

Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat de la SCQ (2015-2020): una anàlisi reflexiva

SCQ awards to the baccalaureate research projects (2015-2020): a reflexive analysis

Jordi Cuadros / IQS Universitat Ramon Llull. Societat Catalana de Química

Fina Guitart / CESIRE Departament d'Educació. Societat Catalana de Química

Aureli Caamaño / Societat Catalana de Química

Pere Grapí / Societat Catalana de Química



resum

Es presenta l'anàlisi dels gairebé 600 treballs admesos en les sis darreres edicions (2015-2020) dels Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'àmbit de la Química pel que fa a la seva procedència, el grau de suport rebut fora del centre educatiu i les temàtiques més freqüents. Es presenten les característiques de la rúbrica usada i se'n compara la valoració en els diferents elements, tant en el conjunt dels treballs estudiats com en els treballs més ben valorats. La reflexió sobre els resultats pot ser útil per orientar els participants en les properes edicions i el professorat que acompanya els alumnes en la realització d'aquests treballs.

paraules clau

Treball de recerca, batxillerat, química, valoració, rúbrica.

abstract

This paper presents the analysis of almost 600 research projects submitted to the last six editions (2015-2020) of the Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'àmbit de la Química, awards to baccalaureate research projects promoted by the Catalan Society of Chemistry (SCQ). Their geographic origin, the support given from institutions outside the school and the most common topics are discussed. The rubric used for assessing the projects is presented. The assessment of the items of the rubric is inspected for the entire set of projects included in the study and for those that received higher marks. We expect that these reflections can be helpful to the future participants to these awards and to the teachers that guide the students in doing these projects.

keywords

Research project, high school, chemistry, assessment, rubric the students.

Introducció

La Societat Catalana de Química (SCQ) convoca des de l'any 2007 els Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'àmbit de la Química. Fins al moment se n'han celebrat catorze edicions i la quinzena edició està prevista per al proper 2021. Us convidem a participar-hi.

En aquest article es dona una visió general de les característi-

ques dels treballs de recerca que s'han presentat a les convocatòries al llarg de les darreres sis edicions (2015-2020), així com dels criteris i indicadors de l'instrument de valoració, a mode de rúbrica, que ha estat utilitzat per identificar els millors treballs. Per tant, d'una banda es descriuen les característiques del conjunt de treballs analitzats (procedència, temàtiques, suport extern al centre

docent...) així com les avaluacions dels treballs d'acord amb l'instrument de valoració utilitzat. Es discuteix i es reflexiona sobre diversos aspectes dels resultats de l'anàlisi de les dades, i les seves implicacions per al futur dels premis, així com sobre els aprenentatges i les competències bàsiques que poden desenvolupar els alumnes en la realització dels treballs de recerca.

El treball de recerca de batxillerat

Els orígens del treball de recerca de batxillerat es remunten a la implementació a Catalunya de la Llei orgànica d'ordenació general del sistema educatiu del 1990 que canviava el BUP i el COU per l'ESO i el batxillerat (LOGSE, 1990). La implementació del batxillerat a Catalunya (Decret, 1996) va incorporar el treball de recerca de batxillerat com a matèria obligatòria, a diferència de la resta de l'Estat espanyol.

Aquest fet situa els alumnes i el professorat de Catalunya davant un nou repte, i per orientar i donar suport al professorat s'organitzen activitats de formació i els centres s'inicien en la incorporació de tutories específiques de TR per guiar i acompanyar els alumnes en la seva elaboració. De tot això fa ja poc més de vint anys, i el treball de recerca s'ha consolidat i constitueix en l'actualitat una tasca rellevant dins el batxillerat, a la qual tutors i alumnes dediquen temps i esforços i que pretén aportar aprenentatges rellevants. Els objectius d'aquesta matèria han estat també incorporats i redefinits al currículum vigent de batxillerat a Catalunya (Departament d'Educació, 2008), i es reflecteixen en els documents específics per a la concreció i el desenvolupament del currículum (Departament d'Educació, 2020a; 2020b).

Segons aquest marc curricular, al llarg del batxillerat l'alumnat ha de consolidar la competència en recerca i saber aplicar-la en les diferents matèries del currículum. Entre els procediments relacionats amb la recerca, hi ha la gestió i el tractament de la informació obtinguda i l'exposició dels resultats. Segons la normativa, el treball de recerca de batxillerat consisteix en un conjunt d'activitats estructurades i orientades a la investigació, que realitza tot l'alumnat de batxillerat en un àmbit que ha escollit i ha delimitat

amb l'orientació i el seguiment del professorat. Això implica tant la realització d'activitats de laboratori o de camp com activitats de documentació bibliogràfica.

L'objectiu del treball és que l'alumnat posi en marxa determinats procediments, i que ho faci en àmbits de recerca que poden ser diferents d'aquells on els va adquirir, tot aprofundint sobre algun tema d'interès que estigui al seu abast. En cap cas l'objectiu principal del treball és obtenir resultats científics nous i homologables a la recerca en àmbits educatius o professionals superiors, sinó que la finalitat essencial és aplicar un mètode lògic per a la resolució de problemes abastables que permeti l'aportació personal de l'alumnat i que sigui compatible amb la dedicació horària als altres components del currículum, amb una dedicació horària de l'alumnat de 70 hores aproximadament.

Els Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'àmbit de la Química

Els Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'àmbit de la Química, activitat de la SCQ adreçada a l'ensenyament de la química a l'etapa de la secundària, té com a objectiu contribuir a engrescar els alumnes de batxillerat, i les seves tutores i tutors de treball de recerca, a desenvolupar treballs de recerca de batxillerat en els quals la química tingui un paper rellevant, i a participar al concurs amb la finalitat de compartir l'experiència amb l'alumnat i el professorat que participa a l'acte de lliurament dels premis.

Des de l'any 2011 aquests premis, gràcies a la col·laboració de departaments i facultats de química de les universitats catalanes i de diversos centres de recerca en línies que integren la química, ofereixen als alumnes autors dels treballs seleccionats

com els millors les anomenades «estades científiques». D'aquesta manera els alumnes tenen l'oportunitat de conèixer, al llarg de dues setmanes en acabar el curs escolar, algunes de les línies de recerca que desenvolupen aquests centres, i participar en algun dels grups de treball. És d'agrair l'esforç que realitzen aquests centres per acollir els alumnes, que viuen una experiència molt profitosa durant aquests dies.

Selecció dels treballs: jurat i instrument de valoració (rúbrica)

Per presentar-se a la convocatòria cal el suport del centre mitjançant un breu informe de valoració on hi consta la nota obtinguda. Els treballs han d'estar escrits en català i cada centre en pot presentar un màxim de tres. Això implica que només accedeixen a la convocatòria una part seleccionada dels treballs dins de l'àmbit de la química que es realitzen als centres. Des de la gestió administrativa dels premis només s'inclouen entre els treballs acceptats aquells que s'ajusten a aquests criteris.

L'atorgament de premis requereix algun sistema de valoració per tal de seleccionar tenint com a base uns criteris compartits. En les convocatòries dels premis s'ha designat un conjunt de professionals, anomenat jurat dels premis i que es fa públic en cada convocatòria, format generalment per deu persones, entre les quals hi ha tots els membres de la junta de la SCQ vinculats a l'educació secundària i alguns representants d'ensenyament universitari i de centres de recerca, així com professorat de secundària extern a la junta.

El procés de selecció s'organitza en dues fases, en la primera de les quals cada treball és valorat per dos membres del jurat. Els treballs més ben valorats en aquesta primera fase

passen a una segona on són valorats per dos o tres membres addicionals del jurat.

Per tal de seleccionar els treballs mereixedors dels premis i les etapes científiques els membres del jurat utilitzen un instrument per a la valoració dels treballs a mode de rúbrica amb descriptors o ítems, anomenats també *elements*, definits sobre la base dels criteris de valoració i els indicadors del grau d'assoliment per a cada ítem.

Aquest instrument de valoració dels treballs presentats a les catorze edicions dels premis ha estat pràcticament el mateix des dels seus inicis, i des de la setena edició incorpora dos ítems per valorar, amb mirada holística, en quin grau un treball és rellevant per ser mereixedor de premi o accésit, i si té una quantitat i qualitat destacades d'activitats realitzades.

En el disseny de l'instrument d'avaluació s'han tingut compte aspectes curriculars de la matèria Treball de Recerca de batxillerat, com ara la presència de treball de camp i de laboratori i una recerca bibliogràfica rigorosa, així com el fet que plantegi una proposta de recerca per donar resposta a una pregunta o problema. Evidentment l'instrument de valoració contempla els aspectes que apareixen en les bases de la convocatòria i que són la qualitat i la presentació dels continguts, el treball experimental, el bon plantejament i el grau de dificultat de la recerca, la quantitat de feina desenvolupada i l'originalitat del treball i la capacitat creativa dels alumnes.

Els ítems estan agrupats en apartats que porten per títol aspectes relacionats amb els criteris de valoració. A tall d'exemple, en el primer apartat s'inclou l'originalitat de la temàtica, la concreció i l'adequació dels objectius i l'estructuració del treball. Hi ha un apartat

dedicat a la valoració del plantejament de recerca (pregunta, hipòtesis, recollida de dades, conclusions en relació amb els objectius i les hipòtesis...).

Així doncs, en l'instrument de valoració utilitzat en els premis s'hi reflecteixen criteris que fan referència a diversos objectius d'aprenentatge del treball més enllà del plantejament de recerca, que per descomptat és del tot important. El plantejament de recerca esdevé un bloc més entre els altres blocs de l'instrument de valoració.

Per tot el que s'ha comentat, els ítems que conté l'instrument de valoració inclou els següents: 01 Originalitat, 02 Objectius, 03 Estructura, 04 Pregunta de recerca, 05 Recollida de dades, 06 Anàlisi de resultats, 07 Terminologia adient, 08 Comprensió dels continguts, 09 Bibliografia, 10 Maquetació, 11 Escripura (redacció i ortografia), 12 Rellevància global i 13 Treball (qualitat i quantitat de tasca realitzada).

Els indicadors, que expressen el grau d'assoliment, han estat redactats en quatre nivells (baix, mitjà, bo i excel·lent) als quals s'ha assignat una puntuació des de zero fins a tres per a cadascun i concreten el que es consideren assoliments màxim, elevat, suficient o incomplet. En les primeres edicions es van realitzar lleugers canvis en la seva redacció per ajustar-los millor a les característiques dels treballs, tot incorporant el *feedback* d'edicions anteriors, i no han patit canvis des de la setena edició. L'instrument de valoració a mode de rúbrica es mostra a la fig. 1.

Les puntuacions del jurat en la primera fase del procés de selecció, en les edicions del 2015 al 2020, són les dades que s'usen en l'anàlisi que es presenta en aquest article.

Descriptiva dels treballs admesos

L'anàlisi efectuada exclou els treballs presentats que no

compleixen les condicions dels premis per no estar clarament o de manera rellevant relacionats amb la química.

Així, s'analitzen 594 treballs admesos en les sis edicions dels premis celebrades entre els anys 2015 i 2020, ambdós inclosos. La fig. 2 mostra la distribució dels treballs admesos en cada edició. Entre el 2015 i el 2018 els treballs considerats van ser més de cent cada any. Els dos darrers anys el nombre de treballs ha estat inferior sense que els autors tinguem en aquests moments cap explicació que pugui donar raó d'aquesta disminució.

Els treballs de recerca poden ser realitzats per un estudiant de forma individual o per un grup que treballa de forma conjunta en el mateix treball. L'anàlisi dels treballs admesos mostra que la immensa majoria dels treballs (89 %) són realitzats per un sol estudiant. Només 18 dels 594 treballs estudiats han estat duts a terme per més de dos estudiants.

Pel que fa a la seva procedència, geogràficament els treballs corresponen a la majoria de les comarques catalanes. S'han rebut treballs de totes de les comarques excepte de la Val d'Aran, el Pallars Sobirà, l'Alta Ribagorça, el Priorat, el Ripollès i la Cerdanya. La distribució dels treballs en les diferents comarques de Catalunya es mostra a la fig. 3. S'observa que un gruix dels treballs ve de Barcelona i rodalies, especialment del Barcelonès, el Baix Llobregat i el Vallès Occidental. També és notable la presència de treballs dels entorns de Tarragona i de Lleida.

Una de les característiques analitzades d'aquest conjunt de treballs de recerca és el grau de suport extern (centres de recerca, altres empreses o entitats...) en la realització del treball. S'estableixen tres categories segons si els treballs de recerca han estat realitzats: a) íntegrament al

Nivell Baix (0)	Nivell Mitjà (1)	Nivell Bo (2)	Nivell Excel·lent (3)
Molt poc original, innovador, creatiu... i poca iniciativa i argumentació en l'elecció de la temàtica.	Poc original, innovador, creatiu... o poca iniciativa i poca argumentació de l'elecció de la temàtica.	Força original, innovador, creatiu... o força iniciativa per part de l'alumne i bons arguments en l'elecció de la temàtica.	Molt original, innovador, creatiu... i molta iniciativa per part de l'alumne i bons arguments en l'elecció de la temàtica.
No formula bé i no són clars els objectius del treball.	Objectius massa generals i no expressa ni acaba de formular bé els objectius concrets del treball.	Objectius força explícits però amb certa manca de concreció o de definició i claredat.	Objectius, tant els generals com els més específics i concrets, molt ben definits i clars.
Estructura del treball poc coherent i índex amb mancances i/o errades de numeració en els títols.	Estructura del treball i índex poc desenvolupats (manca de subapartats).	Estructura del treball i índex coherents i suficientment desenvolupats.	Estructura molt coherent i índex adient, amb subapartats ben numerats i sense errades.
Plantejament de recerca			
No planteja ni explicita cap pregunta de recerca.	La/es pregunta/es de recerca és/són poc explícita/es i no emet hipòtesis.	Explicita la/es pregunta/es de recerca i emet hipòtesis.	Planteja pregunta/es de recerca, i emet hipòtesis que contrasta en acabar el treball.
Recollida de dades amb mancances i tractament de la informació inexistent o amb alguna errada greu.	Recollida de dades poc correcta, amb mancances en el procediment i tractament de dades poc rigorós.	Recollida i tractament de les dades força correcte, sense cap errada greu.	Recollida i tractament de les dades del tot correcte.
Anàlisi de resultats i conclusions inexistent o amb errades greus.	Mancances en l'anàlisi dels resultats i les conclusions.	Anàlisi de resultats i conclusions força coherents i ben expressats.	Anàlisi de resultats i conclusions molt coherents i ben expressats.
Rigor científic i comprensió dels continguts			
Alguna errada greu de concepte/llenguatge/terminologia, o diverses errades lleus.	Poques errades lleus de concepte/llenguatge/terminologia.	Alguna errada lleu de concepte o llenguatge o terminologia.	Totalment correcte des del punt de vista conceptual i terminològic.
Les explicacions no mostren amb claredat la comprensió de conceptes i el treball.	Les explicacions mostren una certa manca de comprensió de conceptes i de treball.	Les explicacions mostren la comprensió de conceptes i el treball realitzat.	Les explicacions mostren clarament una molt bona comprensió de conceptes i un bon treball.
Bibliografia escassa o inexistent i sense una citació adequada a la normativa.	Bibliografia gairebé exclusivament d'internet i citació inadequada.	Bibliografia força adequada i força ben citada.	Bibliografia correcta i ben ordenada i citada del tot correctament.
Aspectes formals i lingüístics			
Presentació poc cuidada i atractiva, maquetació pobre/manca d'imatges.	Presentació/maquetació/imatge poc atractiva, amb les imatges sense títol i no citades en el text.	Presentació, maquetació i imatges adequades i amb títol però no citades dins el text.	Presentació molt atractiva, bona maquetació i imatges adequades, amb títol i correctament citades dins el text.
Redacció amb mancances i amb algunes faltes d'ortografia.	Redacció acceptable i amb molt poques faltes d'ortografia.	Redacció bona i amb molt poques faltes d'ortografia.	Redacció molt bona i sense faltes d'ortografia.
Aspectes/sensació globals			
No és un treball especialment rellevant.	Tot i ser un treball molt bo no té cap tret especial per ser segur mereixedor de premi.	És un bon treball i convindria que es trobés entre els treballs guardonats.	És un treball que destaca de manera molt rellevant, mereixedor de premi.
Tot i ser un treball amb quantitat i/o qualitat de la tasca, no destaca especialment.	La quantitat i/o qualitat és força destacada.	Destaca de manera excepcional per la qualitat o bé la quantitat de tasca realitzada.	Destaca de manera excepcional per la qualitat i la quantitat de tasca realitzada.

Figura 1. Instrument de valoració dels treballs presentats.

centre educatiu; b) en alguna part, generalment d'experimentació, en instal·lacions fora del centre educatiu, o c) fora del centre educatiu, d'acord amb l'apreciació dels membres del jurat que han avaluat els treballs. La fig. 4 mostra que la majoria de treballs, respecte al nombre total, han estat realitzats amb algun tipus de col·laboració externa, i predominantment amb certa ajuda

externa (b), la qual cosa posa de manifest les diverses sinergies que s'estableixen en la realització d'aquests treballs, i la disponibilitat de les diverses entitats per apropar-se a l'educació secundària oferint el seu suport.

Una mirada als temes dels treballs

La temàtica que emmarca el treball de recerca està relacionada amb els interessos dels

alumnes, amb les propostes dels centres i amb els mitjans a l'abast que tenen, uns i altres, per dur a terme un treball de l'àmbit de la química. Des d'aquesta òptica, resulta d'interès fixar-se també en aquest aspecte dels treballs.

Per identificar i presentar les temàtiques més freqüents s'han utilitzat, d'una banda, els núvols de paraules (per unigrames i per bigrames) obtinguts a partir dels

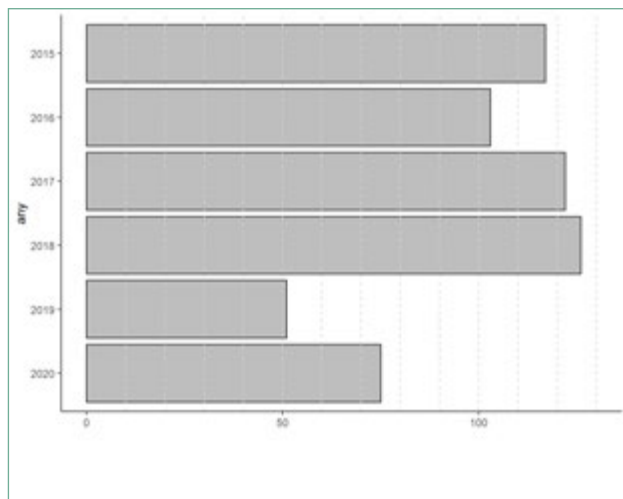


Figura 2. Nombre de treballs admesos en les edicions dels premis dels anys 2015 al 2020.

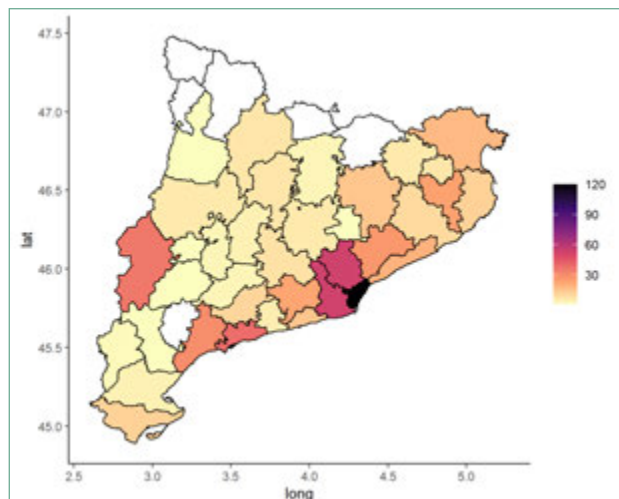


Figura 3. Procedència geogràfica dels treballs admesos en les edicions 2015-2020.

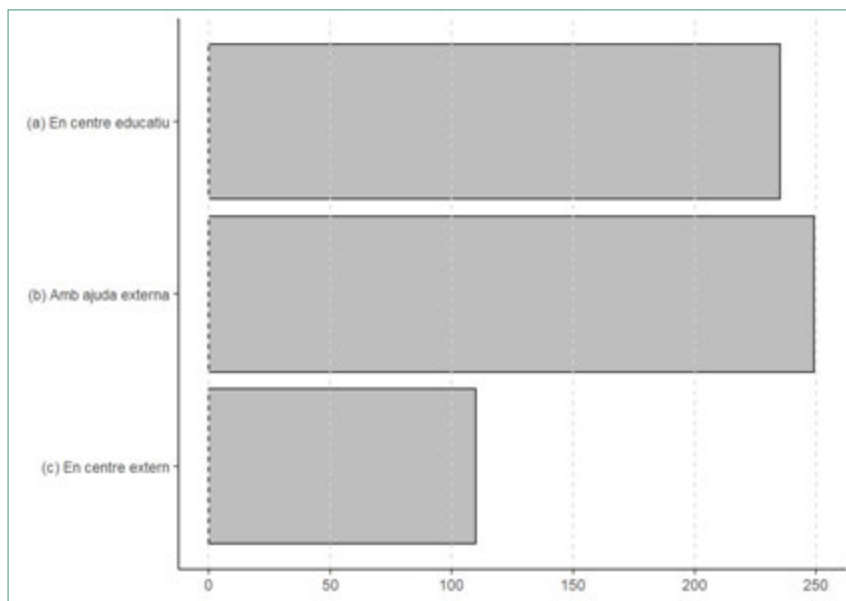


Figura 4. Grau d'intervenció externa al centre educatiu.



Figura 5. Núvol de paraules (per unigrames i per bigrames) als títols dels treballs.

títols dels treballs i, d'altra banda, els resultats de la categorització de les temàtiques, per part de tres membres dels jurats dels premis.

La fig. 5 mostra els núvols de paraules del conjunt de treballs en estudi, que són una forma molt visual de posar de manifest les paraules més freqüents en els títols dels treballs. La fig. 5a mostra el núvol de paraules soltes (per unigrames) i la fig. 5b mostra



Figura 6. Núvols de paraules (per unigrames) als títols dels treballs fets als centres educatius o amb diferent grau de suport extern.

el núvol de parelles de paraules consecutives (per bigrames).

A la fig. 5a cal destacar que apareixen com a paraules més repetides *anàlisi* i *aigua* i, en segon

lloc, *cuina* i *síntesi*. El ventall d'altres paraules és molt ampli i permet fer-se una idea del que els autors consideren més destacat dels treballs. Aquest resultat podria interpretar-se per la proximitat i l'interès que desvetllen contextos com les aigües i la cuina, i per la facilitat de tenir material a l'abast. A més, indica que en els treballs de recerca és freqüent la vessant de les anàlisis i de les síntesis, que són dos aspectes rellevants molt lligats a l'experimentació en química.

La fig. 5b mostra de manera molt destacada el bigrama *fotosíntesi artificial*, seguit del bigrama *additius alimentaris*. De manera molt menys destacada hi apareixen parelles de paraules com: *punts quàntics*, *protectors solars*, *olis essencials*, *cuina molecular*... L'aparició de bigrames destacats es pot explicar principalment perquè són parelles de paraules molt utilitzades per a un significat concret, mentre que altres significats concrets es poden expressar amb més d'una parella de paraules. Si a més hi ha temàtiques concretes amb especial incidència, com és el cas de la fotosíntesi artificial, temàtica concreta present en diversos treballs de recerca amb suport extern al centre, la seva presència al núvol de paraules (per bigrames) resulta especialment destacada. També són força freqüents treballs sobre *additius alimentaris*, *cremes solars*, *olis essencials* o *cuina molecular*, la qual cosa explica la seva aparició al núvol de paraules.

La comparació dels núvols de paraules per unigrames dels treballs realitzats al centre educatiu i en les dues modalitats de suport extern (fig. 6) indica que en els treballs realitzats en centres educatius les dues paraules *aigua* i *anàlisi* són les més repetides. Aquestes paraules són també molt repetides en els treballs que han comptat amb

Número	Àmbit temàtic	Descripció
1	Aigua i mediambient	Anàlisi d'aigües naturals, contaminació atmosfèrica i altres relacionats amb paràmetres ambientals.
2	Aliments i cuina	Anàlisi d'aliments, elaboració de plats de cuina amb mirada científica, elaboració o comparació científica de cerveses, vins, olis, begudes edulcorades o altres.
3	Cosmètica	Elaboració i/o descripció des de la química de sabons, perfums, cremes solars i altres productes relacionats.
4	Nanociència i nanotecnologia	Experimentació relacionada amb nanociència i nanotecnologia (nanopartícules, grafè...), tècniques microscòpiques utilitzades en nano. Treballs realitzats amb la col·laboració d'un centre de recerca nano...
5	Energia	Construcció de piles casolanes, de cel·les solars amb colorants, economia de l'hidrogen, combustibles alternatius...
6	Farmàcia	Síntesi i/o anàlisi de fàrmacs al laboratori escolar, comparativa del seu ús i altres estudis.
7	Instrumentació	Disseny i construcció d'instruments i muntatges a l'abast del laboratori escolar (refractòmetres, colorímetres, electrolitzadors...).
8	Jocs i recursos didàctics	Elaboració de recursos didàctics diversos (activitats ludificades, jocs, treballs pràctics, simulacions...).
9	Bioquímica i salut	Estudis dels aspectes bioquímics en malalties, realització d'enquestes sobre aspectes de salut...
10	Colors	Estudis i experimentació relacionats amb la llum i el color, tincions de teixits o altres materials.
11	Altres	Qualsevol tema no classificable en els anteriors.

Figura 7. Descripció del contingut de les categories escollides.

cert suport extern, junt amb la paraula *cuina*, mentre que en els treballs realitzats als centres externs deixa d'aparèixer la paraula *cuina* i hi apareix la paraula *nanopartícules*. A banda de les paraules més destacades, el conjunt de paraules que apareixen al núvol permet fer-se una idea del que és més freqüent als títols de les tres tipologies de treballs.

Anàlisi temàtica per categories

D'acord amb l'experiència en la participació com a membres del jurat dels premis, i en una primera lectura dels títols dels treballs, es va considerar establir deu categories que podien representar els treballs amb temàtiques més freqüents. Es va afegir una categoria «Altres» que inclou els treballs als quals no

s'ha trobat encaix en les categories establertes. La fig. 7 mostra la descripció d'aquestes categories temàtiques establertes.

La fig. 8 mostra les categories ordenades en funció del nombre de treballs que tenen assignats, a excepció de la categoria «Altres» que apareix al final. L'assignació de categorització s'ha realitzat a partir dels títols dels treballs i de manera independent per tres dels membres del jurat. En un 68 % dels treballs s'ha assignat la categoria per unanimitat, en un 29 %, per majoria, i només en un 3 % no hi ha hagut acord.

Per a cadascuna de les categories es mostren els núvols de paraules (per unigramas) que informen de la freqüència de les paraules al títol (fig. 9). S'observa que hi ha uns núvols com els d'«Alimentació i cuina», «Cosmè-

tica», «Energia», «Instrumentació» i «Altres» en els quals destaquen moltes paraules, mentre que en d'altres com «Aigua i medi ambient», «Bioquímica i salut» i «Colors» en contenen molt poques. En la categoria «Altres» hi apareixen com a més freqüents les paraules *síntesi*, *efecte* i, en menor nombre, les paraules *reaccions*, *anàlisi*, *laboratori* i *repte*. No hi destaca clarament cap nova paraula relacionada amb una temàtica en especial, a banda de les paraules *computacional*, *forense*, *materials* i *plantes*, entre d'altres.

També s'analitza el nombre de treballs que pertanyen a cada categoria de manera diferenciada entre «centre educatiu», «cert suport extern» i «centre extern». Els resultats es mostren a la fig. 10. La freqüència en què apareixen les categories «Alimentació i cuina» i

«Aigua i medi ambient» disminueix en el cas dels títols dels treballs realitzats en un centre extern, mentre que en aquesta tipologia adquireixen protagonisme les categories «Bioquímica i salut» i «Nanociència i nanotecnologia». Els treballs de la categoria «Farmàcia» apareixen en nombre similar en les tres tipologies de treball. El nombre de treballs en la categoria «Cosmètica» és especialment elevat en la tipologia de treballs realitzats amb certa ajuda externa.

Com són els treballs i com són els treballs més ben valorats

Vista la descripció general dels treballs admesos i l'anàlisi de les seves temàtiques, s'aborda

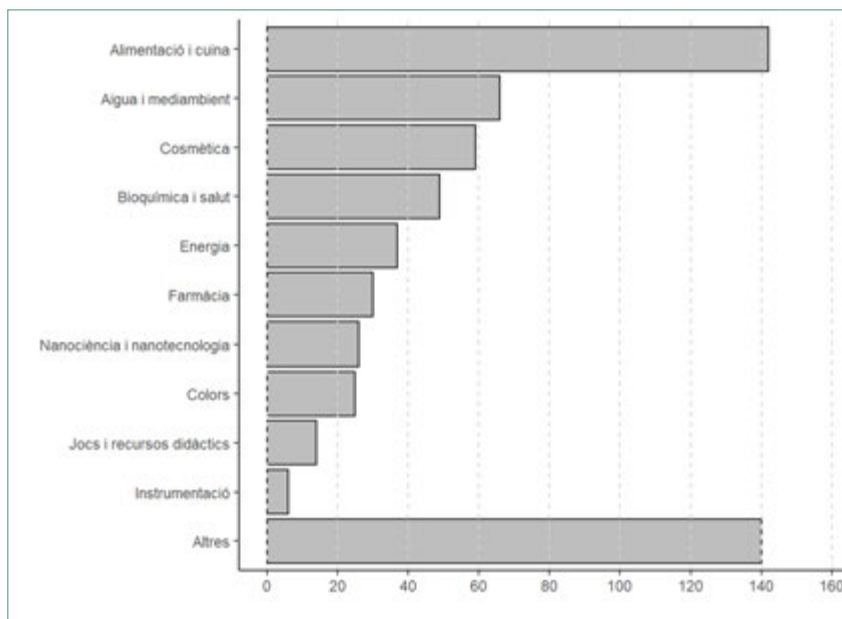


Figura 8. Resultats de l'anàlisi temàtica per categories.

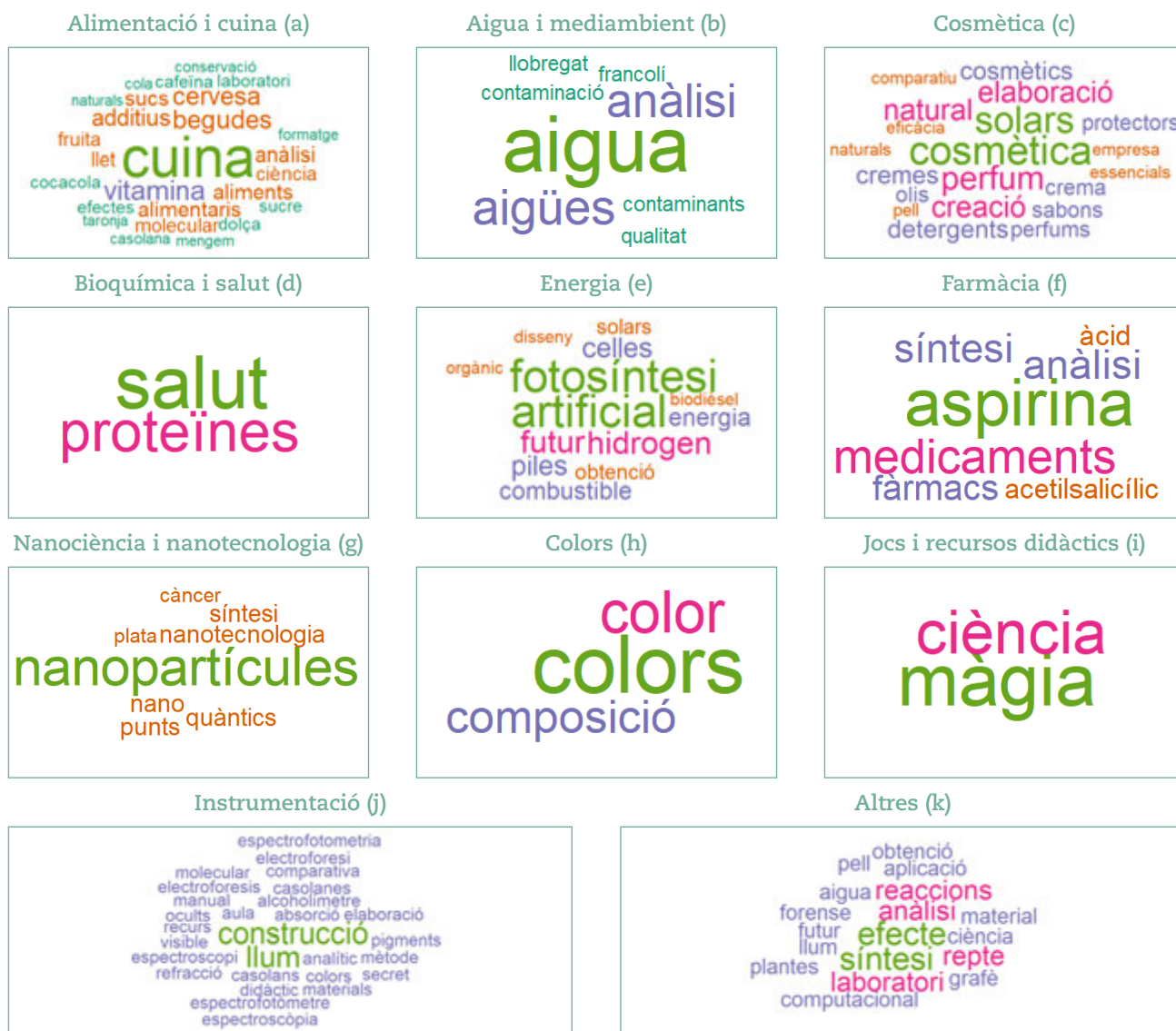


Figura 9. Núvols de paraules per categories.

l'anàlisi de les avaluacions dels treballs per part dels membres del jurat, seguint la rúbrica utilitzada i mostrada en la fig. 1.

Les puntuacions analitzades corresponen en tots els casos a les mitjanes de l'avaluació dels dos membres del jurat. Cada treball correspon d'aquesta manera a un conjunt de puntuacions mitjanes per a cada ítem de la rúbrica; cada puntuació va de 0 a 3. La puntuació total d'un treball correspon a la suma d'aquestes puntuacions i, per tant, és un valor entre 0 i 39.

Aquestes valoracions s'analitzen, primer, fixant-nos en la distribució de les puntuacions totals i per a cada ítem de la rúbrica. Seguidament es contrasta l'efecte de la participació d'institucions externes en les valoracions dels treballs. Finalment, posem el focus en el 10 % de treballs més ben valorats, per tal de destacar aquells factors que acaben sent més crítics en la percepció del jurat.

La valoració total dels treballs admesos en aquestes sis edicions analitzades es distribueix entre un valor mínim de 5,5 i un valor màxim de 37,5. La mitjana és de 23,1 i la desviació estàndard és de 5,2. El 10 % dels treballs més ben valorats tenen una puntuació superior o igual a 30.

La fig. 11 mostra les puntuacions del conjunt dels treballs admesos en els diferents elements de la rúbrica, d'acord amb les valoracions dels membres del jurat. Si deixem de banda els dos elements finals de la rúbrica, de naturalesa més global, el diagrama de caixa de la figura mostra que els aspectes en els quals els treballs tenen pitjor valoració són els que corresponen a la pregunta de recerca (04 Pregunta) i a la gestió de les referències bibliogràfiques (09 Bibliografia). D'altra banda, la valoració és generalment millor en aspectes com la

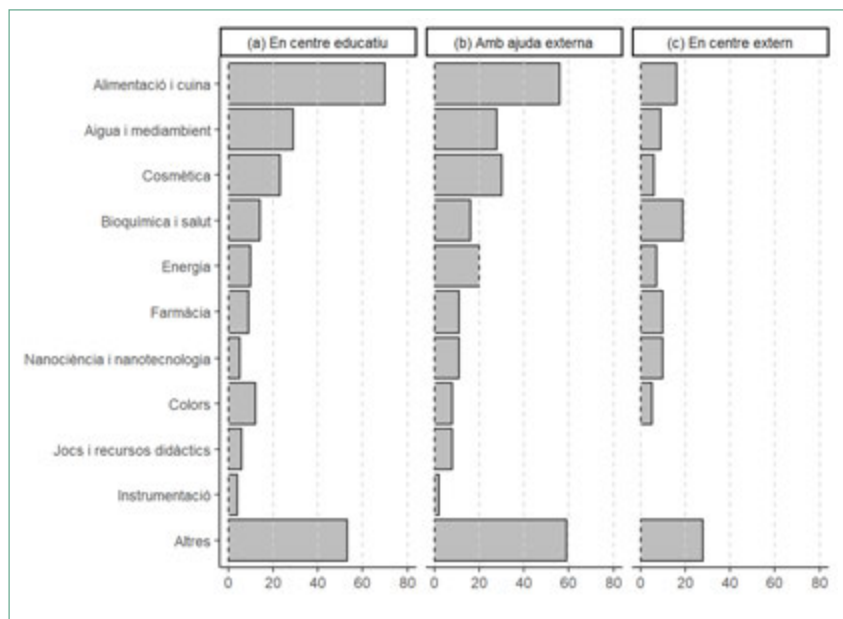


Figura 10. Anàlisi temàtica per categories i suport rebut pels alumnes.

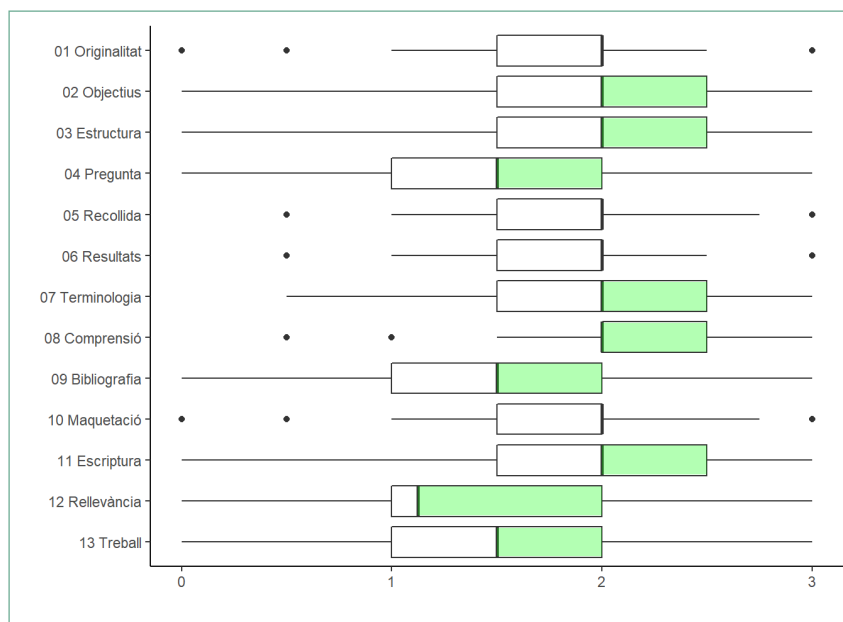


Figura 11. Distribució de les valoracions dels treballs de recerca en cada element de la rúbrica.

comprensió del treball realitzat (08 Comprensió), la motivació de la recerca (02 Objectius), l'estructura del treball (03 Estructura), l'ús de la terminologia científica (07 Terminologia) i la redacció del treball (11 Escriptura).

Quan centrem l'efecte de la participació de centres externs en els treballs de recerca, la distribució de les puntuacions en funció d'aquesta variable permet observar que les puntuacions són més altes quan hi ha participació

de centres i institucions externs a l'escola. Aquesta diferència (entre els treballs fets en el centre educatiu i aquells on hi ha participació externa) és estadísticament significativa d'acord amb una prova de Mann-Whitney i un nivell de significació del 95 %.

La fig. 13 mostra la distribució de les valoracions als elements de la rúbrica en els tres tipus de treballs. Aquests resultats mostren com la recerca fora del centre educatiu dona lloc a

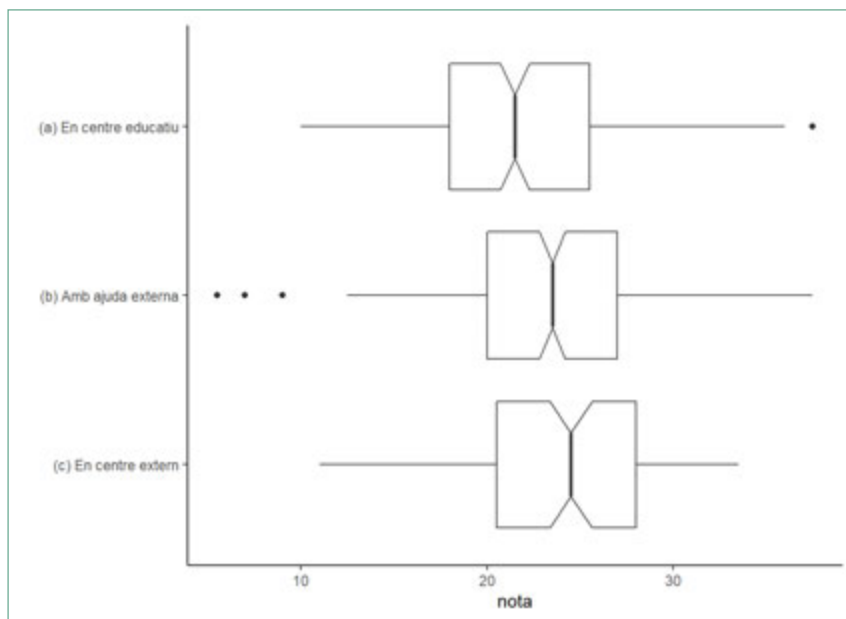


Figura 12. Puntuacions totals dels treballs de recerca, en funció de la participació de centres externs.

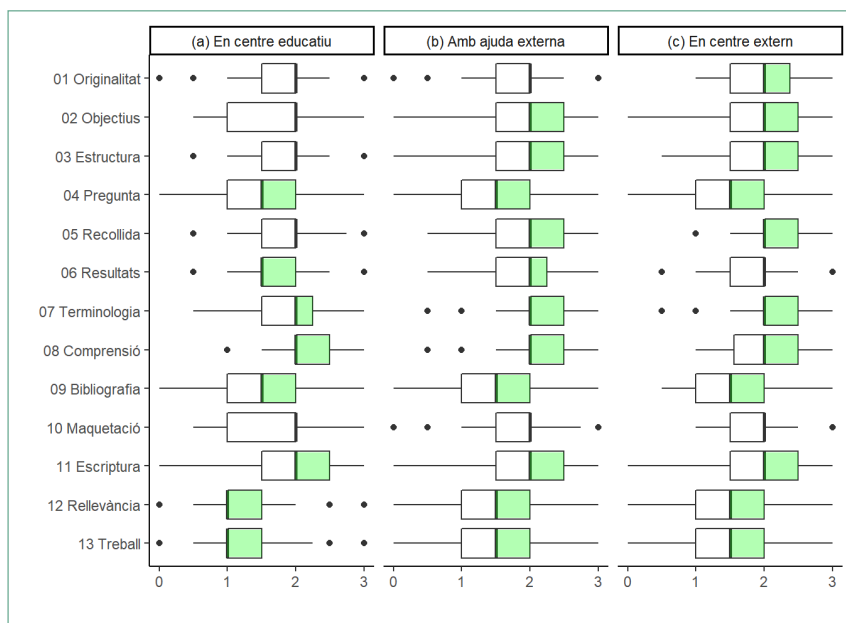


Figura 13. Valoracions dels treballs de recerca per a cada element de la rúbrica, en funció de la participació de centres externs.

puntuacions més elevades en la recollida de dades (05 Recollida), en la motivació de la recerca (02 Objectius), en l'estructura de la recerca (03 Estructura), en l'anàlisi dels resultats (06 Resultats) i en l'ús de la terminologia científica (07 Terminologia).

Finalment, si ens fixem en el 10 % dels millors treballs (fig. 14), s'observa com alguns d'elements són sistemàticament ben valorats en aquest grup de treballs.

Aquests elements acaben sent els elements crítics que fan que un treball sigui interpretat com un bon treball per part dels membres del jurat. Des de l'òptica del jurat, un bon treball està ben estructurat (03 Estructura), presenta un bon domini de la terminologia (07 Terminologia), manifesta una comprensió completa del treball realitzat (08 Comprensió) i està ben redactat (11 Escriptura). També són molt importants la

motivació de la recerca (02 Objectius) i la recollida i l'anàlisi de les dades (05 Recollida i 06 Resultats).

Conclusions

L'anàlisi dels treballs de la mostra posa de manifest que els treballs presentats als premis procedeixen gairebé d'arreu de Catalunya i que han estat realitzats bàsicament per un sol alumne. La majoria dels treballs tenen alguna participació externa al centre educatiu, tot i que hi ha força treballs realitzats íntegrament al centre. Hi ha temàtiques molt majoritàries globalment i en funció de si el treball es realitza al centre o amb suport extern. En general destaquen les temàtiques relacionades amb l'aigua i amb qüestions mediambientals, així com del context de la cuina i els aliments.

Els treballs realitzats fora del centre reben puntuacions més elevades en la concreció d'objectius i l'estructura del treball, en l'ús de la terminologia científica, així com en la recollida de dades i l'anàlisi de resultats.

L'anàlisi del 10 % de treballs més ben valorats indica que, des de l'òptica del jurat, un bon treball està ben estructurat, presenta un bon domini de la terminologia i mostra una bona comprensió dels continguts i està ben redactat. També té els objectius ben definits i fa una bona recollida i anàlisi de les dades.

Referències

- Llei orgànica d'ordenació general del sistema educatiu (LOGSE) (1990). BOE, 4 d'octubre de 1990. Departament d'Educació. Generalitat de Catalunya (1996) 82/1996, de 5 de març, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat. Departament d'Educació. Generalitat de Catalunya (2008)

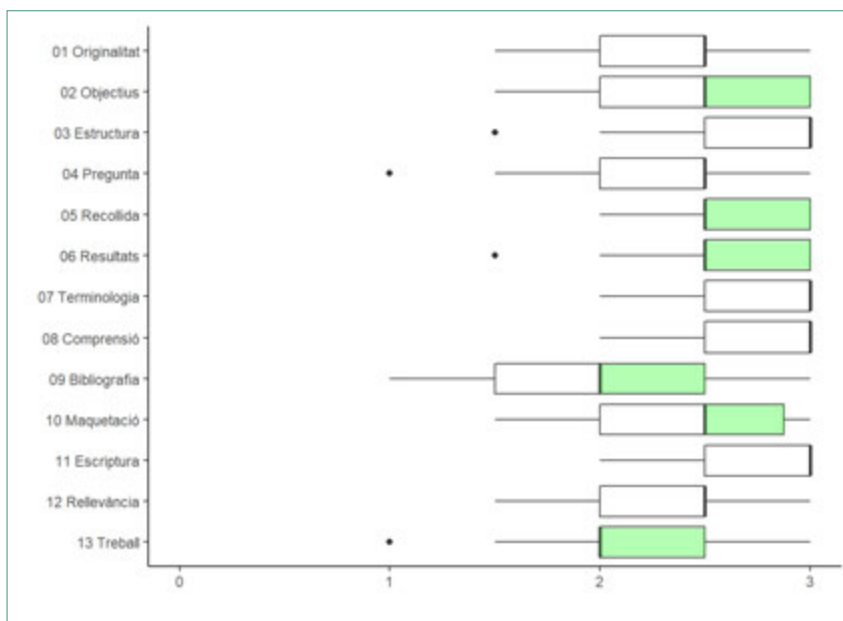


Figura 14. Distribució de les valoracions dels treballs de recerca més ben valorats, en cada element de la rúbrica.

DECRET 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat [en línia].

<http://xtec.gencat.cat/web/content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0059/83149087-e159-41c6-a9b3-a9693cdd8f19/decret_batxillerat.pdf>

- (2020a). Documents per a l'organització i la gestió dels centres Concreció i desenvolupament del currículum del batxillerat [en línia]. <https://documents.espai.educacio.gencat.cat/IPCNormativa/DOIGC/CUR_Batxillerat.pdf>
- (2020b) El treball de recerca [en línia]. <<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/batxillerat/treballrecerca/>>



Jordi Cuadros Margarit

És professor titular a IQS Universitat Ramon Llull, dins del Departament de Mètodes Quanti-

tatius. És doctor en química per la Universitat Ramon Llull i llicenciat en pedagogia per la UNED. Actualment és l'investigador principal del grup de recerca ASISTEMBE (Analytics, Simulations and Inquiry in STEM and Business Education). Fa recerca en didàctica de la química i en analítiques de l'aprenentatge. També col·labora en els cursos de formació per a docents de batxillerat que s'ofereixen a IQS.

A/e: jordi.cuadros@iqs.edu



Fina Guitart Mas

És doctora en química per la Universitat de Barcelona (UB) i catedràtica d'ensenyament secundari, actualment amb dedicació al CESIRE (Centre de Recursos Específics per a la Innovació i Recerca Educatives) del Departament d'Educació. És professora associada de la Facultat d'Educació de la UB on imparteix

classes al Màster de Formació de Professorat de Secundària, i autora d'articles, comunicacions i tallers en jornades de l'àmbit de l'educació química i les STEAM. És coeditora de la revista *Educació Química EduQ*.

A/e: jguitar3@xtec.cat



Aureli Caamaño Ros

És doctor en química per la Universitat de Barcelona (UB) i graduat en humanitats per la Universitat Pompeu Fabra (UPF). Ha estat catedràtic de física i química de secundària a Barcelona i ha impartit nombrosos cursos de formació a Espanya i a Llatinoamèrica. És autor de diversos llibres i monografies i de més de cent articles sobre l'ensenyament de les ciències i de la química. És coeditor de les revistes *Alambique* i *Educació Química EduQ*.

A/e: aurelicaamano@gmail.com



Pere Grapí Vilumara

Llicenciat en ciències químiques (UB) i doctor en filosofia i lletres –programa història de la ciència– (UAB). Ha estat catedràtic de física i química d'ensenyament secundari. Les seves principals àrees de recerca en història de les ciències són la química de finals del segle XVIII i principis del segle XIX, i les relacions entre la història de la ciència i l'ensenyament.

A/e: pgrapi@gmail.com