



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

TÍTOL:

La formació del professorat a Ciències de la Terra i el foment de la metodologia d'Aprentatge-Servei (ApS)

AUTORIA:

Playà, E.

Universitat de Barcelona

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

eplaya@ub.edu

Guinau, M.

Universitat de Barcelona

Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

mguinau@ub.edu

Furdada, G.

Universitat de Barcelona

Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

gloria.furdada@ateneu.ub.edu

Travé, A.

Universitat de Barcelona

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

atrave@ub.edu

Cabello, P.

Universitat de Barcelona

Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

pcabello@ub.edu

Cantarero, I.

Universitat de Barcelona

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona

i_cantarero@ub.edu



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Palau, J.
Universitat de Barcelona
Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona
jordi.palau@ub.edu

1. RESUM:

Es presenta una experiència de formació del professorat de Ciències de la Terra sobre la metodologia docent d'Aprenentatge-Servei (ApS). Formar a formadors/es és la clau per fomentar la innovació docent universitària mitjançant la metodologia ApS en les disciplines de Ciències de la Terra. La formació del professorat ha sigut pràctica i aplicada, amb la presentació de casos d'èxit i amb la participació activa de l'alumnat involucrat. Amb aquesta formació s'ha aconseguit motivar diferents professors/es que han incorporat projectes ApS en les seves assignatures o projectes docents.

2. ABSTRACT:

We present an experience in training Earth Sciences teachers on the teaching methodology of Service-Learning (SL). In Earth Sciences, as well as in other academic fields, training trainers is a crucial element in promoting university teaching innovation through the SL methodology. Our teacher training program has been practical and applied, with presentation of success stories and the active participation of the involved students. Following this training, a number of teachers have successfully incorporated SL projects into their subjects and teaching projects.

3. PARAULES CLAU: 4-6

Geologia, Ciències de la Terra, Formació del Professorat, Aprenentatge-Servei (ApS).

4. KEYWORDS: 4-6

Geology, Earth Sciences, Teacher Training, Service&Learning (SL).

5. DESENVOLUPAMENT:

1. Introducció i objectius

Una de les grans transformacions que ha sofert la universitat és la referida a la forma d'entendre els processos d'ensenyament i aprenentatge de l'alumnat i la necessitat de formar el professorat per aconseguir una docència de qualitat (García et al., 2010; Zabalza, 2013).

En l'ensenyament universitari en Ciències, Lorenzo (2018) conclou que la principal estratègia docent és, a part de la transmissió simple de coneixements teòrics, la discussió basada en casos reals o ficticis, siguin recerques pròpies o alienes. La recerca d'articles científics (*papers*), o la preparació i presentació de pòsters, plantejat com una simulació de participació en un congrés, així com l'experimentació i la realització de càlculs numèrics són també estratègies usades pels docents. Altres metodologies innovadores s'estan fent un lloc a les aules de



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Ciències, com són l'aula invertida (Tarancón et al., 2021), o la ludificació (Mallitasig i Freire, 2020). En definitiva, clarament ha augmentat l'interès per desenvolupar noves estratègies didàctiques per a l'ensenyament de les ciències experimentals (Lorenzo, 2018).

L'Aprenentatge-Servei (ApS) també és una proposta educativa que pot ser incorporada en les aules de ciències. L'ApS combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulat en el qual els participants es formen tot treballant sobre necessitats reals de l'entorn amb l'objectiu de millorar-lo (Centre Promotor ApS, <https://aprenentatgeservei.cat/>). La tendència ascendent en l'oferta formativa d'aquesta metodologia docent i la seva institucionalització ja ha estat detectada per Álvarez et al. (2017). Tanmateix, és una pràctica docent poc coneguda entre la comunitat educativa de Ciències de la Terra, ja que es manté majoritàriament la idea de la formació 'vertical', impartida des del professorat cap a l'alumnat.

Liesa-Orús et al. (2020) analitzen les percepcions d'un grup de professorat universitari novell implicat en projectes ApS, a partir del disseny d'un programa de formació i mentoria del professorat. La valoració global és positiva pel que es refereix als beneficis que el programa ApS aporta a l'alumnat universitari. L'anàlisi de l'impacte del programa de formació sobre el propi professorat universitari destaca que els i les docents han aconseguit assimilar el coneixement de la metodologia ApS i que l'han difosa també fora de l'entorn universitari (Liesa-Orús et al., 2020).

Per tant, per fomentar la implementació d'aquesta metodologia innovadora ApS en l'àmbit de les Ciències, i en concret, de les Ciències de la Terra, cal plantejar noves estratègies per a què arrela, i aquest arrelament ha de començar necessàriament per la formació i motivació del professorat universitari. Fruit d'aquesta formació del professorat, cal esperar la transmissió posterior cap a l'estudiantat universitari.

Per altra banda, és important considerar els beneficis que comporta la metodologia ApS entre el propi professorat, i no només entre l'alumnat. Liesa-Orús et al. (2020) postula que l'ApS millora substancialment la imatge social i visibilitat de la universitat, ja que potencia la implicació de l'alumnat en la vida quotidiana dels barris, institucions i ONGs. De fet, hi ha altres factors de motivació entre el professorat, tals com la necessitat d'innovar en l'activitat docent, la voluntat d'un compromís cívic i de retorn útil a la societat, i la intenció de mantenir una relació més estreta amb el món extrauniversitari. Cal afegir-hi altres motivacions i beneficis que obté el professorat: la possibilitat de treballar amb l'estudiantat de molt a prop i de compartir experiències intenses amb altre professorat que comparteix les mateixes motivacions (Esparza i Morín, 2018). En definitiva, Esparza i Morín (2018) manifesten que aquest conjunt de beneficis acaben donant sentit a la professió del docent.

Els objectius globals d'aquest projecte són:

a) formar i motivar el professorat universitari de Ciències de la Terra de la Universitat de Barcelona (UB) sobre la metodologia d'innovació docent d'ApS, per tal que sigui capaç de transmetre la seva motivació a l'alumnat.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

b) fomentar l'expansió de metodologies docents innovadores fora de l'aula universitària en Ciències de la Terra, com l'ApS, com a part de l'aprenentatge de l'estudiantat.

c) generar un grup de professorat de Ciències de la Terra que mantingui activa la seva participació en projectes d'ApS en alguna de les seves assignatures o projectes docents.

2. Metodologia

A partir del coneixement en accions ApS d'alguns professors/es de la facultat de Ciències de la Terra (UB), s'ha detectat la necessitat de realitzar accions de divulgació d'aquesta metodologia per expandir el seu potencial entre la resta de professorat. La formació del professorat universitari s'ha realitzat a partir del disseny i implementació d'un taller de formació adaptat al professorat de Ciències de la Terra i que pugui respondre específicament a les necessitats d'aprenentatge de l'estudiantat d'aquesta facultat.

L'avaluació de la qualitat i impacte del taller s'ha realitzat a partir de:

a) Enquestes de satisfacció dels participants al taller de 22 preguntes amb ítems numèrics (1 a 6 -de gens a molt-, amb un ítem extra NS/NC) i 4 qüestions d'avaluació qualitativa de resposta lliure. Els aspectes enquestats fan referència a la qualitat de les formadores, als continguts i metodologia, al nivell d'aprenentatge assolit, a l'organització del taller i a la satisfacció general.

b) Seguiment qualitatiu dels projectes ApS desenvolupats posteriorment, mitjançant contacte directe i entrevista amb el professorat implicat.

3. Resultats i Discussió

3.1. El taller de formació del professorat: ApS i Ciències de la Terra

Segons les dades de cursos anteriors a la realització del taller de formació del professorat, entre els cursos 2015-16 i 2021-22, 24 alumnes han participat en activitats ApS, englobades en assignatures obligatòries, Pràctiques en Empresa, Treball de Fi de Grau (TFG) i activitats extracurriculars, vinculades als graus de Geologia i de Ciències del Mar de la UB. Per altra banda, només 9 professors/es de Ciències de la Terra han participat com a tutors o tutores d'aquestes activitats. No hi ha resultats anteriors al 2015, atès que fou aquesta data quan es va iniciar l'embrió del projecte d'implementació de l'ApS en aquest context universitari concret, acollit en el sí del Grup ApS UB (<http://www.ub.edu/grupapsub/>).

El taller de formació per al professorat universitari de Ciències de la Terra ha seguit les pautes temporals i de continguts indicades a la Figura 1, i ha inclòs: 1) marc teòric simplificat de la metodologia ApS, 2) experiències implementades amb èxit en els graus de Ciències de la Terra (Geologia, Ciències Ambientals i Ciències del Mar), 3) treball grupal de discussió i propostes de futurs projectes o accions ApS, i 4) posada en comú (Fig. 2). La durada de la proposta de formació ha estat de 4 hores de treball presencial, conduïdes per dues formadores (que són alhora professorat del mateix centre). L'assistència al taller fou de 16 participants (7 homes i 9 dones, del total de poc més d'un centenar de personal docent), tots ells personal docent adscrit a la facultat de Ciències de la Terra (UB), i es va realitzar al final del segon semestre del curs 2021-22.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

El material addicional proporcionat han estat les fitxes de treball i esquemes conceptuals per al desenvolupament de projectes ApS, presentació teòrica introductòria i material de presentació d'experiències en format audiovisual (vídeos àudio i presentació oral en diapositives) d'alguns/es antics/gues alumnes de Ciències de la Terra (UB) que han cursat part del seu aprenentatge en clau ApS.

Cinc alumnes han participat en la presentació de les seves experiències, emmarcades en diferents assignatures (Treball de Fi de Grau -TFG- i Pràctiques en Empresa) i s'han introduït altres experiències exitoses (sense la intervenció directa de l'alumnat), emmarcades en assignatures (com a part del pla docent de la mateixa) o com a reconeixement de crèdits. L'alumnat ha enregistrat la seva experiència en el format que ha decidit (presentació en diapositives comentades, arxiu de veu o vídeo explicatiu), i les gravacions han estat presentades al professorat participant en el taller.

3.2. Avaluació i impacte del taller de formació i dels projectes ApS desenvolupats

Les enquestes de satisfacció realitzades en concloure el taller revelen un grau de satisfacció global de 5,7 (sobre 6, sense cap resposta NS/NC, 15 respostes) per part del professorat participant, incloent també la majoria de paràmetres: 1) qualitat de la formació i de les formadores-conductores del taller, 2) continguts, 3) transmissió de coneixement, 4) metodologia i organització de la sessió, i 5) experiència personal de les formadores. El paràmetre que ha tingut qualificacions més disperses, i sempre menor que els anteriors, és el referit al nivell d'aprenentatge adquirit (Fig. 3). Es considera sovint de difícil implementació a l'aula una proposta ApS en assignatures amb elevat nombre d'alumnat i de temàtica molt generalista (assignatures troncales de primer curs amb més 60 alumnes), però del tot viable en assignatures optatives de darrers cursos amb pocs alumnes, o en els Treballs de Fi de Grau (TFG) o Treballs de Fi de Màster (TFM).

No s'ha indicat cap aspecte millorable o deficient en el taller i els aspectes millor avaluats han estat l'aplicació pràctica amb exemples reals adaptats a les necessitats concretes dels ensenyaments de Ciències de la Terra, amb la participació activa del propi alumnat involucrat, el ritme i foment de la interacció i participació, els aspectes més pràctics del taller. Tots aquests factors han contribuït a que el professorat *"obri la ment a noves possibilitats que no contemplava abans"* (transcripció literal d'un dels comentaris).

Els resultats obtinguts encaixen perfectament amb el supòsit inicial del baix grau de coneixement de la metodologia ApS entre el professorat de Ciències de la Terra, i el fet que no es pot considerar haver assolit un alt nivell d'aprenentatge després d'haver rebut només 4 hores de formació. Per altra banda, les altes qualificacions en la resta de paràmetres també concorden amb l'altre supòsit prèviament assumit, referent a la pròpia necessitat del professorat de rebre una formació en ApS adaptada a les necessitats dels estudiants de Ciències de la Terra. S'ha valorat en extremadament positiva la participació dels alumnes en la presentació de les seves experiències, els quals han demostrat de forma pràctica i aplicada en quins contextos específics dels diferents graus es poden incorporar les noves propostes ApS.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

El seguiment dels projectes derivats del taller ha evidenciat que de les 9 idees de propostes preliminars sorgides durant el debat grupal de la sessió presencial, s'han consolidat i implementat 2 accions al llarg dels cursos 2021-22 i 2022-23, que han estat:

- a) Projecte inclòs en una assignatura optativa de Grau de Geologia (assignatura *Mineralogia Ambiental*).
- b) TFM del màster de Recursos Minerals i Riscos Geològics. Aquesta acció ha estat especialment rellevant perquè ha implicat el primer TFM en clau ApS realitzat a la Facultat de Ciències de la Terra (UB).

L'assignatura de *Mineralogia Ambiental* és una optativa de 3 crèdits de 4t curs de Geologia (UB) cursada al segon semestre. Part de la nota de l'assignatura inclou la realització d'un treball en grups de 2 o 3 alumnes i presentació o discussió a l'aula (35 % de la nota final). El professorat ha obert la possibilitat de substituir el treball de recerca convencional per una proposta d'ApS. Aquesta va consistir en dissenyar un panell informatiu per ser exposat com a mitjà de divulgació i educació ambiental vers la ciutadania. El panell mostra de forma resumida la història i els impactes de la mineria de potasses i les actuacions de remediació realitzades a la mina de Vilafruns (Balsarenys), on s'ubicaria el panell. El resultat d'aquest projecte d'ApS va ser presentat, amb la participació de l'alumnat, al XI Congrés Nacional i V Internacional d'Aprenentatge Servei Universitari (ApSU11) celebrat a Barcelona el gener de 2023.

La nota final del treball realitzat per l'alumnat del curs 2021-22 va ser de 6 (sobre 10), fet que el professorat va atribuir a no aconseguir motivar suficientment al grup, ja que l'estudiantat va percebre el projecte com un element "estrany" en el seu recorregut acadèmic (no havien sentit a parlar prèviament de l'ApS ni havien participat en cap altre projecte similar). L'alumnat va valorar molt favorablement haver pogut mostrar el seu projecte en un congrés. En el curs 2022-23 hi ha hagut un descens important del nombre de matriculats i, tot i oferir-se també l'experiència ApS, cap grup l'ha seleccionada com a opció de treball d'avaluació. L'alumnat percep que aquesta tipologia de treballs ApS comporten una major implicació/dedicació per part seva i, per tant, més feina que els treballs convencionals. Per altra banda, la càrrega de treballs i proves d'avaluació continuada en el segon semestre de 4t del grau de Ciències de la Terra UB és molt alta, unida a la pressió de la conclusió del TFG; aquest fet augmenta la inseguretat de l'estudiantat en l'elecció dels treballs ApS. Tot i això, l'equip docent de l'assignatura valora molt favorablement aquesta proposta de treball.

En el cas del TFM del màster de Recursos Minerals i Riscos Geològics UB, s'ha implementat un projecte combinat de recerca-docència-innovació docent, en què l'alumne participant ha revisat dades i ha preparat i implementat una unitat didàctica en l'institut de secundària Hug Roger III de Sort, per a alumnes de Batxillerat. S'ha recuperat la memòria històrica sobre els aiguats del 1982 a la zona de Sort a través d'enquestes als familiars de l'alumnat de Batxillerat i amb la visita a l'Arxiu Comarcal del Pallars Sobirà, tot implicant així un segment més ampli de la societat local. El producte final del projecte ha estat una cartografia de risc d'inundacions on s'ha integrat tota la informació obtinguda, la generada a les sessions a l'aula i a la sortida



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

de camp amb l'estudiantat de secundària. La qualificació obtinguda per l'alumne fou de 8 (sobre 10).

4. Conclusions

Formar a formadors/es és la clau per fomentar la innovació docent universitària mitjançant la metodologia ApS en les disciplines de Ciències de la Terra. La formació del professorat ha de ser pràctica i aplicada, amb la presentació de casos d'èxit i amb la participació activa de l'alumnat involucrat. La jornada impartida a Ciències de la Terra (Universitat de Barcelona) ha aconseguit motivar nou professorat que ha implementat experiències ApS en les seves assignatures.

5.1. FIGURA O IMATGE 1

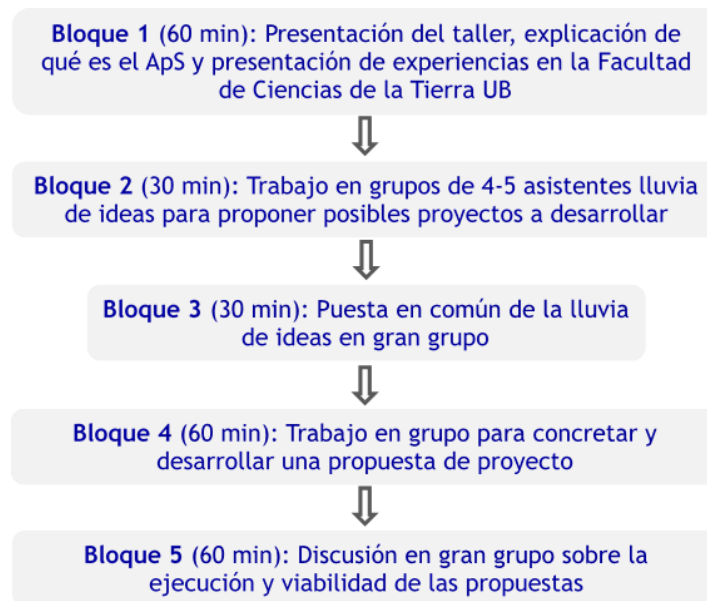


Figura 1: Disseny del taller de formació en ApS per al professorat de Ciències de la Terra (UB).

5.2. FIGURA O IMATGE 2





MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Figura 2: Presentació del taller i desenvolupament de projectes ApS a la Facultat de Ciències de la Terra (UB).

5.3. FIGURA O IMATGE 4

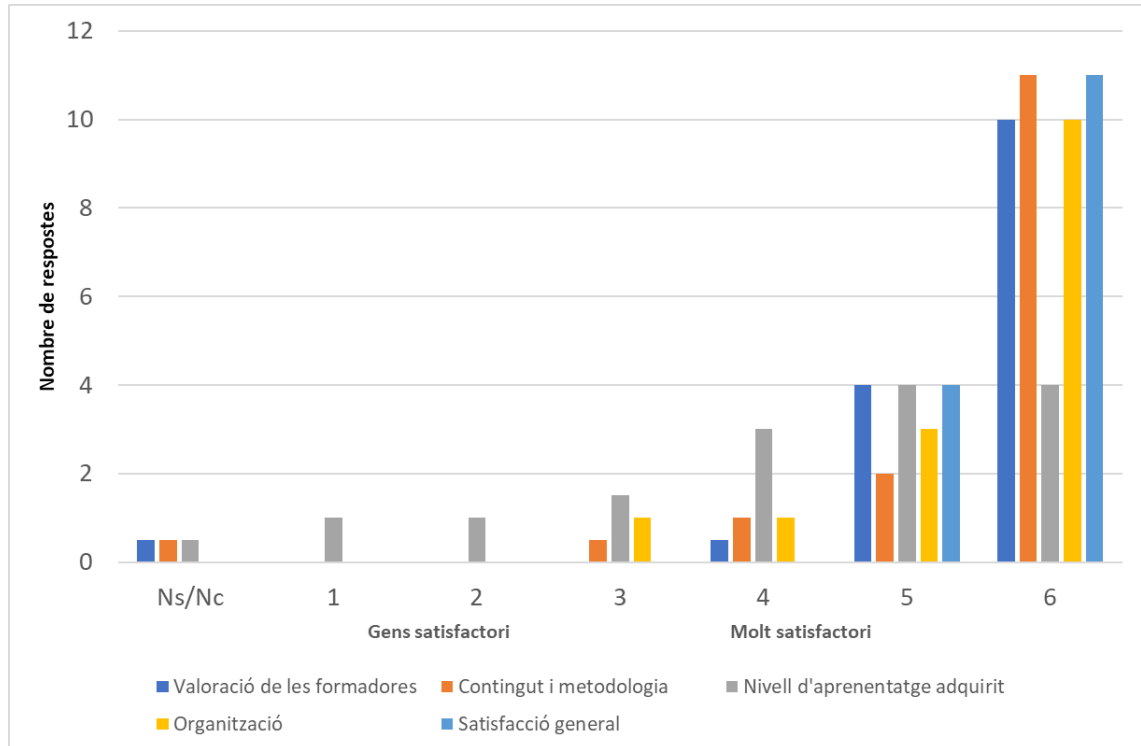


Figura 3: Resultats dels diferents paràmetres avaluats (escala d'1 a 6, segons increment del grau de satisfacció, de gens a molt satisfactori) a les enquestes de valoració del taller ApS per a professorat de Ciències de la Terra



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES:

- Álvarez, J.L., Martínez, M.J., González, H., Buenestado, M. (2017). El aprendizaje-servicio en la formación del profesorado de las universidades españolas. *Revista Española de Pedagogía*, 75(267), 199-217.
- Esparza, M., Morín, V. (2018). El aprendizaje-servicio desde la voz de sus participantes. A: Rubio, L. i Escofet, A. (Coord.). *Aprendizaje-servicios (ApS): claves para su desarrollo en la universidad*. Barcelona, Ediciones Octaedro-ICE UB, 36-48.
- García, M.P., Maquilón, J.J. (2010). El futuro de la formación del profesorado universitario. *REIFOP*, 14 (1), 17-26.
- Liesa-Orús, M., Latorre-Coscolluela, C., Cored-Bandrés, S., Vázquez-Toledo, S. (2020). La orientación entre profesorado universitario para el desarrollo de experiencias de Aprendizaje-Servicio: un análisis desde las percepciones de los implicados. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(3), 233-252.
- Lorenzo, M.G., Farré, A.S., Rossi, A.M. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3603.
- Mallitasig, A.J., Freire, T.M. (2020). Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 164-181.
- Tarancón, A., Amézqueta, S. Granados, M., Huarte, F., López, J.F., Ràfols, C., Sahuquillo, À., Santos, F.J., Sarret, M., Aguilar, A. (2021). Aplicación de la metodología de aula invertida "Team Based Learning" en cinco asignaturas en la Facultad de Química a través de un proyecto de aprendizaje reflexivo/experiencial. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 5.
- Zabalza, M.A. (2013). La formación del profesorado universitario. Better teachers means better universities. *Revista de Docencia Universitaria*, 11 (3): 11-14.