



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

TÍTOL: **Les Pràctiques en Empresa a Geologia.**

Subtítol: **Podem unir recerca, divulgació, docència i innovació docent en l'aprenentatge universitari?**

AUTORIA:

Playà, E.

Universitat de Barcelona

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

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

eplaya@ub.edu

Gaya, C.

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

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

cristinagaya03@gmail.com

Martí-Martín, J.D.

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

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

juandiegomartin@ub.edu

Gómez-Rivas, E.

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

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

e.gomez-rivas@ub.edu

Travé, A.

Universitat de Barcelona

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

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

atrave@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

Baqués, V.

Universitat de Barcelona



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Departament Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
C/ Martí i Franqués, s/n. 08028 Barcelona
vbaques@ub.edu

Gómez-Gras, D.
Universitat Autònoma de Barcelona
Facultat de Ciències
Departament de Geologia
Carrer dels Til·lers, 08193 Bellaterra, Barcelona
david.gomez@uab.cat

1. RESUM:

Es mostra la tipologia de Pràctiques en Empresa o Pràcticum amb caràcter interuniversitari entre diferents graus de Geologia de la Universitat de Barcelona (UB) i Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Es presenta un cas d'implementació (cursos 2021-22 i 2022-23). L'aprenentatge de l'alumnat inclou: recerca, divulgació científica i innovació docent. El model s'allunya de les clàssiques pràctiques en empreses. La nota final de l'alumne que ha cursat aquestes pràctiques ha estat de Matrícula d'Honor.

2. ABSTRACT:

The topic of *Practicum* (2021-22 and 2022-23 courses) is redesigned displaying a collaboration between two degrees in Geology from Universitat de Barcelona (UB) and Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). The students' learning includes: research, scientific dissemination and teaching innovation. Therefore, the model is faralone from the standard *practicum* in companies. The student who has completed these innovative practices has been awarded with Honors.

3. PARAULES CLAU: 4-6

Practicum, Aprenentatge-Servei (ApS), Docència Interuniversitària, Aprenentatge Professionalitzador, Divulgació Científica.

4. KEYWORDS: 4-6

Practicum, Learning&Service (LS), Interuniversity Teaching, Professional Training, Scientific Dissemination.

5. DESENVOLUPAMENT:

1. Introducció i objectius



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

L'alumnat universitari té en l'assignatura de *Pràctiques en Empresa* (o *Practicum*) una oportunitat única d'aprenentatge fora de la universitat que el posa en contacte amb la realitat professional de la seva àrea. De forma generalitzada, s'acostuma a assumir que aquesta assignatura es realitzarà en una empresa privada i que és aquesta la més interessant (Zabalza, 2013), apropant l'alumnat a la professió, però tancant les portes a altres camps que també poden ser involucrats en el seu aprenentatge. La proposta bàsica de les Pràctiques en Empreses és que en qualsevol de les seves modalitats és una "*oportunitat d'aprenentatge basada en el treball (Work-related Learning)*" (Zabalza, 2013).

Ara bé, la realitat és que l'Aprenentatge-Servei (ApS), la divulgació i la recerca científica són aspectes concrets que poden compatibilitzar-se i sincronitzar-se amb la docència implícita en aquesta assignatura si la institució o entitat que acull les pràctiques també ho permet; aquest seria el cas concret d'una universitat externa a la pròpia de l'estudiant com a centre acollidor.

En aquest projecte es mostra la tipologia de Pràctiques en Empresa amb caràcter interuniversitari entre diferents graus de Geologia de les dues universitats catalanes on aquest grau s'imparteix: Universitat de Barcelona i Universitat Autònoma de Barcelona. Es presenta un cas d'implementació durant el curs 2021-22 i duent-se a terme en el 2022-23.

L'objectiu global és el referit a l'aprenentatge i adquisició de coneixements per part de l'alumnat, en què, com en totes les *Pràctiques en Empresa*, es vol aplicar i complementar els coneixements adquirits durant la seva formació acadèmica, de manera que això afavoreixi l'adquisició de competències i en facilitin la inserció en el mercat laboral.

Els objectius específics i característics es desglossen en:

- Apropar l'alumnat a la pràctica professional que desenvoluparà com a titulat, i que pot abastar altres àmbits, a part de la realitat empresarial, i incloure la realitat institucional, docent o científica.
- Ensenyar metodologies de treball relacionades amb la recerca científica universitària i els grups de recerca, contrastant i aplicant els coneixements adquirits i presentant-ne de nous.
- Ensenyar metodologies de treball relacionades amb la divulgació científica, a partir de la pròpia recerca realitzada per l'alumnat.
- Preparar l'alumnat per desenvolupar treballs en equip, més enllà de l'espai empresarial.
- Integrar els objectius anteriors amb un treball docent innovador per part del professorat universitari responsable, a partir de la metodologia docent d'Aprenentatge-Servei (ApS).
- Reforçar els vincles entre grups de recerca interuniversitaris, a partir del conveni establert en el marc de les Pràctiques en Empresa.

2. Metodologia

L'aprenentatge de l'alumnat involucrat en aquest projecte innovador interuniversitari abasta diversos camps, cadascun amb la seva metodologia de treball pròpia:



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

- a) *Recerca científica*: L'apropament de la recerca científica en el marc de les Ciències de la Terra s'ha realitzat a partir d'involucrar l'alumnat participant en diversos projectes de recerca oficials i privats concedits i inclús en la participació en la proposta de nous projectes. A partir d'objectius de recerca específics molt concrets, s'ha desenvolupat tot o la major part d'aquesta recerca fins a l'obtenció final de conclusions i inclús de la redacció d'un informe final. Tots els passos han estat monitoritzats pels tutors. El darrer estadi ha estat la redacció, presentació i exposició de diverses comunicacions en congressos especialitzats.
- b) *Divulgació científica*: La divulgació d'alguns dels resultats científics obtinguts s'ha dut a terme amb la participació activa de l'alumnat en la creació i implementació de diverses activitats de divulgació científica en dos esdeveniments científics dirigits al públic en general, i generant així una exportació social del seu nou coneixement adquirit en clau ApS. Les activitats s'han presentat grupalment hi s'ha generat una dinàmica de treball grupal durant la preparació i exportació dels projectes.
- c) *Innovació Docent*: L'alumnat ha participat activament de la metodologia docent ApS a partir de la cotutela de dos Treballs de Recerca de Batxillerat (TBR) i la col·laboració activa amb el professorat de Batxillerat (tutor/a de l'alumnat de Secundària). Aquesta acció s'ha realitzat a partir d'un conveni formal amb dos instituts de Batxillerat i s'ha emmarcat en el projecte FORCES UB (<http://www.ub.edu/cere/forces/>), destinat a posar en contacte alumnes i professorat de Batxillerat amb grups de recerca de la Universitat de Barcelona. Finalment, s'han redactat, presentat i exposat diverses comunicacions en congressos de docència i innovació docent.

Els temes de treballs concrets en cada apartat han estat decidits i aprovats per l'alumnat, després l'exposició i discussió conjunta de tot el grup involucrat i que són: a) propostes diverses a l'abast del professorat tutor i del grup de recerca involucrat, i; b) propostes d'interès específic de l'alumnat.

Els focus de treball de cada apartat (recerca, divulgació i innovació docent) s'han anat desenvolupant de forma paral·lela, amb dedicacions temporals intercalades, en horari decidit i acordat per part de l'alumnat, i en què el principal repte a assolir era el desenvolupament dels diferents objectius específics que s'anaven fixant, fins a la seva conclusió final.

En cada bloc de treball s'han realitzat sessions introductòries de presentació del projecte, explicació del marc teòric (incloent la revisió de conceptes ja coneguts per l'alumnat o la incorporació de nous conceptes no continguts en la formació acadèmica), seguiment setmanal de l'avenç del treball i sessions de conclusió i avaluació dels resultats.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

3. Resultats i Discussió

3.1. Què són les Pràctiques en Empresa o Pràcticum?

Les *Pràctiques en Empresa* o *Pràcticum* engloben assignatures de diferents graus en què les empreses i institucions poden acollir estudiants en pràctiques a través de la signatura d'un conveni de cooperació educativa i la definició del projecte formatiu o pla de treball. El grau de Geologia s'imparteix en dues universitats catalanes, Universitat de Barcelona (UB) i Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). A la UB, anomenada *Pràctiques en Empresa*, és una assignatura optativa de 3, 6 o 9 crèdits i que es pot desenvolupar entre el tercer i quart curs (cal tenir aprovats cent vint crèdits). A la UAB, anomenada *Pràcticum*, és una assignatura obligatòria de quart curs de 6 crèdits.

A la UB, en concret, s'especifica que el desenvolupament de l'assignatura es pot basar també en la metodologia d'ApS, que exigeix la col·laboració de l'alumnat en entitats socials, institucions o centres externs a la Facultat. A la UAB, a més, es matisa que l'acollida externa d'estudiants es pot realitzar en qualsevol centre fora de les instal·lacions de la UAB relacionats amb les Ciències de la Terra, inclosos laboratoris o centres de recerca in es puguin dur terme projectes pràctics a nivell empresarial o d'I+D.

Durant el desenvolupament de l'assignatura, l'alumnat treballa el temps establert en una empresa o institució en el marc d'un conveni universitat-empresa/institució. L'empresa ha de nomenar un tutor o tutora que s'encarrega de garantir el procés formatiu de l'alumnat a l'entitat, en col·laboració amb el tutor o tutora nomenat per la Universitat. Abans d'iniciar l'estada, l'empresa, l'alumnat en pràctiques i la Facultat acorden un programa de pràctiques en què s'informa de les activitats formatives de l'alumnat, del pla de treball, dels tutors, de la planificació i d'altres elements relacionats.

Les assignatures presentades s'engloben en la modalitat de pràctiques curriculars, ja que són assignatures amb activitats acadèmiques incloses en el pla d'estudis de les titulacions oficials universitàries de Geologia. Es poden realitzar també *Pràctiques Extracurriculars*, que inclouen activitats acadèmiques no incloses en el pla d'estudis, que tenen un caràcter voluntari però que també es duen a terme durant el període de formació de l'estudiant a partir d'un conveni formal entre les dues entitats involucrades.

El projecte en concret s'ha realitzat en el grau de Geologia de la UAB, assignatura *Pràcticum*, i en la seva extensió a *Pràctiques Extracurriculars*. El centre de pràctiques que ha acollit l'estudiantat ha estat la Facultat de Ciències de la Terra de la UB (grup de recerca de Geologia Sedimentària). Els cursos involucrats han estat 2021-22 i 2022-23.

3.2. Activitat de Recerca Científica dins del Pràcticum

La iniciació a les activitats de recerca de l'alumnat en pràctiques ha consistit en la integració dins del grup de recerca de Geologia Sedimentària del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada de la UB. Al voltant dels diferents projectes en marxa, l'alumna ha acordat treballar en els següents aspectes concrets:

a) Iniciació a l'anàlisi isotòpica de sofre i oxigen en sulfats (treball de laboratori i de gabinet/interpretació de resultats en diferents casos geològics).



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

b) Estudi de la conductivitat tèrmica de roques carbonàtiques i evaporítiques (aprenentatge en el maneig autònom de l'aparell de mesura, preparació de mostres i interpretació de resultats).

c) Iniciació a l'estudi petrològic i interpretació sedimentològica de roques evaporítiques de sulfats amb microscòpia òptica.

d) Iniciació a l'anàlisi de continguts en microplàstics en aigües i mostres evaporítiques (sal) (treball de laboratori i de gabinet/interpretació de resultats en diferents tipus de sals i aigües).

e) Aprenentatge en la redacció d'informes tècnics i comunicacions científiques.

La difusió científica dels resultats obtinguts ha estat presentada pel grup de treball, incloent l'estudiant en pràctiques, en tres comunicacions en congressos especialitzats (Mediterranean Geosciences Union 2022, Micro22 i XL Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía) (Fig. 1A-B) i la incorporació formal en dos projectes de recerca.

3.3. Activitats de Divulgació Científica dins del Pràcticum

L'àmbit de les Ciències de la Terra té una necessitat enorme de generació i implementació d'activitats divulgatives, atès el decreixement global del coneixement que mostren els joves en aquesta ciència i el nombre de matriculacions en els graus de Geologia. També és indispensable la incorporació de vies innovadores de motivació de l'estudiantat de Geologia durant el seu aprenentatge.

En el marc del present projecte s'han realitzat les següents accions (Fig. 1C-D):

a) Redisseny, revisió dels materials i implementació de dues activitats dirigides al públic infantil i d'ESO, titulades "*La Terra com una ceba: crea la teva pròpia mini-Terra*" i "*Les roques que es mengen: microplàstics a la sal de cuina*". Festa de la Ciència de la Universitat de Barcelona (Barcelona, <http://www.ub.edu/laubdivulga/festacienciaub/>). Participació el anys 2022 i 2023.

b) Disseny, elaboració i presentació d'una activitat dirigida a un públic adolescent titulada "*Las rocas que se comen: Microplásticos en la sal de mesa*" en una fira de divulgació científica, la fira de Ciencia en Acción 2022 (Viladecans; <https://cienciaenaccion.org/>).

c) Participació amb el taller "*Les roques que es mengen: microplàstics a la sal de cuina*" en la XXIII Trobada de professorat de Ciències de la Terra i del Medi, gener 2023, Facultat de Ciències de la Terra UB (Barcelona, <https://www.ub.edu/idp/web/ca/cursos/ips/XXIIItrobada>).

3.4. Activitats d'Innovació Docent Universitària dins del Pràcticum: Aprenentatge-Servei (ApS)

En aquest context d'innovació docent, les dues accions de l'apartat 3.3. es configuren també com a activitats d'ApS. Paral·lelament, s'han codirigit dos TRB de dos instituts. L'alumnat universitari ha actuat com a vincle entre aquest estudiantat de Batxillerat i el centre de recerca (Facultat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona). El tema de treball ha estat l'estudi dels continguts en microplàstics a la sal de taula, i s'ha desenvolupat i tramès la metodologia de laboratori adaptada a les necessitats dels estudiants de Batxillerat (laboratoris del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Sedimentària de la UB),



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

seguit el treball de recerca de les dues alumnes de Batxillerat (correus electrònics i dues reunions virtuals) i assessorat en els dubtes finals.

La difusió de l'experiència ApS per part de l'alumnat universitari involucrat ha conduït a la presentació de 2 comunicacions en congressos d'innovació docent especialitzats (IV Congreso Internacional de Innovación Docente e Investigación en Educación Superior: Retos de la actualización en la enseñanza de las Áreas de Conocimiento, XI Congreso Nacional y V Internacional de Aprendizaje Servicio Universitario) (Fig. 1D), publicació de diversos documents (OMADO (Objectes i MAterials Docents de la UB; <http://hdl.handle.net/2445/192483> i <http://hdl.handle.net/2445/192502>), i a la incorporació com a membre del grup de recerca al projecte d'innovació docent PID 2020PID-UB/039 "Podem fer ApS virtual? Creació d'una plataforma d'activitats de Ciències de la Terra per a Estudiants d'ESO".

3.5. Avaluació

L'avaluació de l'assignatura de Pràcticum interuniversitari s'ha fet, per una banda, a partir de l'informe de la tutora de la UB, autoinforme de l'alumna involucrada en pràctiques i avaluació qualitativa del coordinador de l'assignatura a la UAB. La qualificació obtinguda per l'alumna ha de estat de Matrícula d'Honor.

3.6. Per què anar més enllà de les Pràctiques en Empresa convencionals?

Segons Zabalza (2013), *"els/les alumnes en pràctiques no van a les empreses o institucions només per aprendre i beneficiar-se d'una formació complementària; van a treballar i a produir, i per això es posen a disposició de l'empresa"*. El nou model presentat de pràctiques interuniversitàries desdibuixa aquesta suposada disponibilitat i "submissió" de l'alumnat envers l'empresa, i l'ubica en el centre del seu propi aprenentatge. En la proposta presentada es podria arribar a substituir la definició bàsica de "work-based learning" (Trigwell i Reid, 1998) implícita a les Pràctiques en Empreses, per "*deciding-based learning*". És a dir, l'alumnat decideix els seus focus d'interès, els planteja davant dels tutors i els expandeix, previ acord. Per tant, les pràctiques interuniversitàries integren l'encontre de tots els aspectes intrínsecament vinculats a l'assignatura, però anant més enllà de la simple capacitat formativa. Les pràctiques convencionals, en empreses o en la indústria, exclouen, per exemple, l'encontre amb altres estudiants o amb les institucions. Aquest model de "deixar fer" incrementa el paper del tutor/a de pràctiques. Atesos els nombrosos temes diversos que es tracten durant les pràctiques, l'alumne/a requereix un seguiment continuat que el guiï en les seves decisions i que l'indueixi a l'aprenentatge reflexiu (Martínez i Raposo, 2011). Fruit d'aquesta guia, s'han desenvolupat exitosament totes les experiències proposades.

En termes generals, Ryan et al. (1966) i Zabalza (2013) diferencien quatre modalitats de Pràctiques en Empresa, i emmarquen individualment cada pràctica en un model únic:

- a) Orientades a l'aplicació en contextos reals de l'après en la universitat, on l'objectiu és completar la formació teòrica rebuda amb la seva aplicació pràctica en situacions reals.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

- b) Orientades a completar la formació general rebuda en la universitat amb una formació especialitzada pròpia del centre de treball, i que implica el desenvolupament d'aprenentatges que resultarien poc viables, cars o ineficaços en el marc universitari. Aquest seria per exemple els models MIR (en Medicina), o el treball en escenaris d'advocacia, enginyeria o química.
- c) Orientades a enriquir la formació bàsica complementant els aprenentatges teòrics i pràctics amb l'experiència en el centre de treball. A aquest model hi pertanyen la majoria de pràctiques dels graus, especialment en la modalitat de pràctiques curriculars.
- d) Orientades a facilitar l'ocupació de l'alumnat, i enteses com a la part inicial de la futura contractació i incorporació a la plantilla a l'empresa.

La proposta de pràctiques interuniversitàries presentada en aquest projecte desdibuixa aquest model de quatre unitats diferenciades, ja que amplia l'àmbit d'aplicació molt més enllà de les empreses com a entitats acollidores de l'estudiant i aglutina en una sola versió almenys les tres primeres modalitats: aplica els coneixements teòrics assolits per l'alumnat a casos d'estudi reals, apropa l'estudiantat a una formació superior, en el marc de la recerca d'alt nivell subvencionada per projectes de recerca, i interactua plenament amb tot el conjunt d'aprenentatges realitzats durant la seva formació. En contrapartida, no encaixa plenament en la darrera modalitat, ja que no facilita de forma directa la inserció laboral, sinó que ofereix eines diverses i obre un ventall de possibilitats innovadores entre les quals l'alumnat haurà de decidir.

Per altra banda, i tornant a la proposta de Zabalza (2013), l'objectiu major que ha d'assolir l'alumnat no és produir, sinó que és aprendre a partir de la realització d'un servei d'interès social. Aquest és el fonament de la metodologia docent d'ApS. L'ApS és una proposta educativa que 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>). Per tant, qualsevol activitat acadèmica reglada que pugui realitzar l'alumnat universitari fora de les aules i que tingui una repercussió social s'emmarca com a ApS. Les Pràctiques en Empresa no són accions ApS automàticament, excepte si l'entitat acollidora o l'activitat realitzada té caràcter social i necessàriament repercuteix en l'aprenentatge de l'alumne/a.

En resum, la idea més tradicionalista d'un Pràcticum extern en empreses privades pot ser clarament ampliada a institucions públiques i, en concret, a centres universitaris del mateix àmbit d'aprenentatge de l'alumnat. Pérez-Jiménez et al. (2011) ja anticipen una proposta similar que anomenen "University Practicum" en el marc de graus de ciències, en què obre la possibilitat de realitzar pràctiques en grups de recerca de la pròpia universitat, i enfocades a encoratjar els alumnes més motivats en la recerca.

4. Conclusions

Les assignatures de Pràctiques en Empresa o Pràcticum dins dels graus de Geologia poden ser una molt bona plataforma docent d'integració d'aprenentatges relacionats amb la recerca científica, la divulgació científica, i la innovació docent en l'aprenentatge universitari. Les



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

entitats acollidores dels i les estudiants on realitzar el pràcticum poden ser institucions de recerca o altres universitats, i és aquesta la situació òptima per abordar la trilogia de divulgació-recerca-innovació.

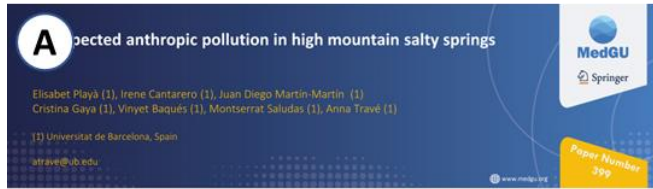
En els graus de Geologia de les universitats catalanes (UB-UAB) s'ha realitzat l'intercanvi d'estudiantat amb èxit, assolint una nota final en l'assignatura de MH.

Per tant, l'adquisició dels coneixements professionals per complementar la formació universitària de l'alumnat es poden ubicar en molts contextos i a partir de projectes diversos, que poden confluïr en un mateix Pràcticum, i que pot confrontar no només empresa-universitat (pràctiques tradicionals), la mateixa universitat ("University Practicum"), i fins i tot també establir relacions interuniversitàries.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

5.1. FIGURA O IMATGE 1



Introduction / Research Motivation
 Microplastics (MP) and microfibrils (MF) are unfortunately present in natural systems and characterization of such pollution must be considered as a global health question. Although in a low content, the presence of MF in drinking water from ground water sources has been reported by [1]. The characterization of both the groundwater dynamics and the heterogeneity of MPs is suggested, proposing a new framework named "Hydrogeoplastic Model", which is defined as an amendment of the classic conceptual model involving MPs dynamics and their fate in the subsol [2 and references therein].

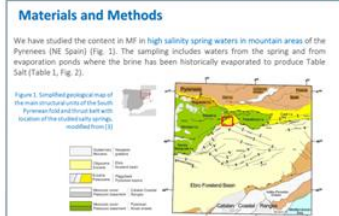


Table 1. Collected saline waters.

Sample	Sampling data	Type of water	Salinity (g NaCl/kg)
1	08/10/2021	Salty water collected at the spring	250
2	08/10/2021	Salty water collected at the spring	250
3	08/07/2021	Salty water collected at the spring	251
4	08/07/2021	Brine from evaporation pond 1	>260
5	08/07/2021	Brine from evaporation pond 2	>260

A minimum of 1L of solution was stored in clean glass bottles, carefully sampled following all the necessary requirements to avoid any potential microplastic additional contamination. Bulk salinity of solutions was measured in-situ using a hand-refractometer. Salty solutions were filtered (0.45µm pore membrane filters) in a laminar flow. All used materials and the workplace were cleaned, following the thorough protocol suggested by [4]. The filters were stored in clean Petri slides. The number of MF at each Petri slide was counted by means of a binocular magnifier. In addition, the color of all MF was identified and quantified, choosing a simplified list of colors after [5].

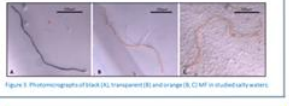


Possible pollution added during samples treatment was considered using control filter, which was exposed to aerial MF in the laboratory while liquid samples. The total number of MF was recalculated to concentration (MF/L), also considering the MF added during filtration (MF from control filters) as subtracted to sample counting.

Results
 Highly saline waters in the spring is nearly saturated in NaCl (Table 2), and brines in the evaporation ponds only need one day to reach NaCl precipitation. The salty composition of the spring water is sourced from fluids circulating through aquifers with Triassic evaporitic units (halite-sulphates, calcium carbonates and clays). All the analyzed waters have significant contents in non-geologic components, which are mainly microfibrils of several colors (Fig. 3).

Results
 The water from the spring has an average concentration of 50 MF/L, ranging from 24 to 65 MF/L; while waters from evaporation ponds show a concentration nearly 120 MF/L, (varying between 25 and 37 MF/L). The colors of the most common MF are black, blue, and white-transparent although red and green are also quantitatively relevant (Table 2).

Sample	1	2	3	4	5	Average
White MF	161	161	161	161	161	161
Black MF	108	107	108	107	108	107.5
Blue MF	272	269	267	269	267	268.5
Transparent MF	161	161	161	161	161	161
Green MF	161	161	161	161	161	161
Red MF	161	161	161	161	161	161
Orange MF	161	161	161	161	161	161
Yellow MF	161	161	161	161	161	161
Purple MF	161	161	161	161	161	161
Brown MF	161	161	161	161	161	161
Grey MF	161	161	161	161	161	161
Dark Blue MF	161	161	161	161	161	161
Dark Green MF	161	161	161	161	161	161
Dark Red MF	161	161	161	161	161	161
Dark Orange MF	161	161	161	161	161	161
Dark Yellow MF	161	161	161	161	161	161
Dark Purple MF	161	161	161	161	161	161
Dark Brown MF	161	161	161	161	161	161
Dark Grey MF	161	161	161	161	161	161
MF concentration (MF/L)	257	247	243	242	242	246.5



Discussion and Conclusions

- The origin of these fibers in mountain waters is anthropic. In the salty spring waters may have mainly originated from the contamination of the aquifer itself that has incorporated these particles into its circuit. Aerial fall of particles is not considered, as sampling has been done without aerial contact of water. Additionally, contribution of the underground pipe is rejected, as salty water crop out directly from host rocks after five meters of a brick channelization.
- Such salty waters are conducted tens of meters through open wood channels until the evaporation ponds. Increase of MF contents in salt ponds is mainly related to increase of salinity due to water evaporation by sun exposure. Thus, the origin of these MF in the brines from the evaporation ponds are: i) those coming from precursor source salty water, ii) the aerial fall of particles due to increase of exposure brine surface, including potential contamination during salt extraction, and iii) plastics and particles coming from the last tens of meters of channels before the ponds (consisting of a polypropylene (PP) hose).
- MF presence in marine and nonmarine Table Salts has been reported by [6], among many others, but is not widely studied in nonmarine salty sources or even in nonmarine saltworks.
- Results indicate that the MF and MP are ubiquitous in natural systems and are even found in unexpected geological environments and apparently disconnected from anthropic pollution, such as high mountain salt springs, of relatively deep circulation.

References
 1. Playà, E.; Cantarero, I.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.
 2. Playà, E.; Cantarero, I.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.
 3. Cantarero, I.; Playà, E.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.
 4. Cantarero, I.; Playà, E.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.
 5. Cantarero, I.; Playà, E.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.
 6. Cantarero, I.; Playà, E.; Martín-Martín, J.D.; Gaya, C.; Baqués, V.; Saludas, M.; Travé, A. (2022) Anthropogenic pollution in high mountain salty springs. *Journal of Environmental Monitoring*, 24(12), 2985-2995.

Acknowledgements
 This research is under the frame of the project 2021/SGR/00110, FEDER-2014-2020 (AGAUR) and 2021/SGR/00110, FEDER-2014-2020 (AGAUR).



Figura 1: Diversos exemples de resultats obtinguts durant la realització del Pràcticum interuniversitari del grau de Geologia UAB a la UB (curs acadèmic 2021-22). **A.** Comunicació en pòster presentada al congrés MedGU 2022 que mostra un dels resultats de la recerca científica. **B.** Primera diapositiva de la presentació oral de la comunicació al congrés Micro2022 que mostra un dels resultats de la recerca científica. **C.** Imatge de l'activitat de divulgació científica "La Terra com una ceba" a la Festa de la Ciència UB 2022. **D.** Imatge de l'activitat "Las rocas que se comen: Microplásticos en la sal de mesa" a la Fira de Ciència en Acció 2022.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES:

- Martínez, M.E., Raposo, M. (2011). Funciones generales de la tutoría en el practicum: entre la realidad y el deseo en el desempeño de la acción tutorial. *Revista de Educación*, 354, 155-181.
- Pérez-Jiménez, A., Merroun, M.L., Reyes-Zurita, F.J., Trenzado, C.E., Rufino-Palomares, E.E. (2011) "University Practicum" as optional subject in experimental science degrees. *ICERI2011 Proceedings*, pp. 1806-1810.
- Ryan, G., Toohey, S., Hughes, Ch. (1996). The purpose, value and structure of the practicum in higher education: a literature review. *Higher Education*, 31, 355-377.
- Trigwell, K., Reid, A. (1996). Introduction: Work-based Learning and the Students' Perspective. *Higher Education and Research Development*, 17, 141-154.
- Zabalza, M. A. (2013). *El Prácticum y las Prácticas en Empresas. En la formación universitaria*. Narcea, S.A. de Ediciones, Madrid, 216 p.