

# Treball de Fi de Màster

## Efecte de l'Aprenentatge Basat en Problemes en l'adquisició de coneixements i la motivació en alumnes de Biologia i geologia de 1r ESO

Laia Just Borràs – 39929409Y

Dirigit per: Fèlix Gilgado Barbadilla



Universitat Rovira i Virgili

Facultat de ciències de l'educació i psicologia

Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes

Especialitat en ciències naturals – Biologia i geologia

Maig del 2022



## Resum

En l'actualitat, apareix una necessitat de repensar com aprenen els adolescents i com es potencien les seves capacitats. La motivació és determinant per a un aprenentatge significatiu. Les metodologies actives la potencien per afavorir que els alumnes aprenguin per ells mateixos, tant continguts, com pensament crític o treball en equip. Aquest estudi avalua l'efecte de la metodologia activa d'aprenentatge basat en problemes (ABP) sobre l'aprenentatge i la motivació dels estudiants de primer curs de Biologia i geologia d'educació secundària obligatòria. Per fer-ho, es planteja un estudi quasi experimental per a grups no aleatoris amb l'estructura pretest-postest amb 29 estudiants de dues classes diferents, ja formades, durant els mesos de març i abril de 2022. Els resultats acadèmics es van avaluar amb un qüestionari de preguntes obertes i resposta múltiple de diferent dificultat i la motivació amb un qüestionari específic per a l'avaluació motivacional del procés d'aprenentatge utilitzant una escala Likert per a la motivació intrínseca i extrínseca. El programari JASP es va utilitzar pels anàlisis descriptius i les proves T-Student independents i dependents, per establir diferències entre grups i punts temporals. Els resultats mostren, en el grup ABP, un augment de la motivació extrínseca d'un  $3.416 \pm 0,208\%$  vs  $-1.570 \pm 0,286\%$ ,  $p=0,036$ ; en motivació intrínseca d'un  $1,643 \pm 0,049\%$  vs  $-1,049 \pm 0,078\%$ ,  $p=0,003$  i motivació total d'un  $1,732 \pm 0,068\%$  vs  $-0,893 \pm 0,094\%$ ,  $p=0,002$ , respectivament entre el pretest i el postest. Tanmateix, la intervenció va demostrar poca influència en els resultats acadèmics del grup ABP en comparació amb el control. En conjunt, l'ABP augmenta la motivació per la biologia i la geologia en els estudiants de primer curs. Així, es demostra que l'ABP té potencial per canviar la qualitat de l'aprenentatge i suggereix que és una bona estratègia per millorar la motivació durant el procés d'aprenentatge.

## Paraules clau

Aprenentatge basat en problemes (ABP), motivació, resultats acadèmics, aprenentatge significatiu, metodologia activa

## Abstract

Nowadays, there is a growing concern to rethink how adolescents learn and how their abilities are potentiated. Motivation is determinant for significative learning. Active methodologies potentiate it in class so that students are encouraged to learn by themselves, not only contents but also critical thinking and team-working. This study evaluated the effect of Problem based learning (PBL) active methodology on academic learning and motivation among first year students of Biology and geology in secondary compulsory school. To do it, a pretest-postest quasi-experimental study was conducted on 29 students from two different classes during March and April 2022. The study was not a randomized trial as the classes were already formed. The academic results were evaluated with a questionnaire combining open and multiple response questions with different degree of difficulty and the motivation was assessed with a specific questionnaire for motivational evaluation of the learning process assessment following a Likert scale for both intrinsic and extrinsic motivation for learning. Statistical JASP software was used to perform descriptive analysis and independent and dependent T-Student test to establish differences between groups and through time points. Findings revealed in the ABP group versus the control group an increase in extrinsic motivation of a  $3,416 \pm 0,208\%$  vs  $-1,570 \pm 0,286\%$ ,  $p=0,036$ : in intrinsic motivation of a  $1,643 \pm 0,049\%$  vs  $-1,049 \pm 0,078\%$ ,  $p=0,003$  and total motivation of a  $1,732 \pm 0,068\%$  vs  $-0,893 \pm 0,094\%$ ,  $p=0,002$ , respectively, between the pretest and the postest. However, the intervention demonstrated little influence on the academic results in the ABP group compared to the control. Altogether, PBL increases motivation towards Biology and geology in first year students. Thus, the approach demonstrated to have potential to change the quality of learning and suggests that PBL is a good strategy to enhance motivation towards the learning process.

## Key words

Problem based learning (PBL), motivation, acadèmic results, significative learning, active methodology

## Contingut

Resum .....	3
Abstract .....	4
Índex de figures .....	7
Índex de taules .....	7
1. Introducció .....	9
1.1. Detecció de la necessitat .....	9
1.2. Justificació de la proposta d'innovació .....	10
2. Marc teòric .....	13
2.1. L'Aprenentatge basat en problemes com a estratègia innovadora .....	13
A. Objectius dels estudiants en l'ABP .....	14
B. Rol del professor en l'ABP .....	15
C. Etapes de l'ABP .....	16
D. Avaluació de l'ABP .....	17
2.2. Els resultats acadèmics i l'ABP .....	18
2.3. La motivació i l'ABP .....	19
3. Proposta de recerca .....	20
3.1. Definició del problema i preguntes d'investigació .....	20
3.2. Hipòtesi .....	20
3.3. Objectius .....	21
A. Objectiu general .....	21
B. Objectius específics .....	21
3.4. Disseny de recerca .....	21
4. Intervenció Educativa .....	24
4.1. Presentació .....	24
4.2. Continguts clau i curriculars de la unitat .....	25
4.3. Criteris per a l'àmbit científicotecnològic .....	26
4.4. Criteris per a l'àmbit digital .....	28
4.5. Criteris per a l'àmbit personal i social .....	30
5. Mètode .....	31
5.1. Participants .....	31
5.2. Variables .....	32
5.3. Instruments de recollida de dades .....	32
A. Qüestionari inicial i final de coneixements .....	33
B. Qüestionari inicial i final de motivació .....	33
C. Dades observacionals .....	34
5.4. Metodologia .....	34
A. Formació de grups heterogenis .....	35
B. Treball a classe .....	35

---

5.5.	Anàlisi de les dades.....	36
A.	Determinació de l'efecte de l'ABP en els resultats i la motivació dels estudiants...	36
B.	Determinació de l'efecte de la motivació en els resultats dels estudiants .....	37
5.6.	Aspectes ètics .....	37
6.	Resultats .....	39
6.1.	Estadística descriptiva.....	39
6.2.	Resultats acadèmics .....	40
6.3.	Resultats de la motivació .....	42
6.4.	Correlació entre la motivació dels estudiants i la puntuació en els tests .....	46
7.	Discussió .....	48
7.1.	Punts febles del treball i possibilitats de millora.....	51
7.2.	Implicacions per a tercers .....	52
8.	Conclusions .....	53
9.	Referències.....	54
10.	Annexos.....	56
	Annex 1. Document d'informació i formulari de consentiment informat.....	56
	Annex 2. Unitat didàctica.....	62
	Annex 2.1. Programació .....	62
	Annex 2.2. Avaluació .....	68
	Annex 2.3. Mesures d'atenció a tot l'alumnat.....	68
	Annex 2.4. Recursos .....	69
	Annex 3. Aspectes ètics .....	94
	Annex 4. Dades .....	98

## Índex de figures

Figura 1. Etapes del procés d'aprenentatge amb ABP. ....	17
Figura 2. Distribució de participants en grups no aleatoris. ....	31
Figura 3. Canvi dels resultats acadèmics. ....	42
Figura 4. Canvi de la motivació global. ....	44
Figura 5. Canvi en la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia. ....	46

## Índex de taules

Taula 1. Anàlisi DAFO. ....	12
Taula 2. Freqüències de distribució per grup. ....	39
Taula 3. Freqüències de distribució per gènere en cada grup. ....	39
Taula 4. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies. ....	40
Taula 5. Prova T-Student per a mostres independents en la nota del pretest i postest. ....	41
Taula 6. Prova T-student per mostres relacionades en la nota del pretest i postest. ....	41
Taula 7. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies. ....	42
Taula 8. Prova T-Student per a mostres independents en la motivació global. ....	43
Taula 9. Prova T-Student per mostres relacionades en la motivació global. ....	43
Taula 10. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies. ....	44
Taula 11. Prova de Welch per a mostres independents en la motivació específica. ....	45
Taula 12. Prova T-student per mostres relacionades en la motivació específica. ....	45
Taula 13. Coeficient r de Pearson i p-valor referent a la correlació entre els elements indicats. ....	47
Taula 14. Dades personals i % de canvi entre el pretest i postest. ....	98
Taula 15. Notes per preguntes i totals. ....	99
Taula 16. Puntuació en el test de motivació. ....	101
Taula 17. Dades crues dels qüestionaris de motivació en escala Likert. ....	102



## 1. Introducció

Aquest Treball de Fi de Màster ha estat realitzat a partir de les pràctiques externes fetes a l'Institut Antoni de Martí i Franquès de Tarragona, dins del Màster Universitari en Formació del Professorat d'ESO i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes el curs 2021-2022. D'aquesta manera, la unitat didàctica utilitzada en aquest treball és la mateixa que ha estat reportada a l'informe de pràctiques externes.

### 1.1. Detecció de la necessitat

Mitjançant l'observació i les converses amb les tutores dels grups i la professora mentora al centre, s'ha detectat que els alumnes de 1r d'ESO D i F de l'Institut Antoni de Martí i Franquès de Tarragona mostren interès i curiositat pels continguts de l'assignatura de Biologia i geologia, fent moltes preguntes interessants en cada sessió. Tot i això, les respostes del primer examen apunten que alguns dels alumnes no acaben d'integrar els continguts, és a dir, que hi ha un problema en la consolidació del temari. Pot ser que aquesta situació sigui deguda al canvi d'etapa educativa i que amb temps els alumnes agafin el ritme d'estudi requerit per assolir una assimilació completa del temari. Tot i això, seria interessant aprofitar la facilitat amb la que els alumnes fan preguntes relacionades amb el temari per canviar la manera d'aprendre cap a una alternativa més dinàmica, deixant enrere la metodologia actual basada en la presa d'apunts.

Aquest canvi de metodologia, doncs, sorgeix de la necessitat i oportunitat de millorar les classes per garantir un aprenentatge que perduri en el temps i promogui el pensament crític, més enllà de recordar i exposar els conceptes (Bloom, 1956). A més, el reforç positiu, mediat per la secreció de dopamina en el sistema nerviós central (Takeuchi et al., 2014), derivat d'aprendre a partir de la curiositat podria ajudar a evitar la pèrdua d'interès per l'assignatura a mesura que els continguts són més complexos i/o més allunyats de la vida quotidiana, fet que acostuma a resultar en la inhibició de l'hàbit de fer preguntes per l'estrès

que genera equivocar-se o “quedar malament” davant de la classe, procés en que intervé la secreció de cortisol (de Kloet et al., 1999).

Amb tot, crec que incorporar al llarg de la ESO un sistema que promogui el fet de qüestionar la realitat pot ser clau per establir el pensament crític i la mentalitat oberta entre els estudiants com a part de la seva personalitat en un moment en el que aquesta s'està formant i encara hi ha una gran capacitat plàstica (Delevich et al., 2018; Garcia Madruga i Delval Merini, 2010).

## 1.2. Justificació de la proposta d'innovació

L'objectiu principal de l'ensenyament és un bon aprenentatge, tant de coneixements com de competències útils per a la vida. Per aconseguir-ho, és essencial crear un ambient positiu i motivador en l'aula que incentivi les ganes d'aprendre així com l'autonomia i el pensament crític dels estudiants.

Tradicionalment, l'aprenentatge s'ha limitat a la transmissió vertical de coneixements, del professor cap als estudiants, en les classes magistrals. Aquest format implica el rol passiu dels estudiants, que es limiten a memoritzar i reproduir continguts en un examen, de manera individualista i independentment de les seves capacitats i/o interessos. Aquest sistema podia tenir sentit en una societat mecanitzada derivada de la industrialització. No obstant, la nova realitat social es troba davant un avenç exponencial de les tecnologies i de l'aparició de noves feines i necessitats. En conseqüència, les persones han d'estar preparades per adaptar-se, buscar, integrar, compartir i construir coneixement. En conseqüència, cal una educació diferent, centrada en afavorir els aprenentatges significatius i en aprendre a pensar. Aquest canvi de paradigma passa per donar als estudiants un rol actiu que fomenti la cooperació i el treball en equip, potenciant el “saber fer” per sobre del coneixement per si mateix.

Són diverses les evidències científiques que demostren que l'enriquiment ambiental potencia les capacitats d'aprenentatge (Hullinger et al., 2015; Pereira et al., 2020) per mitjà de la plasticitat sinàptica (Blakemore i Frith, 2007). D'acord amb això, les experiències que generen una càrrega emocional positiva més gran comporten un major i més ràpid aprenentatge (Erk et al., 2005; Mora, 2013). En conseqüència, augmenta la motivació del grup-classe, que prestarà més

atenció a les tasques, afavorint la consolidació dels continguts (Singh et al., 2002). D'acord amb aquests fonaments, tant la piràmide d'aprenentatge proposada per Bales (1996) com la Taxonomia de Bloom (1956) argumenten que com més pràctic sigui l'aprenentatge, més gran serà la probabilitat de recordar i saber aplicar un coneixement. Per tant, promoure les metodologies on l'estudiant tingui un paper actiu afavorirà els processos d'aprenentatge (Baepler i Walker, 2014; Park i Choi, 2014).

En conseqüència, cal innovar en la manera d'ensenyar, tenint en compte l'enfoc competencial del currículum actual i entenent com a innovació educativa el procés estudiat i planificat que incorpora nous elements en la docència per millorar un aspecte determinat de l'aprenentatge. En aquest treball, i a partir de l'anàlisi de la necessitat detectada i exposada prèviament, es proposa aplicar una estratègia innovadora, l'aplicació de la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP), per millorar el procés d'aprenentatge i els resultats acadèmics dels estudiants.

L'ABP permet realitzar un aprenentatge vivencial en detriment del rol passiu actual dels estudiants. Per conseqüent, aquesta estratègia afavoreix l'aprenentatge més enllà dels continguts, potenciant capacitats com la creativitat, la col·laboració, la comunicació i la resolució de problemes, entre altres. A més, aplicat en l'àmbit de les ciències, permet consolidar i dirigir la curiositat dels estudiants com a estratègia per entendre les situacions del seu entorn mitjançant el mètode científic. En la Taula 1 es presenta un anàlisi *DAFO* que justifica la idoneïtat de la metodologia innovadora escollida.

Amb tot, la present proposta d'innovació educativa parteix de la premissa que cal entendre l'ensenyament com el procés per facilitar als estudiants l'adquisició de recursos propis per mitjà de crear necessitats d'aprenentatge a les aules. Per fer-ho, al llarg d'una unitat didàctica, el contingut es presentarà com un problema que els estudiants hauran de resoldre per equips a partir dels recursos proposats i aplicant el mètode científic. En breu, gràcies a aquest canvi d'estratègia, els estudiants, amb el suport del professorat, assoliran els coneixements de forma autònoma i fomentant la col·laboració i el pensament crític, de manera que aprendran aquells continguts que els siguin necessaris de manera més significativa.

Amb l'objectiu de determinar si l'ABP dona resposta a la necessitat detectada, el present treball recull, en els diferents apartats, les principals característiques de la metodologia i els seus beneficis en el marc teòric, desenvolupa la proposta de recerca aplicada així com la intervenció educativa i el processat de dades realitzat i els resultats i conclusions obtinguts.

**Taula 1. Anàlisi DAFO.**

	Fortaleses	Debilitats
Anàlisi intern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Característiques dels alumnes (treballadors, constants, mostren interès per la matèria).</li> <li>- Recursos materials i tecnològics disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta d'experiència com a docent d'eso.</li> <li>- Marc temporal limitat per veure els resultats (horaris dels alumnes i data d'entrega del TFM).</li> </ul>
	Oportunitats	Amenaces
Anàlisi extern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Millora dels resultats de l'assignatura.</li> <li>- Consolidació a llarg termini dels continguts.</li> <li>- Consolidació del mètode científic com a mètode de treball i relació amb la realitat.</li> <li>- Foment de la col·laboració entre companys i el pensament crític.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilitat d'assoliment incomplet del temari.</li> <li>- Resultat poc conclouent en l'avaluació final.</li> </ul>

Recull de fortaleses i oportunitats que incentiven l'aplicació d'aquesta estratègia innovadora i les debilitats i possibles amenaces que cal tenir en compte per evitar-les durant la intervenció plantejada. Cal notar que les primeres són més nombroses i encoratjadores que les segones.

## 2. Marc teòric

### 2.1. L'Aprenentatge basat en problemes com a estratègia innovadora

L'aprenentatge basat en problemes (ABP) és una metodologia d'aprenentatge innovadora, tot i que va ser posada en pràctica per primera vegada a la Universitat de McMaster, Ontàrio, Canadà, ja en els anys 60 del segle XX. El seu objectiu era canviar l'educació basada en la memorització cap a una metodologia més pràctica per als estudiants de la Facultat de Medicina (Morales Bueno i Landa Fitzgerald, 2004).

L'ABP pretén incentivar els estudiants per a que ells mateixos descobreixin les necessitats d'aprenentatge que els permetran resoldre un problema o cas del món real, plantejats per afavorir motivar més els estudiants ja que senten la situació més propera (Barrows, 1986). Per fer-ho, l'ABP defineix prèviament uns objectius d'aprenentatge i habilitats clau que els estudiants han de treballar i adquirir, d'entre les que destaca el pensament crític i la capacitat de treball en equip per acabar produint un producte final que es pugui exposar la feina feta per tal d'avaluar-la.

Els problemes que es presenten en l'ABP estimulen la curiositat per afavorir que es vulgui aprendre sobre un tema. En conseqüència, aquesta metodologia fomenta el treball autònom ja que els estudiants han de definir els objectius d'aprenentatge i trobar els recursos adequats per assolir-los. A més, afavoreix el pensament crític en relació amb els propis coneixements, ja que han de valorar la seva idoneïtat i millora el treball en equip i les habilitats socials que en deriven, incloent la capacitat de confiar en els companys però també de ser crítics amb la informació que aporten amb l'objectiu de trobar la millor solució possible.

Amb tot, l'ABP trenca amb l'antiga premissa de rebre i memoritzar la informació per passar a generar unes necessitats d'aprenentatge derivades d'un problema a partir de les quals els estudiants aprenen. Alhora, un cop aquestes necessitats es satisfan, n'apareixen de noves, donant lloc a un bucle de retroalimentació que promou la motivació dels estudiants a continuar aprenent. A més, hi ha evidències que justifiquen que els aprenentatges derivats d'experiències

perduren més en el temps que la memorització degut al major esforç i plasticitat sinàptica induïda (Owens i Tanner, 2017; Sanmartí Puig i Márquez, 2002).

### A. Objectius dels estudiants en l'ABP

L'ABP és un mètode d'autoaprenentatge guiat per assolir un conjunt de coneixements requerits. Per tant, permet assolir uns objectius que van més enllà de la consolidació de continguts sinó que fomenta la motivació i implicació dels estudiants en el procés d'aprenentatge ja que prenen la responsabilitat del seu propi procés d'aprenentatge. En conseqüència, aprenen a trobar i treballar recursos d'aprenentatge de forma autònoma. Alhora, això estimula la seva capacitat d'indagació i creativitat per buscar estratègies d'aprenentatge, així com el raonament i el pensament crític per seleccionar els continguts més significatius per construir aprenentatges que perdurin. A més, degut amb la gran quantitat d'informació que van recopilant, els estudiants treballen la capacitat de mantenir en el punt de mira l'objectiu final i aprenen la importància de la cooperació i el treball en equip, estimulants les relacions interpersonals, la comunicació, el compromís o l'escolta activa.

En resum, en l'ABP, els estudiants prenen un paper central, actiu i compromès amb què volen aprendre. Per conseqüent, permet treballar diverses habilitats que seran útils als estudiants al llarg de la seva vida més enllà dels coneixements adquirits, donant lloc a un aprenentatge multidisciplinari que connecta diferents àrees de coneixement i que sempre integrarà 1) aprendre a aprendre, 2) aprendre a treballar en equip i 3) aprendre els coneixements requerits pel currículum (Ángeles Villeda, 2019).

- 1. Aprendre a aprendre:** Els estudiants han de ser capaços d'interpretar de forma crítica la informació que recullen i analitzar si és significativa per al problema que han de resoldre.
- 2. Aprendre a treballar en equip:** Els estudiants han de ser capaços de cooperar amb els altres membres de l'equip per resoldre els conflictes que apareguin. Per fer-ho, hauran de comprometre's amb les tasques assignades i treballar la comunicació i acceptació dels punts de vista dels companys.

**3. Aprendre els coneixements requerits pel currículum:** Els estudiants han de consolidar els continguts que els permetin construir els coneixements necessaris per donar resposta al problema inicial plantejat.

Per afavorir l'adquisició d'aquests compromisos es poden definir rols per a cada membre de l'equip com portaveu, secretari, responsable de buscar informació, etc. de manera que cada estudiant té un paper concret del que s'ha de responsabilitzar i en el que els altres membres de l'equip confien.

## B. Rol del professor en l'ABP

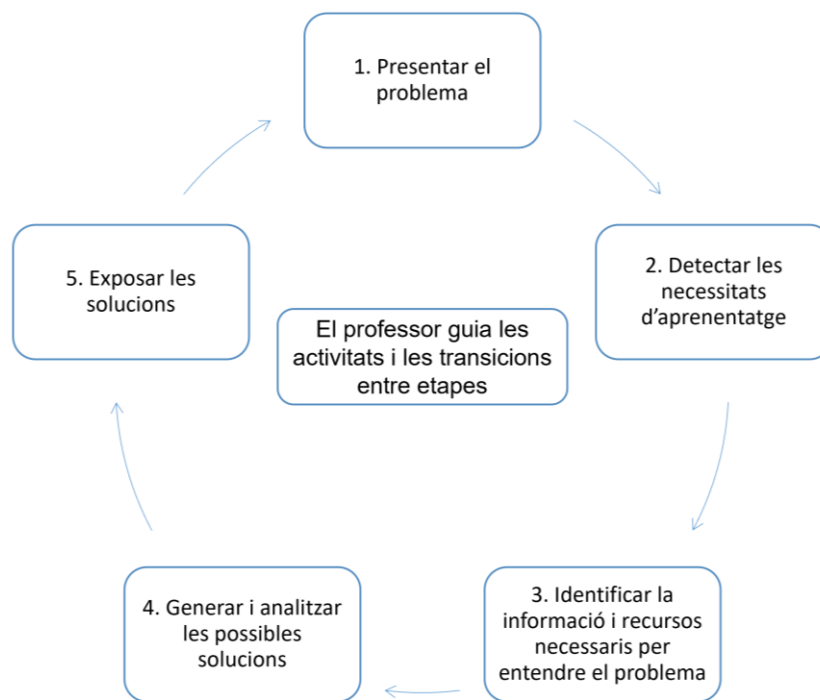
Mentre que els estudiants prenen un paper protagonista, el docent deixa de ser un transmissor d'informació sinó que esdevé un guia que facilita el procés d'aprenentatge i l'adquisició de competències enfocades a solucionar el problema. Per aconseguir-ho, aquest planteja un problema que requereix un anàlisi profund, més enllà dels coneixements teòrics, que els estudiants hauran de resoldre. A més, el professor guia els estudiants a través dels punts forts i febles amb els que treballen però sense donar les solucions (Guevara-Mora, 2010). Per tant, les principals funcions del docent en l'ABP són:

- **Elaborar el problema:** Dissenyar el problema per a que l'activitat impliqui adquirir coneixements teòrics però també integri la necessitat d'interpretar-los i contrastar-los tenint en compte la seva relació amb el món real.
- **Explicar la metodologia i avaluació:** Donar a conèixer als estudiants com hauran de treballar i com seran avaluats.
- **Coordinar el procés d'aprenentatge:** Orientar els estudiants en la direcció adequada, gestionar les dinàmiques de grup i els conflictes inherents que en derivin.
- **Fer el seguiment dels grups en les diferents fases de treball:** Ajudar els estudiants a formular les seves hipòtesis, a comprovar si tenen la informació necessària per dir afirmar-la o desmentir-la i a relacionar els coneixements adquirits amb realitat.

### C. Etapes de l'ABP

Per al seu correcte desenvolupament, l'ABP segueix una sèrie de passos que tanquen un cicle (Figura 1), de manera que sempre es pot aprofundir més o descobrir noves preguntes o problemes d'interès. Al llarg de les diferents etapes, els estudiants treballen de forma autònoma mentre el docent exerceix una funció de guia i suport per avançar en la recerca (Nilson, 2010).

1. **Presentar el problema:** En primer lloc s'exposa el problema als estudiants, que el llegeixen i l'estudien per equips. En aquest moment el docent aclareix els conceptes que no s'entenguin.
2. **Detectar les necessitats d'aprenentatge:** Seguidament es dona pas a una primera pluja d'idees derivades de l'estudi del problema i es dissenya un pla d'aprenentatge, és a dir, els estudiants es pregunten pels aspectes relacionats amb el problema i planifiquen tot allò que han d'investigar per entendre i solucionar el problema.
3. **Identificar la informació i recursos necessaris per entendre el problema:** Els estudiants recopilen el coneixement que ja tenen en relació amb el problema i emprenen una cerca bibliogràfica basada en els objectius d'aprenentatge definits prèviament.
4. **Generar i analitzar les possibles solucions:** A continuació, avaluen de forma crítica la informació recollida entre tots els membres del grup de cara a resoldre el problema. Per tant, han d'identificar què han après i determinar si poden aplicar-ho per solucionar el problema o del contrari han de continuar aprenent, i, per tant, repetir el cicle abans de passar al següent punt.
5. **Exposar les solucions:** Finalment, els estudiants recopilen tota la informació útil que els porti a la millor solució per resoldre el problema i la comparteixen amb els companys.



**Figura 1. Etapes del procés d'aprenentatge amb ABP.**

Basat en (Morales Bueno, 2018).

#### D. Avaluació de l'ABP

Degut a les grans diferències entre l'ABP i les estratègies clàssiques d'aprenentatge, l'avaluació tampoc segueix la metodologia tradicional basada en la memorització i repetició de conceptes, sinó que s'ha d'adaptar a la nova situació. Per una banda, donat que l'ABP vol fomentar l'assoliment de competències, habilitats i actituds, més enllà dels coneixements, cal trobar un sistema d'avaluació que tingui en compte aquests assoliments. A més, l'ABP es centra en la participació activa dels estudiants al llarg de tot el procés d'aprenentatge, de manera que cal que aquests participin també en l'avaluació, tant d'ells mateixos, com dels companys i del treball i resultats que han dut a terme (Morales Bueno i Landa Fitzgerald, 2004).

En conseqüència, l'objectiu de l'avaluació en l'ABP va més enllà de comprovar què saben els estudiants el dia de l'examen sinó que té en compte el recorregut i les habilitats i competències assolides. Per tant, en l'ABP, l'avaluació és de 360°, amb un paper formatiu i formador dut a terme al llarg de tot el procés d'aprenentatge i amb una interacció constant entre docent i estudiants. A continuació es recullen els instruments d'avaluació útils per avaluar els

aprenentatges mediats per l'ABP (Bermejo i Pedraja Linares, 2008; Morales Bueno i Landa Fitzgerald, 2004).

- **Avaluació del docent** de l'aportació individual al treball del grup i del treball com a equip. Avalua tant el procés, mitjançant el diari del professor com el resultat, que pot implicar una prova escrita, una pràctica, un treball final generat, etc.
- **Coavaluació** dels estudiants als companys en base a una rúbrica definida. Els estudiants aprenen a observar i expressar de manera constructiva com perceben el treball dels companys. Alhora, els estudiants prenen responsabilitat envers els companys i la seva interacció amb ells.
- **Autoavaluació** del propi treball en base a una rúbrica definida. Els estudiants prenen consciència de la trajectòria que han recorregut, dels punts forts i febles. Fomenta l'autonomia de conèixer on han de millorar.
- **Avaluació al docent** per part dels estudiants per a que aquest sigui coneixedor de com ha realitzat la funció com a guia de l'aprenentatge i pugui pensar en possibles millores.

## 2.2. Els resultats acadèmics i l'ABP

Des dels inicis de la seva aplicació, diversos investigadors han afirmat la relació entre l'ABP i els resultats acadèmics. En breu, diversos estudis afirmen que l'ABP dona avantatges respecte les classes magistrals en aquelles preguntes que relacionaven conceptes amb coneixements derivats, és a dir, aquelles de tipus més competencial on calia reflexionar (Aaron et al., 1998). D'aquesta manera, es demostra que l'ABP afavoreix que els estudiants extreguin conclusions a partir dels continguts, millorant la seva competència científica. En relació amb el coneixement científic, alguns estudis han demostrat diferències significatives en l'assoliment dels coneixements entre el grup control i el grup ABP en l'assignatura de química, tot i no haver-hi diferències prèvies (Aidoo et al., 2016). Per altra banda, un estudi similar detectava millores no només en els coneixements però també en les habilitats dels alumnes per l'assignatura de biologia (Sungur et al., 2006). Amb tot, sembla que l'ABP afecta positivament en els resultats i rendiment acadèmic dels estudiants.

### 2.3. La motivació i l'ABP

La motivació acadèmica és la força que impulsa l'alumnat per realitzar les tasques necessàries per a l'aprenentatge. Principalment distingim la motivació intrínseca i l'extrínseca. La primera és aquella que sorgeix del mateix alumne amb l'objectiu de sentir-se realitzat amb l'assoliment d'una fita. En aquesta motivació, l'aprenentatge és l'incentiu i la finalitat al mateix temps, de manera que l'èxit és el mateix aprenentatge i/o l'autovaloració. Per altra banda, la motivació extrínseca és aquella associada a objectes o fets externs. Per consegüent, els alumnes amb aquesta motivació assumeixen l'aprenentatge com un mitjà per assolir un objectiu, ja sigui de valoració social o de recompenses externes. No obstant, els dos tipus de motivació no són excloents, sinó que es combinen en diferents proporcions segons l'estudiant i en funció de la tasca o assignatura a la que s'enfronta. De fet, la motivació és considerada un element clau per a l'aprenentatge i el rendiment acadèmic ja que promou les conductes favorables al mateix (Santrock, 2021).

En conseqüència, s'ha establert que la motivació és essencial per a l'èxit de l'ABP, donat que es requereix que l'aprenentatge tingui lloc de forma autònoma, és a dir, per iniciativa pròpia a partir d'un problema real que promou la seva implicació i motivació. En el cas de l'ABP, aquest dona als estudiants l'oportunitat d'investigar per trobar les respostes gràcies al suport del professor, seguint les premisses del pensament constructivista del coneixement (Vigotsky, 2002). En relació amb aquest fet, diversos estudis de disseny quasi experimental troben un augment en la motivació, sobretot intrínseca, dels estudiants universitaris després de l'aplicació de l'ABP (Fukuzawa et al., 2017; Millanzi i Kibusi, 2021).

### 3. Proposta de recerca

#### 3.1. Definició del problema i preguntes d'investigació

Com ja s'ha presentat en la detecció de la necessitat, els estudiants de 1r d'ESO D i F de l'Institut Antoni de Martí i Franquès de Tarragona mostren interès i curiositat pels continguts de l'assignatura de Biologia i geologia, de manera que fan moltes preguntes interessants, però els resultats dels exàmens mostren que no acaben d'integrar els continguts, és a dir, la consolidació del temari no és adequada.

Per tant, sorgeix de la necessitat i oportunitat de millorar les classes cap a una alternativa més dinàmica per garantir un aprenentatge significatiu més enllà de recordar conceptes, que promogui el pensament crític i que, a més de millorar els resultats en les avaluacions qualificadores, perduri en el temps (Bloom, 1956).

Per donar resposta a aquesta necessitat, es planteja l'aplicació de la metodologia ABP. Per entendre els resultats obtinguts després de la intervenció amb dita metodologia, es plantegen les següents preguntes d'investigació:

- **Com millora la metodologia ABP l'aprenentatge i els seus resultats?**
- **Quina és la relació entre l'ABP i la motivació dels estudiants per l'assignatura?**

#### 3.2. Hipòtesi

Són diverses les evidències científiques que demostren que les metodologies on l'estudiant té un paper actiu afavoreix els processos d'aprenentatge (Baepler i Walker, 2014; Sanmartí Puig i Márquez, 2002). De fet, Bales (1996) i Bloom (1956) argumenten que com més pràctic és un aprenentatge, més gran serà la probabilitat de recordar i saber aplicar el coneixement adquirit. Per altra banda, però en consonància, les experiències que generen una càrrega emocional positiva milloren els processos d'aprenentatge (Erk et al., 2005; Mora, 2013), augmentant la motivació del grup-classe, que prestarà més atenció a les tasques,

i afavorint la consolidació dels continguts (Singh et al., 2002). Per tant, el rol actiu dels estudiants hauria de millorar el procés i resultats d'aprenentatge, de manera que les hipòtesis plantejades són les següents:

- Aplicar l'ABP influirà positivament en la consolidació dels conceptes a partir de problemes vinculats a l'assignatura.
- L'ABP augmentarà la motivació dels alumnes i, per conseqüent, obtindran millors resultats.

### 3.3. Objectius

Per respondre a les preguntes d'investigació i confirmar o desmentir les hipòtesis plantejades, es defineix un objectiu general que es desglossa en tres objectius específics.

#### A. Objectiu general

Determinar l'efecte del canvi de metodologia tradicional per ABP en la consolidació de coneixements i la motivació dels estudiants de Biologia i geologia de 1r d'ESO.

#### B. Objectius específics

1. Avaluar l'efecte de l'ABP sobre els resultats acadèmics dels estudiants.
2. Determinar l'efecte de l'ABP en la motivació dels estudiants.
3. Avaluar la relació entre la motivació i els resultats acadèmics dels estudiants en funció de l'ABP.

### 3.4. Disseny de recerca

Tal com s'ha exposat en apartats previs, les experiències que generen una major càrrega emocional positiva comporten un millor aprenentatge (Erk et al., 2005; Mora, 2013), incrementant la motivació del grup-classe i la consolidació dels continguts (Singh et al., 2002). Per comprovar si aquest raonament també es replica i permet resoldre la necessitat detectada en els alumnes de Biologia i

geologia de 1r d'ESO, el present estudi utilitza l'ABP com a metodologia activa per millorar els resultats acadèmics i la motivació dels alumnes. A més, també es vol determinar la relació entre la motivació i els resultats acadèmics dels alumnes.

Per fer-ho, s'ha utilitzat un disseny quasi experimental de grups no equivalents amb mesures abans i després, on els grups són preestablerts. En aquest cas s'ha assignat arbitràriament al grup 1r ESO D la condició de Grup Control, de manera que fan classes similars a les habituals mentre que el grup 1r ESO F és el Grup Intervenció, de manera que fan classes amb la metodologia ABP, treballant en grups reduïts heterogenis per solucionar un problema. Cal tenir en compte, però, que la diferència en la metodologia serà durant la primera meitat de la unitat didàctica mentre que en la segona meitat, la metodologia serà equivalent (veure Intervenció Educativa).

Per assolir els objectius, i per conseqüent, respondre a les preguntes d'investigació i confirmar o desmentir les hipòtesis plantejades, es planteja un disseny de recerca quasi experimental per a grups no aleatoris que segueix l'esquema "*Pretest* → (*No*) *Intervenció* → *Postest*".

- **Pretest:** Qüestionari inicial que permet veure els coneixements previs dels estudiants i també la seva capacitat d'integració de conceptes. També s'avaluarà la motivació dels estudiants per l'assignatura amb un qüestionari basat en basa en el qüestionari d'avaluació motivacional del procés d'aprenentatge (EMPA per les sigles en castellà) (Quevedo-Blasco et al., 2016), que avalua la motivació global, intrínseca i extrínseca dels estudiants.
- **Intervenció:** Implica treballar les funcions vitals dels éssers vius, nutrició, relació i reproducció seguint la metodologia tradicional o l'ABP, segons el grup. A més, es realitzarà una pràctica de laboratori per comprovar la capacitat d'aplicació dels coneixements adquirits. Seguidament, es procedirà amb la creació d'un pòster on els estudiants han de recollir els coneixements apresos i la interpretació que aquests els permeten donar dels resultats de la pràctica.
- **Postest:** Qüestionari final idèntic a l'inicial que permet veure els coneixements finals dels estudiants i també els canvis en la seva capacitat d'integració de

conceptes. També es repetirà l'avaluació de la motivació dels estudiants amb la mateixa adaptació del qüestionari EMPA (Quevedo-Blasco et al., 2016).

Amb les dades obtingudes es podrà:

- Comparar els resultats acadèmics entre la classe “control” i la classe “intervenció” per avaluar l'efecte de l'ABP sobre els resultats acadèmics dels estudiants.
- Comparar els resultats del test de motivació entre la classe “control” i la classe “intervenció” per avaluar l'efecte de l'ABP sobre la motivació dels estudiants.
- Determinar si existeix una correlació entre els resultats acadèmics dels estudiants i el seu grau de motivació total, intrínseca o extrínseca, per avaluar l'efecte de la motivació sobre els resultats acadèmics dels estudiants.

La temporització d'aquesta intervenció coincideix el període de pràctiques externes del màster de professorat, compresa, inicialment, entre el 7 i 25 del març de 2022, és a dir, durant 3 setmanes. En acord amb l'horari dels estudiants de 1r d'ESO D i F de l'Institut Antoni de Martí i Franquès de Tarragona, equival a 3 classes per setmana, fent un total de 9 sessions per grup. No obstant, diferents circumstàncies han requerit una extensió de dos sessions més per grup i l'allargament fins al dia 5 d'abril de 2022.

Pel que fa a l'avaluació dels estudiants, en aquesta unitat didàctica, totes les activitats han estat considerades importants i, per tant, han tingut un pes en l'avaluació, tal com es precisa a continuació. No obstant, per a l'obtenció de dades, no s'han considerat de manera quantitativa totes (veure la secció Instruments de recollida de dades per més detall)

- Nota test final: 30%
- Pràctica de laboratori: 10% (amb el suport dels Recursos 7 i 8 de l'Annex 2.4. Recursos)
- Treball a classe: 30% (amb el suport dels Recursos 7 i 8)
- Pòster: 20% (amb el suport dels Recursos 7 i 9)
- Presentació del pòster: 5% (amb el suport dels dels Recursos 7 i 9)
- Autoavaluació i Coavaluació: 5% (amb el suport del Recurs 10)

## 4. Intervenció Educativa

Aquesta intervenció didàctica s'ha fet en marc de les pràctiques externes per al Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes, en l'especialitat de Biologia i geologia. Com que ha estat utilitzada per a la realització del present treball de final de màster, amb caire innovador i experimental, existeixen diferències entre els programacions dels dos grups de 1r ESO amb els que s'ha treballat (veure l'Annex 2. Unitat didàctica).

À. Científicotecnològic: Biologia i geologia.	Curs ESO: 1r ESO	Professor/s: Laia Just Borràs
Títol UD: Què fan els éssers vius?	11 sessions d'1 hora - Segon trimestre curs 2021/2022	

### 4.1. Presentació

L'objectiu de la unitat didàctica és conèixer les 3 funcions vitals dels éssers vius: la nutrició, la relació i la reproducció i les diferents maneres que els essers vius tenen de dur-les a terme. Per fer-ho, en el Grup Intervenció s'utilitza la metodologia ABP, consistent en plantejar un problema que els estudiants han de treballar i resoldre de manera semi-autònoma mentre que en el Grup Control, la unitat s'ha treballat de manera semi-magistral. Finalment, ambdós grups crearan un pòster de manera cooperativa que mostri els coneixements adquirits i la conclusió a la que els permet arribar per tancar el problema inicialment plantejat.

## 4.2. Continguts clau i curriculars de la unitat

Continguts clau de l'àmbit i dels àmbits transversals que es treballen en aquesta unitat	Continguts curriculars de l'àmbit que es treballen en aquesta unitat
<p><b>Continguts clau de l'àmbit científicotecnològic</b>            CC 10. Model d'ésser viu.            CC 15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.</p> <p><b>Continguts clau àmbit digital</b>            CC 12. Cercadors: tipus de cerca i planificació.            CC 13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració.            CC 16. Tractament de la informació.</p> <p><b>Continguts clau àmbit personal i social</b>            CC 14. Habilitats i actituds per al treball en grup</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La diversitat dels éssers vius</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diferents maneres de fer les funcions vitals.</li> <li>○ Funció de nutrició heteròtrofa i autòtrofa (fotosíntesi), respiració cel·lular.</li> <li>○ Funció de relació, detecció d'estímul, receptors, coordinadors, efectors.</li> <li>○ Funció de reproducció sexual i asexual. Procés i tipus.</li> </ul> </li> <li>• <b>Investigació i experimentació:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plantejament de preguntes sobre les característiques de fenòmens o éssers vius i valoració del seu interès per ser investigades.</li> <li>○ Identificació de variables per obtenir evidències sobre com fan les funcions els éssers vius.</li> <li>○ Interpretació dels resultats obtinguts a partir d'una investigació científica.</li> </ul> </li> </ul>

### 4.3. Criteris per a l'àmbit científicotecnològic

Dimensions i competències de l'àmbit científicotecnològic	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Activitats
			Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	
<b>Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana</b>						
<p><b>Competència 2.</b> Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.</p>	<p>Conèixer la funció de nutrició, incloent el procés digestiu, la respiració i l'excreció.</p> <p>Entendre i diferenciar els conceptes de fotosíntesi i respiració cel·lular.</p> <p>Conèixer el procés i els òrgans que intervenen en la funció de relació, incloent els receptors i els sistemes de coordinació i de resposta.</p> <p>Conèixer el procés i mecanismes de reproducció, incloent les diferències entre asexual i sexual i els conceptes de fecundació i desenvolupament embrionari i postembrionari.</p>	<p>1. Identificar les característiques bàsiques de les funcions vitals dels éssers vius que els defineixen com a tal.</p> <p>2. Diferenciar les maneres de realitzar les funcions vitals.</p> <p>3. Justificar què és un ésser viu a partir d'observacions directes i indirectes de les seves característiques.</p>	<p>Identifica que els éssers vius es nodreixen, es relacionen, es reproduïxen i estan formats per cèl·lules.</p>	<p>Identifica que els éssers vius es nodreixen, es relacionen, es reproduïxen i estan formats per cèl·lules i entén l'especialització de cadascuna de les funcions.</p>	<p>Identifica que els éssers vius es nodreixen, es relacionen, es reproduïxen i estan formats per cèl·lules, entén l'especialització de cadascuna de les funcions i és capaç de relacionar-ho amb els éssers vius de l'entorn i els resultats de la pràctica de laboratori.</p>	<p>Preguntes d'interpretació durant les classes de contingut teòric.</p> <p>Pràctica de laboratori.</p> <p>Apartat de resultats i conclusions del pòster.</p>

Dimensions i competències de l'àmbit científicotecnològic	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Activitats
			Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	
<p><b>Competència 4.</b> Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.</p>	<p>Relacionar els continguts teòrics amb els éssers vius de l'entorn i amb els resultats de les pràctiques de laboratori.</p>	<p>3. Descriure un ésser viu concret a partir de l'observació i la identificació de variables, és a dir, a partir de com fa les funcions vitals.</p> <p>4. Aportar evidències experimentals o simulades que provin que un organisme determinat és autòtrof o heteròtrof.</p> <p>5. Identificar el tipus de reproducció (sexual o asexual) d'un organisme a partir de les característiques del seu cicle biològic observables.</p>	<p>Relaciona amb ajuda un fenomen natural amb el model d'explicació que li correspon, identifica els seus elements bàsics i ho comunica amb llenguatge planer.</p>	<p>Relaciona de manera òptima un fenomen natural amb el model d'explicació que li correspon. Identifica les relacions entre els conceptes i les variables rellevants del model d'explicació que correspon al fenomen estudiat i ho comunica amb la terminologia científica pertinent.</p>	<p>Relaciona de manera excel·lent un fenomen natural amb el model d'explicació que li correspon. Prediu els canvis que tindran lloc quan es modifiquen les condicions que afecten el fenomen caracteritzat i comunica els resultats mitjançant la terminologia i el llenguatge simbòlic propis de la ciència.</p>	<p>Presentació del cas ABP.</p> <p>Preguntes d'interpretació durant les classes de contingut teòric.</p> <p>Pràctica de laboratori.</p> <p>Fabricació del pòster.</p> <p>Exposició i preguntes referents al pòster.</p>

#### 4.4. Criteris per a l'àmbit digital

Dimensions i competències de l'àmbit digital	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Activitats
			Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	
<b>Dimensió tractament de la informació i organització dels entorns de treball i aprenentatge</b>						
<b>Competència 4.</b> Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.	Trobar informació relacionada amb els objectius d'aprenentatge a partir dels recursos proposats i altres fonts que consideri necessàries.	Trobar la informació necessària per respondre les preguntes concretes plantejades al llarg de les sessions. Trobar la informació necessària per respondre la pregunta general a partir dels documents generats durant el treball de la unitat didàctica.	Realitza cerques bàsiques i selecciona informació rellevant limitada a les fonts proporcionades.	Realitzar cerques avançades, valorar críticament la informació obtinguda per diverses fonts i seleccionar-la de manera adequada.	Realitzar cerques avançades i dinàmiques en diversos contextos, valorar críticament la informació obtinguda per diverses fonts i seleccionar-la de manera adequada.	Preguntes d'interpretació durant les classes de contingut teòric.  Pràctica de laboratori.  Fabricació del pòster.

Dimensions i competències de l'àmbit digital	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Activitats
			Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	
<b>Competència 5.</b> Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals	Processar la informació recollida pels membres de l'equip per construir coneixement que permeti solucionar el problema plantejat.	Processar la informació adquirida per donar resposta al problema general plantejat.	Entén la informació que ha buscat i també la que li transmeten els companys.	Entén la informació que ha buscat i la que li transmeten els companys i és capaç d'integrar-la per construir un coneixement més sòlid.	Entén la informació recopilada pel seu grup de treball, és capaç d'integrar-la per construir un coneixement més sòlid i la fa servir per donar una resposta adequada al problema inicialment plantejat.	Preguntes d'interpretació durant les classes de contingut teòric.  Fabricació del pòster.  Exposició i preguntes referents al pòster.
		Elaborar un pòster que contingui el treball realitzat, fent servir amb precisió el vocabulari pertinent.	Organitza la informació en el pòster ometent els elements que requereixen construir nou coneixement.	Organitza i construeix nou coneixement de qualitat que mostra per mitjà del pòster de manera clara i ordenada.	Organitza i construeix nou coneixement d'alta qualitat que mostra per mitjà del pòster de manera clara i ordenada.	

#### 4.5. Criteris per a l'àmbit personal i social

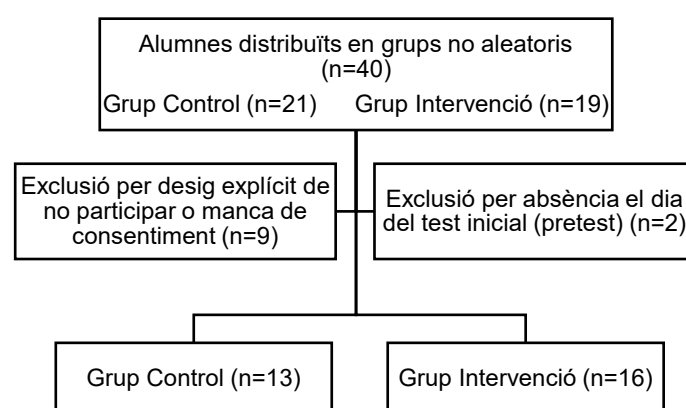
Dimensions i competències de l'àmbit personal i social	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació (a omplir de manera lliure segons l'observació diària dels estudiants)	Activitats
<b>Dimensió aprendre a aprendre</b>				
<b>Competència 3.</b> Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida	Entendre el problema presentat i buscar de manera crítica la informació que permet donar-li resposta.  Treballar en equip de manera que tot el grup progressa i es beneficia dels aprenentatges dels companys.	Comprendre el problema.		Presentació del cas ABP.  Preguntes d'interpretació durant les classes de contingut teòric.  Pràctica de laboratori.  Fabricació del pòster. Exposició i preguntes referents al pòster.
		Buscar informació adequadament.		
		Sintetitzar i integrar la informació.		
		Exposar i rebre la informació processada pels companys i integrar-la en un tot per donar resposta al problema plantejat.		
		Treballar en equip per a l'assoliment de l'objectiu final del problema plantejat.		
		Ajudar els companys amb més dificultats en benefici del treball conjunt.		

## 5. Mètode

### 5.1. Participants

En l'estudi han participat 40 estudiants de l'assignatura de Biologia i geologia de dues classes de 1r d'ESO de l'Institut Antoni de Martí i Franquès de Tarragona. Tots els participants resideixen a la ciutat i la majoria hi van néixer, sent la nacionalitat espanyola la majoritària entre els participants de l'estudi. El perfil dels estudiants del centre correspon a un perfil socioeconòmic mitjà pel que fa a l'ESO, estretament lligat a les característiques de les zones on es troben els centres de primària adscrits. Pel que fa a gènere i edat es detalla en l'apartat de resultats (veure Estadística descriptiva).

Degut a la recollida de dades de caràcter personal necessàries per fer els anàlisis pertinents, es va demanar el consentiment als tutors legals dels participants, ja que aquests eren tots menors de 14 anys. Per fer-ho, el document (Annex 1. Document d'informació i formulari de consentiment informat) es va distribuir en paper entre els estudiants prèviament a l'inici de la intervenció i es va recollir degudament emplenat. Aquells estudiants que no van retornar el document o que van indicar la voluntat explícita de no voler participar han estat exclosos de l'estudi. D'aquesta manera, la Figura 2 il·lustra la distribució final dels grups.



*Figura 2. Distribució de participants en grups no aleatoris.*

## 5.2. Variables

Per a la realització del present estudi amb i assolir els objectius prèviament definits es van identificar les variables independents, dependents i estranyes que es detallen a continuació:

- **Variables independents:** La variable nominal modificada durant la recerca ha estat la metodologia de treball a l'aula. En concret, el grup control treballa amb la metodologia tradicional/magistral mentre que el grup intervenció treballa amb la metodologia ABP.  
Alhora, tot i que no es treballa directament per influir en la motivació dels estudiants, les dades recollides permetran avaluar si aquesta té un efecte en els resultats dels estudiants, a mode de variable ordinal.
- **Variables dependents:** Les variables sobre les quals s'espera veure un canvi entre els dos grups són els resultats acadèmics i la motivació dels estudiants. Les dues han estat avaluades a mode de variable ordinal.
- **Variables estranyes:** Són inherents en l'estudi pel fet de treballar amb dues classes diferents (grups no aleatoris) o les diferències entre el context (p. ex.: context particular dels estudiants, horari, metodologia dels altres professors), entre altres. Poden afectar els resultats de la recerca i podrien ser considerades variables contaminants de manera que cal tenir-les en consideració a l'hora d'analitzar els resultats obtinguts.

## 5.3. Instruments de recollida de dades

Tal com s'ha descrit en l'apartat 3, Proposta de recerca, en aquest estudi s'investiga l'efecte de l'aplicació d'una metodologia activa, l'ABP, en els resultats acadèmics i la motivació dels estudiants. Per altra banda també es relaciona la motivació dels mateixos amb la capacitat d'aprendre independentment de la metodologia utilitzada. Per fer-ho, l'estudi segueix un disseny quasi experimental amb grups no aleatoris, els resultats del qual s'han obtingut combinat l'ús de metodologia quantitativa i qualitativa, detallada a continuació. Els instruments detallats a continuació es troben annexos en diferents subapartats de l'apartat de Annex 2.4. Recursos, en l'Annex 2. Unitat didàctica.

En primer lloc, per mesurar els resultats acadèmics dels estudiants així com la motivació abans i després de la intervenció en la que s'ha aplicat el canvi de metodologia, s'han utilitzat els següents qüestionaris, que han permès obtenir dades quantitatives dels estudiants.

#### A. Qüestionari inicial i final de coneixements

Per avaluar els coneixements que els estudiants tenien abans i després d'estudiar la Unitat Didàctica: "Què fan els éssers vius?" es va utilitzar el mateix qüestionari en els dos punts, a mode de pretest i postest. Aquest qüestionari combina preguntes de resposta oberta i de resposta múltiple en relació amb el temari impartit, sent algunes de nivell bàsic i altres de més avançat per garantir que els estudiants es sentissin en un punt de partida prou engrescador per assegurar que tinguessin ganes d'aprendre (Recurs 1. Qüestionari inicial i final). El qüestionari es va crear amb Word i els estudiants el van respondre en paper.

#### B. Qüestionari inicial i final de motivació

Per avaluar la motivació dels participants es va utilitzar un qüestionari basat en el qüestionari EMPA, publicat i validat científicament (Quevedo-Blasco et al., 2016). Aquest permet avaluar la motivació global alhora que permet distingir la motivació intrínseca i extrínseca dels participants tenint en compte l'edat i el gènere dels enquestats. Alhora, es van afegir unes preguntes referents a la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia per tenir un coneixement concret de la motivació total, intrínseca i extrínseca per aquesta assignatura (Recurs 2. Test inicial i final de motivació).

El qüestionari resultant consta d'un apartat de dades personals incloent el nom, l'edat, el gènere i la població d'origen i de residència al que es suma un total de 39 ítems als que els estudiants han de referenciar el seu grau d'acord o desacord. Les respostes a aquests ítems es recullen en una escala Likert de cinc nivells: mai, una mica, algunes vegades, gairebé sempre i sempre, amb valors associats de l'1 al 5 respectivament. A partir de les taules proporcionades per l'article original es van calcular els valors de motivació global, intrínseca i extrínseca dels participants. El qüestionari es va crear a partir del sistema de

formularis de Google "Google Forms" per facilitar la recollida de dades. Tot i això, també s'ha presentat en format paper per a aquells estudiants que ho preferissin.

### C. Dades observacionals

Per complementar l'estudi, també s'han recollit dades observacionals de caràcter qualitatiu dels grups de treball i individuals en les diferents activitats proposades als estudiants. Les anotacions han estat recollides mitjançant els següents annexos: Recurs 7. Taula per a l'anotació del diari del professor, Recurs 8. Rúbrica de treball diari i al laboratori a partir de les anotacions del diari del professor i Recurs 9. Rúbrica d'avaluació del treball grupal, i han estat considerades en l'avaluació de la unitat didàctica però no han estat utilitzades com a dades quantitatives per a aquest estudi ja que no existia la possibilitat de recollir-les en dos punts temporals. No obstant, han estat utilitzades per valorar el procés d'aprenentatge de forma qualitativa, amb l'objectiu d'entendre millor les dades quantitatives. Les anotacions realitzades van seguir les pautes predefinides descrites en el recurs 7: materials, coneixements i interpretació, participació, treball en equip i treball al laboratori per garantir una observació constant i coherent al llarg de les sessions.

## 5.4. Metodologia

L'ABP és un mètode d'autoaprenentatge guiat per assolir un conjunt de coneixements requerits. Per tant, permet consolidar els continguts alhora que fomenta la motivació i implicació dels estudiants en el procés d'aprenentatge ja que prenen la responsabilitat del seu propi procés d'aprenentatge. En el present treball el cas plantejat proposa la necessitat de descobrir si hi ha éssers vius en una mostra problema, fet que resulta en una pràctica de laboratori semi indagativa després d'unes primeres sessions teòriques (Annex 2. Unitat didàctica). Finalment, amb la informació apresada i la recollida a partir dels experiments els estudiants van realitzar uns pòsters que van ser presentats pels alumnes a la classe i exposats en les instal·lacions del centre (veure Recurs 12. Pòsters acabats).

## A. Formació de grups heterogenis

Segons el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, (2017), s'estableix que determinades tipologies d'alumnat necessiten, a més de les mesures educatives universals, mesures addicionals i intenses. És per això, i tenint en compte el pla individualitzat (PI) de cada estudiant i el Projecte Educatiu de Centre (PEC), que es va incloure en la present intervenció les concrecions següents, partint de la premissa que els grups de treball han estat heterogenis pel que fa a nivells d'assoliment en avaluacions passades, paritaris i adequats per respondre a les necessitats específiques dels estudiants. Això ha afavorit les bones dinàmiques de grup ja que potencien el treball en equip i permeten integrar diferents nivells de treball tot i les diferències entre els integrants. Seguint les recomanacions establertes per Santrock, (2021), s'ha pres en consideració:

1. Estudiants amb PI es distribueixen en els diferents grups. No es prenen mesures intenses ja que els materials estan preparats i hi haurà una atenció més concreta si és necessari. El format de les activitats afavoreix que cada estudiant assoleixi els continguts segons les seves capacitats.
2. Estudiants de l'aula de Suport intensiu escolarització inclusiva (SIEI) han estat distribuïts en grups diferents, fomentant la seva integració i interacció amb els companys/es. A més, una vetlladora els acompanya en les classes per garantir el correcte funcionament d'aquestes.

## B. Treball a classe

Les sessions s'han estructurat de manera diferent en cada una de les classes degut a la diferència entre el grup control i tractat (Annex 2.1. Programació). De manera resumida, la intervenció s'ha dividit en 3 blocs més les activitats de recollida de dades que es detallen a continuació:

- Bloc 0: Avaluació inicial de coneixements i motivació.
- Bloc 1: Aprenentatge dels continguts clau teòrics per afrontar el problema. Aquest apartat serà el diferencial: el grup control seguirà classes magistrals mentre que el grup intervenció treballarà per equips per aprendre el que ells, guiats per la professora, considerin necessari.
- Bloc 2: Pràctica de laboratori.

- Bloc 3: Realització i exposició del pòster donant resposta al problema i integrant els coneixements apresos.
- Bloc 0': Avaluació final de coneixements i motivació.

## 5.5. Anàlisi de les dades

Per fer el tractament de les dades quantitatives s'ha fet servir el programa gratuït "JASP". L'anàlisi consta d'un primer bloc d'estadística descriptiva per analitzar la freqüència de dades qualitatives incloent distribució per grup-classe, i per gènere. També es va calcular l'edat mitjana dels participants. Per altra banda, a continuació es detalla com s'ha analitzat l'efecte estadístic diferencial de l'ABP sobre els resultats i la motivació.

### A. Determinació de l'efecte de l'ABP en els resultats i la motivació dels estudiants

Per determinar l'efecte de l'ABP s'ha aplicat una prova T-Student per mostres independents (diferents classes però en el mateix punt temporal). Prèviament es va determinar la igualtat de variàncies pel pretest i el postest amb la prova de Levene ja que de no ser així s'hauria d'haver fet servir un test per mostres que no segueixen una distribució normal enlloc de la T-Student.

En concret s'han comparat les mitjanes aritmètiques pel pretest i postest i pel test de motivació previ i posterior a la intervenció entre dos grups independents. En primer lloc, la determinació de la diferència entre els dos grups en el pretest permet determinar que el punt de partida de les dues classes és el mateix per tal de que la comparació tingui sentit. Per altra banda, les diferències entre els dos grups en el postest permet determinar si l'aplicació de l'ABP ha tingut algun efecte diferencial en l'aprenentatge dels estudiants.

En referència a la comparació de mitjanes aritmètiques de la puntuació en el test de motivació previ ha permès conèixer si la motivació en els estudiants dels dos grups era similar. Per altra banda, la puntuació en el test de motivació a posteriori ha permès determinar si la metodologia activa aplicada promou un canvi en la motivació dels estudiants, en general i per l'assignatura de Biologia i geologia en

concret. Per fer-ho, la motivació general i la relativa a l'assignatura de Biologia i geologia han estat analitzades per separat.

Finalment, per determinar la diferència entre el pretest i el postest en cada una de les classes s'ha fet una prova T-Student per mostres relacionades comparant les mitjanes aritmètiques dels dos punts de control per cada grup. Alhora, s'ha aplicat el mateix test per comparar les mitjanes aritmètiques del test de motivació previ i posterior a la intervenció per cada grup amb l'objectiu de determinar canvis en la motivació en els estudiants de cada una de les classes. En aquest cas, la motivació general i la relativa a l'assignatura de Biologia i geologia també es van analitzar per separat.

### B. Determinació de l'efecte de la motivació en els resultats dels estudiants

Per determinar l'efecte de la motivació en l'aprenentatge dels estudiants s'ha calculat una regressió lineal per determinar la correlació entre les dues variables, la motivació i els resultats acadèmics, independentment de la classe, gènere o edat, és a dir, estudiant per estudiant. Aquesta correlació es va determinar entre la motivació inicial i els resultats del pretest i del postest i també entre la motivació final i els resultats del postest per tal de determinar si la motivació és una condició prèvia o és una variable dependent relacionada amb el canvi de metodologia.

### 5.6. Aspectes ètics

Per a la realització d'aquest estudi s'ha recollit i utilitzat dades de tipus personal dels estudiants participants. És per això que prèviament es va fer arribar la informació necessària als seus representants legals per tal de que en fossin coneixedors i autoritzessin la seva recollida de manera voluntària si ho consideraven oportú. En l'Annex 1. Document d'informació i formulari de consentiment informat s'adjunten els documents que es van fer arribar a les famílies. Només aquells alumnes que van autoritzar explícitament la seva participació en l'estudi han estat inclosos en el present treball.

---

Per altra banda, en l'Annex 3. Aspectes ètics, s'adjunta el document "Declaració responsable sobre els aspectes ètics del Treball de Fi de Màster (TFM) proposat" pertinent al present estudi degudament emplenat i firmat.

Degut a que els instruments de recollida de dades han estat també utilitzats com a exàmens no s'han inclòs en el present treball. Això ha estat tant per respectar la privacitat dels alumnes com per sol·licitud específica de l'Institut Antoni de Martí i Franquès, on s'ha fet l'estudi, de que els exàmens han de quedar a disposició del centre. No obstant, s'ha inclòs en l'Annex 4. Dades, les taules corresponents a les dades obtingudes en l'estudi degudament codificades.

## 6. Resultats

### 6.1. Estadística descriptiva

Dels 40 estudiants, els 29 que han participat en aquest estudi ( $12,24 \pm 0,44$  anys) resideixen a la ciutat de Tarragona, on la majoria van néixer. Es troben distribuïts en dues classes ja formades, que han estat atribuïdes aleatòriament al grup control i grup intervenció. La Taula 2 mostra la distribució de participants en cada un dels grups analitzats, de manera que el nombre d'alumnes en cada grup que participen en l'estudi és similar. Per altra banda, la Taula 3 mostra la distribució de participants en funció del gènere en cada un dels grups analitzats. Cal destacar que en ambdós hi ha una major presència de noies.

*Taula 2. Freqüències de distribució per grup.*

Grup	Freqüència	%	% Vàlid	%
Control	13	44,828	44,828	44,828
Intervenció	16	55,172	55,172	100,000
Falta	0	0,000		
Total	29	100,000		

*Taula 3. Freqüències de distribució per gènere en cada grup.*

Grup	Gènere	Freqüència	%	% Vàlid	% Acumulatiu
Control	Masculí	5	38,462	38,462	
	Femení	8	61,538	61,538	100,000
	Falta	0	0,000		
	Total	13	100,000		
Intervenció	Masculí	7	43,750	43,750	43,750
	Femení	9	56,250	56,250	100,000
	Falta	0	0,000		
	Total	16	100,000		

## 6.2. Resultats acadèmics

Per avaluar els coneixements adquirits pels estudiants al llarg de la unitat didàctica es va realitzar el mateix qüestionari abans i després de treballar-la: “pretest i postest”. Els resultats extrets han estat analitzats i es presenten a continuació (veure l'Annex 4. Dades per la taula completa de notes), desglossant el total de preguntes entre les preguntes de resposta oberta i de resposta múltiple. En primer lloc, la prova de Levene (Taula 4) confirma la igualtat de variàncies del pretest i el postest ( $p > 0,05$ ), de manera que es pot procedir a l'anàlisi amb la prova T-Student.

**Taula 4. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies.**

	F	df	p
Pretest total	1,077	1	0,309
Postest total	1,196	1	0,284
Pretest resposta oberta	0,038	1	0,847
Postest resposta oberta	0,011	1	0,917
Pretest resposta múltiple	0,922	1	0,345
Postest resposta múltiple	1,127	1	0,298

(F, F-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor)

La Taula 5 mostra els resultats de comparar les mitjanes aritmètiques pel pretest i postest entre els dos grups mitjançant una prova T-Student per mostres independents. Els p-valors obtinguts mostren que no hi ha diferències entre les notes del pretest entre els dos grups ( $5,274 \pm 1,733$  vs.  $5,294 \pm 1,292$ ;  $p = 0,973$ ). Alhora, tampoc hi ha diferències en el postest entre els grups ( $6,880 \pm 1,329$  vs.  $6,616 \pm 1,536$ ;  $p = 0,629$ ). Quan s'ha analitzat la diferència entre grups diferenciant preguntes obertes i de resposta múltiple, tampoc s'ha identificat diferències ni abans ni després ( $p > 0,05$ ). D'una banda, l'absència de diferència entre els dos grups en el pretest confirma que el punt de partida de les dues classes és el mateix. De l'altra banda, la igualtat entre els dos grups en el postest determina que l'aplicació de l'ABP no ha tingut un efecte diferencial en la puntuació obtinguda pels estudiants.

**Taula 5. Prova T-Student per a mostres independents en la nota del pretest i postest.**

	Grup control					Grup intervenció					Estadística		
	Mitjana	SD	Mín.	Màx.	N	Mitjana	SD	Mín.	Màx.	N	t	df	p
Pretest	5,274	1,733	1,454	7,833	13	5,294	1,292	2,565	7,245	16	-0,035	27	0,973
Postest	6,880	1,329	5,028	9,4444	13	6,616	1,536	4,032	8,875	16	0,489	27	0,629
Pretest resposta oberta	4,236	1,422	1,444	7,250	13	4,462	1,189	2,278	6,417	16	-0,465	27	0,645
Postest resposta oberta	5,609	1,405	3,278	8,333	13	5,955	1,361	3,361	8,500	16	-0,671	27	0,508
Pretest resposta múltiple	5,793	2,017	1,458	8,125	13	5,710	1,617	2,292	8,229	16	0,124	27	0,902
Postest resposta múltiple	7,516	1,538	4,792	10,000	13	6,947	1,803	3,229	9,063	16	0,902	27	0,375

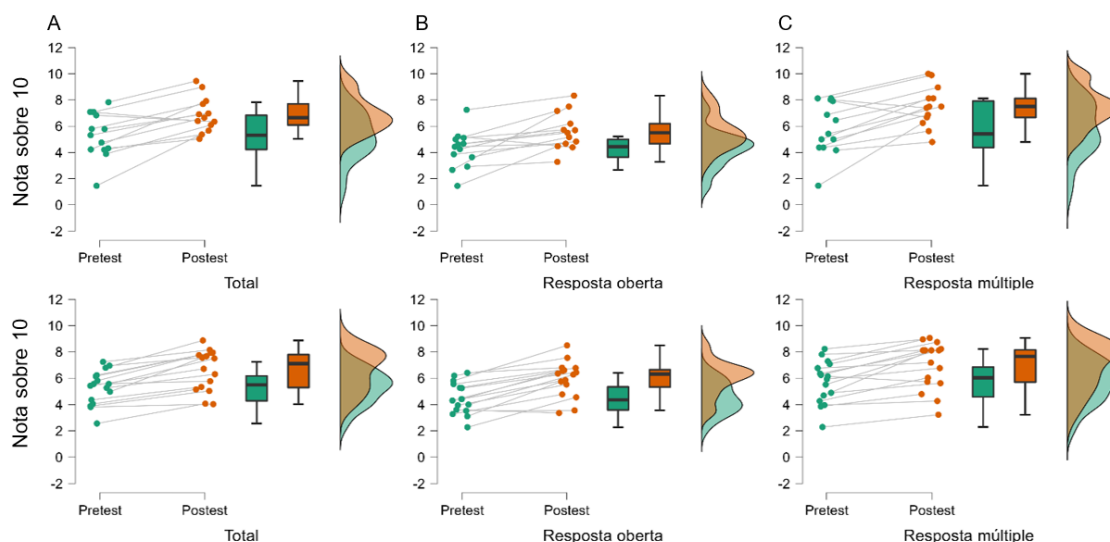
(SD, Desviació estàndard; N, nombre de valors; Mín., mínim; Màx., màxim; t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor)

Una vegada determinada l'absència de diferències entre el grup control i el grup intervenció es va procedir a comparar les mitjanes aritmètiques entre el pretest i el postest en cada un dels grups mitjançant una prova T-Student per mostres relacionades, amb l'objectiu de determinar la significació de l'augment de la nota. La Taula 6 mostra que la millora és significativa en les tres categories de preguntes analitzades pel que fa al grup control (Nota total;  $p = 0,001$ ). No obstant, en el grup intervenció, el p-valor és més petit (Nota total;  $p < 0,001$ ), indicant que la millora és més significativa en aquest grup. La Figura 3 il·lustra el canvi de la puntuació entre el pretest i postest individualment i la mitjana de la classe, evidenciant que el postest és, en tots els casos, superior al pretest.

**Taula 6. Prova T-student per mostres relacionades en la nota del pretest i postest.**

	Grup control			Grup intervenció		
	t	df	p	t	df	p
Total	-4,221	12	0,001	-7,712	15	< 0,001
Resposta oberta	-3,495	12	0,004	-6,839	15	< 0,001
Resposta múltiple	-3,966	12	0,002	-5,045	15	< 0,001

La primera columna mostra l'anàlisi estadístic del grup control i la segona el del grup intervenció. (t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor)



**Figura 3. Canvi dels resultats acadèmics.**

Representació individual (gràfic de punts) i mitjana de la classe (gràfic de caixes i freqüència) de la A) Puntuació total, B) en preguntes de resposta oberta i C) en preguntes de resposta múltiple. La fila superior mostra el Grup Control i la inferior el Grup Intervenció que en el Grup Control. Cal notar que els pics de les gràfiques de dispersió es troben més separades en el Grup Intervenció que en el Grup Control.

### 6.3. Resultats de la motivació

Per determinar els canvis en la motivació dels estudiants, s'ha dut a terme la comparació de la puntuació obtinguda en el qüestionari de motivació abans i després de la intervenció (veure l'Annex 4. Dades per la taula completa de respostes al qüestionari de motivació). Per fer-ho, es va realitzar la prova de Levene, que confirma la igualtat de variàncies per als diferents tipus de motivació entre el pretest i el posttest ( $p > 0,05$ ) (Taula 7), de manera que es pot procedir a l'anàlisi amb la prova T-Student.

**Taula 7. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies.**

	F	df	p
Motivació extrínseca pretest	0,012	1	0,913
Motivació extrínseca posttest	0,045	1	0,833
Motivació intrínseca pretest	0,353	1	0,558
Motivació intrínseca posttest	2,846	1	0,103
Motivació total pretest	4,184	1	0,051
Motivació total posttest	2,021	1	0,167

(F, F-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor)

Els resultats determinen que el grau de motivació extrínseca i total és compartida en els dos grups abans i després de la intervenció (Taula 8;  $p > 0,05$ ). Per altra banda, la motivació intrínseca és significativament més alta en el grup intervenció tant abans com després de la unitat didàctica, de manera que no depèn de la intervenció realitzada, ja que el punt de partida és inicialment major (Taula 8;  $p = 0,013$ ).

**Taula 8. Prova T-Student per a mostres independents en la motivació global.**

	Control					Intervenció					Estadística		
	Mitjana	SD	Mín.	Màx.	N	Mitjana	SD	Mín.	Màx.	N	t	df	p
Motivació extrínseca pretest	38,846	2,672	34	43	13	39,563	2,581	36	45	16	-0,732	27	0,471
Motivació extrínseca postest	38,692	2,780	33	43	13	39,750	2,769	36	46	16	-1,021	27	0,316
Motivació intrínseca pretest	101,077	4,153	93	107	13	104,563	2,898	102	111	16	-2,659	27	0,013*
Motivació intrínseca postest	101,077	5,283	89	106	13	105,188	2,926	99	111	16	-2,657	27	0,013*
Motivació total pretest	138,538	6,346	126	149	13	141,250	3,044	136	144	16	-1,513	27	0,142
Motivació total postest	138,385	6,305	126	145	13	142,063	4,139	136	145	16	-1,889	27	0,070

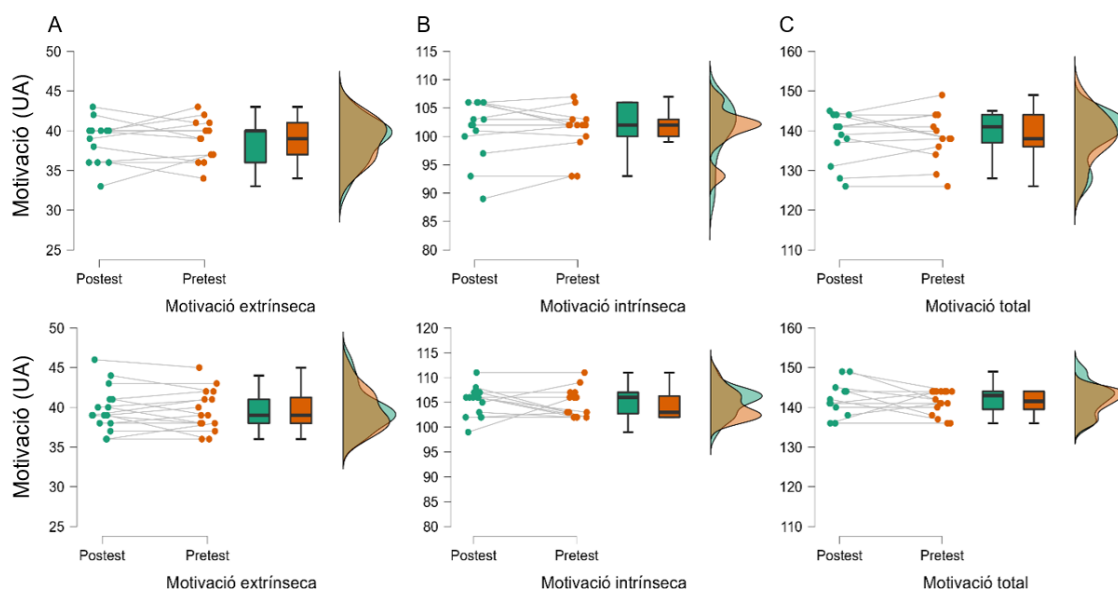
(SD, Desviació estàndard; N, nombre de valors; Mín., mínim; Màx., màxim; t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor). \* indica significació estadística.

Seguidament, per determinar els canvis en la motivació entre el pretest i el postest en cada en cada grup, es va realitzar una prova T-Student per mostres relacionades. Els resultats de la Taula 9 mostren que la intervenció no modifica la motivació dels participants en cap de les formes analitzades en el grup control ni en el grup intervenció (Taula 9;  $p > 0,05$ ). No obstant, s'aprecia en aquest darrer una tendència a l'alça en la motivació intrínseca i total (Figura 4).

**Taula 9. Prova T-Student per mostres relacionades en la motivació global.**

	Grup control			Grup intervenció		
	t	df	p	t	df	p
Motivació extrínseca	0,257	12	0,801	-0,495	15	0,628
Motivació intrínseca	0,000	12	1,000	-0,781	15	0,447
Motivació total	0,147	12	0,886	-0,829	15	0,420

La primera columna mostra l'anàlisi estadístic del grup control i la segona el del grup intervenció. (t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor)



**Figura 4. Canvi de la motivació global.**

Representació individual (gràfic de punts) i mitjana de la classe (gràfic de caixes i freqüència) de la A) motivació extrínseca, B) en la motivació intrínseca i C) en la motivació total. La fila superior mostra el Grup Control i la inferior el Grup Intervenció. (UA, unitats arbitràries).

Més enllà de la motivació global, es van destinar una sèrie d'ítems del qüestionari a determinar la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia que han estat analitzats a banda. En aquest cas, la prova de Levene (Taula 10) determina la desigualtat de variàncies del pretest i el posttest de manera que es realitza la prova de Welch per a mostres amb diferent variància enlloc de la prova T-Student.

**Taula 10. Prova de Levene per a la igualtat de variàncies.**

	F	df	p
Motivació extrínseca pretest	5,496	1	0,027*
Motivació extrínseca posttest	8,472	1	0,007*
Motivació intrínseca pretest	7,052	1	0,013*
Motivació intrínseca posttest	7,714	1	0,010*
Motivació total pretest	16,142	1	< ,001*
Motivació total posttest	7,450	1	0,011*

(F, F-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor). \* indica significació estadística.

Pel que fa a aquesta assignatura, els resultats de la Taula 11 mostren que no hi ha diferències entre els dos grups en la motivació extrínseca i intrínseca prèvia a la unitat didàctica, mentre que sí que n'hi ha després de la intervenció. Finalment, la motivació total és diferent entre els dos grups tant abans com després de la intervenció.

**Taula 11. Prova de Welch per a mostres independents en la motivació específica.**

	Control					Intervenció					t	df	p
	Mitjana	SD	Mín.	Màx	N	Mitjana	SD	Mín.	Màx	N			
Motivació extrínseca pretest	39,231	5,262	28	46	13	42,063	1,948	39	46	16	-1,840	14,676	0,086
Motivació extrínseca postest	38,615	4,770	26	44	13	43,500	1,713	38	46	16	-2,279	16,707	0,036*
Motivació intrínseca pretest	102,538	5,724	91	108	13	106,500	2,828	102	111	16	-2,083	14,560	0,055
Motivació intrínseca postest	101,462	5,109	93	108	13	108,250	1,528	106	111	16	-3,513	14,518	0,003*
Motivació total pretest	137,692	10,995	118	152	13	144,375	3,981	138	153	16	-4,626	13,748	< ,001*
Motivació total postest	136,462	9,386	116	149	13	146,875	4,113	136	153	16	-3,720	15,730	0,002*

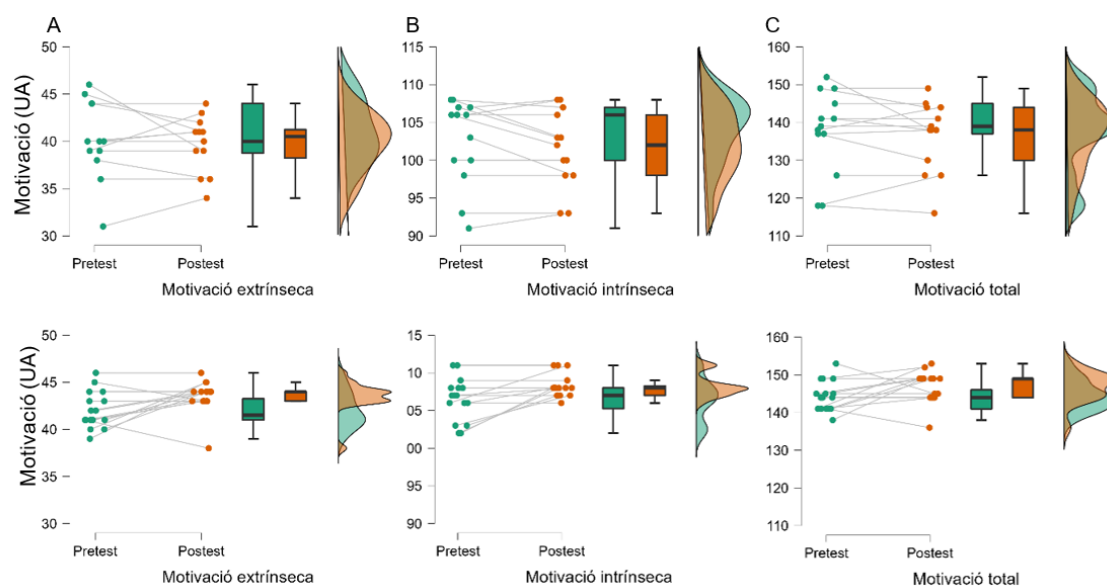
(SD, Desviació estàndard; N, nombre de valors; Mín., mínim; Màx., màxim; t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor). \* indica significació estadística.

Per determinar els canvis en la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia abans i després de la intervenció en cada grup, es va realitzar una prova T-Student per mostres relacionades. Els resultats de la Taula 12 es mostra que cap de les motivacions analitzades no es veuen modificades en el grup control mentre que si ho fan en el grup intervenció, l'extrínseca i la intrínseca ( $p = 0,455$  vs  $p = 0,030$  i  $p = 0,151$  vs  $p = 0,010$ ; respectivament). D'acord amb aquest fet, la Figura 5 mostra la igualtat en la distribució de la motivació en el grup control mentre que en el grup intervenció s'aprecia una pujada en la mitjana de les motivacions en el postest, incloent també una tendència en la motivació total.

**Taula 12. Prova T-student per mostres relacionades en la motivació específica.**

	Grup control			Grup intervenció		
	t	df	p	t	df	p
Motivació extrínseca	0,772	12	0,455	-2,402	15	0,030*
Motivació intrínseca	1,534	12	0,151	-2,941	15	0,010*
Motivació total	0,805	12	0,436	-1,863	15	0,082

La primera columna mostra l'anàlisi estadístic del grup control i la segona el del grup intervenció. (t, t-valor; df, graus de llibertat; p, p-valor). \* indica significació estadística.



**Figura 5. Canvi en la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia.**

Representació individual (gràfic de punts) i mitjana de la classe (gràfic de caixes i freqüència) de A) la motivació extrínseca, B) la motivació intrínseca i C) la motivació total. La fila superior mostra el Grup Control i la inferior el Grup Intervenció. Cal notar que els pics de les gràfiques de dispersió es troben més separades en el Grup Intervenció que en el Grup Control. (UA, unitats arbitràries).

#### 6.4. Correlació entre la motivació dels estudiants i la puntuació en els tests

Finalment, el present estudi ha volgut determinar la relació entre la motivació inicial dels estudiants amb els seus resultats acadèmics en el pretest i postest, independentment del grup al que pertanyin. A més, també es va determinar la relació entre la motivació final i els resultats del postest per tal de determinar si la motivació és una condició prèvia o és una variable dependent relacionada amb el canvi de metodologia.

Els resultats de la Taula 13 mostren que no existeix una correlació positiva ni negativa entre la motivació general o específica de l'assignatura i els resultats dels estudiants ( $p > 0,05$ ). Per altra banda, i com era d'esperar, la nota obtinguda en el pretest està positivament correlacionada amb la nota del postest.

**Taula 13. Coeficient *r* de Pearson i *p*-valor referent a la correlació entre els elements indicats.**

A)

Variable	Motivació extrínseca pretest	Motivació intrínseca pretest	Motivació total pretest	Motivació extrínseca posttest	Motivació intrínseca posttest	Motivació total posttest	Nota Pretest
<b>Nota Pretest</b>	-0,062	0,019	0,134				
	0,748	0,921	0,488				
<b>Nota Posttest</b>	-0,131	-0,068	0,041	-0,091	-0,024	-0,145	0,745
	0,498	0,727	0,831	0,637	0,902	0,452	< 0,001*

B)

Variable	Motivació extrínseca pretest	Motivació intrínseca pretest	Motivació total pretest	Motivació extrínseca posttest	Motivació intrínseca posttest	Motivació total posttest	Nota Pretest
<b>Nota Pretest</b>	0,297	0,218	0,230				
	0,118	0,256	0,231				
<b>Nota Posttest</b>	0,180	0,055	0,126	-0,113	0,001	-0,095	0,745
	0,350	0,775	0,515	0,561	0,995	0,623	< 0,001*

La taula A) fa referència a la motivació global i la taula B) a l'específica per l'assignatura de Biologia i geologia. \* indica significació estadística.

## 7. Discussió

L'objectiu del present estudi era demostrar que la metodologia activa basada en ABP aconsegueix augmentar la motivació i la capacitat d'aprenentatge dels estudiants de Biologia i geologia de 1r d'ESO, aprofitant que són diverses les evidències que demostren que ambdues augmenten amb l'enriquiment ambiental (Erk et al., 2005; Mora, 2013; Singh et al., 2002),

Prèviament a la intervenció, els alumnes mostraven interès pels continguts de l'assignatura però les respostes dels exàmens mostraven una falta de consolidació dels aprenentatges. Es va plantejar que una possible causa d'aquesta manca de consolidació podria ser el format magistral de les classes de manera que una opció més activa podria millorar els resultats i la disposició a aprendre dels estudiants ja que l'ABP promou que els estudiants descobreixin les necessitats d'aprenentatge per ells mateixos, afavorint la motivació per resoldre la situació plantejada, que senten propera (Barrows, 1986).

En breu, l'estudi es va plantejar de manera que el grup "intervenció" va treballar de principi a final en grups i de forma activa mentre que el grup "control" només ho va fer durant la segona part de la unitat didàctica. Per conseqüent, la metodologia ABP ha estat aplicada, almenys parcialment, en els dos grups de l'estudi. Aquest fet pot haver estat determinant per a l'absència de diferències en els resultats i la motivació general dels estudiants. Per una banda, els resultats acadèmics obtinguts no mostren diferències entre els dos grups ni abans ni després de la intervenció didàctica. Per tant, es podria concloure que aplicar la metodologia de l'ABP no indueix una millora, i és que en tots dos hi ha hagut una millora significativa dels resultats entre el qüestionari inicial i final en funció del grups. No obstant, cal destacar que l'estadística descriu una tendència diferencial en el postest en que la millora en els resultats és més significativa en el grup intervenció que en el grup control. Per tant, tot i que no són diferències molt evidents, els resultats sí que mostren una tendència beneficiosa de l'aplicació de la metodologia activa en els estudiants de cara al seu rendiment acadèmic. En relació amb aquest fet, Morales Bueno, (2018) recull que els beneficis de l'ABP en els resultats dels estudiants eren més significatius quan la metodologia s'aplicava de manera "pura", és a dir, de manera exclusiva, respecte

quan aquesta s'aplicava de forma "híbrida", més semblant a la utilitzada en el present estudi. De la mateixa manera, estudis amb resultats positius en la consolidació de coneixements de l'àmbit científic entre els estudiants, aplicaven la metodologia durant períodes llargs de temps (Aidoo et al., 2016; Sungur et al., 2006) de manera que existia una consolidació de la nova dinàmica d'aprenentatge.

Per altra banda, en aquest treball s'ha avaluat el canvi en la motivació extrínseca, intrínseca i total global i per l'assignatura de Biologia i geologia. Els resultats mostren que la motivació global pels estudis no es veu modificada per l'aplicació de l'ABP. L'absència de significació pot venir donada, en part, pel fet de treballar amb dos grups no aleatoris i amb contextos diferents, és a dir, el context particular de cadascun dels estudiants és diferent, els horaris en els que tenen l'assignatura, la metodologia que apliquen els altres professors, entre altres, dificulta i pot haver interferit en els resultats i la seva interpretació. Per evitar aquest problema, la mostra dels estudis publicats és molt superior a la del present treball. Per altra banda, el qüestionari final va realitzar-se immediatament finalitzada la unitat didàctica per ajustar-se als requeriments i calendaris del màster i a les necessitats de l'institut i que cal prendre en consideració que hagués estat més òptim realitzar-lo una setmana o dues més tard.

No obstant, els resultats dedicats a la motivació per l'assignatura de Biologia i geologia si que mostren canvis. D'acord amb els resultats descrits, no hi ha canvis en la motivació dels estudiants del grup control mentre que augmenta en el grup on s'ha aplicat la metodologia ABP. De manera semblant, en un estudi d'estructura similar, on l'ABP s'aplicava durant una fracció d'una assignatura per avaluar el canvi en la motivació dels estudiants, es va reportar un augment de la motivació envers l'aplicació de l'ABP (Fukuzawa et al., 2017), assimilable als resultats obtinguts en l'assignatura concreta però no en el programa formatiu en general. Per altra banda, quan l'aplicació de l'ABP va tenir lloc al llarg de tota una assignatura, la motivació augmentava de forma generalitzada envers el programa formatiu (Millanzi i Kibusi, 2021).

Per últim, cal destacar que aquest canvi diferencial en l'assignatura de Biologia i geologia té lloc independentment de la millora de les notes, tal com indica l'absència de correlacions significatives entre les notes del qüestionari inicial i/o

final i els diversos tipus de motivació analitzats. Aquest fet es pot relacionar amb que els aprenentatges derivats d'experiències perduren més en el temps degut al major esforç i plasticitat sinàptica induïda (Owens i Tanner, 2017; Sanmartí Puig i Márquez, 2002). D'aquesta manera, podem deduir que el primer pas per promoure els aprenentatges significatius seria potenciar la motivació dels estudiants de manera que a llarg termini es vegi l'efecte en els resultats, però no esperar-los de forma imminent.

A banda dels qüestionaris inicials i finals de coneixements i motivació, s'ha fet un seguiment de la conducta i treball dels estudiants. L'anàlisi d'aquests ha permès identificar que el grup on s'ha aplicat l'ABP ha treballat de manera més cohesionada com a equip en la producció del treball final, s'han valorat més positivament entre ells en la coavaluació i han fet crítiques més constructives, útils i significatives en les exposicions orals. Alhora, han valorat positivament la possibilitat de relacionar-se amb els companys. Per altra banda, el grup control ha treballat de manera més caòtica i menys cooperativa, donant lloc a treballs i exposicions menys ben acabats. De manera semblant, els estudiants d'infermeria que treballaven amb ABP es mostraven més ben disposats envers el treball que els que no (Millanzi i Kibusi, 2021).

Amb tot, l'anàlisi de les dades recollides en aquest estudi permet determinar que, sota les condicions concretes d'aquest estudi, no hi ha una diferència significativa en els resultats acadèmics dels estudiants que han seguit la metodologia ABP respecte els que no ho han fet però que la diferència de qualitat és detectable i va més enllà de la nota obtinguda en un examen. De fet, aquest estudi porta a reafirmar la necessitat del canvi de paradigma sobre el que considerem útil o no en termes d'aprenentatge, per potenciar la capacitat d'aprendre de forma cooperativa, tenint en compte les capacitats dels companys, que són, de fet, les propietats que requereix la societat actual, més enllà de ser capaços de retenir i reproduir un nombre determinat de conceptes. Aquesta apreciació es pot relacionar amb l'augment significatiu de la motivació dels estudiants per l'assignatura de Biologia i geologia independentment de la nota del pretest i/o postest, de manera que es pot concloure que les metodologies actives promouen la predisposició per aprendre i un bon clima d'aula que l'afavoreix, com han demostrat altres estudis (Erk et al., 2005; Mora, 2013), donant lloc a un bucle de

retroalimentació positiva beneficiós per a les dinàmiques d'ensenyament/aprenentatge que a llarg termini i aplicat de manera transversal arribaria a veure's en les notes numèriques dels estudiants (Baepler & Walker, 2014; Sanmartí Puig & Márquez, 2002; Singh et al., 2002).

### **7.1. Punts febles del treball i possibilitats de millora**

Els resultats obtinguts en aquest estudi no han estat tan clars com s'havia esperat, ja que la hipòtesi que es volia comprovar feia referència a que aplicar l'ABP influiria positivament en la consolidació dels conceptes i en la motivació dels alumnes, que obtindrien, conseqüentment, millors resultats. Aquest fet pot deure's a diferents limitacions a continuació exposades. La principal ha estat la temporització a la que ha calgut adaptar-lo. En primer lloc, la falta d'experiència en la recerca en l'àmbit de l'educació deriva en una falta de coneixement de les particularitats del mateix, que fan que sigui més complicat realitzar-la de la forma més idònia. En unes circumstàncies en que hi hagués hagut més temps per familiaritzar-se amb la investigació educativa, s'hagués pogut plantejar una proposta innovadora més acurada, amb una possibilitat d'èxit major.

Per altra banda, per les condicions de la intervenció didàctica, la recollida de dades pretest i postest va fer-se amb una temporització molt pròxima a la mateixa intervenció. Aquest fet no hauria d'haver influenciat el pretest, però hauria estat més convenient realitzar el postest uns dies després de la última sessió de la unitat didàctica de manera que es pogués veure una permanència diferencial dels coneixements adquirits entre el grup control i el grup intervenció.

Finalment, el present estudi compta amb diversos punts febles de caràcter tècnic que es podrien solucionar fàcilment en un estudi de major envergadura. Aquestes mesures inclourien, com ja s'ha mencionat, separar el postest de la intervenció didàctica per identificar si els aprenentatges han estat significatius de manera diferencial entre els dos grups, de manera que els estudiants els retenen més. Per altra banda, fer el qüestionari pretest i postest de caire més competencial podria ser beneficiós per avaluar els aprenentatges significatius, tot i que en aquests existeix un major factor de memorització que complicaria discernir entre els aprenentatges i el record de com es va respondre en el pretest.

---

A més, seria essencial ampliar el nombre de grups que participen en l'estudi així com els components de cada grup i aplicar el sistema en diferents unitats didàctiques amb l'objectiu de que els resultats obtinguts fossin més robustos.

## 7.2. Implicacions per a tercers

Tot i les limitacions del present estudi cal destacar l'augment en la motivació vers l'assignatura que ha induït el canvi de metodologia. La motivació, independentment de si es tracta d'intrínseca o extrínseca, intervé directament en la capacitat d'aprendre a llarg termini dels alumnes, tal com han determinat diferents estudis teòrics (Santrock, 2021; Vigotsky, 2002) i pràctics (Fukuzawa et al., 2017; Millanzi i Kibusi, 2021). Per consegüent, seria interessant que els docents incloguessin en les seves programacions, en la mesura del possible, dinàmiques com l'ABP en les que els estudiants construeixen el coneixement a partir d'un problema proposat. Això genera un interès per descobrir la resposta que potència la motivació i els fa prendre un paper més actiu en el seu propi aprenentatge que afavoreix que els aprenentatges siguin significatius.

Per altra banda, si més enllà de la millora de la motivació es vol veure un impacte rellevant en la consolidació dels continguts, seria necessari disposar d'una quantitat de temps suficient per consolidar l'estratègia, és a dir, que els estudiants se la facin seva.

## 8. Conclusions

A partir de dels resultats del present treball i del seu anàlisi i en relació amb els objectius inicialment plantejats, les conclusions extretes es detallen a continuació, emmarcades en el context del present treball i no sent, en cap cas, extrapolables o generalitzables a un context més ampli.

- El canvi de de metodologia tradicional a ABP no ha generat un canvi significatiu en:
  - o La consolidació i capacitat de relacionar conceptes de l'assignatura de Biologia i geologia en els estudiants de 1r d'ESO.
  - o La motivació global dels estudiants vers els estudis.
- El canvi de de metodologia tradicional a ABP ha afavorit un augment en la motivació (extrínseca, intrínseca i total) dels estudiants vers l'assignatura de Biologia i geologia.
- No existeix una correlació directa entre la motivació inicial dels estudiants i els resultats en el pretest o el postest. Tampoc existeix una correlació entre la motivació final dels estudiants i els resultats en el postest.

Per tant, com a conclusió general es pot afirmar que la motivació dels alumnes vers l'assignatura de Biologia i geologia ha estat fàcilment incrementada, mentre que veure una millora significativa en els resultats i en la motivació global pels estudis a través de l'ABP requereix un procés més llarg que el que ha disposat aquest estudi.

## 9. Referències

- Aaron, S., Crocket, J., Morrish, D., Basualdo, C., Kovithavongs, T., Mielke, B., i Cook, D. (1998). Assessment of Exam Performance After Change to Problem-Based Learning: Differential Effects by Question Type. *Teaching and Learning in Medicine*, 10(2), 86-91. [https://doi.org/10.1207/S15328015TLM1002\\_6](https://doi.org/10.1207/S15328015TLM1002_6)
- Aidoo, B., Kwadwo Boateng, S., Kissi, P. S., i Ofori, I. (2016). Journal of Education and Practice [www.iiste.org](http://www.iiste.org) ISSN. *Journal of education and practice*, 7(33), 103-108. [www.iiste.org](http://www.iiste.org)
- Ángeles Villeda, A. de J. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 8(15), 59-61. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/4709/6749>
- Baepler, P., i Walker, J. D. (2014). Active Learning Classrooms and Educational Alliances: Changing Relationships to Improve Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2014(137), 27-40. <https://doi.org/10.1002/TL.20083>
- Bales, E. (1996). Corporate Universities vs Traditional Universities: Friends or Foes? *Third Annual EDINEB (Educational Innovations in Economics and Business) International Conference*.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Bermejo, F., i Pedraja Linares, M. J. (2008). La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio. *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, 91-111. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2872855>
- Blakemore, S.-J., i Frith, U. (2007). Cómo aprende el cerebro: las claves de la educación. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 14, 133-136.
- Bloom, B. (1956). *The cognitive domain. Taxonomy of Educational Objectives*. (Vol. 1). New York. Longmans, Green and CO LTD.
- de Kloet, E. R., Oitzl, M. S., i Joëls, M. (1999). Stress and cognition: are corticosteroids good or bad guys? *Trends in Neurosciences*, 22(10), 422-426. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(99\)01438-1](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(99)01438-1)
- Delevich, K., Thomas, A. W., i Wilbrecht, L. (2018). Adolescence and "Late Blooming" Synapses of the Prefrontal Cortex. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 83, 37-43. <https://doi.org/10.1101/sqb.2018.83.037507>
- Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. (2017). *Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu*. <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/?documentId=799722>
- Erk, S., Martin, S., i Walter, H. (2005). Emotional context during encoding of neutral items modulates brain activation not only during encoding but also during recognition. *NeuroImage*, 26(3), 829-838. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2005.02.045>
- Fukuzawa, S., Boyd, C., i Cahn, J. (2017). Student Motivation in Response to Problem-based Learning. *Collected Essays on Learning and Teaching*, 10, 175-188. <https://doi.org/10.22329/celt.v10i0.4748>
- Garcia Madruga, J., i Delval Merini, J. (2010). El desarrollo intelectual durante la adolescencia: pensamiento formal. En *Psicología del desarrollo I* (Madrid, p. 345-372). UNED.
- Guevara-Mora, G. (2010). Aprendizaje Basado En Problemas Como Técnica Didáctica Para La Enseñanza Del Tema De La Recursividad. *Revista de las Sedes Regionales*, 10(2), 142-167. <http://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>
- Hullinger, R., O'Riordan, K., i Burger, C. (2015). Environmental enrichment improves learning and memory and long-term potentiation in young adult rats through a mechanism requiring mGluR5 signaling and sustained activation of p70s6k. *Neurobiology of learning and*

- memory*, 125, 134. <https://doi.org/10.1016/J.NLM.2015.08.006>
- Just-Borràs, L. (2022). *Què fan els éssers vius?* Google sites.
- Millanzi, W. C., i Kibusi, S. M. (2021). Exploring the effect of problem based facilitatory teaching approach on motivation to learn: a quasi-experimental study of nursing students in Tanzania. *BMC Nursing*, 20(3). <https://doi.org/10.1186/S12912-020-00509-8>
- Mora, F. (2013). Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama. *Persona: Revista de la Facultad de Psicología*, 18, 155-158. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170873>
- Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 91-108. <http://revistas.um.es/reifop/article/view/323371/228081>
- Morales Bueno, P., i Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Theoria*, 13, 145-157. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/4709>
- Nilson, L. B. (2010). Problem-based learning. En Wiley Imprint (Ed.), *Teaching at its best* (3rd ed., p. 187-191).
- Owens, M. T., i Tanner, K. D. (2017). Teaching as Brain Changing: Exploring Connections between Neuroscience and Innovative Teaching. *CBE Life Sciences Education*, 16(2), 1-9. <https://doi.org/10.1187/CBE.17-01-0005>
- Park, E. L., i Choi, B. K. (2014). Transformation of classroom spaces: traditional versus active learning classroom in colleges. *Higher Education*, 68(5), 749-771. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9742-0>
- Pereira, P. D. C., Henrique, E. P., Porfírio, D. M., Crispim, C. C. de S., Campos, M. T. B., de Oliveira, R. M., Silva, I. M. S., Guerreiro, L. C. F., da Silva, T. W. P., da Silva, A. de J. F., Rosa, J. B. da S., de Azevedo, D. L. F., Lima, C. G. C., Castro de Abreu, C., Filho, C. S., Diniz, D. L. W. P., Magalhães, N. G. de M., Guerreiro-Diniz, C., Diniz, C. W. P., i Diniz, D. G. (2020). Environmental Enrichment Improved Learning and Memory, Increased Telencephalic Cell Proliferation, and Induced Differential Gene Expression in *Colossoma macropomum*. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 840. <https://doi.org/10.3389/FPHAR.2020.00840/BIBTEX>
- Quevedo-Blasco, R., Quevedo-Blasco, V. J., i Téllez-Trani, M. (2016). Malp: Motivational assessment questionnaire of the learning process. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 6(2), 83-105. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v6i2.163>
- Sanmartí Puig, N., i Márquez, C. (2002). Los trabajos prácticos : punto de partida para aprender ciencias. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 113(114), 8-14.
- Santillana (Ed.). (2015). *Biología i geología Serie Observa*.
- Santrock, J. W. (2021). *Psicología de la Educación* (McGrawHill (Ed.); 1a Edición). McGraw-Hill.
- Singh, K., Granville, M., i Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332. <https://doi.org/10.1080/00220670209596607>
- Sungur, S., Tekkaya, C., i Geban, Ö. (2006). Improving achievement through problem-based learning. *Journal of Biological Education*, 40(4), 155-160. <https://doi.org/10.1080/00219266.2006.9656037>
- Takeuchi, T., Duszkievicz, A. J., i Morris, R. G. M. (2014). The synaptic plasticity and memory hypothesis: encoding, storage and persistence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1633), 1-14. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0288>
- Vigotsky, L. (2002). *Vygotsky's Social Constructivists Theory of Learning*. 1934(5).

## 10. Annexos

### Annex 1. Document d'informació i formulari de consentiment informat



**UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI**

Edifici Rectorat  
Carrer de l'Escudador, s/n  
43003 – Tarragona  
Tel. +34 977 558 021  
Fax +34 977 558 022  
www.urv.cat

**FULL D'INFORMACIÓ AL PARTICIPANT EN L'ESTUDI:** L'aprenentatge basat en problemes com a estratègia per incrementar l'aprenentatge vivencial en alumnes de 1r d'ESO.

**Contacte:**

Laia Just Borràs – laia.just@urv.cat

Telèfon: 977 24 02 14

Adreça postal: Carrer Enric d'Ossó, 3, 43005 Tarragona

Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia – Universitat Rovira i Virgili (URV)

Ens dirigim a vostè per tal d'informar-lo sobre l'estudi d'investigació en el que se'l convida a participar.

Aquest estudi ha estat aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació en Persones, Societat i Medi Ambient de la Universitat Rovira i Virgili.

La nostra intenció és que rebí la informació correcta i suficient perquè pugui avaluar i decidir si vol o no participar en aquest estudi. Per aquest motiu, llegeixi aquest full informatiu amb atenció i nosaltres li aclarirem els dubtes que li puguin sorgir. Addicionalment, l'informem que vostè es lliure de consultar amb les persones que consideri oportú abans de decidir sobre la seva participació a l'estudi.

Ha de saber que **la seva participació en aquest estudi és voluntària** i que pot decidir no participar o canviar la seva decisió i retirar el consentiment en qualsevol moment.

**DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'ESTUDI**

Aquest estudi té com a objectiu determinar l'efecte de l'aprenentatge basat en problemes (des d'ara ABP) en la consolidació i capacitat de relacionar conceptes, així com en la motivació, en l'assignatura de Biologia i Geologia en els alumnes de 1r d'ESO. Per fer-ho, es plantejarà un problema relacionat amb una unitat didàctica del currículum a partir de la qual els alumnes podran plantejar els seus objectius d'aprenentatge, estimulant el pensament crític i la presa de decisions més enllà dels continguts. Els participants ompliran un qüestionari inicial i final per avaluar el seu progrés i motivació per l'assignatura i produiran un pòster final que recollirà els aprenentatges més significatius al llarg de 8 sessions a classe i/o aula d'informàtica i 1 sessió de laboratori.

**BENEFICIS I RISCOS**

El participant gaudirà d'una nova metodologia d'aprenentatge amb l'objectiu de millorar-lo i potenciar la seva motivació per l'assignatura. L'estudi no suposa cap risc per al participant.

**CONFIDENCIALITAT I PROTECCIÓ DE DADES**

Tota la informació recopilada sobre les persones participants en el marc d'aquest estudi es mantindrà estrictament confidencial i amb aplicació de les corresponents mesures de seguretat que garanteixin, a més de la seva confidencialitat, la seva integritat, disponibilitat, autenticitat i traçabilitat.



## UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Edifici Rectorat  
Carrer de l'Escorxador, s/n  
43003 – Tarragona  
Tel: +34 977 558 021  
Fax +34 977 558 022  
www.urv.cat

Les dades personals recollides per a l'estudi estaran identificades mitjançant un codi i només l'investigador principal podrà relacionar aquestes dades amb els participants. Mai s'identificarà a les persones participants en cap informe, presentació ni publicació que sorgeixi d'aquest estudi. Per tant, la seva identitat no serà revelada a cap persona, excepte quan sigui requerit pel Comitè d'Ètica al que es sotmet l'estudi amb la finalitat de comprovar les dades i procediments de l'estudi.

Per al tractament de les dades s'utilitzaran els sistemes d'informació propis de la Universitat Rovira i Virgili instal·lats a la seva xarxa informàtica aplicant-se les mesures de seguretat de la informació establertes pel Reial Decret 3/2010 que regula l'Esquema Nacional de Seguretat. Concretament, les dades es recolliran mitjançant un qüestionari i s'introduiran en el sistema d'informació Office 365. Posteriorment, per analitzar les dades s'utilitzarà el programa JASP.

El personal investigador de l'estudi es compromet a complir la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals, a més del Reglament (UE) núm. 2016/679, del Parlament europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals, i signarà un compromís de participació i confidencialitat.

La finalitat del tractament de les dades és la participació en l'estudi d'acord amb el consentiment de la persona participant o el seu representant legal.

La persona participant podrà interrompre la seva participació a l'estudi retirant el seu consentiment en qualsevol moment, sense que sigui necessària la seva justificació. En aquest cas, les dades no es podran eliminar per tal de garantir la validesa dels resultats i complir amb les obligacions legals aplicables a l'estudi, però sí que quedaran codificades de manera que no sigui possible vincular-les a la seva persona.

### INFORMACIÓ AMPLIADA SOBRE EL TRACTAMENT DE DADES PERSONALS

De conformitat amb el que disposa la legislació vigent en matèria de protecció de dades aplicable a la Universitat Rovira i Virgili (URV) i publicada a l'apartat "Legislació aplicable" de l'espai "Protecció de dades de caràcter personal" de la Seu Electrònica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), es posa en coneixement de les persones interessades la informació següent:

#### a) Qui és el responsable del tractament de les seves dades?

• <b>Identificació</b>	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
• <b>Adreça Postal</b>	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
• <b>Dades de contacte dels DPD</b>	DPD - Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

#### b) Quines dades personals tractem i amb quina finalitat?

**UNIVERSITAT  
ROVIRA i VIRGILI**

Edifici Rectorat  
Carrer de l'Escorxador, s/n  
43003 – Tarragona  
Tel: +34 977 558 021  
Fax +34 977 558 022  
www.urv.cat

Les dades personals són tractades amb la finalitat de participar en el Treball Final de Màster en els termes que es descriuen al full d'informació al participant. L'estudi no preveu la publicació, difusió i reutilització dels resultats obtinguts incloent dades personals.

**c) A quins destinataris es comunicaran les seves dades?**

En el marc del tractament mencionat, les seves dades no es cediran a tercers tret que existeixi obligació legal o s'indiqui expressament en el full d'informació al participant.

**d) Quina és la legitimació per al tractament de les seves dades?**

La legitimació d'aquest tractament es basa en el consentiment que dona la persona interessada de forma expressa.

**e) Quines mesures de seguretat apliquem en el tractament de les seves dades?**

La Universitat es responsabilitza d'aplicar les mesures de seguretat i la resta d'obligacions derivades de la legislació de protecció de dades de caràcter personal, d'acord amb l'Esquema Nacional de Seguretat, Reial Decret 3/2010.

En aquest sentit, La Universitat Rovira i Virgili s'ha dotat d'una Política de Seguretat que pot ser consultada a la secció sobre "Legislació i normativa" de la pàgina web de la Universitat dintre de "Normativa pròpia" i "Altres normes", <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalment, al Full d'informació al participant es concreten algunes mesures de seguretat específiques que es tindran en compte durant la realització de l'estudi.

**f) Quins són els drets dels interessats?**

L'interessat té dret a accedir a les seves dades personals; a demanar la rectificació de les dades inexactes; a sol·licitar la cancel·lació i supressió; a oposar-se al tractament, inclosa l'elaboració de perfils; a limitar fins a una data determinada el tractament de les seves dades; i a la portabilitat de les mateixes en format electrònic.

La persona participant pot interrompre la seva participació a l'estudi retirant el seu consentiment en qualsevol moment, sense donar explicacions. En aquest cas, les dades no es podran eliminar per tal de garantir la validesa dels resultats i complir amb les obligacions legals aplicables a l'estudi, però no serà possible vincular-les a la seva persona.

Podrà exercir els drets d'accés, rectificació, cancel·lació, oposició, limitació i portabilitat mitjançant comunicació escrita, detallant motivadament la sol·licitud, adreçada al Registre General (Carrer de l'Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona) o mitjançant la seva presentació al Registre General de la Universitat, presencialment o telemàtica, segons s'indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Així mateix, l'informem que té dret a presentar una reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades mitjançant el mecanisme que estableixi. Pot consultar més informació a <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>.



**UNIVERSITAT  
ROVIRA i VIRGILI**

Edifici Rectorat  
Carrer de l'Escornador, s/n  
43003 – Tarragona  
Tel: +34 977 558 021  
Fax: +34 977 558 022  
www.urv.cat

Finalment, l'informem que podrà sol·licitar informació relacionada amb la protecció de dades personals mitjançant correu electrònic als nostres delegats de protecció de dades a la direcció del [dpd@urv.cat](mailto:dpd@urv.cat).

**g) Quant de temps conservarem les seves dades?**

El període de conservació de les dades és de 5 anys un cop finalitzat l'estudi, tret que el full d'informació al participant estableixi un període diferent. En qualsevol cas, es conservaran les dades fins a la revocació del consentiment per part de la persona interessada.

**He rebut aquest Full d'Informació.**

Data: .....

Nom i cognoms:....., en qualitat de representant legal de:.....

Signatura:



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

### Full de consentiment informat

**Participació a l'estudi: L'aprenentatge basat en problemes com a estratègia per incrementar l'aprenentatge vivencial en alumnes de 1r d'ESO**

**Dades de contacte de l'investigador principal:** Laia Just Borràs – laia.just@urv.cat

Jo ..... amb DNI .....

- He llegit el full d'informació al participant sobre l'estudi del qual se m'ha entregat una còpia.
- He pogut fer preguntes i resoldre els meus dubtes sobre l'estudi i la meva participació.
- Comprenc la meva participació a l'estudi d'acord amb allò expressat al full d'informació al participant sobre l'estudi i de les respostes a les meves preguntes, així com els riscos i beneficis que comporta.
- Accepto que la meva participació és voluntària i dono lliurement la meva conformitat per participar a l'estudi.
- Conec que em puc retirar en qualsevol moment de la participació a l'estudi sense que això em pugui causar cap perjudici.
- Estic informat sobre el tractament que es realitzarà de les meves dades personals.
- Dono el meu consentiment per a l'accés i utilització de les meves dades en les condicions detallades al full d'informació al participant sobre l'estudi.

Sí  No

I per expressar aquest consentiment, el **participant** signa en data ..... i lloc ..... aquest full de consentiment:

Signatura del participant .....

<sup>1</sup> I per expressar aquest consentiment, el **representant legal del participant** signa en data ..... i lloc ..... aquest full de consentiment:

Nom del representant legal.....

Relació del representant legal amb el participant .....

Signatura del representant legal .....

<sup>1</sup> Si el participant no pot llegir o escriure, és menor de 14 anys o per qualsevol altre motiu no pot prestar lliurement el consentiment és necessari que el seu consentiment el presti el tutor o representant legal. En aquest cas utilitzarem aquest redactat i eliminarem el corresponent a la nota anterior.



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

## Treball de Fi de Màster

### Informació bàsica de protecció de dades

#### Informació bàsica sobre protecció de dades (format tabular)

INFORMACIÓ DE PROTECCIÓ DE DADES PERSONALS	
<b>Responsable</b>	El responsable del tractament de les seves dades personals és la Universitat Rovira i Virgili amb CIF Q9350003A i amb domicili fiscal al carrer de l'Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona.
<b>Finalitat</b>	Participar en l'estudi del Treball Final de Màster en els termes que es descriuen al full d'informació al participant. En el cas que l'estudi prevegi la publicació, difusió i reutilització dels resultats obtinguts incloent dades personals, les dades personals seran utilitzades per a aquesta finalitat sempre que l'interessat hagi atorgat el seu consentiment.
<b>Drets</b>	Pot exercir els drets d'accés, rectificació, supressió, portabilitat, limitació o oposició al tractament, mitjançant un escrit adreçat al Registre General de la URV a la mateixa adreça del domicili fiscal o mitjançant la seva presentació al Registre General de la Universitat, presencialment o telemàtica, segons s'indica a <a href="https://seuelectronica.urv.cat/registre.html">https://seuelectronica.urv.cat/registre.html</a> .
<b>Informació addicional</b>	Pot consultar informació addicional sobre aquest tractament de dades personals denominat Treball Final de Màster i els seus drets al Registre d'Activitats del Tractament de la URV publicat a <a href="https://seuelectronica.urv.cat/rgpd">https://seuelectronica.urv.cat/rgpd</a> on també s'hi pot consultar la Política de Privacitat de la URV. Així mateix, pot consultar aquesta informació al Full d'informació al participant sobre l'estudi. Addicionalment, pot adreçar als nostres delegats de protecció de dades qualsevol consulta sobre protecció de dades personals a la direcció de correu electrònic del <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a> .

## Annex 2. Unitat didàctica

### Annex 2.1. Programació

A continuació es presenta la programació per sessions, així com la metodologia, el material i l'avaluació utilitzats en la present unitat didàctica. S'especifica una taula per al grup Control i una per al grup Intervenció ja que les primeres cinc sessions han estat diferents, degut al disseny del Treball final de màster. En els annexos indicats es detalla el material utilitzat per a la realització de la present unitat didàctica.

#### Grup "Control"

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
1	5': Presentació de la unitat didàctica	Explicació professora al grup classe	Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	Avaluació inicial (formadora) per saber el punt de partida dels estudiants pel que fa a coneixements previs de la unitat didàctica i a la seva motivació general i per l'assignatura. També destinat a l'obtenció de dades per al Treball final de màster.
	50': Realització del qüestionari inicial i del test de motivació	Treball individual dels estudiants	Qüestionari inicial/final ( <b>Recurs 1</b> ) Qüestionari de motivació ( <b>Recurs 2</b> )	
2	55': Classe magistral nutrició	Lectura del llibre, explicació professora, activitats del llibre	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	
3	55': Classe magistral relació	Lectura del llibre, explicació	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
		professora, activitats del llibre		
4	55': Classe magistral reproducció	Lectura del llibre, explicació professora, activitats del llibre	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	
5	30': Repàs de la teoria apresada	Lectura del llibre, explicació professora, activitats del llibre	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	
	25': Presentació del problema ABP	Treball per grups amb suport de la professora	Cas ABP ( <b>Recurs 3</b> )	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) per observar com analitzen el problema plantejat de cara a la realització de la pràctica.
6	55': Pràctica de laboratori: Hi ha éssers vius aquí?	Treball per grups amb suport de la professora	Laboratori i el material necessari. Guió de pràctiques ( <b>Recurs 4</b> )	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula ( <b>Recurs 8</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
7-8	2 x 55': Fabricació de Pòster. Recopilació de la informació apresada i adquirida en la pràctica de laboratori, repartiment de tasques, estructuració de la informació Maquetació, redacció dels textos definitius i muntatge del pòster	Treball per grups amb suport de la professora	Guió de pràctiques amb els resultats anotats. Esquema de les parts del pòster ( <b>Recurs 5</b> ) Taula per a la distribució de tasques ( <b>Recurs 6</b> ) Cartolina, fotografies impreses, dibuixos, paper de colors etc.	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula ( <b>Recurs 8</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
9	30': Fabricació de Pòster. Últims detalls del pòster.	Treball per grups amb suport de la professora	Guió de pràctiques amb els resultats anotats.	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
	Preparació de les preguntes per als altres grups de treball.		Esquema de les parts del pòster <b>(Recurs 5)</b> Taula per a la distribució de tasques <b>(Recurs 6)</b> Cartolina, fotografies impreses, dibuixos, paper de colors etc.	<b>(Recurs 8)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	20': Congrés científic! Exposició de pòsters, sessió de preguntes i debat	Grup classe + grups	Pòsters acabats <b>(Recurs 12)</b>	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> i Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
10	40': Congrés científic! Exposició de pòsters, sessió de preguntes i debat	Grup classe + grups	Pòsters acabats <b>(Recurs 12)</b>	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> , Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	10': Autoavaluació i Coavaluació del treball en grup	Treball individual dels estudiants	Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació <b>(Annexos 2.9 i 2.10)</b>	Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> i Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació del treball en equip <b>(Recurs 10)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	5': Crítica constructiva	Treball individual dels estudiants	Formulari de crítica constructiva <b>(Recurs 11)</b>	
11	55': Realització del qüestionari final i del test de motivació	Treball individual dels estudiants	Qüestionari inicial/final <b>(Recurs 1)</b> Qüestionari de motivació <b>(Recurs 2)</b>	Avaluació final (qualificadora) per saber el punt final dels estudiants pel que fa a coneixements de la unitat didàctica i a la seva motivació general i per l'assignatura. També destinat a l'obtenció de dades per al Treball final de màster.

## Grup "Intervenció"

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
1	5': Presentació de la unitat didàctica	Explicació professora al grup classe	Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	Avaluació inicial (formadora) per saber el punt de partida dels estudiants pel que fa a coneixements previs de la unitat didàctica i a la seva motivació general i per l'assignatura. També destinat a l'obtenció de dades per al Treball final de màster.
	50': Realització del qüestionari inicial i del test de motivació	Treball individual dels estudiants	Qüestionari inicial/final ( <b>Recurs 1</b> ) Qüestionari de motivació ( <b>Recurs 2</b> )	
2	20': Presentació del problema ABP	Treball per grups amb suport de la professora	Cas ABP ( <b>Recurs 3</b> )	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) per observar com analitzen el problema plantejat de cara a la realització de la pràctica.
	35': Treball ABP nutrició		Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula ( <b>Recurs 8</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
3	55': Treball ABP relació	Treball per grups amb suport de la professora	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula ( <b>Recurs 8</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
4	55': Treball ABP reproducció	Treball per grups amb suport de la professora	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	Diari del professor ( <b>Recurs 7</b> ) i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula ( <b>Recurs 8</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
5	30': Repàs de la teoria apresada	Lectura del llibre, explicació professora, activitats del llibre	Llibre de text / Pàgina web Google Sites (Just-Borràs, 2022), projector.	

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
6	55': Pràctica de laboratori: Hi ha éssers vius aquí?	Treball per grups amb suport de la professora	Laboratori i el material necessari. Guió de pràctiques <b>(Recurs 4)</b>	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula <b>(Recurs 8)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
7-8	2 x 55': Fabricació de Pòster. Recopilació de la informació apresada i adquirida en la pràctica de laboratori, repartiment de tasques, estructuració de la informació Maquetació, redacció dels textos definitius i muntatge del pòster	Treball per grups amb suport de la professora	Guió de pràctiques amb els resultats anotats. Esquema de les parts del pòster <b>(Recurs 5)</b> Taula per a la distribució de tasques <b>(Recurs 6)</b> Cartolina, fotografies impreses, dibuixos, paper de colors etc.	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula <b>(Recurs 8)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
9	30': Fabricació de Pòster. Últims detalls del pòster. Preparació de les preguntes per als altres grups de treball.	Treball per grups amb suport de la professora	Guió de pràctiques amb els resultats anotats. Esquema de les parts del pòster <b>(Recurs 5)</b> Taula per a la distribució de tasques <b>(Recurs 6)</b> Cartolina, fotografies impreses, dibuixos, paper de colors etc.	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> i Rúbrica per a l'avaluació del treball al laboratori i a l'aula <b>(Recurs 8)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	20': Congrés científic! Exposició de pòsters, sessió de preguntes i debat	Grup classe + grups	Pòsters acabats <b>(Recurs 12)</b>	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> i Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
10	40': Congrés científic! Exposició de pòsters, sessió de preguntes i debat	Grup classe + grups	Pòsters acabats <b>(Recurs 12)</b>	Diari del professor <b>(Recurs 7)</b> , Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> . Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	10': Autoavaluació i Coavaluació del treball en grup	Treball individual dels estudiants	Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació <b>(Annexos 2.9 i 2.10)</b>	Rúbrica per a l'avaluació del treball grupal <b>(Recurs 9)</b> i Rúbrica d'autoavaluació i

Sessió	Descripció breu de l'activitat	Metodologia	Gestió d'aula/Material a lliurar	Avaluació i Instruments
				coavaluació del treball en equip ( <b>Recurs 10</b> ). Avaluació formativa, formadora i qualificadora.
	5': Crítica constructiva	Treball individual dels estudiants	Formulari de crítica constructiva ( <b>Recurs 11</b> )	
11	55': Realització del qüestionari final i del test de motivació	Treball individual dels estudiants	Qüestionari inicial/final ( <b>Recurs 1</b> ) Qüestionari de motivació ( <b>Recurs 2</b> )	Avaluació final (qualificadora) per saber el punt final dels estudiants pel que fa a coneixements de la unitat didàctica i a la seva motivació general i per l'assignatura. També destinat a l'obtenció de dades per al Treball final de màster.

## Annex 2.2. Avaluació

En aquesta unitat didàctica, totes les activitats han estat considerades importants i, per tant, han tingut un pes en l'avaluació, tal com es mostra en l' Recurs 13.

Taula d'avaluació final i com es detalla a continuació:

- Nota test final: 30%
- Pràctica de laboratori: 10% (amb el suport dels Recursos 7 i 8)
- Treball a classe: 30% (amb el suport dels Recursos 7 i 8)
- Pòster: 20% (amb el suport dels Recursos 7 i 9)
- Presentació del pòster: 5% (amb el suport dels dels Recursos 7 i 9)
- Autoavaluació i Coavaluació: 5% (amb el suport del Recurs 10)

## Annex 2.3. Mesures d'atenció a tot l'alumnat

Els principis que inspiren la necessitat d'establir mesures d'atenció a la diversitat estan recollits en el Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu. Entre d'altres és d'especial rellevància l'exposat a l'article 3 on s'estableix l'àmbit subjectiu del decret, incloent les diferents tipologies d'alumnat que necessiten, a més de les mesures educatives universals, mesures addicionals i intenses.

En el cas concret de les aules on s'ha dut a terme aquesta unitat didàctica ens trobem amb perfils educatius diversos. És per això que, després de consultar els corresponents PI, s'ha definit la present proposta d'atenció a la diversitat per veure quin és l'abast de les actuacions i mesures a emprendre, en tots els casos relacionades amb l'adaptació de continguts.

En aquesta unitat didàctica pren especial importància el treball en grup. Per això aquests s'han format de forma molt acurada, tenint en compte la paritat i l'heterogeneïtat en els ritmes d'aprenentatge, combinant els estudiants amb més dificultats amb estudiants "avantatjats" que puguin ajudar-los a progressar amb el procés d'aprenentatge ja que els grups de treball heterogenis afavoreixen el treball en equip i permeten integrar diferents nivells de treball tot i les diferències entre els integrants. També s'ha intentat distribuir els estudiants amb PI entre els diferents grups per afavorir un progrés homogeni i que els estudiants que

habitualment assisteixin a l'aula SIEI comptin, com a mínim, amb un amic en el grup per afavorir la seva integració en aquest.

La presència a l'aula de la professora mentora i de la professional de l'aula SIEI (en el grup 1r ESO D) ha afavorit l'ensenyament/aprenentatge ja que ha permès una atenció més personalitzada, que permet atendre els dubtes dels diferents estudiants.

A més, algunes de les mesures que s'han aplicat han estat:

- Facilitar els continguts a treballar en forma d'apunts via Moodle. Allà també podien trobar el vincle directe a la pàgina web generada per al treball d'aquesta unitat didàctica, que conté tota la informació essencial i vídeos per a que puguin revisar-los a casa i a l'aula.
- Atenció personalitzada: Els estudiants que formen part del SIEI han reforçat els continguts treballats a classe amb l'educadora en les hores destinades fora de l'horari de Biologia i geologia.

#### Annex 2.4. Recursos

Per a la realització de la present unitat didàctica, s'ha utilitzat el llibre de la sèrie observa per a Biologia i geologia de l'Editorial Santillana (Santillana, 2015).

A partir d'aquí s'ha generat contingut propi, adjunt en els següents apartats i que han estat anomenats al llarg de la seqüència didàctica i de la pàgina web “**Què fan els éssers vius?**; **Just-Borràs, 2022**”, disponible en el següent vincle: <https://bit.ly/3MullMr>. Aquest material s'ha utilitzat tant per les classes magistrals com per la metodologia ABP ja que ha estat una manera òptima per guiar la cerca de continguts per als estudiants sense que es trobessin directament davant de tota la informació disponible a la xarxa.

A més, també són recursos tots els materials generats i recursos utilitzats en la unitat didàctica, ja sigui que se'ls han proporcionat en format físic o digital. Aquests es troben a continuació

**Recurs 1. Qüestionari inicial i final**

**Qüestionari inicial/final sobre les funcions dels éssers vius**

Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

1. Escribeu si les següents coses estan fetes de cèl·lules i si són éssers vius o no. A la tercera columna, justifica la resposta

	Cèl·lules	Éssers vius	Notes: Apunta aquí el que necessitis o creguis que és important per justificar la teva resposta.
El blat			
L'aigua			
El sol			
La sang			
Els arbres			
Els animals			
El sucre			
Les algues			
Les roques			
Els bacteris			

2. A partir de les respostes de l'exercici anterior, sabries explicar que tenen en comú tots els éssers vius?

3. A continuació tens una llista d'accions que pots classificar segons correspongui:

	Funció de nutrició	Funció de relació	Funció de reproducció	Altres funcions
Tenir cries				
Fer la fotosíntesi				
Respirar				
Fugir d'un depredador				
Fer un fruit				
Una planta que busca la llum				
Agafar aliments				
Expulsar orina				
Pondre ous				
Obtenir nutrients				

4. Digues si les següents afirmacions són vertaderes (V) o falses (F) i marca la part falsa, si cal.

	V/F
Totes les cèl·lules eucariotes fan servir els mitocondris per obtenir energia.	
Les cèl·lules vegetals no detecten els canvis en el medi que les envolta però les animals sí.	
Els organismes amb nutrició heteròtrofa respiren per a aconseguir l'energia necessària per a viure, mentre que els autòtrofs duen a terme la fotosíntesi i, per tant, no respiren.	
Les cèl·lules vegetals elaboren la seva pròpia matèria orgànica.	
En la respiració cel·lular es desprèn vapor d'aigua i diòxid de carboni.	
Algunes plantes tenen teixit nerviós, per això responen a estímuls externs.	
La reproducció asexual permet als éssers vius fer còpies idèntiques de si mateixos, mentre que la reproducció sexual dona lloc a descendents que combinen els gens dels dos progenitors.	
Els éssers vius es relacionen amb el medi rebent informació i responen de la manera més adequada per a sobreviure. Això és gràcies als sistemes receptors, coordinadors i efectors.	

5. Uneix cada part de la cèl·lula amb la seva funció:

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Mitocondri                   | • | • Delimita la cèl·lula i regula l'entrada i la sortida de substàncies. |
| Cloroplast                   | • | • S'encarrega de la respiració cel·lular.                              |
| Àcid desoxiribonucleic (ADN) | • | • S'encarrega de fer la fotosíntesi.                                   |
| Membrana plasmàtica          | • | • Substància que forma part del material genètic.                      |

6. Hi ha alguna diferència entre els descendents segons com s'originen?

- No hi ha cap diferència.
- Els que s'originen per reproducció sexual són genèticament idèntics i els que s'originen per reproducció asexual porten una combinació de la informació genètica aportada pels dos progenitors.
- Els que s'originen per reproducció asexual són genèticament idèntics i els que s'originen per reproducció sexual porten una combinació dels gens dels dos progenitors.
- Cap resposta és correcta.

7. Totes les parts d'una planta fan la fotosíntesi?

- No, la tija d'una planta mai pot fer la fotosíntesi.
- No. Solament fan la fotosíntesi les parts verdes (contenen clorofil·la als cloroplastos) i tan sols si es troben il·luminades.
- Sí, totes les cèl·lules vegetals estan especialitzades en realitzar la fotosíntesi.
- Sí, per això formen part d'una planta, la qual té nutrició autòtrofa.

8. En el moviment de la flor dels gira-sols, quin és l'estímul i quina la resposta?
  - a. L'estímul es el vent i la resposta el moviment del cap del gira-sol cap on està el Sol.
  - b. L'estímul és el moviment del cap del gira-sol cap on està el Sol i la resposta és la llum.
  - c. L'estímul és la llum i la resposta, el moviment del cap del gira-sol.
  - d. L'estímul és la llum i la resposta és el canvi de color del gira-sol.
  
9. Quines són les tres funcions vitals que tenen tots els éssers vius?
  - a. Néixer, créixer i morir.
  - b. Respirar, nodrir-se i relacionar-se.
  - c. Reproduir-se, relacionar-se i desplaçar-se.
  - d. Nodrir-se i relacionar-se i reproduir-se.
  
10. Quins gasos de l'atmosfera que són imprescindibles per als éssers vius?
  - a. L'oxigen i el vapor d'aigua.
  - b. El nitrogen i el diòxid de carboni.
  - c. L'oxigen i el diòxid de carboni.
  - d. El nitrogen i l'oxigen.
  
11. Quins son els processos en el mecanisme de nutrició heteròtrofa?
  - a. Digestió, transport, reproducció i excreció.
  - b. Digestió, relació, reproducció, excreció.
  - c. Digestió, transport, circulació, excreció.
  - d. Cap de les afirmacions és certa.
  
12. Quina finalitat té la capacitat de relació dels éssers vius?
  - a. Proporcionar l'energia necessària per realitzar les funcions vitals diàries.
  - b. Transportar l'energia obtinguda dels aliments a totes les parts de l'organisme.
  - c. Perpetuar l'espècie.
  - d. Respondre als estímuls de l'entorn.
  
13. Què és la fecundació?
  - a. La reproducció pròpia dels organismes hermafrodites.
  - b. Es la reproducció d'un ésser viu a partir d'una cèl·lula especialitzada.
  - c. La unió de dos gàmetes per formar un zigot, que donarà lloc a un nou individu.
  - d. És una forma de relació amb el medi.
  
14. Què és la respiració cel·lular i a quina part de la cèl·lula és produeix?
  - a. És el procés pel qual la cèl·lula capta l'energia de la llum solar i té lloc als mitocondris.
  - b. És el procés de reproducció cel·lular i té lloc als cloroplasts.
  - c. És el procés de digestió i transport dels aliments a totes les parts de l'organisme i té lloc als mitocondris.
  - d. És el procés pel qual la cèl·lula obté l'energia dels aliments i l'emmagatzema i té lloc als mitocondris.

15. Les cèl·lules vegetals son cèl·lules autòtrofes i això vol dir que
  - a. s'alimenten de matèria orgànica.
  - b. s'alimenten d'altres éssers vius.
  - c. s'alimenten de líquid i bacteris.
  - d. s'alimenten de l'aliment que elles mateixes creen a partir d'aigua i diòxid de carboni.
  
16. Amb tot el que saps/has après, quin és l'objectiu de la funció de nutrició? Sabries dir quins tipus d'éssers vius podem identificar en funció de com es nodreixen? Explica tot el que sàpigues.
  
17. Amb tot el que saps/has après, quin és l'objectiu de la funció de relació? Sabries dir quins mecanismes hi intervenen i si són comuns en tots els éssers vius? Explica tot el que sàpigues.
  
18. Amb tot el que saps/has après, quin és l'objectiu de la funció de reproducció? Sabries dir quins tipus d'éssers vius podem identificar segons com es reproduueixen? Explica tot el que sàpigues.

**Recurs 2. Test inicial i final de motivació****Qüestionari d'avaluació de la motivació pel procés d'aprenentatge en l'assignatura de Biologia  
(Basat en l'índex EMPA)**

Nom i cognoms: \_\_\_\_\_

Edat: \_\_\_\_\_ Gènere: \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_

Població de naixement: \_\_\_\_\_ Població de residència: \_\_\_\_\_

Instruccions: A continuació es presenten unes preguntes per mesurar la teva motivació. Marca la casella (només una) que millor et representi. Gràcies per la teva col·laboració! 😊

		Mai	Una mica	Algunes	Quasi sempre	Sempre
En general...		1	2	3	4	5
1	Intento ser bon estudiant perquè així la meva família/tutors estan orgullosos de mi.					
2	Em preocupa el que pensin de mi els companys de classe quan trec males notes.					
3	Estudio i estic atent per millorar les meves notes.					
4	Quan arribo a casa, faig primer els deures per tenir després temps lliure.					
5	Quan el professor(a) em pregunta, em preocupa que els meus companys es riguin de mi per no saber la resposta.					
6	Quan trec bones notes, em segueixo esforçant igual o més perquè em motiva.					
7	Estudio i faig els deures perquè m'agrada com el professor fa les classes.					
8	Em sento bé quan trec bones notes.					
9	Estudio i faig els deures perquè m'agrada aprendre i entendre les situacions que m'envolten.					
10	M'agrada que els companys de classe em felicitin per treure bones notes.					
11	Estudio i faig els deures perquè el professor m'aprecii més.					
12	M'agrada que el professor em felicitin per ser bon estudiant.					
13	Estudio i faig els deures per ser millor persona.					
14	Em preocupa el que el professor(a) pensi de mi quan em porto malament o no estudio.					
15	Estudio i intento treure bones notes per aprendre a prendre decisions correctes sense ajuda de ningú.					
16	Estudio per cometre menys errors en la vida.					
17	Estudio perquè m'agrada i em diverteix aprendre coses noves.					

18	Estudio i intento treure bones notes per poder tenir un bon futur quan sigui gran.					
19	Estudio i faig els deures perquè m'agrada ser responsable.					
20	M'agraden les tasques difícils perquè aprenc més.					
21	Estudio i faig els deures perquè em considerin un bon estudiant.					
22	Estudio més quan el professor(a) utilitza materials variats i divertits per explicar la classe.					
23	Estudio i intento treure bones notes perquè m'agrada superar els reptes i millorar cada dia.					
24	Si pogués escollir entre estudiar o no estudiar, triaria estudiar.					
25	Estudio i faig els deures per resoldre per mi mateix els problemes que em sorgeixen a la vida.					
26	Em sento malament quan no em va bé un examen.					
27	<b>No</b> prefereixo estar fent altres coses en lloc d'estar en classe.					
28	Estudio per millorar coses de la meva vida que no m'agraden.					
29	Estudio per comprendre millor el món que m'envolta i actuar millor.					
30	Treure bones notes em motiva per estudiar més.					
31	Quan no entenc alguna cosa, la treballo fins que la controlo.					
32	Estudio més i millor quan m'agrada el temari.					
33	M'agrada estudiar.					
A classe de Biologia i geologia...						
34	Estudio i faig els deures perquè m'agrada aprendre i entendre les situacions que es plantegen en la natura.					
35	Estudio perquè m'agrada aprendre Biologia i geologia, encara que a vegades sigui difícil.					
36	Poso molt d'interès i gaudeixo a classe de Biologia i geologia perquè m'agrada la matèria.					
37	M'agrada participar en les classes aportant experiències pròpies.					
38	M'agrada l'assignatura perquè puc relacionar els continguts apresos amb la meva vida diària.					
39	M'agrada anar al laboratori perquè és entretingut.					

---

**Recurs 3. Cas ABP****Hi ha vida en aquest tub, tal com nosaltres la coneixem?**

El gener del 2014, la NASA va informar que estava buscant evidències de vida a Mart, gràcies als robots *Curiosity* y *Opportunity*. El febrer del 2021 es va unir a la missió el *Perseverance*. Tenen l'objectiu de reconèixer la superfície del planeta però també de determinar si hi ha una biosfera basada en organismes vius tal com els coneixem a la Terra.

En aquesta unitat ens imaginarem que un d'aquests robots ens ha enviat una mostra extreta durant la seva incursió a la superfície de Mart. L'objectiu és descobrir si en aquesta hi ha éssers vius semblants als de la Terra. Per fer-ho, hem de determinar si hi ha organismes vius i si aquests fan les mateixes funcions que els de la Terra.

Degut a la situació d'emergència climàtica actual, si descobríssim que es pot viure a Mart, serien resultats esperançadors per als habitants del planeta Terra!

Engueuem!

- 1. Què necessitem saber?**
- 2. Què necessitem fer?**
- 3. Com ens organitzem?**
- 4. Com exposarem els nostres resultats?**

**Recurs 4. Guió de pràctiques**

Nom i Cognoms: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**PRÀCTICA DE LABORATORI: Hi ha éssers vius aquí?**

Tenim la mostra de la qual necessitem determinar si hi ha vida. Els coneixements previs adquirits a classe ens hauran de servir per determinar si en la nostra mostra hi ha vida tal i com la hem estudiat. És a dir, es nodreix? Es reproduïx? Interacciona amb l'entorn? Anem a fer una pràctica per descobrir-ho!

**Objectius:**

- Determinar si el contingut de la nostra mostra és un ésser viu.
- Determinar si es nodreix i quin mecanisme utilitza per fer-ho.
- Determinar si es reproduïx i quin mecanisme utilitza per fer-ho.
- Determinar si interacciona amb el medi.

**Variables independents:** \_\_\_\_\_**Variable dependents:** \_\_\_\_\_**Material:**

6 tubs d'assaig	Vareta per remenar	Pinces de fusta
6 globus d'aigua	Caldo de pollastre en daus	Termòmetre
Retolador permanent per retolar cada tub	Aigua	Portaobjectes
Gradeta	Glucosa	Cobreobjectes
	Escalfador i olla	Microscopi

**Procediment:**

1. Retolem els tubs per identificar les condicions de cada un.
2. Preparem caldo de carn al 10%. El dividim en dues parts i només en una afegim glucosa.
3. Posem el mateix volum de medi de cultiu adequat a cada tub.
4. Afegim el mateix volum de mostra a cada tub.
5. Posem un globus a l'obertura de cada tub.
6. Posem els tubs que han d'estar a 30 °C a l'escalfador.
7. Esperem i anotem els resultats.

**Taula de resultats:**

Tub	Què hi posem ?	Hipòtesi: Què passarà?	Observacions	Resultat: Que ha passat?
1	Caldo (T=ambient)			
2	Mostra + caldo (T=ambient)			
3	Mostra + caldo + glucosa (T=ambient)			
4	Caldo (T=30 °C)			
5	Mostra + caldo (T=30 °C)			
6	Mostra + caldo + glucosa (T=30 °C)			

Representeu els resultats: podeu fer dibuixos del que heu observat o imprimir les fotos del que heu vist al microscopi en cada condició, fer una taula que reculli els resultats, etc.

**Conclusions:**

Feu un escrit de conclusions de la pràctica. Les següents preguntes i la llista de paraules clau us poden ajudar.



- Que ens demostren els resultats?
- A partir dels resultats, hi ha éssers vius en la mostra?
- Podríeu dir quin mecanisme de nutrició utilitza?
- Podríeu dir quin mecanisme de reproducció utilitza?
- Podríeu dir si interacciona amb el medi? Quines condicions són més afavoridores?
- Paraules clau: unicel·lular/pluricel·lular, autòtrof/heteròtrof, sexual/asexual, CO<sub>2</sub>, glucosa, temperatura del medi, nutrients, producció/no producció de gas, fred/calent.

Recurs 5. Esquema de les parts del pòster



**Recurs 6. Taula per a la distribució de tasques**

La taula següent és una guia per a l'organització de la feina durant les sessions de preparació del pòster. Omplir-la adequadament us servirà per organitzar bé les tasques que cal fer i el temps del que disposeu.

	Realitzat per:	Revista per:			Finalitzat:
	Persona encarregada	Revisor 1	Revisor 2	Revisor 3	
<b>Bloc teòric:</b> Introducció		S'ha de millorar XXXX			
<b>Bloc pràctic:</b>					
Material utilitzat					
Procediment dut a terme					
Resultats obtinguts					
<b>Bloc interpretació:</b>					
Pregunta de recerca, objectius i hipòtesis					
Conclusions					

- **Bloc teòric:** destinat a la introducció. Inclouem les característiques bàsiques d'un esser viu i quins tipus podem identificar, de manera molt resumida.
- **Bloc pràctic:**
  - Material utilitzat
  - Procediment dut a terme
  - Resultats obtinguts
- **Bloc interpretació:**
  - Pregunta de recerca, objectius de partida i hipòtesis
  - Conclusions obtingudes a partir dels resultats i en relació amb la teoria que hem après.
- **Bloc revisió:** Cada bloc de treball ha d'estar revisada pels diferents membres de l'equip, que proposaran les millores que considerin necessàries.

**Recurs 7. Taula per a l'anotació del diari del professor**

Recull de dades dia X					
	Materials	Coneixements i interpretació	Participació	Treball en equip	Treball al laboratori
<b>GRUP 1</b>					
Estudiant 1					
Estudiant 2					
Estudiant 3					
Estudiant 4					
<b>GRUP 2</b>					
Estudiant 1					
Estudiant 2					
Estudiant 3					
Estudiant 4					
<b>GRUP 3</b>					
Estudiant 1					
Estudiant 2					
Estudiant 3					
Estudiant 4					
<b>GRUP 4</b>					
Estudiant 1					
Estudiant 2					
Estudiant 3					
Estudiant 4					
<b>GRUP 5</b>					
Estudiant 1					
Estudiant 2					
Estudiant 3					
Estudiant 4					

**Recurs 8. Rúbrica de treball diari i al laboratori a partir de les anotacions del diari del professor**

	<b>Assoliment Excel·lent</b>	<b>Assoliment Notable</b>	<b>Assoliment Satisfactori</b>	<b>No assoliment</b>
<b>Materials</b>	Fa servir de forma excel·lent el material a la seva disposició amb la finalitat adequada.	Fa servir correctament el material a la seva disposició amb la finalitat adequada.	Fa servir el material a la seva disposició amb la finalitat adequada, tot i que amb alguns problemes tècnics.	No troba el material amb el que ha de treballar, o no el fa servir amb la finalitat adequada.
<b>Coneixements i interpretació</b>	Entén i processa la informació proporcionada i construeix nous coneixements que el fan progressar en l'aprenentatge del temari de forma excepcional.	Entén i processa la informació proporcionada en els recursos i construeix nous coneixements que el fan progressar en l'aprenentatge del temari de forma adequada.	Entén la informació proporcionada però presenta dificultats per construir nous coneixements i progressar en l'aprenentatge del temari.	No entén la informació proporcionada ni construeix nous coneixements de manera que no progressa suficientment en l'aprenentatge del temari.
<b>Participació</b>	Participa activament en el treball en equip per a la realització de les activitats encomanades. Aporta idees i fa que el grup tiri endavant.	Participa activament en el treball en equip per a la realització de les activitats encomanades. Fa el que se li encomana.	Participa en el treball en equip fent les tasques que li son encomanades tot i que de manera mínima.	No participa en la realització de les activitats encomanades.
<b>Treball en equip</b>	Té en compte les capacitats dels membres del grup per distribuir les tasques i optimitzar els resultats.	Treballa de manera autònoma en benefici del grup però sense delegar o distribuir les tasques.	La seva implicació en el grup es limita a la tasca que li ha estat assignada.	Distorsiona i evita que el grup tiri endavant.
<b>Treball al laboratori</b>	Segueix les normes del laboratori. Treballa de manera adequada per obtenir els resultats demanats i els interpreta de manera excepcional per construir nou coneixement sobre la mostra analitzada.	Segueix les normes del laboratori. Treballa de manera adequada per obtenir els resultats demanats i els interpreta de manera correcta amb algunes dificultats per construir nou coneixement sobre la mostra analitzada.	No segueix les normes del laboratori. No treballa, o ho fa de manera no adequada però interpreta més o menys els resultats per construir nou coneixement sobre la mostra analitzada.	No segueix les normes del laboratori. No treballa, o ho fa de manera no adequada. Perjudica la capacitat del grup per construir nou coneixement sobre la mostra analitzada.

**Recurs 9. Rúbrica d'avaluació del treball grupal**

	<b>Assoliment Excel·lent</b>	<b>Assoliment Notable</b>	<b>Assoliment Satisfactori</b>	<b>No assoliment</b>
<b>Qualitat de la recerca</b>	S'ha fet una bona cerca i selecció d'informació basada en fonts diverses que ha permès entendre el problema amb profunditat i rigor científic així com generar nous coneixements per resoldre el cas.	S'ha fet una bona cerca i selecció d'informació basada en una font concreta que ha permès entendre el problema amb profunditat i rigor científic. Els coneixements nous generats són escassos.	S'ha fet una cerca i selecció d'informació bona però limitada que permet entendre aproximadament el problema. No ha permès generar nous coneixements.	La cerca i selecció d'informació s'ajusta als continguts del cas problema però és molt reduïda i no permet la generació de nous coneixements.
<b>Qualitat del pòster</b>	Hi ha tots els apartats necessaris seguint una estructura clara i ordenada. El disseny és acurat i el redactat utilitza el vocabulari científic pertinent.	Hi ha la majoria dels apartats necessaris seguint una estructura clara i ordenada. El disseny és acurat i el redactat utilitza el vocabulari científic pertinent tot i que manquen alguns termes.	Manquen diversos apartats necessaris i/o no segueixen una estructura clara i ordenada. El disseny és bastant acurat i el vocabulari és poc científic.	Manquen diversos apartats necessaris i no segueixen una estructura clara i ordenada. El disseny no és acurat i el vocabulari no és científic.
<b>Presentació del cas i el pòster</b>	Les intervencions han estat equilibrades i correctament ordenades per la adequada comprensió de la presentació. Es detallen tots els continguts.	Les intervencions han estat equilibrades i correctament ordenades per la adequada comprensió de la presentació. No es detallen alguns dels continguts.	L'estructuració de la presentació no és idònia per la adequada comprensió de la presentació i no es detallen alguns dels continguts.	L'estructura de la presentació és deficient, les intervencions no estan equilibrades i no es detallen alguns dels continguts.
<b>Torn de preguntes/ aportacions presentació</b>	El grup participa notablement en la formulació de preguntes a la resta de grups de treball o altres aportacions i és capaç de respondre de forma adient les que li són plantejades sense cap dificultat.	El grup participa notablement en la formulació de preguntes a la resta de grups de treball o altres aportacions i és capaç de respondre de forma adient les que li són plantejades amb alguna dificultat.	El grup participa escassament en la formulació de preguntes a la resta de grups de treball o altres aportacions i respon a les que li són plantejades amb dificultats notòries.	El grup només participa de la formulació de preguntes/ aportacions a la resta de grups quan se li és requerit i respon a les que li són plantejades amb dificultats notòries.
<b>Treball en equip</b>	Tots els membres del grup s'involucren i supervisen el correcte desenvolupament de totes les tasques realitzades. S'aprofiten els punts forts de cada membre del grup i es treballa seguint un ordre.	La major part dels membres del grup s'involucren i supervisen el correcte desenvolupament de la majoria de les tasques realitzades. El treball és correctament repartit i es segueix un ordre.	El grup té problemes per repartir les diferents tasques i s'observa una falta d'ordre. La implicació dels membres del grup es limita a la tasca que li ha estat assignada.	L'organització del grup és molt deficient, fet que fa molt complicat repartir les tasques a realitzar i seguir un ordre. La implicació dels membres del grup es limita a la tasca que li ha estat assignada.

**Recurs 10. Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació del treball en equip**

A partir dels criteris de la rúbrica d'avaluació del treball grupal, valora el teu treball i el dels teus companys.

Codi de puntuació	Assoliment Excel·lent	Assoliment Notable	Assoliment Satisfactori	No assoliment
-------------------	-----------------------	--------------------	-------------------------	---------------

	Autoavaluació	Coavaluació 1	Coavaluació 2	Coavaluació 3
	El teu nom	Company/a 1	Company/a 2	Company/a 3
Ha fet tota la feina que se li ha assignat.				
La qualitat de la feina és...				
Ha ajudat als companys que tenien dubtes.				
Durant l'exposició del pòster ha exposat la seva part i ha ajudat al grup.				
Ha treballat .....en equip.				
Un comentari positiu				
Una crítica constructiva per millorar				

**Recurs 11. Crítica constructiva**

A continuació pots respondre les següents preguntes en un full de manera personal o anònima donant la teva opinió sobre la unitat didàctica "Que fan els éssers vius?".

- Que és el que més t'ha agradat del tema de les funcions vitals dels éssers vius?
- Que és el que menys t'ha agradat del tema de les funcions vitals dels éssers vius?
- Que és el que més t'ha agradat de treballar en equip?
- Que és el que menys t'ha agradat de treballar en equip?
- Que t'agradaria que hagués estat diferent i que es pugui millorar?

**Recurs 12. Pòsters acabats**

En finalitzar la unitat didàctica els pòsters han estat exposats en una de les zones de l'institut destinades a exposicions de treballs fets pels estudiants.

# ÉSSERS VIUS

1r ESO F: Andrea, Carlos, Tàxia, Andree

• Hi ha éssers vius a la mostra?

### HIPÒTESI I OBJECTIUS

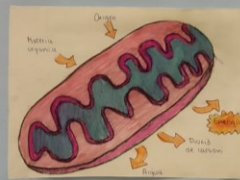
**Hipòtesi:** Hi ha éssers vius a la mostra.

**Objectius:**


- Determinar si el contingut de la mostra mostra és un ésser viu.
- Determinar si es mou i quin mecanisme utilitza per moure's.
- Determinar si es reprodueix i quin mecanisme utilitza per fer-ho.
- Determinar si interacciona amb el medi.

### INFORMACIÓ BÀSICA

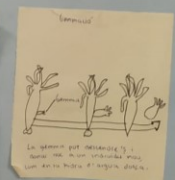
**Gemmació:** La gemmació és un tipus de reproducció. D'un individu, se'n projecta un de nou, genèticament idèntic. És el cas de les hidres.



**Respiració cel·lular**



**Gemmació**



La gemmació pot mantenir la vida sense la intervenció dels pares. Com en la mostra d'algues verdes.

### Procèdiment:

- Retollem els tubs per identificar les condicions de cada un.
- Preparem solució de carm al 10%. El disolvent és aigua però: sempre hem de tenir aigua.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.

### RESULTATS

Tub	Què hi posem?	Hipòtesi (Què passem?)	Observacions	Resultat (Què hi passem?)
1	Cable (Transports)	RES	NO HAVIA	RES
2	Muestra + cable (Transports)	RES	NO HAVIA	RES
3	Muestra + cable + glucosa (Transports)	RES	NO HAVIA	RES
4	Cable (30°C)	RES	NO HAVIA	RES
5	Muestra + cable (30°C)	RES	NO HAVIA	RES
6	Muestra + cable + glucosa (30°C)	RES	NO HAVIA	RES

### CONCLUSIONS:

- El resultat del resultat que hi ha éssers vius a la mostra. Però per les 3 proves a l'aigua.
- El resultat dels resultats dels 3 tubs. Aquests resultats els hem aprofitat a l'aigua.
- El resultat de la mostra de la mostra. Aquests resultats els hem aprofitat a l'aigua.
- El resultat de la mostra de la mostra. Aquests resultats els hem aprofitat a l'aigua.

# Les 3 funcions vitals

Cebria Victoria, Raul Mucos

### Informació Bàsica Del Que Sabem

**Distintiu entre éssers vius i inerts pot ser una barreja complicada.**

**No tots els éssers vius es mouen, busquen o capturen sense fer-ho de forma alguna de tant petit que no es pot veure a ull nu.**

**Els éssers vius es caracteritzen per les 3 funcions vitals: nutrició, reproducció i moviment.**

La Nutrició	La Reproducció	El Moviment
La nutrició és el procés mitjançant el qual els éssers vius obtenen i utilitzen la matèria i l'energia necessàries per sobreviure i créixer.	La reproducció és el procés mitjançant el qual els éssers vius generen nous individus semblants a ells mateixos.	El moviment és el canvi de posició d'un ésser viu respecte a un punt de referència.

### Objectius

- Saber si la mostra és un ésser viu i quines de les 3 funcions vitals té: nutrició, reproducció i moviment.
- També saber quin tipus de nutrició té la mostra.
- Saber a quin regne pertany la mostra.

### Hipòtesi (hipòtesis d'investigació)

- A quin regne pertany la mostra?
- Es un ésser viu?
- Es les 3 funcions vitals?

**Nosaltres creiem que la mostra és un ésser viu perquè tots els organismes d'investigació.**

### Conclusió

Després d'haver fet el treball de recerca hem vist que la mostra té les 3 funcions vitals.

Com hem vist la nutrició? Nutrició de tipus autòtrof.

Com hem vist la reproducció? Nutrició de tipus autòtrof.

Com hem vist el moviment? Nutrició de tipus autòtrof.

### PROCÈDIMENT

- Retollem els tubs per identificar les condicions de cada un.
- Preparem solució de carm al 10%. El disolvent és aigua però: sempre hem de tenir aigua.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.
- Preparim un tub amb aigua de mar i un altre amb aigua de mar i aigua de mar.

### RESPOSTES


Tub	Què hi posem?	Hipòtesi (Què passem?)	Observacions	Resultat (Què hi passem?)
1	Cable (Transports)	NO RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA
2	Muestra + cable (Transports)	RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA
3	Muestra + cable + glucosa (Transports)	RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA
4	Cable (30°C)	RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA
5	Muestra + cable (30°C)	RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA
6	Muestra + cable + glucosa (30°C)	RES PASSEM	NO HAVIA	NO HAVIA

# Les 3 funcions vitals

Els científics: Ferran B, Janna, Clara

**\* INFORMACIÓ BÀSICA:**  
 Les 3 funcions vitals, serveixen per saber si és un ésser viu.

- Per comprovar la nutrició, vom ficar en tubs d'arròis, glucosa i per veure si fem la respiració cel·lular vom posar gotetes per veure si s'infla.
- Per la relació vom calentar aigua a 30°C, vom posar 3 mostres diferents, per veure si s' relacionaven amb la cel·la.
- Per la reproducció, vom veure que un oïm més petit i una més gran.



MITOCONDRI

**Pregunta d'investigació** ?

La nostra pregunta és si ha ha esser viu a ca mostra

? ? ? ? ? ?  
 ? ? ? ? ? ?  
 ? ? ? ? ? ?

**\*HIPOTESI I OBJECTIU:**  
 La nostra hipotesis és que si que de les esser vius a la mostra.


El nostre objectiu és determinar si es nodria per la respiració cel·lular, Si es reproduïa i per mecanismes utilitza. Determinar si interacciona amb el medi

**\* Mètode**

1. Realitzar els tubs per identificar les condicions de cada un
2. Posar el resultat dels 0% d'oxigen i en una altra glucosa
3. Quan el resultat dels de cada a cada tub
4. Afegir el mitjà i veure els resultats a cada tub
5. Posar els gotes a l'altre tubs dels tubs
6. Posar els tubs que van a 30 °C
7. Esperar a una hora resultats

**RESULTATS**

Tub	Que hi posem ?	Hipotesi Que passa?	Observacions	Resultat Que ha passat?
1	Casol (Fructosa)	no pasen res	-	no ha passat res
2	Muestra + casol (Fructosa)	no pasen res	-	no ha passat res
3	Muestra + casol + glucosa (Fructosa)	no pasen res	-	no ha passat res
4	Casol (30 °C)	no pasen res	-	no ha passat res
5	Muestra + casol (30 °C)	no pasen res	-	no ha passat res
6	Muestra + casol + glucosa (30 °C)	no pasen res	-	no ha passat res



**Conclusions:**

La mostra de vida, signifca que te esser viu. Utilitza el mecanisme de nutrició i metabòlica i el mecanisme de reproducció asexual (sporoïes). Interacciona amb el medi per les ventres a tot van relacionar.

# ELS ESSERS VIUS

Helena.B-Cristina.M-Daniel.L-Ferran.H → **2º DZ**

## TEORIA

Els éssers vius necessiten les 3 funcions vitals per a sobreviure:

**Nutricio:**  
 Consisteix a fabricar els materials energètics i plàstics que son necessaris per a viure.  
 Heterotrofa: no saben fabricar el seu propi aliment es nodreixen d'altres éssers vius (animal). Autotrofa: fabricuen el seu aliment a partir de substàncies inorgàniques.  
 1- Procés digestiu 2- Intercanvi de gasos 3- Transport 4- Excreció

**Relació:**  
 Procés en el qual els éssers reben informació del medi.  
 Receptors - Coordinadors i reguladors - Efectors  
 Receptors: capten estímuls del medi.  
 Coordinadors: S. nerviós, S. endocrí  
 Efectors: S. locomotor, Tòpics, Muscles.

**Reproducció:**  
 Els éssers són capaços de reproduir-se, originar nous organismes.  
 Asexual: 1 individu descendents iguals al progenitor.  
 Sexual: 2 individus, es necessita una fecundació potser interna o externa.

---

### PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ

La pregunta d'investigació és:  
 hi ha vida dintre?  
 si perquè es va inflar el globus i això significa que hi ha vida dintre dels tups es la respiració cel·lular.

### HIPOTESI I OBJECTIUS

- Hipòtesis:  
 Que a 0 tups hi haurien cèl·lules perquè el globus s'infla i que tenen caldo: 30° - Mostra + Caldo (T=30°) - Mostra + Caldo + Glucosa (T=30°)

- Objectius:  
 Tenim que saber si hi ha vida dintre dels tups.

---

## MÉTODE I VARIABLES

Hem utilitzat 4 tups de cristall, 4 globus, caldo de carn i aigua calenta. Primer de tot hem posat el caldo dintre del tub. Una mica a cada un dels tups. Després de posar el caldo, amb una cullera de plàstic hem posat una mica de la mostra a 4 dels tups. Els hi hem posat un globus a cada tub per veure si s'inflava. Si s'inflava volia dir que fan la respiració cel·lular.

A 3 dels tups els hem posat a aigua calenta a 30°C. Els altres els hem deixat a part. Dos portaven glucosa. Si creïa volia dir que fan la funció de nutrició.

---

### RESULTATS

Tub	Què hi posem?	Temperatura	Observacions	Resultat
1	Caldo (Temperatura)	de 30°C	No s'infla	no hi ha vida
2	Mostra + caldo (Temperatura)	de 30°C	No s'infla	no hi ha vida
3	Mostra + caldo + glucosa (Temperatura)	de 30°C	No s'infla	no hi ha vida
4	Caldo (T=30°C)	30°C	No s'infla	no hi ha vida
5	Mostra + caldo (T=30°C)	30°C	No s'infla	no hi ha vida
6	Mostra + caldo + glucosa (T=30°C)	30°C	S'infla	hi ha vida

### CONCLUSIONS

QUE A MÉS TEMPERATURA MÉS CÈL·LULES VIUES.  
 Per lo tant si hi ha éssers vius de necessitat de nutrició es autotrofa.  
 no necessitem més de més les condicions per a sobreviure és a una temperatura de 30°C.  
 PRODUÏX BÀSIS

# LES BIELEGGES

Alex Jimenez, Martina Aguilar, Adrià Rosich, Noa Eguren

## Nutrició

La nutrició és una de les 3 funcions vitals que consisteix en nutrir-se per obtenir energia.

## Relació

La relació és la funció mitjançant la qual els éssers vius es relacionen amb el medi per poder viure d'una forma coordinada.

## Reproducció

La reproducció és la funció mitjançant la qual es crea un nou individu a partir d'un o dos progenitors.

## HI HA VIDA A LA MOSTRA?

### Hipòtesis i Objectius

**Hipòtesis**  
Hi ha vida a la mostra.

**Objectius**  
 Demostrar que hi ha éssers vius a la mostra.  
 Demostrar que la mostra es pot nodrir.  
 Demostrar que la mostra es pot relacionar.  
 Demostrar que la mostra es pot reproduir.




## PROCEDIMENT

1. Retolem els tubs per identificar les condicions de cada un.
2. Preparam caldo de carn al 10%. El dividim en dues parts; només en una afegim glucosa.
3. Posem el mateix volum de medi de cultiu adequat a cada tub.
4. Afegim el mateix volum de mostra a cada tub.
5. Posem un globus a l'obertura de cada tub.
6. Posem els tubs que han d'estar a 30°C a l'escalfor.
7. Esperem i anotem els resultats.

## RESULTATS

Si que hi ha vida a la mostra, ho podem veure perquè hem vist com augmentem en nombre i hi havia més gasos que unes altres, es reproduïen, el globus s'inflava més amb més temperatura i amb glucosa, es relaciona amb el medi, i es nodria del caldo amb i sense glucosa per poder fer les altres 2 funcions vitals, nutrició. Fan les 3 funcions vitals.

## CONCLUSIONS

Tub	Què hi posem?	Hipòtesi: Què passa?	Observacions	Resultat: Què hi passa?
1	Caldo (Tranparent)	No vida	No s'infla	No hi ha vida
2	Mostra + caldo (Tranparent)	Es nodria	No s'infla	Hi ha vida +
3	Caldo (+30 °C)	Es nodria	No s'infla	Hi ha vida +
4	Mostra + caldo (+30 °C)	No vida	S'infla	Hi ha vida +
5	Mostra + caldo (+30 °C)	S'infla	S'infla	Hi ha vida +
6	Mostra + caldo + glucosa (+30 °C)	S'infla	S'infla	Hi ha vida +

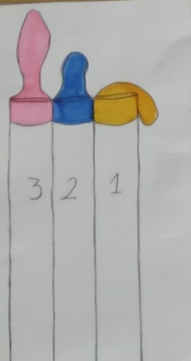
# ÉSSERS VIUS

Omar, Judith, Sebastia, Èlia, Fabrècio

Tot ésser viu fa les tres funcions vitals. Les funcions són: La nutrició, La relació, La reproducció. Hi han dos tipus de nutrició: La nutrició autòtrofa i heteròtrofa. La funció de relació s'arriba per relacionar-nos amb el medi. Tenim els receptors que capten els estímuls i els coordinadors que organitzen la resposta a uns estímuls. Hi han dos tipus de reproducció: La reproducció asexual d'un progenitor té la mateixa característiques i la reproducció sexual dos progenitors té una mica de característiques dels dos progenitors.

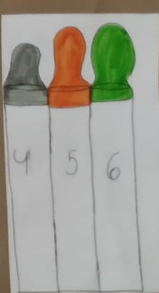
Hi haurà éssers vius en la mostra.  
 Determinar si fan les 3 funcions vitals.  
 Nutrició: Determinar que la mostra consumeix l'aliment proporcionat per fer la respiració cel·lular.  
 Relació: Determinar si reacciona a canvis T<sup>a</sup>.  
 Reproducció: Determinar si augmenta el nº d'EV.

És un ésser viu el que hi ha en la mostra?



**PROCEDIMENT:**


1. Netejar els tubs per identificar les condicions de cada un.
2. Preparar ratlla de carn al 10% i dividir en dues parts i reomplir en un apegats glassos.
3. Pesem el mateix volum de medi de cultiu adequat a cada tub.
4. Afegim el mateix volum de mostra a cada tub.
5. Obrem un goticó a l'obertura de cada tub.
6. Pesem els tubs que han de estar a 30°C a l'incubador.
7. Espereu i analitzeu els resultats.



**RESULTAT:**

Dels 6 tubs alguns es van inflar i d'altres no. L'1 no s'inflet però els altres sí. Alguns s'han inflat més per ex. el 6 s'inflet més que el 5 perquè el 5 porta mostra i ratlla amb una // es pot inflar però el 6 té el mateix amb glicosa i amb la glicosa s'inflet més. Un altre és el 4 i el 4 s'ha inflat i el 4 no perquè ha sigut per la temperatura. L'1 estava a temperatura ambiental i el 4 a 30 graus centígrads. Per últim el 2 i el 5, els dos s'han inflat però un més que l'altre. El 5 estava més inflat que el 2 perquè estava a 30°C que temperatura. El 3 i el 6 s'han inflat però el 6 més perquè en el 6 hi ha a 30°C i el 3 era T° ambiental.

El 2 i el 3 s'han inflat més que l'1 però el 4 i el 5 s'han inflat més que el 6, perquè el 6 porta glicosa.



# LES FUNCIONS

Lidia, Pau, Andreea, Illán

## La Nutrició

Consisteix a obtenir aliments per poder fer les funcions vitals. Hi ha 2 tipus:

**Heteròtrofa:**

S'alimenten d'altres éssers vius. Ex. Carnívors, Omnívors i Herbívors.

**Autòtrofa:**

Són capaces del seu propi aliment fabricar-lo a partir de (H<sub>2</sub>O).

## La Relació

Consisteix a relacionar-se amb altres éssers vius i amb el medi així poden fer les tres funcions vitals.

## La Reproducció

Consisteix en generar nous éssers hi ha dos tipus:

**Asexual:**

Intervé un sol individu i es poteix la mateixa informació genètica.

**Sexual:**

Dos individus generen un nou ésser viu, combinen les característiques.

Preguntes d'investigació: Hi ha essers vius a la mostra?

## Hipòtesi

La nostra hipòtesi és que la mostra sí que fa les funcions vitals, perquè és un fong.

## Procediment

- 1) Preparar els tubs per identificar les condicions de cada una.
- 2) Preparar cubs de canvi al 20% de alcohol en altres parts només en una afegim glucosa.
- 3) Posar el metanol i aigua de mar a cada cub i a cada un.
- 4) Afegir el metanol i aigua de mar a cada tub.
- 5) Posar un goticó a l'obertura de cada tub.
- 6) Posar els tubs que han d'estar a 30°C a l'incubador.
- 7) Esperar i anotar els resultats.

Tub	Què hi posem?	Hipòtesi Què passaria?	Observacions	Resultat Què ha passat?
1	Caldo (Temperament)	no s'afegir	no hi ha canvi	no s'ha infectat
2	Mostra + caldo (Temperament)	no s'afegir	no hi ha canvi	no s'ha infectat
3	Mostra + caldo + glucosa (Temperament)	no s'afegir	si s'ha infectat	si s'ha infectat
4	Caldo (30°C)	s'afegir	si s'ha infectat	si s'ha infectat
5	Mostra + caldo (30°C)	s'afegir	si s'ha infectat	si s'ha infectat
6	Mostra + caldo + glucosa (30°C)	s'afegir	si s'ha infectat	si s'ha infectat

## Conclusions

els resultats ens demostren que sí que hi ha essers vius a la mostra, perquè fa les 3 funcions vitals. Utilitza la nutrició heteròtrofa, fa la reproducció asexual i fa la generació. Interacciona amb el medi i està més agut a 30°C.

Iosa, Hizar, Moya, An med

# LES FUNCIONS VITALS DES ÉSSERS VIUS

**Els éssers vius fan les 3 funcions vitals:**

- Nutrició
- Relació
- Reproducció

**RELACIÓ:**  
Relacionar-nos amb altres éssers vius i amb el medi.

**ANIMALS i PLANTES** ← Receptors, coordinadors, Òrgans de resposta - Músculs i Glàndules

**REPRODUCCIÓ:**  
Funció vital que permet obtenir descendència.  
Reproducció: A sexual - 2 individus es fusiona a l'embrió.  
A asexual - 2 individus cometen característiques.

**Pregunta d'investigació**  
És un ésser viu el que hi ha en la mostra?

**HIPÒTESI**  
Hi haurà éssers vius a la cèl·lula.


**Taula de resultats:**

Tub	Què hi posem?	Hipòtesi: Què passarà?	Observacions	Resultat: Què ha passat?
1	Cel·lula (Tranparent)	No s'injecta	No s'injecta	No ha passat res
2	Mostra + cel·lula (Tranparent)	No s'injecta	No s'injecta	No ha passat res
3	Mostra + cel·lula + glucosa (Tranparent)	No s'injecta	Pat a sortir	No ha passat res
4	Cel·lula (T=30 °C)	S'injecta	S'injecta	S'ha injectat
5	Mostra + cel·lula (T=30 °C)	S'injecta	S'injecta	S'ha injectat
6	Mostra + cel·lula + glucosa (T=30 °C)	S'injecta	S'injecta	El globulí s'ha disparat

**Sí, interacciona amb el medi. És un ésser unicel·lular. La glucosa ens ha servit d'aliment.**

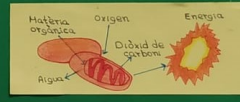
**Produïu més CO<sub>2</sub> quan hi ha més temperatura.**

**CONCLUSIONS**  
Hem sabut que la mostra és un ésser viu, perquè fa les 3 funcions vitals: Nutrició, relació i reproducció. La seva nutrició és heteròtropa. La seva reproducció és per gemmació. Les cèl·lules es divideixen desigualment i es forma la gemma que forma la cèl·lula. A partir de la gemma es forma un nou individu.



Està vist al microscopi.


**NUTRICIÓ:**  
Incorporació de nutrients per aconseguir energia per fer les 3 funcions vitals.  
A TOTES les cèl·lules del cos de TOTS els éssers té lloc la **RESPIRACIÓ CEL·LULAR**.



segons les substàncies que ingereixen són:  
Éssers Autòtrofs: NO a partir M. Exemple: Plantes.  
Éssers Heteròtrofs: Alimenten: CH<sub>2</sub>O i aigua i sals minerals CH<sub>2</sub>O Exemple: Animals.

**VARIABLES QUE HEM ANALITZAT:**  
A causa de la temperatura i la glucosa (variable independent) la mostra ha tingut una reacció que ha estat que el globulí s'injecta (variable dependent).

**Mètode que hem fet servir:**  
- Procediment:  
1) Retolem els tubs per identificar les condicions de cada un.  
2) Preparam cel·lula de coen al 10%. El deixem en dues parts - només en una afegim glucosa.  
3) Anem el mateix volum de medi de cultiu afegim a cada tub.  
4) Afegim el mateix volum de mostra a cada tub.  
5) Posem globulí a l'obertura de cada tub.  
6) Posem els tubs que van estar a 30°C a l'escalfador.  
7) Esperem i anem els resultats.



# els éssers vius

membres del grup: Carme, Izan, Arnau, Maria

### informació bàsica del que sabem

**Nutrició:**  
Incorporació de nutrients per tal d'obtenir energia per fer les funcions vitals

**Relació**  
Relacionar-nos amb altres éssers vius i amb el medi

**Reproducció**  
Funció vital que permet obtenir descendència, és a dir propagar l'espècie

### respiració cel·lular

### la mostra té vida?

### PROCEDIMENT

Plantem els tubs per identificar les condicions de creixement.

Prepararem cubells de carnis al 40% i el darrer cubell serà un control.

Prepararem el medi i el medi de cultiu amb el 20% de cada tub.

Afegim el medi i el medi de mostra a cada tub.

Revisem amb regularitat el creixement de cada tub.

Observem els tubs que hem deixat a 30°C i els calgués.

Explicarem a certem els resultats.

### Hipòtesis

Altres pensen que si hi pot haver vida en la mostra.

Per determinar si es certa la hipòtesis haurem de comprovar si la mostra fa les 3 funcions vitals.

- **Nutrició:** Determinar que la mostra consumeix l'aliment reaccionant per la respiració cel·lular.
- **Relació:** Determinar si la mostra reacciona a canvis de temperatura.
- **Reproducció:** Determinar si augmenta el nombre d'éssers vius.

### resultat

Al principi pensàvem que només els tres últims tubs s'activarien, però després ens hem adonat que s'han activat tots els globus menys el primer tub. També ens hem adonat que el tub control s'ha activat perquè ha fet dilatació del globus.

### conclusió

- Amb aquest experiment hem après que hi ha vida de la mostra.
- **Nutrició:** Hem vist que la mostra ha consumit l'aliment perquè els globus s'han inflat.
- **Relació:** Hem vist que la mostra ha mantingut relació amb el medi, perquè hem fet diferents tubs amb diferents temperatures.
- Hem vist que la mostra fa la funció de reproducció perquè ha augmentat el nombre d'éssers vius.

**Recurs 13. Taula d'avaluació final**

	Postest (exàmen)		Treball a classe		Pràctica		Pòster		Exposició		Auto i Co avaluació		TOTAL
	/10	30%	/10	30%	/10	10%	/10	20%	/10	5%	/10	5%	
<b>Grup X</b>													
Alumne 1													
Alumne 2													
Alumne 3													
Alumne 4													
Alumne 5													
Alumne 6													
Alumne 7													
Alumne 8													
Alumne 9													
Alumne n													

### Annex 3. Aspectes ètics



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

#### Declaració responsable sobre els aspectes ètics del Treball de Fi de Màster (TFM) / Treball de Fi de Grau (TFG) proposat

Els aspectes ètics són fonamentals per a la Universitat Rovira i Virgili. Per això, cal que realitzeu la següent avaluació ètica sobre el vostre treball de fi de màster (TFM) / treball de fi de grau (TFG), segons correspongui. Responeu **SÍ** / **NO** a les preguntes que es detallen a continuació. Si totes les vostres respostes són **NO**, no es necessiten més detalls que la vostra signatura. Si, en canvi, responeu **SÍ** a alguna de les preguntes següents, es requereix, segons objecte d'estudi i comitè d'avaluació i seguiment competent:

- ... CEIm-IISPV: Informe favorable
- ... CEEA: Informe favorable
- X. CEIPSA: Compromís formal del professorat i alumnat implicat pel que fa al seguiment de la normativa aplicable.

**Nom del professor/a responsable:**

Fèlix Gilgado Barbadilla

**Nom de l'alumne/a:**

Laia Just Borràs

**Ensenyament:**

Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes

**Títol del**  TFM /  TFG (marqueu la casella que correspongui)

L'aprenentatge basat en problemes com a estratègia per millorar els resultats d'aprenentatge en alumnes de 1r d'ESO.

**Breu descripció del TFM / TFG (màx. 1000 caràcters, espais inclosos):**

Els alumnes de 1r d'ESO D i F de l'Institut Antoni Martí Franquès de Tarragona mostren interès pels continguts de l'assignatura de Biologia però no consoliden adequadament els continguts. Les evidències demostren que l'aprenentatge actiu promou el pensament crític i millora els resultats. Per tant, ensenyar donant un rol actiu als estudiants hauria de millorar els resultats d'aprenentatge. Per demostrar-ho, el present TFM proposa una intervenció amb l'objectiu és determinar l'efecte de l'Aprenentatge basat en problemes (ABP) en la consolidació i capacitat de relacionar conceptes dels alumnes.

La proposta es basa en un disseny quasi experimental per a grups no aleatoris en que un grup farà classes "normals" i l'altre seguirà la metodologia de l'ABP per solucionar un problema. Al final de la intervenció s'avaluaran els materials produïts pels alumnes així com la millora de la seva capacitat per resoldre un problema concret al que ja s'hauran enfrontat abans de la intervenció.



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Indiqueu si el TFM / TFG que voleu desenvolupar inclou algun d'aquests aspectes.

Apartat	Sí	No
<b>1. Embrions/fetus humans</b>		
Implica cèl·lules mare embrionàries humanes (CMEH)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica l'ús d'embrions humans?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica l'ús de teixits / cèl·lules fetals humanes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>2. Éssers humans</b>		
Implica la participació d'éssers humans?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Són voluntaris en l'àmbit de les ciències socials o les humanitats?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Són persones incapacitades per donar el seu consentiment informat?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Són individus o grups vulnerables?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Són menors d'edat?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Són pacients?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Són voluntaris sans per a estudis mèdics?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica intervencions físiques en els participants?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3. Cèl·lules/teixits humans</b>		
Implica cèl·lules o teixits humans (diferents dels embrions/fetus humans de la secció 1)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>4. Dades de caràcter personal i privacitat</b>		
Implica la recollida i/o tractament de dades personals?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Implica la recollida i/o tractament de dades personals sensibles, com ara, salut, vida sexual, raça, opinió política, conviccions religioses o filosòfiques?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Implica el tractament d'informació genètica?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Implica el seguiment o observació dels participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implica un tractament posterior de les dades personals recopilades prèviament (ús secundari)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Animals</b>		
Implica experimentació amb animals	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. Països tercers</b>		
Cas que es desenvolupi, de manera total o parcial, en països que no pertanyen a la Unió Europea, el projecte d'R+D+I planteja problemes potencials d'ètica?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Teniu previst utilitzar recursos locals (per exemple, mostres de teixits animals o animals, material genètic, animals vius, restes humanes, materials de valor històric, mostres de fauna o flora en perill d'extinció, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Teniu previst importar material (incloses les dades personals) de països que no	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

pertanyen a la Unió Europea a la Unió Europea?		
Teniu previst exportar material (incloses les dades personals) des de la Unió Europea a països que no pertanyen a la Unió Europea?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cas que el projecte generi beneficis i impliqui països de baixos ingressos i/o baixos ingressos mitjans, teniu previst les accions de repartiment de beneficis?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Podria la situació al país posar en risc els participants?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>7. Medi Ambient/Salut i protecció</b>		
Implica l'ús d'elements que poden causar danys al medi ambient, animals o plantes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tracta sobre la fauna i/o flora en perill d'extinció i/o àrees protegides?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica l'ús d'elements que poden causar danys als humans, inclòs el personal investigador?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>8. Ús dual</b>		
Implica productes de doble ús en el sentit del Reglament 428/2009 <sup>1</sup> o altres articles per als quals es requereix autorització?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>9. Focus exclusiu sobre aplicacions civils</b>		
Podria necessitar aclariments en relació amb un enfocament exclusiu sobre aplicacions civils?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>10. Ús malintencionat dels resultats</b>		
Té potencial perquè els seus resultats siguin utilitzats malament?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>11. Altres aspectes ètics</b>		
Hi ha algun altre aspecte ètic que hauria de ser pres en consideració? Especifiqueu, si us plau:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Confirmem que hem valorat tots els aspectes ètics descrits més amunt i que, en cas afirmatiu, els signataris ens comprometem formalment, segons objecte d'estudi i comitè d'avaluació i seguiment competent, a:

- ... CEIm-IISPV: Elaborar una descripció dels problemes ètics implicats i la documentació requerida, d'acord amb les indicacions de la "Guia de l'investigador/a".
- ... CEEA: Elaborar una descripció dels problemes ètics implicats i la documentació requerida, d'acord amb les indicacions de la "Guia de l'investigador/a".

<sup>1</sup> Productes de doble ús són aquells productes, inclòs el suport lògic (software), i la tecnologia que puguin destinar-se a usos tant civils com militars i que inclouen tots els productes que puguin ser utilitzats tant per a usos no explosius com per ajudar a la fabricació d'armes nuclears o altres dispositius nuclears explosius. Veure [Reglament CE 428/2009 del Consell de 5 de maig de 2009](#).



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

- X CEIPSA: Actuar d'acord amb la normativa aplicable en cas que el treball en qüestió tingui implicacions ètiques.  
Seguir les directrius establertes a la "Guia de l'investigador/a" i la "Guia sobre protecció de dades personals en els Treballs de Fi de Grau i Màster de la Universitat Rovira i Virgili".

Reus , 24 de Gener de 2021

**Signatura del professor/a responsable****Signatura de l'alumne/a**

## Annex 4. Dades

A continuació s'adjunten les taules 14, 15,16 i 17, amb les dades crues dels resultats del present treball. Les dades han estat ordenades i els noms dels alumnes substituïts per codis alfanumèrics per impossibilitar la seva identificació.

Taula 14. Dades personals i % de canvi entre el pretest i postest.

Dades personals						% de canvi		
CODI	Grup (0=Control; 1=intervenció)	Gènere (0=masculí; 1=femení)	Edat (anys)	Població naixement	Població residència	Preguntes obertes	Preguntes resposta múltiple	Total
A1	0	0	12	Malaga	Tarragona	41,98	30,30	32,75
A2	0	0	12	Tarragona	Tarragona	5,26	25,81	20,56
A3	0	0	12	Tarragona	Tarragona	11,96	38,46	29,97
A4	0	0	12			25,18	28,57	27,53
A5	0	0	13	Tarragona	Tarragona	209,62	328,57	289,17
A6	0	1	12	Tarragona	Tarragona	43,33	21,79	26,86
A7	0	1	12	Tarragona	Tarragona	22,02	-15,79	-7,18
A8	0	1	12	Tarragona	Tarragona	19,28	15,00	16,52
A9	0	1	12	Tarragona	Tarragona	45,75	37,50	39,96
A10	0	1	12	Tarragona	Tarragona	14,94	23,08	20,57
A11	0	1	12	Turin	Tarragona	-15,96	-7,79	-9,80
A12	0	1	13	Manzanares	Tarragona	12,38	71,43	56,67
A13	0	1	13	Tarragona	Tarragona	181,25	62,50	87,50
A14	1	0	12	Barcelona	Tarragona	24,21	8,86	12,59
A15	1	0	12	Tarragona	Tarragona	21,97	30,00	27,34
A16	1	0	12	Tarragona	Tarragona	49,69	14,04	23,70
A17	1	0	12	Tarragona	Tarragona	46,41	24,29	30,59
A18	1	0	12	Tarragona	Tarragona	47,74	23,53	29,17
A19	1	0	12	Tarragona	Tarragona	-6,92	41,46	27,09
A20	1	0	13			45,76	14,89	22,64
A21	1	1	12	Tarragona	Tarragona	100,00	6,15	19,67
A22	1	1	12	Tarragona	Tarragona	6,06	49,06	33,25
A23	1	1	12	Tarragona	Tarragona	84,82	40,91	58,66
A24	1	1	12	Tarragona	Tarragona	40,14	24,32	29,68
A25	1	1	12	Tarragona	Tarragona	56,94	27,87	34,83
A26	1	1	12	Tarragona	Tarragona	0,79	7,89	5,70
A27	1	1	13	Veliko Tarnovo	Tarragona	22,00	73,33	54,23
A28	1	1	13	Reus	Tarragona	22,75	4,00	8,72
A29	1	1	13	Tarragona	Tarragona	32,70	-6,78	3,66

Taula 15. Notes per preguntes i totals.

CODI	Pretest																		Preguntes obertes	Preguntes resposta múltiple	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
A1	0,63	0,50	0,45	0,75	0,50	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0,20	0,20	0,20	<b>3,64</b>	<b>6,88</b>	<b>5,80</b>
A2	0,66	0,50	1,00	0,75	1,00	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0,10	0,20	0,20	<b>4,43</b>	<b>6,46</b>	<b>5,78</b>
A3	0,57	1,00	0,70	0,50	1,00	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0,20	0,00	0,60	<b>5,11</b>	<b>5,42</b>	<b>5,31</b>
A4	0,37	0,50	0,55	0,75	0,50	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0,40	0,20	0,30	<b>3,86</b>	<b>4,38</b>	<b>4,20</b>
A5	0,47	0,00	0,40	0,50	0,25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	<b>1,44</b>	<b>1,46</b>	<b>1,45</b>
A6	0,90	0,50	0,60	0,75	1,00	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0,40	0,20	0,40	<b>5,00</b>	<b>8,13</b>	<b>7,08</b>
A7	0,50	0,50	0,70	0,50	1,00	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0,30	0,30	0,50	<b>4,67</b>	<b>7,92</b>	<b>6,83</b>
A8	0,77	0,50	0,60	0,75	0,25	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0,30	0,40	0,20	<b>4,61</b>	<b>4,17</b>	<b>4,31</b>
A9	0,50	0,50	0,45	0,75	0,25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0,40	0,30	0,40	<b>4,25</b>	<b>5,00</b>	<b>4,75</b>
A10	0,95	1,00	0,80	0,75	1,00	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,60	0,40	0,60	<b>7,25</b>	<b>8,13</b>	<b>7,83</b>
A11	0,53	1,00	0,80	0,63	1,00	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0,20	0,30	0,30	<b>5,22</b>	<b>8,02</b>	<b>7,09</b>
A12	0,50	0,50	0,75	0,25	1,00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0,00	0,00	0,00	<b>2,92</b>	<b>4,38</b>	<b>3,89</b>
A13	0,30	0,00	0,40	1,00	1,00	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0,40	0,30	0,20	<b>2,67</b>	<b>5,00</b>	<b>4,22</b>
A14	0,67	0,50	0,90	0,88	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0,40	0,30	0,40	<b>5,28</b>	<b>8,23</b>	<b>7,25</b>
A15	0,82	1,00	0,70	0,50	1,00	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0,30	0,50	0,40	<b>6,19</b>	<b>6,25</b>	<b>6,23</b>
A16	0,85	0,50	0,70	0,63	0,50	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0,20	0,20	0,20	<b>4,42</b>	<b>5,94</b>	<b>5,43</b>
A17	0,88	0,50	1,00	0,75	1,00	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0,40	0,20	0,50	<b>5,81</b>	<b>7,29</b>	<b>6,80</b>
A18	0,78	0,50	0,70	0,50	1,00	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0,30	0,00	0,30	<b>4,31</b>	<b>7,08</b>	<b>6,16</b>
A19	0,57	0,50	0,70	0,63	0,50	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,20	0,00	0,20	<b>3,61</b>	<b>4,27</b>	<b>4,05</b>
A20	0,67	0,50	0,80	0,88	1,00	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0,00	0,00	0,00	<b>3,28</b>	<b>4,90</b>	<b>4,36</b>
A21	0,57	0,00	0,60	0,13	1,00	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0,20	0,00	0,00	<b>2,28</b>	<b>6,77</b>	<b>5,27</b>
A22	0,65	1,00	1,00	0,63	1,00	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0,40	0,50	0,30	<b>6,42</b>	<b>5,52</b>	<b>5,82</b>
A23	0,32	0,50	0,60	0,75	1,00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,25	0,10	<b>3,11</b>	<b>2,29</b>	<b>2,56</b>
A24	0,67	0,50	0,70	0,63	1,00	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0,10	0,20	0,20	<b>3,94</b>	<b>3,85</b>	<b>3,88</b>
A25	0,60	0,50	0,30	0,63	1,00	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0,40	0,20	0,40	<b>4,00</b>	<b>6,35</b>	<b>5,57</b>
A26	0,32	0,50	0,80	0,75	1,00	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0,20	0,20	0,10	<b>3,53</b>	<b>3,96</b>	<b>3,81</b>
A27	0,63	1,00	0,90	0,63	1,00	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0,20	0,20	0,40	<b>5,56</b>	<b>4,69</b>	<b>4,98</b>
A28	0,60	0,50	0,85	0,38	1,00	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0,20	0,30	0,70	<b>5,25</b>	<b>7,81</b>	<b>6,96</b>
A29	0,80	0,50	0,60	0,38	1,00	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0,25	0,25	0,25	<b>4,42</b>	<b>6,15</b>	<b>5,57</b>

Continuació de la taula 15.

CODI	Postest																		Preguntes obertes	Preguntes resposta múltiple	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
A1	0,70	0,50	0,90	0,75	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,60	0,20	0,20	<b>5,17</b>	<b>8,96</b>	<b>7,69</b>
A2	0,80	0,50	0,90	0,75	1,00	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,20	0,20	0,20	<b>4,67</b>	<b>8,13</b>	<b>6,97</b>
A3	0,63	0,50	0,70	1,00	1,00	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0,40	0,60	0,60	<b>5,72</b>	<b>7,50</b>	<b>6,91</b>
A4	0,60	0,20	0,80	0,75	1,00	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0,70	0,00	0,60	<b>4,83</b>	<b>5,63</b>	<b>5,36</b>
A5	0,73	0,50	0,45	0,50	1,00	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0,40	0,40	0,20	<b>4,47</b>	<b>6,25</b>	<b>5,66</b>
A6	0,90	1,00	0,70	0,88	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,60	0,50	0,60	<b>7,17</b>	<b>9,90</b>	<b>8,99</b>
A7	0,67	0,50	0,80	1,00	1,00	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0,30	0,20	0,95	<b>5,69</b>	<b>6,67</b>	<b>6,34</b>
A8	0,85	0,50	0,55	0,25	0,50	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0,60	0,20	0,60	<b>5,50</b>	<b>4,79</b>	<b>5,03</b>
A9	0,87	0,50	0,90	0,75	0,50	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0,50	0,35	0,60	<b>6,19</b>	<b>6,88</b>	<b>6,65</b>
A10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,60	0,60	0,80	<b>8,33</b>	<b>10,00</b>	<b>9,44</b>
A11	0,63	0,00	0,70	0,88	1,00	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0,50	0,20	0,60	<b>4,39</b>	<b>7,40</b>	<b>6,39</b>
A12	0,67	0,50	0,80	1,00	1,00	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0,00	0,00	0,00	<b>3,28</b>	<b>7,50</b>	<b>6,09</b>
A13	0,90	1,00	1,00	0,75	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,60	0,60	0,40	<b>7,50</b>	<b>8,13</b>	<b>7,92</b>
A14	0,73	0,50	0,80	0,75	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,70	0,60	0,60	<b>6,56</b>	<b>8,96</b>	<b>8,16</b>
A15	0,93	0,50	0,70	0,75	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0,80	0,90	0,70	<b>7,56</b>	<b>8,13</b>	<b>7,94</b>
A16	0,97	1,00	0,70	0,63	0,50	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0,40	0,50	0,40	<b>6,61</b>	<b>6,77</b>	<b>6,72</b>
A17	0,95	0,50	0,90	0,88	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1,00	0,95	0,80	<b>8,50</b>	<b>9,06</b>	<b>8,88</b>
A18	0,82	0,50	0,80	0,50	1,00	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,60	0,40	0,70	<b>6,36</b>	<b>8,75</b>	<b>7,95</b>
A19	0,57	0,50	0,55	0,75	0,50	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0,20	0,00	0,20	<b>3,36</b>	<b>6,04</b>	<b>5,15</b>
A20	0,67	0,50	0,70	0,75	1,00	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0,20	0,20	0,60	<b>4,78</b>	<b>5,63</b>	<b>5,34</b>
A21	0,63	1,00	0,70	0,63	1,00	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0,20	0,20	0,00	<b>4,56</b>	<b>7,19</b>	<b>6,31</b>
A22	0,78	0,50	1,00	0,88	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0,60	0,60	0,60	<b>6,81</b>	<b>8,23</b>	<b>7,75</b>
A23	0,50	0,50	0,75	0,88	1,00	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0,60	0,50	0,60	<b>5,75</b>	<b>3,23</b>	<b>4,07</b>
A24	0,72	0,50	0,70	0,75	1,00	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0,60	0,20	0,60	<b>5,53</b>	<b>4,79</b>	<b>5,04</b>
A25	0,77	0,50	0,60	0,75	1,00	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0,60	0,60	0,70	<b>6,28</b>	<b>8,13</b>	<b>7,51</b>
A26	0,33	0,50	0,70	0,63	0,50	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0,20	0,20	0,20	<b>3,56</b>	<b>4,27</b>	<b>4,03</b>
A27	0,77	0,50	0,80	0,75	1,00	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0,60	0,70	0,70	<b>6,78</b>	<b>8,13</b>	<b>7,68</b>
A28	0,97	0,50	0,90	0,75	1,00	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0,60	0,20	0,70	<b>6,44</b>	<b>8,13</b>	<b>7,56</b>
A29	0,82	1,00	0,80	0,88	1,00	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0,30	0,30	0,30	<b>5,86</b>	<b>5,73</b>	<b>5,77</b>

Taula 16. Puntuació en el test de motivació.

CODI	Pretest						Postest					
	Motivació extrínseca		Motivació intrínseca		Motivació total		Motivació extrínseca		Motivació intrínseca		Motivació total	
	General	Biologia i geologia	General	Biologia i geologia	General	Biologia i geologia	General	Biologia i geologia	General	Biologia i geologia	General	Biologia i geologia
A1	39	44	102	106	138	149	42	44	106	108	145	149
A2	37	40	99	106	136	141	36	40	97	102	131	138
A3	36	36	93	91	129	126	36	36	93	93	128	126
A4	41	44	106	106	144	145	39	42	103	106	141	145
A5	42	39	102	100	140	139	40	39	100	100	139	139
A6	41	46	103	108	144	152	43	39	106	103	144	138
A7	40	40	102	98	141	137	40	41	102	98	141	138
A8	37	38	102	103	138	137	33	36	102	98	137	130
A9	40	40	103	107	144	141	40	41	103	103	141	141
A10	43	45	107	108	149	149	40	41	106	107	144	144
A11	39	39	102	107	138	138	40	43	106	108	144	144
A12	34	28	93	100	126	118	36	26	89	100	126	116
A13	36	31	100	93	134	118	38	34	101	93	138	126
A14	39	40	106	102	144	138	38	44	99	108	136	149
A15	37	44	102	108	136	149	37	44	102	108	136	149
A16	39	42	102	106	138	145	41	44	106	108	144	149
A17	36	41	102	106	136	141	36	38	103	106	136	136
A18	42	42	103	108	144	145	41	44	106	108	144	149
A19	42	41	102	102	141	141	44	44	108	108	149	149
A20	38	44	109	109	140	149	39	44	105	109	140	149
A21	40	41	102	103	141	141	39	43	102	107	138	144
A22	41	41	103	107	144	144	39	43	102	107	141	144
A23	38	41	107	107	144	144	36	43	107	107	144	144
A24	43	46	107	107	144	149	43	46	107	108	144	152
A25	41	43	103	103	144	144	40	43	107	107	144	144
A26	45	39	106	108	144	141	46	45	106	108	149	149
A27	38	45	111	111	142	153	40	43	111	111	145	145
A28	38	43	106	111	141	145	38	43	106	111	141	145
A29	36	40	102	106	137	141	39	45	106	111	142	153





