport i acompanyament, però el treball principal recau en l'alumnat. En aquest cas, com que la realització del treball i de les pràctiques van ser duts a terme per la Marina amb l'ajut dels investigadors de la UB, vaig poder posar el focus d'atenció en l'estil de redacció del treball, incidint en la citació i referenciació de les fonts consultades.

Els laboratoris dels Instituts d'educació secundària no disposen de suficient equipament per a la realització d'algunes pràctiques i a vegades els treballs acaben sent més teòrics del que caldria esperar. El fet d'haver pogut comptar amb les instal·lacions del Campus Torribera de la UB ha possibilitat que es puguin dur a terme els experiments de cinètica de degradació de la vitamina amb rigor científic.

D'altra banda, els investigadors de la UB en tot moment s'han mostrat molt col·laboradors i han participat de l'entusiasme de la Marina, ajudant tant en les explicacions sobre temes que encara no s'havien donat al Batxillerat, com en la realització de les pràctiques i en l'aportació de nous enfocaments al treball.

III. EXPERIÈNCIES D'ALUMNAT TUTORITZATS PER PROFESSORAT UB

ANÀLISI DE LA BIODIVERSITAT D'INVERTEBRATS

› Carlos López Somoza

Institut Marina, La Llagosta

(Alumne de Batxillerat. Treball tutoritzat per la professora de batxilletat Esther Mas i David Tella de la Universitat de Barcelona)

El meu treball de recerca és «L'anàlisi de la biodiversitat d'invertebrats» i tracta de com pot influir el tipus de sòl a la diversitat dels diferents invertebrats. El treball consistia a agafar una zona, en aquest cas, una zona al Parc del Garraf, a Begues, i dividir aquesta zona en dues parcel·les. Una parcel·la amb un destacable predomini de la vegetació i un sòl més ric, i una altra amb escassa vegetació i un sòl més pobre, compacte i argilós. A totes dues parcel·les es van agafar mostres durant tres dies per després comparar una amb l'altra. Finalment els estudis de la classificació de mostres van demostrar (des del meu punt de vista, inesperadament) que a la parcel·la amb el sòl més pobre i compacte hi havia més biodiversitat que al bosc amb vegetació.

Clarament, això no hauria estat possible sense les indicacions prèvies de la meva tutora Esther Mas, qui va facilitar-me molts aspectes. Gràcies a la seva implicació, vaig tenir un espai al laboratori de l'institut per analitzar cada mostra, durant un període bastant extens. Va ajudar-me molt a l'hora de realitzar les quedades, tant fora com dins de l'institut. Però sobretot, va ser clau per fer que el meu treball tingués un pla de treball molt més sòlid del que podria haver estat, ja que realitzar primer la part pràctica mentre anava cercant informació del lloc d'estudi, em va familiaritzar més amb la zona. Deixar per més tard la part teòrica quan ja tens tota la pràctica feta, és el més recomanable en treballs d'aquest tipus.

Per altra banda, hi són els investigadors de la UB. David, Edgardo i Marta. Gràcies a cadascun d'ells, el treball va sortir perfecte. En primer lloc l'Edgardo, que va acompanyar-me el primer dia a les pràctiques de camp. Va ensenyar-me tot l'essencial que s'ha de saber en un treball de camp, a més d'explicar-me com poden ser d'emocionants aquests

treballs. Amb les seves paraules vaig aprendre a veure el món dels investigadors d'una forma que mai havia adoptat. Una altra ajuda va ser per part de la Marta. Va ensenyar-me a utilitzar un Word de diferents maneres, cosa que em va servir molt a l'hora de realitzar el treball (per exemple un índex automàtic). Per últim, en David. Em va acompanyar des del principi fins al final, ajudant-me en tot el possible en relació amb el treball de camp, donant-me totes les dades que necessités sobre la zona i/o la seva història, etc. Qualsevol dubte que tingués, ell estava en contacte per respondre, ja fos correu electrònic o WhatsApp.

En resum, aquesta experiència tant amb les meves tutores com amb els investigadors del projecte FORCES, ha estat única. Mai havia sentit la satisfacció que vaig sentir quan vaig acabar el treball i vaig extreure les conclusions finals. No vaig pensar en la nota que tindria, perquè quan vaig fer l'anàlisi de les dades, després de quasi un any de treball, el que vaig sentir va ser inoblidable. Aconseguir els teus objectius, refutar la teva hipòtesi... Són aspectes que mai havia vist i que amb l'ajuda dels ja esmentats, vaig poder sentir una mica el que és ser un investigador. A més, clarament, de tota l'experiència com a estudiant, professional i com a persona, que guanyes realitzant aquest treball, juntament amb les portes que s'obren en el teu camí.

RUPTURA I ESTIRAMENT D'UNA MOLÈCULA D'ADN AMB PINCES ÒPTIQUES

› Iñaki Salas Farrera

Institut Gelida, Gelida

(Estudiant de Batxillerat. Treball tutoritzant per la professora de Batxillerat: Úrsula Llaosa en col·laboració amb el professor Fèlix Ritort de la Facultat de Física, UB)

«Ruptura i estirament d'una molècula d'ADN amb pinces òptiques» és un treball plantejat i realitzat a la Universitat de Barcelona en el que es planteja la possibilitat de manipular una molècula, com és la de l'àcid desoxiribonucleic, per tal de conèixer les seves propietats. Per dur a terme aquest experiment se n'ha fet ús de les pinces òptiques, una eina que amb la utilització d'un feix llum és capaç de generar forces que permeten subjectar i manipular cossos microscòpics sense tocar-los físicament. En aplicar aquesta força també s'obtenen altres valors, com el de la velocitat o l'extensió que experimenta la molècula. Amb aquests valors després s'extreuen les conclusions de cada experiment. Així doncs, amb aquest treball, s'ha pogut comprovar la seva eficiència i funcionalitat de les pinces òptiques a l'hora d'atrapar, orientar i guiar partícules.

L'experiència a la facultat de Física ha sigut inoblidable. Primerament perquè he pogut treballar en unes instal·lacions en les quals he disposat de tot el material necessari per a l'experiment, sabent que, pel que fa a l'estudiant de Batxillerat, les limitacions respecte de la maquinària i materials exclusius són evidents. També amb els investigadors que hi estudien allà, ja que han sigut capaços de crear-nos curiositat sobre el seu món i ens han ajudat a entendre i fer-nos aprendre sobre un tema que, des d'un principi, era totalment desconegut per mi i, amb la seva ajuda he pogut aprofundir-hi en el meu treball. A més, aquest treball m'ha obert les portes d'àmbits dels quals mai m'hi havia interessat.

A nivell més personal ha suposat el meu primer contacte amb la universitat i m'ha resultat una experiència positiva. També m'ha donat a conèixer noves persones amb les quals he pogut treballar cooperativament i fent que aquesta experiència es convertís en un aprenentatge.

Per tant, aquesta experiència la valoro molt positivament, ja que m'ha donat a conèixer tant noves persones com nous àmbits d'aprenentatge desconeguts per mi. L'experiència al laboratori també permet que l'experimentació pugui ser d'un nivell més complex que no pas en un laboratori d'institut. En definitiva, l'experiència ha estat constructiva, útil i pràctica.

LA VITAMINA C: UNA DOSI DE FRAGILITAT

› Marina Travé Ferrer, alumna de batxillerat

Institut Alt Penedès, Vilafranca del Penedès
(Alumna de Batxillerat. Treball tutoritzat per la professora Montserrat Sadurní amb la col·laboració dels professors Antonio Viayna i F. Javier Luque del Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia, Facultat de Farmàcia, UB)

El treball de recerca realitzat conjuntament amb el projecte FORCES es titula «La vitamina C: una dosi de fragilitat», i es tracta d'un estudi sobre la cinètica de degradació de la vitamina C sota diferents variables, com la llum o la temperatura, per determinar el grau d'inestabilitat del nutrient.

La part experimental del treball també consta d'un assaig per veure com actua la coberta d'un aliment pel que fa a la pèrdua de la vitamina.

El fet d'haver pogut treballar conjuntament amb dos investigadors de la UB ha resultat de gran ajuda per tirar endavant el treball.

Des del principi i al llarg de tot el procés em van proporcionar diverses fonts d'informació per a la redacció de la part teòrica. En relació amb la part experimental, vaig poder realitzar-la en un laboratori del campus Torribera i cada dia acompanyada i amb l'ajuda i les indicacions necessàries.

Agraeixo haver pogut treballar amb certa llibertat i alhora disposar d'algú amb qui comentar i valorar els resultats obtinguts o a qui consultar els dubtes corresponents a l'experimentació. Quan vaig fer el treball, a l'Institut encara no havíem treballat el tema de la cinètica de les reaccions químiques, però els investigadors de la UB em van explicar els continguts que calia saber.

També em va ser de gran ajut poder enviar el treball de recerca als investigadors abans d'entregar-lo, ja que les seves observacions van fer que presentés el treball amb més seguretat.

Així doncs, estic molt contenta d'haver pogut participar en aquest projecte, ja que ha resultat molt enriquidor, tant pels coneixements adquirits com pel simple fet d'haver pogut realitzar la part experimental en un laboratori de la universitat i acompanyada dels dos investigadors. En tot moment vaig disposar d'ajuda i de tots els recursos necessaris, i fins i tot després d'haver acabat els assajos que havíem previst per a la part experimental, van acceptar que hi tornés a anar un dia més per ampliar-la amb un nou assaig que vaig voler incloure posteriorment.

EL PROJECTE FORCES EN DADES

Les propostes que ofereix el projecte FORCES en general acostumen a tenir un caràcter molt concret i lligat a una recerca o a l'expertesa d'un investigador/a.

Quan es fa la proposta, als investigadors/es se'ls demana que es posin en els ulls d'un estudiant de Batxillerat, fent una proposta engrescadora, innovadora i entenedora per a ells. Aquesta concreció pensem que ajuda a molts estudiants a trobar quina proposta s'acosta a la idea del TdR que volen desenvolupar. Això és obstacle perquè en molts casos, hi hagi una flexibilitat i adequació entre ells de manera que sota un mateix títol proposat puguin aparèixer dos treballs ben diferents.

Us oferim a continuació les dades de participació de les diferents edicions, un resum de la continuïtat de l'alumnat participant a FORCES que després ha decidit fer els seus estudis universitaris a la UB. Les dades corresponents a l'edició 2020 han sofert canvis a causa de l'aparició de la pandèmia COVID-19 que ha obligat moltes col·laboracions a adaptar-se i a endarrerir l'acabament de les mateixes més enllà dels terminis habituals; malgrat les circumstàncies adverses, un 50 % de les propostes assignades han pogut acabar-se completament.

Com es pot observar, cada edició pràcticament ha duplicat tots els indicadors de les edicions immediatament anteriors. FORCES mobilitza i penetra en gairebé un centenar de centres d'educació secundària de Catalunya i ja són més del centenar el nombre d'estudiants que hi participen. Això incrementa l'exigència i la pressió sobre el mateix programa, que reclama més dedicació de personal en la seva gestió i una infraestructura informàtica també superior a la disponible en els seus inicis.

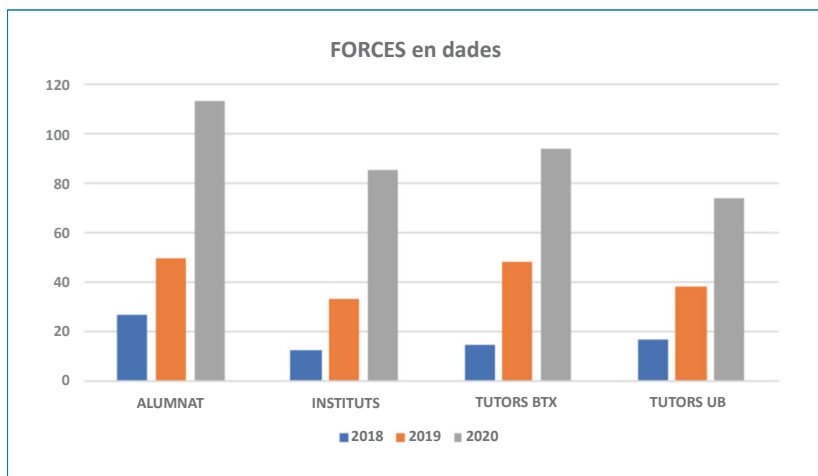
Pel que fa al professorat de la UB, el nombre de tutors ha crescut amb la mateixa proporció, tot i que la institució a penes recompensa aquesta dedicació. L'increment del nombre de professors i investigadors UB ha crescut al mateix temps que ho feia el nombre de Facultats i de graus implicats.

Dades d'alumnat per edicions

EDICIÓ 2018	
Alumnes	27
Centres de Secundària	13
Tutors de batxillerat	15
Investigadors professorat UB	17
Alumnes x graus 2018	
Farmàcia	9
Filologia	9
Educació	3
Física	3
Biologia	2
Dret	1

EDICIÓ 2019	
Alumnes	50
Centres de Secundària	33
Tutors de Batxillerat	48
Investigadors professorat UB	38
Alumnes x graus 2019	
Biologia	9
Farmàcia	7
Física	11
Filologia	4
Educació	7
Dret	2
Medicina	6
Ciències de la Terra	2
Belles Arts	1
Economia	1

EDICIÓ 2020	
Alumnes	113
Centres de Secundària	85
Tutors de Batxillerat	94
Investigadors professorat UB	74
Alumnes x graus 2020	
Física	24
Filologia	7
Educació	7
Dret	7
Medicina	7
Ciències de la Terra	5
Belles Arts	2
Economia	3
Geografia	8
Història	16
Història de l'Art	3
Química	2
Psicologia	8
Filosofia	1
Matemàtiques	1



Continuïtat i resultats obtinguts pels estudiants del programa FORCES en graus de la Universitat de Barcelona

	Percentatge d'alumnat FORCES incorporat a UB	Mitjana de núm. de crèdits superats de l'alumnat FORCES	Nota mitjana obtinguda per alumnat FORCES en graus
2018	30	95	7'70
2019	30	-	8'35

Font: Unitat de Planificació academicodocent de la UB.

BIBLIOGRAFIA COMENTADA SOBRE EL TREBALL DE RECERCA

› **María del Pilar Menoyo Díaz**

(Doctora en Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències Experimentals i catedràtica emèrita de Matemàtiques de Secundària)

A continuació indiquem una petita mostra sobre fonts bibliogràfiques que poden ser un referent per iniciar l'alumnat en la realització de treballs de recerca i un suport pel professorat en la tasca de tutorització tenint present el marc d'actuació dels Objectius del Desenvolupament Sostenible.

Amb els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) com a referent, com a mirada, podem plantejar a l'alumnat que els seus treballs de recerca poden ser una oportunitat per contribuir a millorar aspectes del seu entorn proper i una oportunitat per contribuir a millorar el món.

Sobre aspectes globals del que representa fer i tutoritzar un treball de recerca

Alturo, N. (2020). *Investigar al Batxillerat. La tutorització de treballs de recerca de llengua i literatura catalanes*. Barcelona: Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/171231>

Belmonte, M. (2011). *Enseñar a investigar. Libro del profesorado*. Bilbao: Ediciones del Mensajero.

Es tracta de dos llibres, un adreçat al professorat de 415 pàgines i altre a l'alumnat de 300 pàgines, producte de molts anys d'experiència en la tutorització de treballs de recerca i en trobades de joves investigadors.

El del professorat està estructurat en 7 capítols: Significat de què és una recerca. El procés de la recerca. El diari o bitàcola. Elaboració de la memòria. La defensa oral. Els recursos necessaris. L'avaluació i una Bibliografia.

El de l'alumnat està estructurat en 11 capítols: Situació actual (de fa deu anys). El significat i implicació de la recerca. L'alumnat de Secundària pot investigar (exemplificacions). El procés de recerca. Activitats paral·leles relacionades amb el desenvolupament de la recerca. Formació de l'alumnat. Avaluació. Tutoria. Aspectes burocràtics. Sugeriments de millora pel professorat i Bibliografia.

Menoyo Díaz, M. del P. (2014). *Fer recerca a Secundària: un repte per a l'alumnat i per al professorat* (Premi Marta Mata de Pedagogia 2013. Premis 10). Barcelona: Rosa Sensat.

El contingut (208 pàgines) està estructurat en quatre blocs més la bibliografia, està basat en la tesis doctoral de l'autora: *Anàlisi del procés de realització i tutorització dels treballs d'investigació a Secundària: propostes didàctiques per millorar la competència en recerca de l'alumnat*. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals de la UAB. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2013/hdl_10803_121593/mpmd1de2.pdf

«Justificació: per què fomentar la realització de treballs d'investigació des de 1r d'ESO», «Estat de la qüestió: les dificultats que suposa la realització i tutorització de treballs de recerca», «Marc d'actuació: propostes per iniciar l'alumnat en la realització de treballs de recerca a Secundària, «Valoració de l'experiència en boca de l'alumnat participant en trobades de joves investigadors».

Menoyo Díaz, M. del P. (2021). «La evaluación competencial del trabajo de investigación de Bachillerato». <http://formacionib.org/noticias/?La-evaluacion-competencial-del-trabajo-de-investigacion-de-Bachillerato>

Article sobre com poder aplicar els criteris d'avaluació normatius que han de guiar professorat i alumnat.

Piñeiro, A. Web provisional sobre Eines metodològiques, basat en la seva llicència per estudis: *Eines per a la recerca a l'ESO i al Batxillerat. Una proposta interdisciplinària sobre metodologia* (ESO i Batxillerat. Curs 2005-2006). <https://sites.google.com/a/xtec.cat/treball-de-recerca-de-batxillerat/home>

Estructurat en els apartats següents: «Justificació dels materials», «Estructura d'una recerca», «Treballs descriptius», «Treballs explicatius»,

«Treballs comparatius», «Estudi del cas», «Fonts d'informació», «Eines informàtiques per a la recerca», «Pràctiques i exercicis».

Turull, M. (coord.), Pons, A., Roca, B., Satorras, R. M., Vallès, À. (2017). *Guia pràctica per fer un bon treball de recerca (TR) a Batxillerat. #20 consells essencials*. Barcelona: IDP/ICE Universitat de Barcelona. <http://di-posit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/114030/6/Guia%20practica%20per%20fer%20un%20bon%20TR%20BTX%2020%20consells.pdf>

Els punts són: «Per què és important fer un bon treball de recerca», «Saber planificar la feina i gestionar bé el temps», «Com començar», «Elegir el tema», «Determinar el tipus de recerca i formular l'objectiu», «Determinar el mètode, les tècniques i els procediments», «Redactar un sumari provisional», «Redactar una introducció provisional», «Documentar-se», «L'accés a les fonts d'informació», «Buidar la informació que extraiem de la documentació o de les fonts», «L'estructura o les parts del treball», «Aspectes formals del document escrit», «La qualitat de l'expressió escrita», «No es pot copiar ni utilitzar informació sense indicar-ho (plagi i còpia)», «Les notes a peu de pàgina i les referències dins del text», «Les referències bibliogràfiques», «La bibliografia final», «La presentació en PowerPoint», «L'exposició oral», «Recursos útils».

Sobre realitzar els treballs de recerca sota el marc dels objectius del desenvolupament sostenible

Aquests tres articles emmarquen els treballs de recerca sota el paraigua dels Objectius del Desenvolupament Sostenible, justificant el perquè de la importància de tenir una mirada ODS per iniciar una recerca i més en aquests temps d'emergència global.

Presenten propostes d'actuació i exemplificació de recerques realitzades a l'ESO, sota aquesta mirada i que han estat mereixedores de premis tant de l'àmbit català (RecercaJove, Planter de Sondeigs i Experiments) com nacionals (Es de Libro, Exporecerca).

Menoyo Díaz, M. del P. (2020, 12 de febrero). Enseñar a investigar en la etapa de Secundaria en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible. *Revistaib*. <http://formacionib.org/noticias/?Ensenar-a-investigar-en-la-etapa-de-Secundaria-en-el-marco-de-los-Objetivos-del>

Menoyo Díaz, M. del P. (2020). La acción transformadora de los trabajos de investigación para la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible: estudio de las letras de las canciones del reguetón en el marco de la igualdad de género en una actividad extraescolar. *Revista Ciencia, Técnica y Mainstreaming Social* (CITEMA), 4, 97-111. <https://doi.org/10.4995/citecma.2020.13414>

Menoyo Díaz, M. del P. (2020). Educar la mirada científica del alumnado de Secundaria en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible, educar para una ciudadanía global en un momento de cambio educativo». *Modelling in Science Education and Learning*, [S.l.], 13 (2), 21-42. <https://doi.org/10.4995/msel.2020.13790>

Materials de consulta sobre programes d'ajuda a la recerca, repositoris i models de gestió dels treballs de recerca

Citilab de Cornellà. *Jam en el marc dels objectius del desenvolupament sostenible, assessorament, formació i mostra de recerca* (treball de recerca). <https://www.citilab.eu/etiqueta/treballs-de-recerca/>

Un gran banc de recursos i models (visuals i textuals) que orienten a professorat i alumnat en l'elecció dels treballs de recerca sota el paraigua dels ODS, mostrant gestió i resultats a través de la visualització de les JAMs, repositoris de treballs presentats a la Mostra. Formació en competència informacional, contacte amb experts a través de SummerLab, etc.

Menoyo Díaz, M. del P. Bloc sobre recerca a Secundària. <https://recercaasecundaria.wordpress.com/>

Bloc on es recullen treballs de recerca d'ESO i Batxillerat premiats en diferents convocatòries, així com diferents estaments que assessoren a alumnat i professorat en la realització de treballs de recerca: recercaasecundaria.wordpress.com/premis-treballs-de-recerca/

Nadal, I. *et al.* Web de l'institut Carles Vallbona. <https://sites.google.com/a/iescarlesvallbona.cat/recerca/>

El web està estructurat en: «Propostes dels departaments», «Temporització», «Organització», «Assignació», «El treball», «Avaluació i repositori». És de gran ajuda per la gestió de treball de recerca als centres.

Programa «PAULA: Recerca per a la Ciutadania Global», de l'UB. <http://www.solidaritat.ub.edu/educacio-per-la-pau-i-la-ciutadania-global/>

Coincideixen amb l'oferta del Citalab en fomentar els treballs de recerca sota el marc dels objectius del desenvolupament sostenible i facilitant materials perquè així sigui, mostrant també la formació que imparteixen i el tipus d'assessoria.

Programa «Recerca en societat», de la UB. <https://www.ub.edu/futurs/treball-de-recerca-de-batxillerat/programa-recerca-en-societat>

Consta de més de 80 activitats adreçades a diferents públics de totes les edats en què participen prop de 4500 persones cada any. El programa BATX2LAB, per a tutelar pràctiques d'estudiants de Batxillerat, rep el guardó Premi Barcelona d'Innovació Educativa.

CONCLUSIONS

› Max Turull Rubinat

IDP-ICE i Facultat de Dret, UB

La lectura de les experiències dels tutors de la UB, dels tutors dels centres i dels estudiants, a més a més de la gestió del programa per part de l'IDP/ICE de la UB, permet extreure algunes conclusions que hem agrupat en tres àmbits.

Sobre el **funcionament del projecte FORCES:**

- Ja abans de l'esclat de la pandèmia provocada per la COVID-19, alguns tutors UB detectaven que la distància física amb els estudiants era un hàndicap important. I s'albirava que potser fora convenient establir sessions virtuals de tutoria i seguiment de la recerca. L'acceleració de les competències digitals i l'adopció de mesures de seguretat sanitària probablement provocaran que les sessions virtuals per videoconferència entre tutors i estudiants siguin més àgils i habituals del que eren.
- Caldria reforçar, quan això fos possible, el triangle entre tutor UB, tutor de centre i estudiant. Hi ha molta diversitat d'experiències en aquest sentit: des d'una implicació total del tutor de centre al costat del de la UB, fins a una inhibició gairebé absoluta del de centre, passant per l'assumpció de rols diferents amb funcions també diferents i complementàries (mentre el primer tutoritza el contingut, el segon se centra en la qualitat del treball escrit final).
- En algunes facultats s'ha introduït la figura de l'estudiant de cursos superiors, màster o doctorat com a mentor de l'estudiant de Batxillerat i amb estreta coordinació amb els professors UB. Això ha donat bons resultats perquè l'estudiant de Batxillerat tenia un referent més proper, perquè el mentor exercia una responsabilitat nova i estimulant i perquè descarregava alguna feina de l'investigador UB amb poca disponibilitat temporal. Altres facultats i investigadors, per contra, no han detectat la necessitat d'aquesta figura.

- Alguns departaments universitaris que ja tutoritzaven TdR han optat per fer-ho exclusivament a través de FORCES perquè ho han considerat més productiu i àgil.
- Que els TdR d'humanitats siguin minoria en les demandes dels centres al programa FORCES, pot ser per desconeixement de les possibilitats que pot oferir a l'alumnat, es pot deure al fet que els tutors de centre es considerin més capaços d'una tutorització efectiva i que les fonts d'informació, a diferència de grans laboratoris universitaris, són més accessibles.
- La diversitat de situacions de tutorització i de variables, tant en la qualitat com en la quantitat de la tutorització del PDI UB com del tutor de centre, no hauria d'impedir que s'acabés fixant un model de tutoria més precís per als dos casos.

Sobre el valor i els beneficis del projecte:

- L'estudiant de Batxillerat s'inicia en metodologies d'anàlisi i de treball pròpies de cursos superiors. Això li aporta coneixement significatiu i rellevant i li permet ampliar el seu camp de visió. Hi ha, també, un primer contacte amb el món professional i laboral.
- El TdR es desenvolupa sovint en un context de recerca real majúscula, amb mitjans (laboratoris i biblioteques) i amb investigadors reals. Es poden trencar esquemes preconcebuts sobre la ciència i els científics; es descobreix la realitat de la profunditat del coneixement en tots els àmbits, davant la superficialitat; s'adquireix responsabilitat, disciplina i autonomia.
- Per al PDI UB acostuma a ser una experiència positiva perquè coneix i comprèn millor com són els seus actuals estudiants de grau i això li permet interactuar-hi millor; també perquè aquest mateix docent pot enfocar o ajustar millor la docència que imparteix als primers cursos de grau; i, no menys important, perquè havent d'explicar qüestions complexes a estudiants de Batxillerat, vàlida, o no, alguns dels seus postulats. Es diu que un mateix investigador no ha entès bé el que pretén investigar fins que no és capaç d'explicar-ho a un estudiant de Batxillerat.
- Participar en un projecte com FORCES permet segellar i aprofundir en el binomi recerca / docència. L'aproximació a aquest binomi, no sempre pacífic i harmoniós, és un dels tòpics de la universitat.

Sobre la **vivència de l'estudiant**:

- Malgrat que tots els actors del projecte –tutors UB, tutors de centre, estudiant, i les respectives institucions- hi surten guanyant amb la seva participació, l'actor principal, on es focalitzen tots els esforços, és l'estudiant.
- Per a molts estudiants, participar en FORCES i viure la recerca des de dins i en aquestes condicions privilegiades, és una experiència única i una satisfacció inoblidable, segons les seves pròpies paraules. Ho és pel contacte amb els investigadors, per l'accés als mitjans de treball (laboratoris, màquines, biblioteques, etc.), per la profunditat de la feina feta, per tot el que han après de la matèria, pel creixement personal que diuen haver experimentat, per les coneixences personals que han fet i perquè s'han sentit investigadors.

Sobre la **dimensió institucional**:

- El nombre creixent d'alumnes de Batxillerat i de centres accentua la funció de transferència del coneixement de la universitat cap a la societat. En aquest cas la transferència té un valor especial perquè el seu destinatari és el sistema educatiu. Una de les missions de la universitat, per tant, es veu clarament reforçada amb aquest projecte.
- FORCES també contribueix, ni que no sigui el seu objectiu principal, a la captació d'estudiants. De fet, però, seria més precís afirmar que contribueix a captar estudiants amb talent, com ho mostren algunes de les trajectòries analitzades i les qualificacions mitjanes dels estudiants de grau que abans d'ingressar a la universitat havien participat en el projecte.
- La funció genèrica de captació d'estudiants, d'altra banda, es compleix amb uns índexs discrets: només un de cada tres estudiants de FORCES ingressa després en un grau de la UB. No sabem si haurien triat el mateix grau i la mateixa universitat si no haguessin participat en FORCES. Els estudiants de Batxillerat, per tant, semblen utilitaristes i accedeixen a FORCES amb la intenció de fer un bon TdR, amb la intenció d'aprofundir una matèria que els agrada o induïts per la família que valora aquest contacte amb la institució universitària. A l'hora de triar un grau i una universitat, però, tot és una altra cosa.

Els últims indicadors de participació de professors i investigadors, graus i facultats de la UB són molt positius. Com dèiem, aquest nombre s'ha incrementat notablement malgrat el poc reconeixement acadèmic que actualment té la participació en aquest projecte. L'IDP/ICE aspira al fet que aquest programa encara creixi més, però paral·lelament serà imprescindible dedicar-hi més recursos humans i materials.

ANNEX. LLISTAT DE PROPOSTES PER ÀMBIT I EDICIÓ

Edició 2018

Humanitats (26):

- Què ens expliquen les pintures romàniques?
- L'arqueologia literària: els manuscrits medievals i l'edició de les obres antigues
- Pedres que parlen: el llegat escrit del món antic
- Clàssics immortals: la pervivència dels autors llatins a la literatura i les arts
- Poesia experimental contemporània. Interdisciplinarietat en arts.
- Literatura en imatges: diàlegs entre la literatura, el cinema i les arts visuals
- De la pedra al museu. La tècnica de les pintures murals romàniques catalanes i els seus sistemes d'exposició
- Com han canviat la gramàtica i les gramàtiques en els últims cent anys
- La transmissió de les llengües a les famílies multilingües
- Les autobiografies lingüístiques
- Com sonen les paraules noves?
- Quin gènere adopten les paraules noves?
- En quina mesura la sintaxi restringeix el que podem expressar?
- Les paraules: organismes vius
- La construcció literària dels espais geogràfics
- Existeix encara un subdialecte barceloní?
- Lírica catalana del Barroc: conceptes teòrics, models i creacions literàries
- La narrativa breu de Joan Maragall
- Estudi de l'estil d'un text literari
- Els avenços i els retrocessos del català en els darrers tres segles
- La història de la llengua catalana medieval a partir dels manuscrits
- Tenim un bon sistema educatiu?
- Com ha de ser l'escola del segle XXI?
- Tenim un bon professorat?
- Quin és el paper dels discursos literaris, artístics i mediàtics en la construcció simbòlica de la comunitat gitana?
- L'herència dels trobadors

Ciències socials (13):

- L'habitatge: De compra o de lloguer? Coneix els teus drets i deures en contractar
- Conflictes en l'habitatge. Es poden resoldre amb la mediació?
- La corrupció pública: què és i com es pot combatre?
- Gastronomia catalana: el paisatge a la cassola
- Fem d'antropòlegs... de la comunicació
- ¿Quines són les principals característiques del registre publicitari (o polític, o científic, o col·loquial...)?
- Com i de quines coses es parlava al teu poble en altres segles?
- Profesiones y ocupabilidad
- Les ceràmiques antigues. Com es feien i d'on venen? Vols participar a la recerca en el laboratori dels materials arqueològics?
- Les fonts del municipi
- Els goigs del poble X
- Les herbes remeieres del poble
- El pensament filosòfic femení i la seva transmissió

Ciències (1):

- Efecte de la temperatura en la aparició del mal d'altitud per hipòxia hipobàrica

Ciències mèdiques i de la salut (1):

- Una visió a la química dels aliments i de les seves transformacions.

Edició 2019

Humanitats (33):

- Abans del GPS: orientar-se i conèixer el territori a l'edat moderna
- Com llegir els contes?. Anàlisi d'un conte concret.
- Comprendre el francès en 40 hores: semblances amb català i castellà per al seu aprenentatge
- Construint Noves Masculinitats
- De Fabra (1918) a la GIEC (2016): descripció i norma a les gramàtiques catalanes
- El gènere gramatical dels manlleus

- El llatí més enllà dels romans. L'ús de la llengua llatina a la Catalunya medieval
- Els manuscrits medievals i la màquina del temps
- Els mites clàssics. Usos en la literatura i les arts
- Estudi de la llengua a partir de documents de l'Arxiu local
- Estudi de l'estil d'un text literari
- Fem d'antropòlegs... de la comunicació
- Fer llibre d'artista com a eina de creació
- La ceràmica arqueològica al laboratori
- La construcció literària dels espais geogràfics
- La fonologia dels manlleus en català
- La història de la llengua catalana medieval a partir dels manuscrits
- La narrativa breu de Joan Maragall
- La transmissió de les llengües a les famílies multilingües
- Les autobiografies lingüístiques
- Les paraules: organismes vius
- Les pedres parlen: Introducció a l'epigrafia d'època romana
- Lírica catalana del Barroc
- L'evolució dels dialectes: anivellament o desaparició
- Microhistòria de l'extensió o recessió del català en els diferents àmbits d'ús social
- Particularitats de la llengua parlada al teu poble/comarca (o contrast entre localitats)
- Publicitat de llibres en diaris i revistes. Anàlisi de la premsa de principis del segle XX.
- Quines són les característiques dels diversos registres comunicatius?
- Recerca històrica sobre un aspecte de la societat del teu poble o ciutat als s. XIX i/o XX
- Sintaxi i expressivitat del català
- Un viatge cultural a l'Amèrica Llatina i la seva realitat
- Viure en un castell
- Jaume I
- La exploració, conquesta i colonització del Virregnat de Perú

Ciències socials (19):

- Atenció socioeducativa a infants petits (0 a 3 anys) i les seves famílies
- Com han de ser les aules del segle XXI?
- Economies emergents: creixement vs. desenvolupament

- El acoso escolar
- Els canvis culturals que provoca l'aparició del tomàquet i la patata en la dieta europea
- Impacte econòmic i social dels correbous a Catalunya / corrides de toros a Espanya
- La història del futbol a Catalunya: proposta per un estudi de història social
- La història dels zoos d'animals i no sol d'animals
- Necessitats socials al municipi
- Proposta per un ús turístic sostenible del patrimoni industrial a Catalunya
- Territoris de frontera
- Creixement i decreixement forestal al Parc Natural del Garraf
- Elements literaris i culturals de la zona del Garraf conseqüència de les relacions entre l'home i la naturalesa
- Els pins dels boscs catalans
- Insectes en perill d'extinció (cuca de llum, abella)
- L'habitatge: De compra o de lloguer? Coneix els teus drets i deures en contractar
- Treballs de quantificació d'arbres
- Twitter
- Web

Ciències (9):

- Assistència en la part experimental de projectes relacionats amb física i enginyeria
- El paisatge un valor patrimonial i econòmic. El seu estudi i valoració de l'impacte ambiental
- El reciclatge de les deixalles tecnològiques. Aspectes claus i de futur
- Gestió ambiental, contaminació i salut humana
- La dona microscopista
- LABQUAKES: entendre els terratrèmols
- Les pedres que mengem: dels clorurs evaporítics a la sal de cuina
- Microplàstics i deixalles al litoral català
- Vols veure els àtoms?

Ciències de la vida (1):

- Estudi experimental de la resposta neuroinflamatòria en cultiu

Ciències mèdiques i de la salut (5):

- Anàlisi de polifenols en aliments d'origen vegetal
- Ciència i Cuina: Cap a una visió molecular dels processos culinaris
- Interoperabilitat al Sistema Sanitari Català
- Què ens fa esternudar ? Com ens afecta la pol·lució al nostre nas
- Virus del papil·loma humà: cancerigen o no cancerigen. Ho estudiem?

Enginyeria i Arquitectura (2):

- Producció descentralitzada de bioetanol per gasolina
- Simulació per la reducció de contaminants en gasos de combustió

Edició 2020

Humanitats (52):

- Abans del GPS: orientar-se i conèixer el territori a l'edat moderna
- Arqueologia de la cultura ibèrica: anàlisi i interpretació històrica
- Art romànic al segle XXI
- Com llegir els contes?. Anàlisi d'un conte concret.
- Com són, els catalans. La representació d'identitats en la ficció
- Comprendre el francès en 40 hores: semblances amb català i castellà per al seu aprenentatge
- De Fabra (1918) a la GIEC (2016): descripció i norma a les gramàtiques catalanes
- De les fotografies de l'àlbum familiar al selfie: Evolució de representacions i pràctiques fotogràfiques .
- El gènere gramatical dels manlleus
- El llatí més enllà dels romans. L'ús de la llengua llatina a la Catalunya medieval
- Elits catalanes als estats italians el segle XVI. Xarxes de poder i transferències culturals.
- Els manuscrits medievals i la màquina del temps
- Els mites clàssics. Usos en la literatura i les arts
- Els remences: la lluita per la llibertat
- Estudi de la llengua a partir de documents de l'Arxiu local
- Estudi de l'estil d'un text literari
- Fem d'antropòlegs... de la comunicació

- Fer llibre d'artista com a eina de creació
- Folklore sobrenatural
- Jaume I
- L'ensenyament de la pronunciació de segones llengües
- La ceràmica arqueològica al laboratori
- La construcció literària dels espais geogràfics
- La dona en el Modernisme
- La exploració, conquesta i colonització del Virregnat de Perú
- La fonologia dels manlleus en català
- La història de la llengua catalana medieval a partir dels manuscrits
- La incorporació de les dones filòsofes a la història de la filosofia
- La narrativa breu de Joan Maragall
- La transmissió de les llengües a les famílies multilingües
- Les autobiografies lingüístiques
- Les paraules: organismes vius
- Les pedres parlen: Introducció a l'epigrafia d'època romana
- Lírica catalana del Barroc
- L'evolució dels dialectes: anivellament o desaparició
- L'habitatge: De compra o de lloguer? Coneix els teus drets i deures en contractar
- Memòria històrica: el significat filosòfic i polític de la Shoah
- Menjar i beure a l'Edat Mitjana: colors, olors i sabors de la cuina medieval.
- Microhistòria de l'extensió o recessió del català en els diferents àmbits d'ús social
- Particularitats de la llengua parlada al teu poble/comarca (o contrast entre localitats)
- Prehistòria: els primers agricultors i ramaders de la mediterrània
- Prehistòria: els primers artistes de la Península Ibèrica
- Publicitat de llibres en diaris i revistes. Anàlisi de la premsa de principis del segle XX.
- Quines són les característiques dels diversos registres comunicatius?
- Recerca històrica sobre un aspecte de la societat del teu poble o ciutat als s. XIX i/o XX
- Sintaxi i expressivitat del català
- Teatro del Siglo de Oro
- Un viatge cultural a l'Amèrica Llatina i la seva realitat
- Viure a pagès a l'Edat Mitjana
- Viure en un castell

- Viure en un monestir medieval: silenci, oració i treball
- Vull dedicar-me al turisme: dissenya una ruta per Barcelona

Ciències socials (31):

- Ansietat davant els exàmens i altres situacions d'estrès. Estratègies d'afrontament psicològiques.
- Aplicacions de la realitat virtual en Psicologia i Salut
- Economia col·laborativa i falsos autònoms. Els riders de Glovo i Deliveroo.
- Abandó del territori? Envel·liment i despoblació a àrees rurals.
- Atenció socioeducativa a infants petits (0 a 3 anys) i les seves famílies
- Com creiem que és la vida universitària?
- Competència Comunicativa a educació secundària
- Creixement i decreixement forestal al Parc Natural del Garraf
- Economies emergents: creixement vs. desenvolupament
- El acoso escolar
- El bullying: un problema social i un repte per a la justícia.
- El tràfic d'éssers humans a la ciutat de Barcelona: prostitució forçada v. usuaris lliures
- Els canvis culturals que provoca l'aparició del tomàquet i la patata en la dieta europea
- Els pins dels boscs catalans
- Formació a treballadors en matèria de PRL (Seguretat i Salut Laboral)
- Hola mare, i ara què?
- Impacte econòmic i social dels correbous a Catalunya / corrides de toros a Espanya
- Internet i les apps: els contractes quan acceptem
- La Generalitat de Catalunya: com s'estructura i com funciona
- La història del futbol a Catalunya: proposta per un estudi de història social
- La història dels zoos d'animals i no sol d'animals
- La meua ciutat és sostenible?
- La publicitat enganyosa en els mitjans de comunicació. Com identificar i protegir-nos davant les males pràctiques publicitàries?
- Música: la sento i la veig. Vull ser músic!
- M'agrada explicar les coses des de diversos punts de vista i hi tinc facilitat per fer-ho. Puc ser i treballar de mestre?
- Proposta per un ús turístic sostenible del patrimoni industrial a Catalunya
- Psicologia social del Deporte
- Treball, automòbil, societat

- Treballs de quantificació d'arbres
- Turistes versus ciutadans. L'aparició de la turismefòbia a la ciutat de Barcelona.
- La boïga com a mesura per a la captura de carboni

Ciències (23):

- Anàlisi de gluten
- Assistència en la part experimental de projectes relacionats amb física i enginyeria
- Cristalls a la xocolata. Sabies que la xocolata conté cristalls i que aquests són els responsables de què ens agradi tant? Ho vols investigar?
- Estirament d'una molècula de ADN amb pinces de llum
- Estructures menys comuns de l'ADN
- Forats negres i astrofísica
- Insectes en perill d'extinció: cuca de llum, abella
- LABQUAKES: entendre els terratrèmols
- L'astronomia observacional i amb càmeres CCD
- Programació de simulacions en física
- Quin compost natural elimina més microorganismes dels xumets?
- Vols veure els àtoms?
- Anàlisi de mapes, fotografies aèries i imatges de satèl·lit
- Atrapant amb llum làser
- Com està de salut la capa d'ozó?
- Congruencias, residuos cuadráticos y el Último Teorema de Fermat
- El paisatge un valor patrimonial i econòmic. El seu estudi i valoració de l'impacte ambiental
- El reciclatge de les deixalles tecnològiques. Aspectes claus i de futur
- Gestió ambiental, contaminació i salut humana
- La dona microscopista
- Les roques que m'envolten!
- Precipitació i canvi climàtic a Catalunya
- Roques evaporítiques i cuina: les pedres que mengem!

Ciències de la vida (5):

- Estudi experimental de la resposta neuroinflamatòria en cultiu
- Fisiologia de la altitud
- Perquè alguns animals poden regenerar i altres no? Què són les cèl·lules mare?

- Cambio climàtic en Barcelona
- Veure i tocar molècules amb el microscopi de força atòmica
- Ciències mèdiques i de la salut (14)
- Anàlisi de polifenols en aliments d'origen vegetal
- Ciència i Cuina: Cap a una visió molecular dels processos culinaris
- Estudi de les mutacions en l'ADN en pacients amb càncer de pulmó
- Fàrmacs activats amb llum per al tractament de malalties neurològiques i el dolor
- Impacte psicològic del glaucoma en els pacients que el pateixen
- Memòria i amnèsies
- Nanopartícules biodegradables per al tractament de la inflamació ocular
- Planificació Virtual en Cirurgia Maxil·lofacial
- Sinergies entre malalties rares i recerca
- Virus del papil·loma humà: cancerigen o no cancerigen. Ho estudiem?
- CAD CAM a Odontologia
- Interoperabilitat al Sistema Sanitari Català
- ¿Qué es un científico de datos? ¿Y el big data?
- La codificació dels olors al sistema olfactiu

NORMES PER A LA PRESENTACIÓ D'ORIGINALS

NORMES PER ALS COL·LABORADORS

http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/normas_pres.pdf

EXTENSIÓ

Les propostes del Quadern no podran excedir **l'extensió de 50 pàgines (en Word)**, uns 105.000 caràcters, espais, referències, quadres, gràfiques i notes incloses.

PRESENTACIÓ D'ORIGINALS

Els textos han d'incloure, en format electrònic, un **resum** d'unes deu línies i tres paraules clau, no incloses al títol. Igualment han de contenir el **títol**, un **abstract** i tres **keywords** en anglès.

Per a les **formes de citar i referències bibliogràfiques** han de remetre's a les utilitzades en aquest *Quadern*.

AVALUACIÓ

L'acceptació d'originals es regeix pel **sistema d'avaluació externa per pars**.

Els originals són llegits, en primer lloc, pel **Consell de Redacció**, que valora l'adequació del text a les línies i objectius dels *Quaderns* i si compleix els requisits formals i els mínims de contingut científic exigits.

Els originals són sotmesos, en segon lloc, a **l'avaluació de dos experts**, especialistes en la temàtica de la qual tracta l'original i l'àmbit disciplinari corresponent. Els autors reben els comentaris i suggeriments dels avaluadors i la valoració final amb les esmenes i canvis que cal fer, si és el cas, abans de ser acceptat per a la seva publicació.

Si els canvis exigits són significatius o afecten bona part del text, el nou original és sotmès a l'avaluació de dos experts externs i d'un membre del Consell de Redacció. El procés es duu a terme com a «doble cec».

Revisors

http://www.ub.edu/ice/llobres/eduuni/Revisores_Octaedro.pdf

L'Institut de Desenvolupament Professional (IDP / ICE) de la Universitat de Barcelona inicià fa uns anys la publicació dels **QUADERNS DE DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA** amb l'objectiu de posar a l'abast del professorat universitari documents i materials de treball referits a temes relacionats amb la docència superior que facilitessin la seva formació, l'intercanvi d'experiències i la difusió de «bones pràctiques» docents. Amb aquests *Quaderns* pretenem estar atents als temes nous i emergents en l'actual conjuntura universitària, per tal de donar a conèixer i difondre iniciatives innovadores en el camp de la docència universitària, que responguin a les línies següents:

- Propostes de marcs de referència rigorosos i generals que ajudin a clarificar conceptes clau.
- Estratègies docents i bones pràctiques de planificació, metodologia i avaluació de l'ensenyament-aprenentatge, desenvolupades en contextos acadèmics específics i diversos.
- Tècniques i tàctiques, de marcat caràcter didàctic, presentades en materials i propostes concretes de treball i reflexió sobre la pràctica d'equips docents disciplinaris o interdisciplinaris.