

Explorant Enllaços: Aprenentatge basat en problemes en Química de 3r de ESO.

MÀSTER EN FORMACIÓ DEL PROFESSORAT D'ENSENYAMENT SECUNDARI OBLIGATORI I
BATXILLERAT, FORMACIÓ PROFESSIONAL I ENSENYAMENT D'IDIOMES

Especialitat Física i Química



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Treball Final de Màster

Tutor: Dr. Nicolás Pazos Pérez

Alumne: Marcos Rastrilla Antón

Data: 10 de Juny de 2024



RESUM

El present Treball Final de Màster (TFM) es centra en l'aplicació del model d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per millorar l'ensenyament de Física i Química a 3r d'ESO a l'IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès.

Aquest enfocament inclou cinc sessions de 55 minuts, amb una d'elles realitzada al laboratori. Durant aquestes sessions, els alumnes assumiran un rol actiu i autònom, programant les pràctiques a realitzar i buscant solucions de manera independent, fomentant així el seu desenvolupament personal i competencial.

A través de les activitats realitzades sobre l'enllaç químic, es busca vincular la teoria amb aplicacions pràctiques, augmentant l'interès i la comprensió dels conceptes estudiats. Per avaluar els efectes de l'ABP, es distribuïran qüestionaris de coneixements sobre l'enllaç químic i de motivació abans i després de les sessions. A més, s'utilitzarà observació en classe per mesurar l'atenció dels alumnes i la seva implicació en les activitats.

Les hipòtesis del treball suggereixen que l'aplicació de l'ABP millorarà significativament l'atenció i la motivació dels estudiants, així com els seus resultats acadèmics i la percepció de l'assignatura. Amb aquesta recerca, es pretén contribuir a l'optimització de l'ensenyament de ciències i promoure un aprenentatge més significatiu i autònom.

Paraules clau: Motivació, Aprenentatge basat en problemes, ABP, aprenentatge significatiu, Física i Química.



ABSTRACT

The Master's Thesis focuses on implementing the Problem-Based Learning (PBL) model to enhance the teaching of Physics and Chemistry to 3rd ESO students at IES Eugeni d'Ors in Vilafranca del Penedès.

This approach involves five sessions of 55 minutes each, with one session conducted in the laboratory. During these sessions, students will take on an active and autonomous role, scheduling practices and seeking solutions independently, thus fostering their personal and competency development.

Through a practical activity centered on chemical bonding, the aim is to link theory with practical applications, increasing interest and understanding of the studied concepts. To assess the effects of PBL, a questionnaire on motivation with five different types of motivations will be distributed before and after the sessions. Additionally, classroom observation will be used to measure students' attention and involvement in activities.

The hypotheses suggest that the implementation of PBL will significantly improve students' attention, motivation, academic performance, and perception of the subject. This research aims to contribute to the optimization of science education and promote more meaningful and autonomous learning.

Key words: Motivation, Problem-Based Learning, PBL, Physics and Chemistry.



CONTINUGUT

RESUM	i
ABSTRACT	ii
1. INTRODUCCIÓ	1
1.1. Detecció de necessitats i problemàtiques a resoldre	1
1.2. Justificació de la proposta d'innovació	1
2. MARC TEÒRIC	2
3. PROPOSTA DE RECERCA	4
3.1. Definir el problema	4
3.2. La pregunta o preguntes d'investigació	5
3.3. Hipòtesis	5
3.4. Objectius	5
3.5. Disseny de recerca	5
3.6. Instruments de recollida de dades	6
4. INTERVENCIÓ EDUCATIVA	7
5. METODOLOGIA	8
5.1. Participants	8
5.2. Variables	9
5.3. Instruments de recollida de dades	10
5.4. Procediment	11
5.5. Anàlisi de dades	12
6. RESULTATS	12
6.1. Diari de Camp	13
6.2. Qüestionari de l'enllaç químic	15
6.3. Qüestionari de motivació	17
7. DISCUSSIÓ	19
8. CONCLUSIONS	21
9. REFERÈNCIES	23
ANNEXOS	25
Annex 1. Qüestionari de motivació	25
Annex 2. Qüestionari de coneixements de l'enllaç químic.	26
Annex 3. Diari de camp	28
Annex 4. Comanda de l'empresa (El repte)	29
Annex 5. Informe	33
Annex 6. Situació d'aprenentatge	38
Annex 7. Rubrica	49
Annex 8. Coavaluació	51



INDEX DE TAULES

Taula 1. Composició dels grups.....	11
Taula 2. Planificació de les sessions.....	12
Taula 3. Quantificació del comportament de l'alumnat.....	13
Taula 4. Estadístiques descriptives sobre el comportament de l'alumnat.....	14
Taula 5. T-Student mostres relacionades grup control.....	15
Taula 6. T-Student mostres relacionades grup experimental.....	15
Taula 7. Estadístiques descriptives dels resultats dels tests sobre l'enllaç químic.....	16
Taula 8. Anàlisi T-Student per mostres no relacionades (test enllaç químic).....	16
Taula 9. Anàlisi t-Student de mostres relacionades.....	16
Taula 10. Estadístiques descriptives dels resultats dels tests sobre motivació.....	17
Taula 11. Puntuació del pretest de la motivació de l'alumnat.....	17
Taula 12. Anàlisi T-Student per mostres no relacionades (test motivació).....	18
Taula 13. Anàlisi T-Student per mostres relacionades (test motivació).....	19
Taula A1. Preguntes del test de motivació.....	25
Taula A2. Preguntes del test de coneixements de l'enllaç químic.....	26
Taula A3. Rubrica de l'activitat.....	49

INDEX DE FIGURES

Figura 1. Conductes de l'alumnat segons metodologia.....	4
Figura 2. Mostres aportades als estudiants.....	7
Figura 3. Exemples de proves realitzades pels alumnes.....	8
Figura 4. Característiques de l'alumnat.....	9
Figura 5. Assistència a l'aula segons el desdoblament.....	14
Figura 6. Puntuació del comportament de l'alumnat al diari de camp.....	14
Figura 7. Evolució dels resultats del test de coneixement de l'enllaç químic.....	15
Figura 8. Representació gràfica de la puntuació de la motivació de l'alumnat.....	16
Figura A1. Exemple del diari de camp.....	28



1. INTRODUCCIÓ

1.1. Detecció de necessitats i problemàtiques a resoldre

Al llarg del curs 2023-2024 en el que s'ha treballat com a docent en el Institut Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès, s'ha observat una dificultat de concentració en l'adolescent. Els canvis en el tipus d'oci, l'exposició a les pantalles i la continua exposició a les xarxes socials, provoquen una gran dificultat a l'adolescent a focalitzar-se en una tasca al llarg d'un període de temps. Les assignatures de ciències no són alienes a aquesta realitat i consegüentment s'ha detectat una manca d'atenció i interès d'alguns estudiants en l'assignatura de Física i Química de tercer de l'ESO a l'IES Eugeni d'Ors.

Durant les primeres 22 hores de classe, s'ha observat que les metodologies tradicionals basades en teoria i problemes, no aconsegueixen mantenir l'atenció de tot l'alumnat. Aquesta manca d'atenció deriva en una desconexió de l'alumnat dificultant el desenvolupament normal de la matèria, desembocant en certes ocasions en comportaments disruptius. Així mateix, s'ha constatat que les classes basades en treballs col·laboratius fonamentats en investigació aconsegueixen mantenir l'atenció de la pràctica totalitat de l'alumnat.

S'ha observat que el treball col·laboratiu i la investigació és una bona eina per maximitzar l'atenció de l'alumnat i redueix significativament els mals comportaments a l'aula.

Per tant, la solució del problema radica en trobar una metodologia d'ensenyament que capti l'atenció dels estudiants i fomenti la seva participació i implicació activa en el procés d'aprenentatge.

1.2. Justificació de la proposta d'innovació

Per tal de maximitzar l'atenció a l'aula i l'interès en l'assignatura, s'ha decidit aplicar la metodologia de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP). L'ABP és una metodologia educativa que posa l'enfocament en la resolució de problemes com a vehicle principal per a l'adquisició de coneixements i habilitats (Morales, 2004). L'aplicació d'aquesta metodologia es realitzarà en el context de "l'Enllaç Químic". La dinàmica a dur a terme serà repartir tres mostres sòlides als alumnes sense saber quin és el seu tipus d'enllaç. Al llarg del tema, l'alumnat haurà de dissenyar les proves necessàries per determinar quin tipus d'enllaç existeix en cadascuna de les mostres. Un cop dissenyats i realitzats els diferents assajos, redactaran un informe amb les hipòtesis realitzades, els resultats, les conclusions que han extret i un resum de les característiques dels tres tipus d'enllaç químic.

Aquesta activitat promourà un aprenentatge actiu i participatiu, ja que els estudiants s'implicaran directament en la cerca de solucions a situacions del món real. Aquest enfocament no només incrementarà la motivació dels alumnes, sinó que també fomentarà un entorn d'aprenentatge més interactiu i col·laboracionista. Els alumnes es veuran involucrats de manera activa connectant els coneixements teòrics o pràctics desenvolupats a l'aula per una aplicació pràctica en el món real. Quan l'alumnat dissenyi i realitzi els diferents anàlisis, desenvoluparan competències transversals com per exemple el pensament crític, la presa de decisions i la col·laboració amb els seus companys. (Luy-Montejo, 2019)



El fet de vehicular l'aprenentatge de l'enllaç químic mitjançant un problema per tal de maximitzar l'atenció i motivació de l'alumnat, es tracta d'una innovació educativa degut a que es tractarà d'un procés planificat procedent d'una realitat educativa que es vol millorar amb uns objectius determinats. Aquesta innovació està alineada amb la política del centre i consensuada amb el departament implicat per tal que es pugui repetir en un futur.

El principal motiu de la realització d'aquest tipus d'aprenentatge és millorar l'atenció de l'alumnat, així com la percepció que tenen els estudiants de l'assignatura i conseqüentment afavorir l'assoliment dels coneixements del currículum.

2. MARC TEÒRIC

Al llarg de la història s'han realitzat nombroses teories sobre els enllaços entre diferents àtoms, però no va ser fins a meitat del segle XIX quan un grup d'investigadors desenvolupen la Teoria de València i donen explicació a la combinació d'àtoms mitjançant la transferència d'electrons, d'aquesta manera es mantenen units degut a l'atracció dels positiu-negatiu, en aquell moment neix el concepte d'enllaç iònic (Solbes, 2013).

El físic Paul Drude en 1902 y posteriorment Hendrik Lorentz a finals del S.XIX proposen que els metalls formen unes estructures carregades positivament amb un "mar" d'electrons deslocalitzats, explicant d'aquesta manera moltes propietats d'aquests materials. A l'any 1916 el Químic Gilbert N. Lewis dona explicació a un tipus d'enllaç que no es podia explicar mitjançant les teories anteriors. Aquest químic anglès proposa que els àtoms poden compartir electrons mitjançant enllaços simples, dobles i triples. Aquests electrons girarien entorn de mes d'un àtom (Solbes, 2013).

Aquestes teories, corroborades posteriorment mitjançant la física quàntica i inclús visualitzades mitjançant microscopis electrònics (Miravent 2020), s'han de començar a explicar als alumnes d'arreu del món als diferents centres educatius. Aquestes explicacions a la fase de secundària van a destinades a un alumnat amb poca base científica, per aquest motiu s'ha de realitzar d'una manera senzilla i dinàmica per no caure en dificultats tals com desmotivació o pèrdua d'atenció.

Els últims anys l'aprenentatge a la secundària s'ha vist afectat per la irrupció de les noves tecnologies a la societat. La manca dels hàbits de lectura, les pantalles i la dificultat de enfocar-se en una única tasca durant un llarg període de temps, ha dificultat l'èxit de les classes magistrals clàssiques. Actualment és molt beneficiós utilitzar mètodes d'aprenentatge dinàmics, on l'alumne ha de fer recerques, utilitzar el pensament crític i aprofundir coneixements adquirits en classes anteriors per mantenir l'atenció i dotar a aquests alumnes de motivació necessària per aprofitar les hores de classe (Zapata-Lamana, 2021). Entre els tipus de mètodes que compleixen aquestes característiques i tenen una gran aplicabilitat a les assignatures de ciències destaca l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP). L'ABP té el seu origen a finals de la dècada dels 60 a la Universitat de McMaster al Canadà, pocs anys després va començar a aplicar-se a la Universitat de Maatstrich i aproximadament el 10% dels centres d'arreu del món utilitzen aquesta metodologia (Malheiro 2008).

L'ABP és una metodologia que situa als alumnes al centre del seu propi aprenentatge, l'alumnat treballa en petits grups i el docent és merament un tutor o gestor de coneixements. La resolució d'un o diversos



problemes concrets serà el fil conductor del procés d'aprenentatge. El docent ha de presentar un problema als alumnes mitjançant una pregunta clara i concisa, aquesta pregunta pren la dimensió de problema quan suscita un dubte, estimula el repte de voler solucionar-la i crea una necessitat de buscar informació per tal de buscar solucions (Brasil, 1997). El problema ha de col·locar als alumnes en front un gran número de decisions i estratègies que han de prendre amb l'objectiu de solucionar-lo (Perrenoud, 1999), per tal de d'arribar a una resposta l'alumne adquirirà coneixements de manera indirecta, essent la solució del problema el principal objectiu motivador per ell. En el cas que ens pertoca, l'alumne aprendrà les característiques dels diferents enllaços químics amb la motivació de resoldre una determinada investigació.

L'ABP ha anat evolucionant al llarg del temps i evoluciona segons les necessitats dels diferents contextos educatius, de fet molts autors coincideixen que aquesta metodologia no pot tenir un disseny tancat i per aquest motiu el docent en moltes ocasions pot ajustar les fases i continguts del model per poder adaptar-se a la realitat de l'aula. Tot i que molts autors divideixen aquest mètode en 7 o 8 fases diferenciades, el mètode segueix principalment la seqüència següent (Iglesias, 2002):

- **Primera fase:** Es presenta un problema real i es conformen grups reduïts. Amb el coneixements previs que tenen els alumnes s'haurà de definir i delimitar el problema. Quan els alumnes no poden avançar amb els coneixements actuals, han de prendre consciència dels coneixements que necessiten per resoldre el problema.
- **Segona fase:** El grup determina les tasques que han de realitzar i els definiran els responsables. Acordaran amb el tutor el temps que necessitaran per realitzar aquesta fase i aquest facilitarà els mitjans i l'accés a la informació necessària per arribar a l'objectiu.
- **Tercera fase:** Els alumnes es reuneixen per examinar i aplicar la informació que han obtingut per obtenir una solució al seu problema i començaran a redactar un informe.
- **Quarta fase:** Es finalitza l'informe, es presenten els resultats i posteriorment es realitzarà una autoavaluació, coavaluació i una avaluació del tutor.

La comunitat educativa té la necessitat de realitzar canvis i introduir nous models didàctics ja que tal i com ha quedat patent en diversos resultats d'avaluacions internacionals d'alumnes, per exemple l'informe PISA de l'any 2023, on ha posat de manifest que l'educació de ciències no satisfà les demandes formatives de la societat (Villalobos, 2016).

Un factor preocupant sobre aquests resultats és el tipus d'ensenyament memorístic que no representa cap tipus de desafiament pels estudiants i desemboca en una desmotivació de l'alumnat. Aquest ensenyament clàssic destaca per una transmissió i acumulació de coneixements que no afavoreix ni promou cap tipus de pensament crític (Villalobos, 2016). Paradògicament, aquest pensament crític, ha significat la base del coneixement científic i de l'avenç tecnològic al llarg dels segles. Durant les últimes dècades s'ha format a futurs científics amb procediments que no promouen l'esperit innovador propi dels grans investigadors.

En quant als resultats objectius de l'ABP, diversos estudis realitzats amb estudiants de grau, màster i postgrau reporten certs beneficis de l'aquesta metodologia en la majoria dels grups estudiats, però un 20% dels grups aproximadament, reporten poques diferències respecte l'aprenentatge tradicional (Villalobos, 2016). En el cas de l'ABP a la secundària, l'estudi realitzat a alumnes de 14-15 anys a



L'assignatura de Química, s'observa un increment significatiu del pensament crític i l'aprenentatge significatiu. Els estudiants generen nous coneixements mitjançant el raonament lògic, l'autoaprenentatge i el treball en equip entre altres (Aguilar et al., 2011).

Els hàbits dels adolescents han canviat al llarg dels anys, actualment els adolescents visualitzen pantalles més de sis hores diàries. Aquest excés d'hores davant d'una televisió, smartphone o ordinador provoca uns dèficits relacionats amb el sedentarisme, les relacions socials i l'aprenentatge a l'escola. S'ha comprovat que els alumnes que passen més temps connectat a pantalles resolen els problemes matemàtics més lents, mantenen menys l'atenció a l'aula i tenen més dificultats per realitzar tasques complexes al centre educatiu (Zapata-Lamana, 2021). El fet de tenir dificultats per mantenir l'atenció a una aula, degut als estímuls constants produïts mitjançant les pantalles, està il·lustrant l'aprenentatge de l'alumnat i actualment és necessari modificar l'estratègia clàssica i passar a utilitzar altres tipus d'aprenentatge on l'alumne sigui el centre i el docent un acompanyant.

3. PROPOSTA DE RECERCA

3.1. Definir el problema

L'elecció del model d'Aprenentatge basat en problemes (ABP) en l'ensenyament de Física i Química en 3r de ESO, s'ha fonamentat en una observació de les necessitats i les dinàmiques d'aprenentatge dels estudiants de l'IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès.

Al llarg de les primeres 22 hores de classes impartides, s'ha observat i avaluat d'una manera subjectiva el comportament i l'interès dels estudiants en la matèria. S'ha detectat que l'interès dels 29 alumnes de l'aula varia en funció de les diferents metodologies aplicades al aula. Tal i com es pot observar a la figura 1, les classes basades en la combinació de teoria i problemes són seguides per un 50% de l'alumnat mentre que un 36% mantenen l'atenció al principi de la classe i acaben desconnectant. Aquesta desconexió desemboca en mals comportaments i dificulten el desenvolupament normal de l'assignatura.

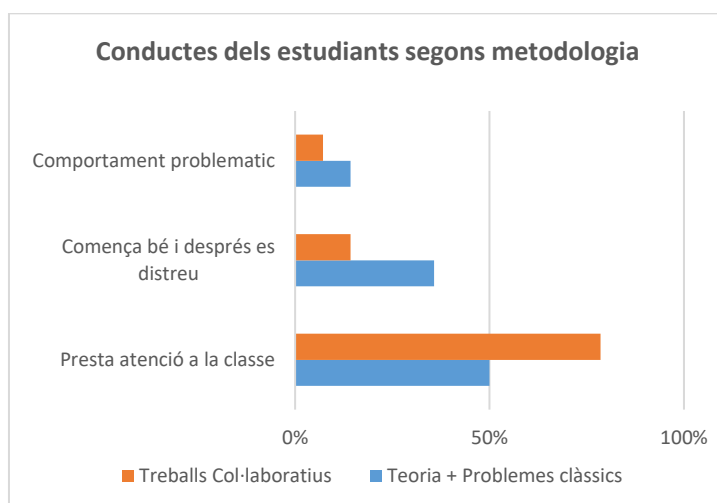


Figura 1. Conductes de l'alumnat segons metodologia



Al llarg d'aquestes 22 hores ha quedat patent que la metodologia basada en la investigació i col·laboració han maximitzat l'atenció de l'alumnat i ha reduït significativament els mals comportaments a l'aula arribant a un 75% d'alumnes que presten atenció a classe.

3.2. La pregunta o preguntes d'investigació

La pregunta de la present investigació es la següent: *"Com afecta l'aplicació de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) a la millora de l'atenció i motivació dels estudiants de tercer de l'ESO en l'assignatura de Física i Química a l'IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès?"*

Aquesta pregunta permetrà investigar l'impacte que té la implementació del ABP en la dinàmica d'aula i en l'actitud dels estudiants. Es pot explorar com els estudiants reaccionen a aquesta metodologia, si mostra una millora en la seva atenció i l'interès pel contingut, i d'aquesta manera millorar la seva percepció de l'assignatura. A més, es pot analitzar si hi ha una correlació entre la participació activa dels estudiants en les activitats basades en problemes i el seu rendiment acadèmic.

3.3. Hipòtesis

Les hipòtesis del present estudi son les següents:

- **Hipòtesi 1:** L'aplicació de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) millorarà significativament l'atenció i motivació dels estudiants de tercer de l'ESO en l'assignatura de Física i Química a l'IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès.
- **Hipòtesi 2:** Els estudiants que participen activament en les activitats d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) mostraran una millora en el seu rendiment acadèmic en comparació amb aquells que no ho fan.

3.4. Objectius

A continuació es mostren els diferents objectius del present estudi:

- **Objectiu general:** Conèixer l'impacte de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) en la millora de l'aprenentatge dels estudiants de tercer de l'ESO en l'assignatura de Física i Química, mes concretament en l'Enllaç Químic.
- **Objectius específics:**
 - Analitzar la relació entre la participació dels estudiants en les activitats d'ABP i el seu rendiment acadèmic en l'assignatura.
 - Millorar el nivell d'atenció i motivació dels estudiants abans i després de l'aplicació de l'ABP en un 25%.
 - Estudiar la millora en la percepció de l'assignatura de Física i Química dels estudiants després de la implementació de l'ABP.

3.5. Disseny de recerca

Per tal de d'avaluar el compliment dels objectius i respondre a les hipòtesis esmentades als apartats anteriors, es realitzarà un estudi quantitatiu amb un disseny quasiexperimental. L'objectiu d'aquest tipus



de recerques és establir una relació causa-efecte entre la modificació d'una variable i els objectius plantejats a la investigació (Luy-Montejo, 2019).

La població d'estudi consistirà en estudiants de tercer de l'ESO "C" de l'IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès. Es tracta de dos desdoblaments de 14 i 15 estudiants que reben classe de Física i Química dues hores setmanals. Degut a que aquest desdoblament no s'ha realitzat aleatòriament, el disseny considerarà un grup de control no equivalent.

Un dels desdoblaments serà el grup experimental i serà exposat a l'ABP durant el període que comprèn l'aprenentatge de "L'enllaç Químic", mentre que el desdoblament restant serà el grup de control que seguirà les metodologies tradicionals. Les dades es recolliran mitjançant observació en classe, qüestionaris pretest i posttest, i avaluacions acadèmiques.

3.6. Instruments de recollida de dades

Per tal de validar o rebutjar les hipòtesis esmentades anteriorment, s'utilitzaran els instruments de recollida de dades. Aquests han de ser una eina objectiva capaç de donar un resultat numèric per poder comparar l'abans i el després de l'aplicació de l'ABP. Les notes acadèmiques poden ser un indicador objectiu del èxit de la implantació de l'ABP, però es considera més adient realitzar un qüestionari sense pes a la nota final per avaluar els coneixements adquirits al llarg d'aquestes sessions. Per aquesta raó s'utilitzarà un qüestionari sobre l'enllaç químic mitjançant 25 preguntes de conceptes claus sobre aquest tema.

Per tal d'avaluar la motivació o la percepció de l'assignatura per part dels alumnes s'utilitzarà tests específics que ofereixen una millora significativa en la qualitat de les respostes ja que impedeixen la tendència a oferir respostes superficials (Alaminos, 2006). Aquesta eina ben dissenyada proporciona una mesura objectiva de les competències avaluades, eliminant la influència de la subjectivitat de l'avaluador (Lacave, 2014). Mitjançant aquests instruments de recollida de dades, es podrà obtenir una visió completa dels efectes de l'ABP en l'atenció, motivació i rendiment dels estudiants. Per tal de conèixer la variació de la motivació de l'alumnat s'utilitzarà un qüestionari validat (Glynn et al., 2011) que permetrà quantificar la motivació de l'alumnat en l'àmbit de ciències. Aquest qüestionari està dividit en 5 blocs de 5 preguntes cadascun. Cada bloc proporciona informació sobre diversos tipus de motivació que els estudiants poden experimentar en relació amb una assignatura de ciències:

- Motivació intrínseca.
- Motivació en la futura carrera professional
- Determinació en l'estudi.
- Autoeficàcia en el resultat acadèmic
- Motivació en aprovar.

Mitjançant aquesta separació del test en blocs, no només es podrà estudiar el concepte de motivació global, sinó que es podrà veure quin tipus de motivació guanya o perd l'alumnat amb mètodes tradicionals versus mètodes d'aprenentatge basat en problemes (ABP).

Com a eina complementària per tal d'avaluar el comportament i la participació a l'aula, s'utilitzarà el diari de camp que es pot observar a la figura A1 de l'annex 3.



Mitjançant les eines descrites anteriorment, es comparen dos desdoblaments de 14 alumnes. Aquests dos grups es van conformar a principi de curs amb la voluntat de maximitzar l'aprenentatge i el bon comportament a classe. Per aquest motiu es consideren grups no aleatoris.

S'utilitzarà mitjanes aritmètiques i desviacions típiques per tal de fer una comparació dels resultats obtinguts abans i després de les intervencions. A més es pot fer un estudi comparatiu segons sexe i desdoblament. Mitjançant aquests paràmetres s'obtindran aproximacions de l'increment de motivació i coneixements de l'alumnat i de la dispersió de resultats que ens informarà si l'alumnat té uns coneixements similars o bé hi ha una gran variabilitat de resultats

Òbviament, aquesta informació no és suficient per comprovar l'èxit de la intervenció realitzada, per aquest motiu es durà a terme una anàlisi t de Student per tal de saber si hi ha diferències significatives de l'aprenentatge i/o motivació segons el tipus d'ensenyament realitzat. S'ha decidit fer ús de aquesta prova ja que és recomanable quan només es comparen dos grups amb variàncies són homogènies (Bono, 2012). S'ha suposat que els dos desdoblaments són homogenis observant el rendiment acadèmic del primer trimestre amb unes mitjanes de 6,8 i 7,0. En cas de no complir aquestes dues prescripcions hauríem de fer servir altres tècniques com ANOVA (Pérez Juste, 2009).

4. INTERVENCIÓ EDUCATIVA

Tal com es pot observar en la pregunta d'investigació, es vol aprofundir en la millora de la motivació, participació i comportament de l'alumnat a les classes de Física i Química, per aconseguir que certs alumnes no desconnectin durant les sessions. S'aspira a millorar la percepció de l'assignatura i captar més l'atenció de l'alumnat mitjançant l'aplicació de l'Aprenentatge basat en Problemes (ABP). A través d'aquestes millores es pretén millorar els resultats acadèmics de l'alumnat.

La dinàmica a dur a terme consistirà en realitzar un informe per una empresa que necessita conèixer el contingut d'unes mostres que ens ha enviat. La comanda de l'empresa es pot observar a l'annex 4.

L'activitat comença repartint tres mostres sòlides als alumnes sense saber quin és el seu tipus d'enllaç, les mostres poden observar-se a la figura 2. Al llarg de l'activitat l'alumnat haurà de dissenyar les proves necessàries per determinar quin tipus d'enllaç existeix en cadascuna de les mostres. Un cop dissenyats i realitzats els diferents assajos, elaboraran un informe amb les hipòtesis realitzades, els resultats, les conclusions que han extret i una resum dels tres tipus d'enllaç químic per lliurar-lo al nostre client. A l'annex 5 es mostra un exemple de l'informe lliurat per un dels grups.



Figura 2. Mostres aportades als estudiants.



Aquesta activitat promourà un aprenentatge actiu i participatiu, ja que els estudiants s'implicaran directament en la cerca de solucions a situacions del món real. Aquest enfocament no només incrementarà la motivació dels alumnes, sinó que també fomentarà un entorn d'aprenentatge més interactiu i col·laboracionista. Els alumnes es veuran involucrats de manera activa connectant els coneixements teòrics o pràctics desenvolupats a l'aula per una aplicació pràctica en el món real.

Quan l'alumnat dissenyi i realitzi els diferents anàlisis, desenvoluparan competències transversals com per exemple el pensament crític, la presa de decisions i la col·laboració amb els seus companys. A la figura 3 poden observar-se proves realitzades pels alumnes.



Figura 3. Exemples de proves realitzades pels alumnes.

Es tractarà d'un procés planificat procedent d'una realitat educativa que es vol millorar amb uns objectius determinats. Aquesta innovació està alineada amb la política del centre i consensuada amb el departament implicat per tal que es pugui repetir en un futur.

Per tal d'avaluar l'evolució de l'aprenentatge i de la motivació de l'alumnat, s'utilitzen una sèrie de tests abans i després d'aplicar la seqüència didàctica, aquests qüestionaris així com les preguntes poden observar-se als annexos 1 i 2. Els detalls de la Situació d'Aprenentatge es pot consultar a l'annex 6.

5. METODOLOGIA

5.1. Participants

El present treball de recerca es desenvolupa a l'Institut Eugeni d'Ors, un dels centres de titularitat pública, que depèn del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, de Vilafranca del Penedès. Al centre hi ha 107 docents i uns 1000 alumnes que provenen de nacionalitats diferents i nivells socioeconòmics i culturals diversos. No obstant això, la ciutat ofereix una gran oferta sociocultural que fa possible el ràpid arrelament i integració de totes les famílies.

L'alumnat a estudiar són 29 alumnes de tercer d'ESO. D'aquest total, 18 alumnes provenen de la capital de la comarca, Vilafranca del Penedès, mentre que els 11 restants provenen de diversos pobles de la comarca de l'Alt Penedès. En quant a l'origen ètnic dels estudiants, 17 provenen de famílies nacionals, 11 de famílies marroquines, 2 de famílies sud-americanes i 1 de família subsahariana. Pel que fa a l'estatus socioeconòmic, es destaca la diversitat present en el grup. La distribució es pot observar en forma de gràfica a la figura 4.

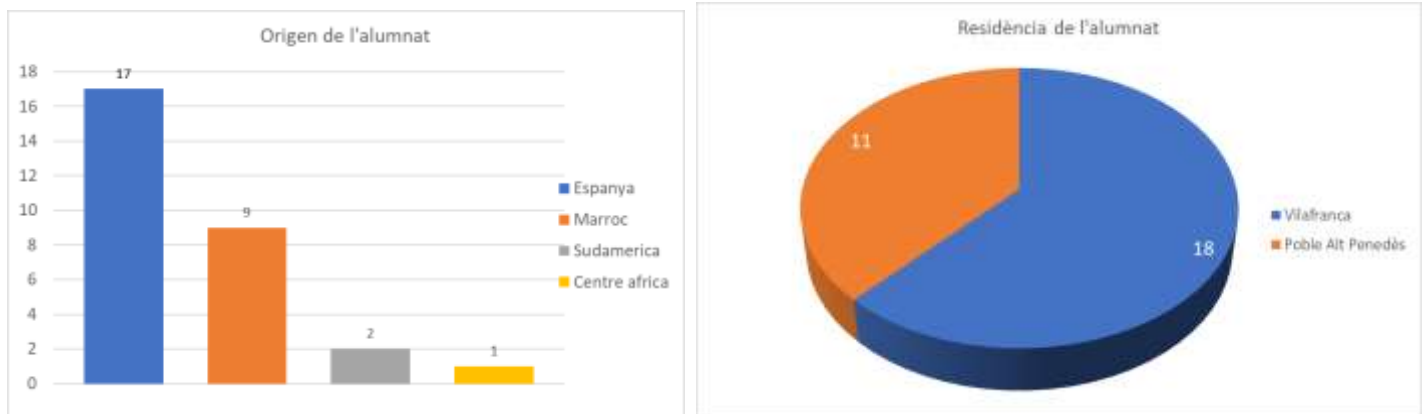


Figura 4. Característiques de l'alumnat.

Dins del grup de participants, es troba un nouvingut que no domina l'idioma i que compta amb un Pla Individualitzat (PI) lingüístic. A més, s'identifiquen 6 alumnes que assisteixen al 50% de les hores de classe, mentre que l'altra meitat del temps se'ls destina al Centre d'Atenció a la Comunitat Educativa (CAC) de l'escola. D'aquests, un d'ells disposa d'un PI lingüístic i els altres cinc d'un PI curricular. La resta del grup, que representa la majoria de l'aula, destaca 1 PI metodològic per dificultats auditives, 2 PI metodològics i 1 PI curricular.

Les classes es desenvolupen de manera desdoblada, amb horaris els dimecres durant la 3a i 4a hora, i els divendres durant la 5a i 6a hora. Es constata que la classe del divendres sol ser més difícil de gestionar, ja que els estudiants mostren una major distracció. Per aquest motiu, s'opta per impartir classes amb contingut més teòric i exigent els dimecres, mentre que els divendres es prioritza una dinàmica més pràctica.

En general, el grup no presenta conflictes greus ni comportaments disruptius, tot i que sovint es distreuen durant les classes. Malgrat això, hi ha una clara predisposició a cooperar i participar en les activitats si es gestionen adequadament.

Tots els estudiants seran participants d'aquesta activitat excepte un alumne del desdoblament 1 que no es capaç de comunicar-se ni de forma escrita ni de forma oral, per tant no és possible l'aprenentatge ni la realització de tests.

5.2. Variables

Les variables identificades son les següents:

Variable independent: La variable independent es la metodologia d'ensenyament, aquesta variable tracta de l'aplicació o no de l'aprenentatge basat en problemes. El primer desdoblament, que serà el grup control, realitzarà l'aprenentatge del tema de l'enllaç químic mitjançant un aprenentatge tradicional, mentre que el segon desdoblament serà el grup experimental i realitzarà un aprenentatge basat en problemes.



Variables dependents:

- Atenció dels estudiants: Mesurada a través de la seva capacitat de mantenir la concentració i participar activament en les activitats d'aula.
- Motivació dels estudiants: Avaluada mitjançant indicadors com l'interès pel contingut, percepció de l'assignatura, l'actitud positiva cap a l'aprenentatge i la perseverança enfront de reptes acadèmics.
- Rendiment acadèmic: Determinat per les qualificacions obtingudes pels estudiants en les avaluacions relacionades amb l'assignatura de Física i Química.

Variables estranyes: El fet de realitzar l'estudi de comportament al primer trimestre i aplicar l'ABP en el segon pot provocar que alguns alumnes canviïn el seu comportament després de rebre les qualificacions de la primera avaluació. Tot i detectar aquesta variable no estem en disposició de poder estudiar-la degut a la manca de temps i recursos.

5.3. Instruments de recollida de dades

Per dur a terme la recollida de les dades necessàries per avaluar els efectes de l'ABP a l'aula s'utilitzaran els següents instruments:

- **Qüestionaris motivació:** Es distribuïran qüestionaris als estudiants abans i després de la implementació de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) tant al grup experimental com al grup control, per mesurar la seva percepció sobre l'assignatura de Física i Química, la seva motivació i actitud cap a l'aprenentatge. El qüestionari es pot observar a la taula A1 de l'annex 1.
- **Qüestionaris aprenentatge:** Es distribuïran qüestionaris sobre l'aprenentatge sobre els conceptes treballats sobre l'enllaç químic. Aquests qüestionaris seran complimentats pels estudiants abans i després de la implementació de l'ABP tant al grup experimental com al grup control. El qüestionari es pot observar a la taula A2 de l'annex 2.
- **Observació en Classe:** El docent observarà les classes tant del grup experimental com del grup de control per avaluar l'atenció dels estudiants i la seva implicació en les activitats d'ABP. S'haurà de tenir en compte la durada de l'atenció dels estudiants, els nivells de participació, i altres indicadors rellevants del clima d'aula. A la figura A1 de l'annex 3 es pot observar el diari de camp.

Tots els qüestionaris es realitzaran a l'inici de la intervenció didàctica (pre-test) i al final de la intervenció didàctica (post-test). Es faran en horari de classe mitjançant Google Forms i s'informarà a l'alumnat de la importància de la sinceritat en les seves respostes i que aquests qüestionaris no tenen pes avaluatiu a la nota final per no coartar les seves opinions reals. S'utilitza una plataforma online per garantir l'anonimat total de les respostes.

Per tal de comprovar el bon comportament i la participació de l'alumnat, s'ha puntuat a cada alumne de l'1 al 5 segons el grau de participació i l'atenció de cadascuna de les sessions. Aquesta puntuació tot i ser subjectiva ens informarà sobre el bon desenvolupament de les sessions i de el grau d'atenció de cadascun dels grups. Aquestes puntuacions es realitzen de manera diària i es registren al diari de camp.



5.4. Procediment

Per tal de començar l'aplicació de l'ABP en el context de l'Enllaç químic amb èxit, es realitzaran unes classes introductòries sobre la formació i els ítems mes importants de cadascun dels tres tipus d'enllaç químic. Un cop l'alumnat té unes nocions bàsiques dels tres enllaços, es procedeix a presentar l'activitat:

La empresa Chem-Logistics S.A ha comprat uns magatzems plens de tres tipus de materials. Entre la documentació s'ha trobat una documentació del departament de logística que informa de la fórmula empírica d'aquests materials: SiO_2 , NaCl i Mn 99%. L'empresa aporta a cada grup les mostres dels diferents materials i cada grup haurà d'elaborar un informe per lliurar-lo a Chem-Logistics S.A informant de quin material correspon a cadascuna de les mostres. Ho hauran de demostrar mitjançant proves físiques, químiques o visuals. La comanda de l'empresa pot consultar-se a l'annex 4.

Per tal de realitzar els grups de forma heterogènia i que es pugui fer a criteri dels alumnes, els cinc estudiants amb millor rendiment acadèmic se'ls nomena líders de cada equip. Cada líder disposa de 800 punts per poder contractar als integrants del seu equip. Cada alumne tindrà una valoració segons el rendiment acadèmic del primer trimestre, la taula 1 no serà pública i en el cas de observar possibles conflictes el grups els crearà el docent.

Taula 1. Composició dels grups.

Alumne	Valor	Alumne	Valor	Alumne/a 11	Valor
Líder 1		Alumne/a 6	700	Alumne/a 11	400
Líder 2		Alumne/a 7	600	Alumne/a 12	400
Líder 3		Alumne/a 8	500	Alumne/a 13	200
Líder 4		Alumne/a 9	600	Alumne/a 14	100
Líder 5		Alumne/a 10	400	Alumne/a 15	100

Un cop conformats els equips s'entrega la comanda de la empresa en paper i s'informa als alumnes del tipus d'informe que han de realitzar. Se'ls convida a entrar a l'aplicació Flipgrid on tenen un vídeo explicatiu per cada apartat de l'informe. En aquesta aplicació es pot interaccionar amb el docent on podran fer les preguntes que considerin oportunes. Els apartats de l'informe són els següents:

1. Portada: Estil professional. Consta d'un títol, nom de l'empresa i integrants de l'equip.
2. Objectius: En menys de cinc línies hauran de determinar l'objectiu de l'informe.
3. Informació aportada pel client: Identificar les mostres mitjançant fotografies i enumerar les diferents fórmules empíriques que aporta el client.
4. Marc teòric: En aquest apartat s'haurà de identificar els diferents tipus d'enllaç que tenen les diferents fórmules i les propietats característiques de cada tipus d'enllaç.
5. Disseny dels assajos de laboratori: L'alumnat haurà de dissenyar les diferents proves que realitzarà a les mostres per determinar el tipus d'enllaç de les diferents molècules i així poder relacionar-les amb les diferents fórmules empíriques.
6. Resultats: Explicar els resultats dels tests realitzats al laboratori.
7. Conclusions: Un cop s'han realitzat els tests s'haurà d'informar a l'empresa què es cadascuna de les mostres. Aquesta resposta s'haurà de raonar.



La planificació temporal de les activitats a realitzar es pot observar a la taula 2.

Taula 2. Planificació de les sessions.

Sessió	Contingut	Temps
1	En 30 minuts es realitzaran els grups i es farà entrega de la comanda del client.	30 minuts
2	Informar accés a Flipgrid.	15 minuts
	Decidir nom de l'empresa i objectius	40 minuts
3	Definir la informació aportada pel client i el Marc teòric.	55 minuts
4	Dissenyar els tests de laboratori	55 minuts
5	Tests de laboratori.	55 minuts

A la finalització de l'activitat i per tal d'avaluar-la s'utilitza la rúbrica que es pot observar a l'annex 6 i es realitzarà una coavaluació per tal d'obtenir la nota final del treball, aquest qüestionari de coavaluació es pot observar a l'annex 8.

5.5. Anàlisi de dades

Les dades principals provenen de la resposta de diferents enquestes realitzades amb el programa Google Forms. Es tracta de dades quantitatives que aporten un valor numèric a la motivació i l'aprenentatge de cada alumne.

Per altra banda s'analitzaran les dades que provenen del diari de camp, aquestes dades son numèriques i corresponen a una avaluació diària realitzada pel docent sobre de la participació i comportament de l'alumne.

Es realitzarà un anàlisi t-Student mitjançant el programa JASP (Jeffreys's Amazing Statistics Program) per tal de determinar si l'aplicació de tècniques d'aprenentatge basat en problemes ABP influeix positivament a la motivació, al rendiment acadèmic i al comportament dels alumnes comparat amb un grup en el que es realitza un aprenentatge tradicional.

6. RESULTATS

Aquest apartat de resultats té com a objectiu principal valorar l'impacte de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) en el procés d'ensenyament de l'enllaç químic en el tercer curs d'Educació Secundària Obligatòria (ESO) a l'Institut d'Educació Secundària Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès. Aquest projecte s'ha centrat en avaluar dues hipòtesis principals: en primer lloc, es planteja que l'aplicació de l'ABP millorarà significativament l'atenció i motivació dels estudiants en l'assignatura de Física i Química; i en segon lloc, es creu que els estudiants que participin activament en les activitats d'ABP mostraran un millor rendiment acadèmic en comparació amb aquells que no ho facin.

Amb base en aquests objectius, es va dissenyar un estudi que va tenir com a propòsit general conèixer l'impacte de l'ABP en la millora de l'aprenentatge dels estudiants de tercer curs d'ESO a l'assignatura de Física i Química, específicament en el tema de l'enllaç químic. A més d'aquest objectiu principal, es van establir objectius específics que abordaven aspectes com la relació entre la participació dels estudiants en activitats d'ABP i el seu rendiment acadèmic, el nivell d'atenció i motivació abans i després de



L'aplicació de l'ABP, així com la percepció dels estudiants sobre l'assignatura de Física i Química després de la implementació d'aquesta metodologia.

Per dur a terme l'avaluació d'aquestes hipòtesis i objectius, s'ha utilitzat com a variable independent la metodologia d'ensenyament, comparant l'ABP amb les metodologies tradicionals, mentre que les variables dependents van incloure l'atenció i motivació dels estudiants, així com el seu rendiment acadèmic. Aquests últims van ser mesurats mitjançant qüestionaris pre-test i post-test per determinar els coneixements sobre l'enllaç químic i la motivació cap a l'assignatura, respectivament. A més, es va observar i puntuar l'atenció de l'alumnat diàriament com una mesura addicional per avaluar l'impacte de l'ABP en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

6.1. Diari de Camp

S'ha utilitzat el diari de camp com a eina diària de control de l'activitat. Aquest diari és una eina molt valuosa ja que mitjançant aquest instrument podem extreure dades qualitatives i quantitatives de diferents variables. Per tal de poder entendre certs resultats i poder tenir les informació necessària per analitzar o prendre decisions recollim dades qualitatives. Aquestes dades són el treball realitzat a l'aula, observacions generals i individuals. El format del diari de camp es pot observar a la figura A1 de l'annex 3.

Per quantificar el comportament a l'aula i avaluar-lo s'ha creat una variable quantitativa puntuant la conducta de l'1 al 5. Aquesta puntuació ens donarà un ratio clar de l'atenció de l'alumnat a les classes de Física i Química. El significat de cadascuna de les puntuacions es pot observar a la taula 3.

Taula 3. Quantificació del comportament de l'alumnat.

Puntuació	Significat
1	Disruptiu, falta el respecte, dificulta molt el desenvolupament de la classe
2	No mostra interès, distreu als companys, parla o no col·labora.
3	Treballa però a vegades es distreu, no es presenta voluntari/a per fer activitats.
4	Mostra interès, concentrat/da i col·labora.
5	Comportament molt bo, raona, col·labora i pregunta.

L'assistència a l'aula es pot observar a la figura 5, tal i com es va mencionar en apartats anteriors, els divendres hi ha un gran descens de l'afluència a classe degut a que 4 alumnes del desdoblament 1 (Grup Control) i 2 alumnes del desdoblament 2 (Grup experimental) realitzen tallers de reforç.

Els resultats sobre el comportament de l'alumnat es poden observar a la figura 6, les tres primeres sessions marcades en gris es tracten de sessions tradicionals de teoria i problemes sobre l'enllaç químic. A partir de la quarta sessió es comencen a impartir una combinació de teoria + ABP fins a arribar a la sessió 7 i 8 on el 100% del temps està dedicat a ABP.

Cal destacar que el grup experimental destaca pel seu nerviosisme i la dificultat de mantenir l'atenció tota la hora, això es fa patent en les puntuacions rebudes a les primeres sessions degudes a contínues distraccions.

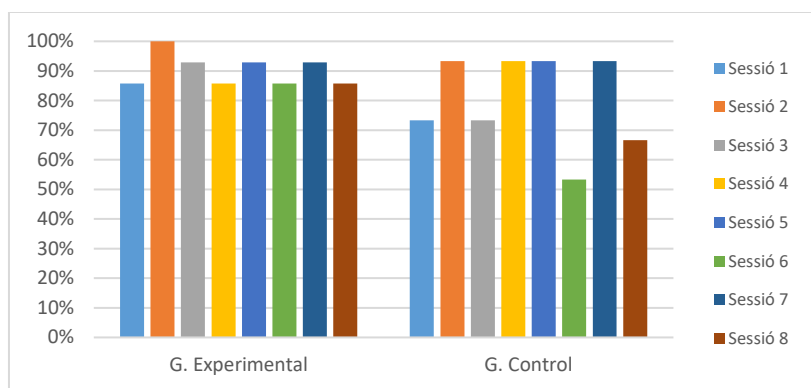


Figura 5. Assistència a l'aula segons el desdoblament.

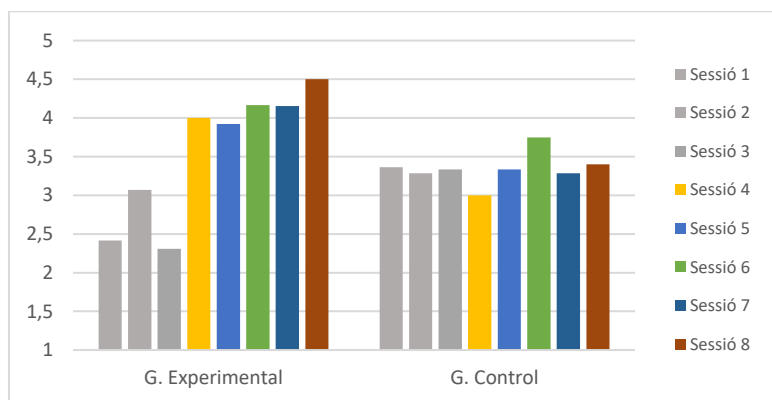


Figura 6. Puntuació del comportament de l'alumnat al diari de camp

Amb les dades recollides anteriorment mitjançant el diari de camp, s'ha realitzat un estudi de les principals estadístiques descriptives que es pot observar a la taula 4.

Taula 4. Estadístiques descriptives dels resultats dels tests sobre el comportament de l'alumnat.

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pre	0	15	3.278	0.916	0.237	0.280
	1	14	2.571	0.756	0.202	0.294
Post	0	15	3.278	0.789	0.204	0.241
	1	14	4.014	0.668	0.178	0.166

Posteriorment s'ha realitzat un test t-Student per mostres relacionades per determinar si hi ha diferències significatives en del comportament abans versus després de realitzar les activitats d'aprenentatge tant en el grup experimental com en el grup control. Els resultats dels anàlisis es poden observar a la taula 5 i 6.



Taula 5. T-Student mostres relacionades grup control.

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pre	- Post	6.157×10^{-10}	14	1.000

Note. Student's t-test.

Taula 6. T-Student mostres relacionades grup experimental.

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pre	- Post	-13.366	13	< .001

Note. Student's t-test.

6.2. Qüestionari de l'enllaç químic

Per tal de determinar els coneixements adquirits al llarg d'aquest tema s'ha realitzat un test sobre els diferents enllaços moleculars i les seves propietats. S'ha realitzat un pre-test a la segona sessió del tema i un post-test a la última sessió. El rang de resultats van de 0 a 20 preguntes encertades i es poden observar a les taules 5 i 6 de l'annex. El resum dels resultats es mostra en forma de gràfica a la figura 7.

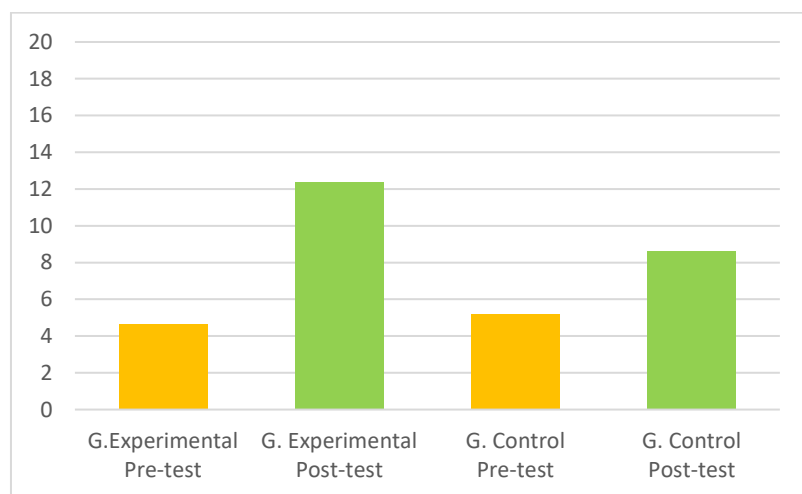


Figura 7. Evolució dels resultats del test de coneixement de l'enllaç químic.

Amb les dades esmentades anteriorment s'ha realitzat un estudi estadístic amb el programa JASP (Jeffreys's Amazing Statistics Program) per determinar si hi ha una influència entre l'aplicació de la metodologia ABP i la millora de l'aprenentatge de l'enllaç químic. A la taula 7 es pot observar un estudi bàsic amb la mitjana de les mostres i desviacions estàndards:



Taula 7. Estadístiques descriptives dels resultats dels tests sobre l'enllaç químic.

	Pre		Post	
	0	1	0	1
Valid	10	11	10	11
Missing	0	0	0	0
Mean	5.200	4.636	8.600	12.364
Std. Deviation	2.201	2.693	2.875	3.776
Minimum	2.000	1.000	4.000	6.000
Maximum	10.000	8.000	14.000	17.000

A continuació es realitza un test t-Student sobre les dades recollides dels tests de l'enllaç químic. Primerament es realitza un test de Lavene per assegurar que els resultats són vàlids i posteriorment l'anàlisi t-Student per observar si hi ha diferències significatives entre el grup control i el grup experimental. Aquests resultats es poden observar a la taula 8.

Taula 8. Anàlisi T-Student per mostres no relacionades (test enllaç químic).

	F	df ₁	df ₂	p
Pre	2.693	1	19	0.117
Post	2.206	1	19	0.154

	t	df	p
Pre	0.522	19	0.608
Post	-2.549	19	0.020

Note. Student's t-test.

Per últim es realitza un anàlisi t-Student per mostres relacionades per determinar si hi ha diferències significatives entre el pre-test i post-test tant en el grup experimental i el grup control. Els resultats dels anàlisis es poden observar a la taula 9.

Taula 9. Anàlisi t-Student de mostres relacionades

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pre	- Post	-13.473	10	< .001

Note. Student's t-test.

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Pre	- Post	-4.295	9	0.002

Note. Student's t-test.



6.3. Qüestionari de motivació

Per tal de determinar aspectes referents a la motivació i la percepció que té l'alumnat sobre l'assignatura s'ha realitzat un test amb diferents apartats que es refereixen als diferents tipus de motivació que pot tenir un estudiant. S'ha realitzat un pre-test a la segona sessió del tema i un post-test a la última sessió. El qüestionari consta de 5 preguntes per cadascun dels 5 tipus de motivacions. Per tal de poder entendre aquests resultats es realitza un estudi de les principals variables estadístiques de les dades recollides en el pre-test i post-test del qüestionaris que fan referència a la motivació de l'alumnat. Els resultats poden observar-se a la taula 10.

Taula 10. Estadístiques descriptives dels resultats dels tests sobre motivació.

		Valid	Missing	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Pre M	0	10	0	3.112	0.952	1.458	4.375
Pre M	1	11	0	2.920	0.564	1.917	3.708
Post M	0	10	0	3.079	1.090	1.042	4.542
Post M	1	11	0	3.351	0.608	2.250	3.958
Pre MI	0	10	0	3.020	0.921	1.200	4.400
Pre MI	1	11	0	2.400	0.529	1.600	3.200
Post MI	0	10	0	2.940	0.890	1.200	4.000
Post MI	1	11	0	2.736	0.936	1.200	3.800
Pre MP	0	10	0	3.060	1.024	1.400	4.200
Pre MP	1	11	0	2.945	0.705	1.600	4.400
Post MP	0	10	0	2.920	1.175	1.000	4.400
Post MP	1	11	0	3.373	0.837	1.800	4.400
Pre IA	0	10	0	3.425	1.219	1.000	5.000
Pre IA	1	11	0	3.568	1.220	1.000	5.000
Post IA	0	10	0	3.350	1.308	1.000	5.000
Post IA	1	11	0	3.718	0.903	2.500	5.000
Pre A	0	10	0	3.320	1.159	1.200	5.000
Pre A	1	11	0	3.582	0.596	2.800	4.400
Post A	0	10	0	3.460	1.222	1.000	5.000
Post A	1	11	0	3.918	0.615	3.000	4.600
Post MA	0	10	0	2.780	1.242	1.000	4.800
Post MA	1	11	0	3.073	1.096	1.000	4.800
Pre MA	0	10	0	2.885	0.997	1.200	4.250
Pre MA	1	11	0	2.364	0.871	1.000	4.000

M = Motivació total

IA = Importància en l'assignatura

A = Autoconfiança

MA = Motivació per aprovar

MI = Motivació intrínseca

MP = Motivació Pragmàtica

Per tal de poder millorar la comprensió dels resultats s'han resumit a la taula 11 i de manera gràfica a la figura 8:

Taula 11. Puntuació del pretest de la motivació de l'alumnat.

	Motivació intrínseca	Motivació pragmàtica	Motivació per aprovar	Autoconfiança	Importància en l'assignatura	Total
Control Pre-test	3,02	3,43	3,06	2,89	3,32	3,14
Control Post-test	2,94	2,92	2,78	3,46	3,35	3,09
Experimental pre-test	2,40	2,95	2,36	3,58	3,57	2,97
Experimental post-test	2,79	3,33	3,02	3,86	3,62	3,31

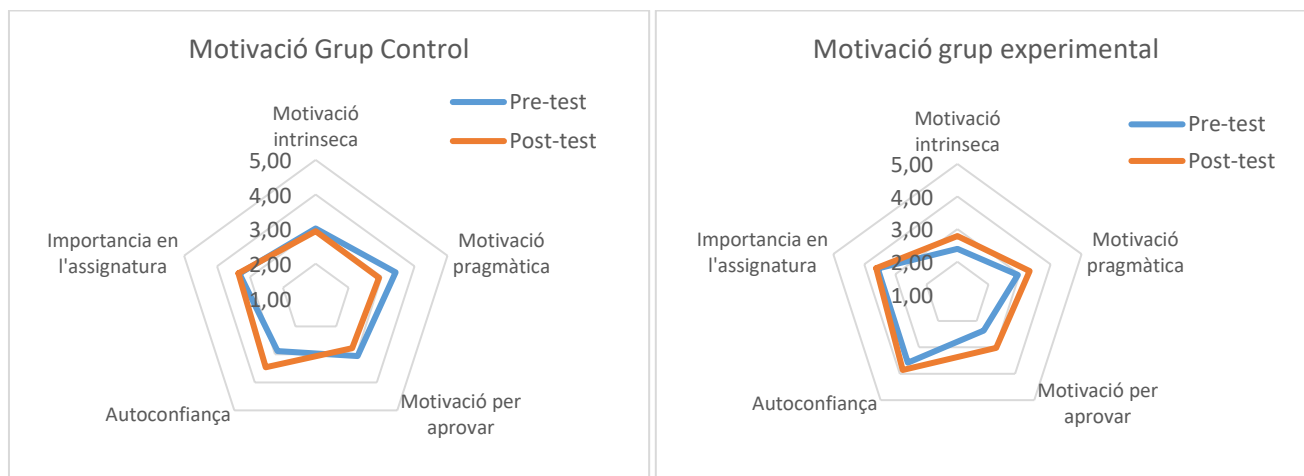


Figura 8. Representació gràfica de la puntuació del pretest de la motivació de l'alumnat.

A continuació s'ha realitzat un test t-Student sobre les dades recollides dels tests de motivació. S'ha avaluat la motivació global i els cinc tipus de ratios motivacionals. En primer lloc es realitza un test de Lavene per assegurar que els resultats són vàlids i posteriorment l'anàlisi t-Student per observar si hi ha diferències significatives entre el grup control i el grup experimental. Els resultats de la motivació es poden observar a la taula 12. (M: Motivació Global; MI: Motivació Intrínseca; MA: Motivació per aprovar; A: Autoconfiança; MP: Motivació Pragmàtica; IA: Importància en l'assignatura)

Taula 12. Anàlisi T-Student per mostres no relacionades (test motivació).

Independent Samples T-Test ▼

	t	df	p
Pre M	0.569	19	0.576
Post M	-0.716	19	0.483
Pre MI	1.915	19	0.071
Post MI	0.510	19	0.616
Pre MA	1.279	19	0.216
Post MA	-0.574	19	0.573
Pre A	-0.660	19	0.517
Post A	-1.101	19	0.284
Pre MP	0.301	19	0.767 ^a
Post MP	-1.025	19	0.318
Pre IA	-0.269	19	0.791
Post IA	-0.757	19	0.459

Note. Student's t-test.

Per últim es realitza un anàlisi t-Student per mostres relacionades per determinar si hi ha diferències significatives en del pre-test i post-test en el grup experimental i el grup control. Els resultats dels anàlisis es poden observar a la taula 13.



Taula 13. Anàlisi t-Student de mostres relacionades grup control i grup experimental respectivament.

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Pre M	-	Post M	0.065	9	0.949
Pre MP	-	Post MP	0.251	9	0.807
Pre A	-	Post A	-0.227	9	0.826
Pre IA	-	Post IA	0.123	9	0.905
Pre MA	-	Post MA	0.205	9	0.842
Pre MI	-	Post MI	0.169	9	0.870

Note. Student's t-test.

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Pre M	-	Post M	-1.498	10	0.165
Pre MP	-	Post MP	-1.264	10	0.235
Pre A	-	Post A	-1.041	10	0.322
Pre IA	-	Post IA	-0.358	10	0.728
Pre MA	-	Post MA	-1.642	10	0.132
Pre MI	-	Post MI	-1.000	10	0.341

Note. Student's t-test.

7. DISCUSSIÓ

El present Treball Final de Màster (TFM) té com a objectiu investigar l'impacte de l'aprenentatge basat en problemes (ABP) en el rendiment acadèmic i la motivació dels alumnes de tercer d'ESO en el context de l'assignatura de Física i Química. Els resultats obtinguts revelen diversos aspectes rellevants sobre la relació entre l'ABP, l'atenció i participació a classe, la motivació dels estudiants i els seus resultats acadèmics.

En primer lloc, és important destacar que els ratios motivacionals són baixos tant al grup control com en el grup experimental. Aquestes dades sobre la motivació sostenen els resultats d'alguns estudis que suggereixen que el segon cicle de ESO destaca per existir una gran desmotivació en les assignatures de ciències degut a la manca d'aplicacions pràctiques i l'abundància d'aspectes teòrics. (Robles et al, 2015).

La motivació de l'alumnat es va veure incrementada en el grup experimental i no van variar en el grup control. Tot i aquest increment motivacional que es pot observar a la taula 11, estadísticament no van mostrar diferències significatives entre el grup experimental i el grup de control. Nombrosos estudis destaquen que l'aplicació de l'ABP influeix positivament en la motivació de l'alumnat cosa que el present estudi no ho ha pogut corroborar. Per exemple Perez Aranda (2015) destaca que els alumnes que han utilitzat ABP en el seu aprenentatge tenen majors nivells de motivació i resultats acadèmics que els que utilitzen una metodologia tradicional o Sarmiento (2017) afirma que el grup experimental millora el seu compromís i motivació.



El terme motivació es molt profund, la motivació intrínseca, pragmàtica o l'autoconfiança no necessàriament es poden veure afectats significativament per fer un repte de 5 sessions. Possiblement seria més adient utilitzar un test de baixa complexitat amb preguntes més directes i superficials com per exemple: "T'agrada fer classe d'aquesta assignatura" "Et sembla entretinguda l'assignatura" "Et passa ràpid la classe", en comptes de les preguntes realitzades en el test que aprofundeixen massa en els aspectes relatius a la passió per la ciència o la utilitat de l'assignatura per a la vida o per un futur llunyà.

Per altra banda l'observació directa del comportament dels alumnes va revelar una millora substancial en l'atenció i la participació dels estudiants durant les sessions d'ABP. Aquesta millora suggereix que l'ABP pot influir positivament en certs aspectes referents a la motivació, percepció de l'assignatura o estat d'ànim envers a la classe, tot proporcionant un entorn d'aprenentatge més engrescador i significatiu.

Com es pot observar a la figura de 6 de l'apartat de resultats i posteriorment corroborada estadísticament, hi ha una millora substancial del comportament en el grup experimental un cop comença l'ABP. Tot i ser una variable subjectiva, ens pot aportar informació sobre l'atenció i col·laboració a l'aula. Un cop realitzat els diferents tests estadístics a les mostres s'ha observat que el grup experimental millora significativament el seu comportament i la seva atenció a classe. Aquesta millora tan significativa corrobora estudis sobre l'efecte de l'ABP a grups d'estudiants (Luy-Montejo, 2019). Aquest grup experimental inclou alguns alumnes que destaquen per ser molt actius. i és possible que aquest factor dificulta el seguiment d'una classe magistral i potencia els efectes positius d'una classe alternativa.

Un cop comprovat que l'atenció i motivació a l'aula han augmentat significativament tot i que els ratios motivacionals no ho han fet de manera significativa, es passa a comprovar si existeix una millora de resultats acadèmics mitjançant l'aplicació de l'ABP.

Pel que fa als resultats acadèmics, es pot corroborar una diferència significativa de coneixements tant en el grup experimental com en el grup control. Observant aquest resultat i les mitjanes del pretest i posttest, es evident que tant l'aprenentatge tradicional com l'ABP contribueixen positivament en l'adquisició de coneixements i competències per part de l'alumnat. L'anàlisi estadística realitzada entre grups revela una diferència significativa entre el grup experimental i el grup de control en el post-test. Això suggereix que l'ABP pot conduir a una millora tangible en els coneixements adquirits pels estudiants. Aprofundint en aquest aspecte, és crucial considerar com la elevada atenció i participació dels estudiants en les tasques d'ABP pot influir en la seva comprensió i retenció dels conceptes, contribuint a un augment del rendiment acadèmic. Aquest resultat reafirma nombrosos estudis realitzats sobre la millora del rendiment acadèmic mitjançant l'aplicació de l'ABP (Perez Aranda, 2015).

Tot i haver obtingut uns resultats coherents amb el que s'ha observat a l'aula, cal dir que les mostres estudiades son reduïdes degut a que sis integrants assistien a menys del 50% de les hores de l'assignatura, un alumne es va absentar 4 setmanes i un altra alumne no entén l'idioma. Per aquest motiu finalment només s'ha pogut avaluar a 21 alumnes dels 29 possibles. Pel que fa als suggeriments per a futures investigacions, és essencial abordar aquestes limitacions d'alumnes per garantir la validesa dels resultats, per tant es recomana ampliar el nombre d'alumnes a estudiar.



També es destaca la importància de considerar la logística de la recollida de dades, el fet de realitzar enquestes i tests online genera unes avantatges però també uns inconvenients facilitant justificacions pels alumnes per no realitzar-los o impossibilitant saber qui ha entregat i qui no ho ha fet els tests anònims. Sota el meu punt de vista els prejudicis no superen les avantatges i per tant els mantindria amb un control exhaustiu en el moment de la seva realització.

Una altra possibilitat de millora és la dinàmica dels grups de treball, convindria utilitzar part de la penúltima sessió per realitzar els tests de laboratori més senzills i millorar les condicions del laboratori durant la realització de les pràctiques. Seria positiu definir diverses zones adaptades per cada tipus de test per facilitar el desenvolupament de les sessions d'ABP.

En resum, els resultats d'aquest estudi suggereixen que l'ABP pot tenir un impacte positiu en el rendiment acadèmic i l'atenció i comportament dels estudiants de tercer d'ESO en l'assignatura de Física i Química. No obstant això, es requereixen més investigacions per comprendre plenament si la motivació avaluada d'una manera menys profunda es veuria incrementada amb l'aplicació e l'aprenentatge ABP.

8. CONCLUSIONS

Les conclusions del TFM sobre l'aplicació de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per impartir el temari de l'enllaç químic a estudiants de tercer d'ESO ofereix una visió clara dels resultats i les implicacions d'aquesta metodologia educativa.

En primer lloc, s'ha observat que el fet de plantejar un repte als alumnes ha tingut un impacte positiu en l'atenció a classe. Aquesta troballa posa de manifest la capacitat de l'ABP per captar l'interès dels estudiants i mantenir-los engrescats en el procés d'aprenentatge. L'augment de motivació ha estat superior al 25% que es tenia com a objectiu, arribant a una millora del 36% segons la puntuació del diari de classe. A més, l'ús de competències transversals com la redacció d'informes, la presa de decisions i el pensament crític ha enfortit el desenvolupament i l'esforç dels alumnes. Aquestes habilitats són essencials per al seu creixement personal i acadèmic, i l'ABP ofereix és una eina efectiva per a la seva aplicació.

Pel que fa a les hipòtesis plantejades, s'ha constatat que l'ABP ha millorat significativament l'atenció dels estudiants, com ho demostren els estudis estadístics realitzats mitjançant els registres del diari de camp. No obstant això, en relació amb la motivació, els resultats no han estat tan clars. Si bé s'han observat millores, la metodologia per avaluar la motivació pot ser massa profunda per als estudiants de tercer d'ESO, es suggereix la utilització de mètodes d'avaluació més superficials i pràctics en futurs estudis.

En quant a la segona hipòtesi, s'ha confirmat que els estudiants que han participat activament en les activitats d'ABP han millorat significativament el seu rendiment acadèmic en comparació amb els que no ho han fet. Això subratlla la importància de la participació activa dels estudiants en el seu propi procés d'aprenentatge i la rellevància de l'ABP com a metodologia efectiva per millorar els resultats acadèmics.

En resum, els resultats d'aquest TFM reforcen la idea que l'ABP és una estratègia educativa valuosa per ensenyar enllaços químics a estudiants de tercer d'ESO (Aguilar et al., 2011). A través del plantejament



de reptes, el foment de competències transversals i la participació activa dels estudiants, l'ABP no només millora l'atenció i el rendiment acadèmic, sinó que també promou un aprenentatge significatiu i crític que prepara els estudiants per a un futur èxit educatiu i professional.

A més dels resultats positius obtinguts anteriorment el fet que l'ABP promou el pensament crític i l'aprenentatge significatiu a través del raonament lògic, l'autoaprenentatge i el treball en equip proporciona una justificació teòrica sòlida dels beneficis de la seva aplicació a l'aula. (Perrenoud, 1999).



9. REFERÈNCIES

- Aguilar, M. E. U., Hamui-Sutton, A., Figueiras, S. C., van der Goes, T. I. F., & Guevara-Guzmán, R. (2011). Impacto del aprendizaje basado en problemas en los procesos cognitivos de los estudiantes de medicina. *Gaceta Médica de México*, 147(5), 385-393.
- Alaminos Chica J.L. Castejón Costa. (2006). *ELABORACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENCUESTAS, CUESTIONARIOS Y ESCALAS DE OPINIÓN*. Editorial Marfil, S.A. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/20331>
- Arias-Gundín, O., Fidalgo, R., & García, J. N. (2008). El desarrollo de las competencias transversales en magisterio mediante el aprendizaje basado en problemas y el método de caso. *Revista de Investigación Educativa*, 26(2), 431-444.
- Bono Cabré, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Diposit Digital de la Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/30783>
- Camejo, C. A. C., & Molina, P. P. R. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *Varona*, 44, 34-41.
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159-1176.
- Iglesias, J. (2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. *Perspectivas*, 32(3), 1-17.
- Jou Miravent, D. (2020). *Introducción al mundo cuántico* (4.ª ed., pp. 46–51). Sant Cugat del Valles: Ediciones Presente & Pasado.
- Jorge-Pozo, D., & Jiménez-Gestal, C. (2019). Aplicando flipped classroom para el aprendizaje basado en problemas (ABP) en secundaria. *Revista Épsilon*, 103, 45-54.
- Lacave, C., Molina, A. I., & Castillo, E. D. (2014). Evaluación de una innovación docente a través de un diseño estadístico cuasi-experimental: aplicación al aprendizaje de la recursividad. En *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (20es: 2014: Oviedo).
- Lopes, R. M., Alves, N. G., Pierini, M. F., & Silva Filho, M. V. (2019). Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. En R. M. Lopes, N. G. Alves, & M. V. Silva Filho (Eds.), *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores* (pp. 45-72). Rio de Janeiro: Publíki.
- Luy-Montejo, C. (2019). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383.
- Magalhães, D. F. R. (2021). Interdisciplinaridade e aprendizagem baseada em problemas (ABP): uma breve revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 2877-2886.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
- Pérez-Aranda, J., Molina-Gómez, J., Domínguez de la Rosa, L., & Rodríguez Martínez, M. D. (2015). El aprendizaje basado en problemas como herramienta de motivación: reflexiones de su aplicación a estudiantes de GADE. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 8(4), 189-207.



Pérez Juste, Ramón, García Llamas, José Luis, Gil Pascual, Juan Antonio, Galán González, Arturo (2009). *Estadística aplicada a la educación*. Pearson

Robles, A., Solbes, J., Cantó, J. R., & Lozano, O. R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 361-376.

Román, F. (2021). La neurociencia detrás del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 50-56.

Sarmiento, J. A. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico y creativo mediante estrategias interconectadas: Estrategias de aprendizaje, lectura crítica, y ABP. *Gestión Competitividad e Innovación*, 5(2), 145-162.

da Silva Malheiro, J. M., & Diniz, C. W. P. (2008). Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 4, 1-10.

Solbes, J., Silvestre, V., & Furió, C. (2013). El desarrollo histórico de los modelos de átomo y enlace químico y sus implicaciones didácticas. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*.

Villalobos Delgado, V., Ávila Palet, J. E., & Olivares, S. L. (2016). Problem-based learning in chemistry and critical thinking in secondary school. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 557-581.

White, H., & Sabarwal, S. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales*. Síntesis metodológicas: Evaluación de impacto, 8.

Zapata-Lamana, R., Ibarra-Mora, J., Henriquez-Beltrán, M., Sepúlveda-Martin, S., Martínez-González, L., & Cigarroa, I. (2021). Aumento de horas de pantalla se asocia con un bajo rendimiento escolar. *Andes Pediátrica*, 92(4), 565-575.



ANNEXOS

Annex 1. Qüestionari de motivació

Taula A1. Preguntes del test de motivació.

Tipus de motivació	Preguntes
Motivació intrínseca	Estudiar FQ és interessant
	Els descobriments científics m'interessen
	La ciència que aprenc és important per la meua vida
	Aprendre ciències dona sentit a la meua vida
	M'agrada aprendre FQ
Motivació pragmàtica	Si estudio FQ tindrè una bona feina
	Entendre FQ m'ajudarà en els propers cursos
	Saber FQ em donarà avantatges al futur
	Utilitzaré les habilitats per resoldre problemes al meu futur
	Estudio molt per aprendre FQ
Motivació per aprovar	Preparo bé els exàmens i treballs de FQ
	M'esforço per aprendre FQ
	Utilitzo molt de temps per aprendre FQ
	Utilitzo estratègies per aprendre be les FQ
	Crec que trauré un excel·lent en FQ
Autoconfiança	Estic convençut que faré be el proper examen.
	Crec que puc dominar els coneixements de FQ
	Estic segur que puc entendre FQ
	Estic segur que ho puc fer be al laboratori
	M'importa fer-ho be al laboratori
Importància en l'assignatura	Es important per mi treure un excel·lent a FQ
	Penso molt en les notes que trauré en FQ
	Treure bones notes a FQ és important per a mi
	M'agrada treure millors notes que els meus companys a FQ

Les possibles respostes al qüestionari son les següents:

- 5: Totalment d'acord.
- 4: D'acord.
- 3: Ni d'acord ni en desacord.
- 2: En desacord.
- 1: Totalment en desacord.



Annex 2. Qüestionari de coneixements de l'enllaç químic.

Taula A2. Preguntes del test de coneixements de l'enllaç químic.

Pregunta		Respostes
1	Els àtoms s'enllacen per formar molècules de la següent manera:	Un àtom dona electrons a un altra àtom.
		Els àtoms comparteixen electrons
		Una xarxa de cations comparteix els electrons sobrants
		Totes les anteriors son correctes
2	L'enllaç iònic entre dos àtoms està format per	Un àtom metàl·lic i un no metàl·lic
		Dos àtoms metàl·lics
		Dos semimetalls
		Dos àtoms no metàl·lics
3	Com s'anomena la unió d'àtoms en la qual dos àtoms comparteixen electrons per omplir la seva última capa d'electrons?	Iònic
		Covalent
		Metàl·lic
		Cristal·lí
4	Els àtoms implicats perden els electrons de la mateixa capa formant un núvol electrònic. Els cations s'uneixen a una xarxa cristal·lina molt compacta. De quin enllaç parlem?	Iònic
		Covalent
		Metàl·lic
		Cristal·lí
5	Els àtoms implicats comparteixen els electrons necessaris per adquirir una configuració electrònica estable com la dels gasos nobles. De quin enllaç parlem?	Iònic
		Covalent
		Metàl·lic
		Cristal·lí
6	Estructures de Lewis representen el següent:	Electrons desaparellats amb · electrons aparellats amb -
		Electrons desaparellats amb · electrons aparellats amb ··
		Electrons desaparellats amb - electrons aparellats amb ·
		Electrons amb ·
7	Que és la regla de l'octet?	Els àtoms tendeixen a fer compostos octagonals
		Els àtoms tendeixen a tenir l'última capa amb 8 electrons
		Els àtoms tendeixen a perdre els electrons de l'última capa
		Els àtoms tendeixen a tenir l'última capa plena (8 o 2 electrons)
8	Estructura de Lewis de la molècula d'aigua	Opció 1
		Opció 2
		Opció 3
		Opció 4
9	Les substàncies iòniques són conductores si són...	Cristal·lines
		Dissoltes
		Gasoses
		Foses
10	Les substàncies iòniques es dissolen en:	Líquids covalents polars
		Líquids covalents apolars
		Líquids covalents neutres
		Líquids iònics
11	Les substàncies iòniques són:	Resistents
		Dúctils
		Fràgils
		Conductors elèctrics
12	Les molècules covalents poden ser	Polars



		Apolars
		Polars o Apolars
		Radioactives
13	Les substàncies covalents en xarxa tenen una estructura:	Fràgil
		Resistents
		Dúctil
		Mal·leable
14	Les substàncies covalents poden ser ratllades:	Fàcilment
		Difícilment
		Igual que les substàncies iòniques
		Amb àcids
15	Les molècules covalents són conductores si són	Gas
		Líquid
		Sòlid
		Mai
16	Les molècules covalents són solubles en aigua?	Si
		No
		En aigua salada
17	Les substàncies metàl·liques són solubles en dissolvents:	Polars
		Apolars
		Mai
18	Si apliquem una força per deformar un metall	Es trenca
		Es doblega
		Es lamina
		Es fon
19	La conductivitat elèctrica i calòrica d'un metall és	Alta
		Baixa
		Conductivitat elèctrica alta, calòrica baixa
		Conductivitat elèctrica baixa, calòrica alta
20	En general quin enllaç és menys resistent	Iònic
		Covalent
		Metàl·lic



Annex 3. Diari de camp

Data	
Treball realitzat	
Observacions	

		Asistencia	Comportament	Observacions
Rghioui Boukhzana , Houda	E1			
Simó Solé , Claudia	E2			
Salmi , Achraf	E3			
Massanés Talabante , Esteve	E4			
Solé Salamero , Lluç	E5			
Subirós Perna , Ona	E6			
Saumell Martí , Foix	E7			
Muñoz Carrillo , Paula	E8			
Mateu Raventós , Eloi	E9			
Pérez Palacín , Judit	E10			
Oliva Arenas , Kevin	E11			
Navarro Baca , Lluç	E12			
Ziani , Mohammed	E13			
Ben Yahia , Ismail	E14			

Treball realitzat	
Observacions	

		Asistencia	Comportament	Observacions
Amorós Marin , Queral	C1			
Sanh Díez , Miriam	C2			
Cruz Salcedo , Abel	C3			
Blanco Rodríguez , Aina	C4			
Abujbat Zougagh , Chaymaa	C5			
Delgado Aguilera , Juan	C6			
Loguercio Caracena , Emma	C7			

Figura A1. Diari de camp.



Annex 4. Comanda de l'empresa (El repte)

2024

Determinació de mostres

FÍSICA I QUÍMICA
3r ESO

The image shows the cover of a worksheet. On the left side, there is a vertical bar with four colored segments: green, pink, orange, and light blue. The year '2024' is written in blue text. The main title 'Determinació de mostres' is in large, bold black font. In the bottom right corner, there is a pink circular logo with a white dot inside, followed by the text 'FÍSICA I QUÍMICA' and '3r ESO' in black.



Comanda

L'empresa Chemical Logistics ha adquirit tres magatzems que estan plens de material, han trobat els següents fulls de logística que ens permeten saber que els productes són els següents:

- SiO_2
- Mn
- NaCl

Tenen unes 200 tones de materials, si les han de gestionar com a residus (60€/tona) gastaran uns 12000€.

Per evitar aquesta despesa, l'empresa vol vendre aquests productes com a matèria primera. Per aquest motiu han contractat a la nostra prestigiosa empresa d'Investigació Química.

Ens han enviat tres mostres de cada material i hem de determinar quina mostra correspon a cada producte.

Ens han demanat un informe professional per poder vendre el producte i ho necessiten el dia 20 de Març.

FÍSICA I QUÍMICA



FULLS DE LOGÍSTICA

Als magatzems han trobat fulls de logística dels diferents productes



No es veu gaire bé però sembla que vendran aquest producte a empreses de producció de vidre



Expedeixen aquest producte per barrejar-ho amb ferro, carboni i crom a forns industrials



Pensava que aniria dirigit per indústria alimentària però al full de logística posa que va dirigit a empreses de producció de sabons i detergents.

// FÍSICA I QUÍMICA



COM HA DE SER L'INFORME

PORTADA

La primera pàgina ha de ser una portada, amb el nom de l'empresa, integrants de l'equip i data de presentació. Ha de ser seria i professional per quedar bé amb els clients.

1. OBJECTIU:

Explicar breument l'objectiu d'aquest treball, perquè us han contractat i que voleu aconseguir. Menys de 5 línies.

2. INFORMACIÓ APORTADA PEL CLIENT

Definir les tres mostres, foto i aspecte. Definir els tres materials que poden ser, dibuixar les molècules i determinar el tipus d'enllaç.

3. MARC TEÒRIC

Quines característiques haurà de tenir cadascuna de les molècules segons el seu enllaç. Es pot fer una llista o una taula. (Menys de 15 línies) Per exemple:

Enllaç iònic: Són sempre líquids, normalment punt de fusió baix, són tous i mal·leables, exploten quan entren en contacte amb aigua.

4. DISSENY DE LES PROVES

Explicar quines proves fareu a les mostres per tal d'identificar cada compost. Les proves han d'estar numerades: (Menys de 5 línies per prova)

1. Introduir la mostra en benzina.
2. Introduir la mostra en un forn 30 minuts.

5. RESULTATS

Resultats obtinguts de les proves realitzades. Seguim la numeració anterior:

1. S'ha observat que a l'introduir la mostra en benzina es dissol.
2. Un cop introduïda la mostra al forn i havent esperat 30 minuts s'observa que...

6. CONCLUSIONS

En aquest apartat haurem d'identificar cada mostra amb el compost raonant la resposta (extensió lliure).

Després de realitzar les proves esmentades a l'apartat 4, s'ha determinat que:
La mostra 1 és Mn degut a que és soluble en benzina...

Ànims!!!

// FÍSICA I QUÍMICA



Annex 5. Informe

DETERMINACIÓ DE MOSTRES
OMALA



3r ESO C

OBJECTIU: determinar el contingut de les mostres prestades.
Ho farem mitjançant proves fisicoquímiques, mètodes teòrics i altres coneixements.

MOSTRES I INFORMACIÓ APORTADA PEL CLIENT: el client ens ha aportat tres tipus de mostres:

Mostra 1:



Característiques: color blanc, rugós, opac, no brillentó, no pesant, forma cristalls.

Mostra 2:



Característiques: color gris-negre, rugós, opac, té brillantor, no pesant, no forma cristalls.

Mostra 3:



Característiques: color blanc, rugós, transparencies, no brillantor, no pesant, forma cristalls.

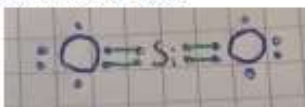


MOLECULES

SiO_2

Tipus d'enllaç: enllaç covalent

Estructura de Lewis:



Mn

Tipus d'enllaç: enllaç metàl·lic

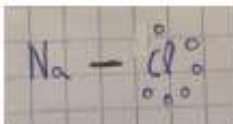
Estructura de Lewis:



NaCl

Tipus d'enllaç: enllaç iònic

Estructura de Lewis:



MARC TEÒRIC: característiques que té cada molècula segons el seu enllaç.

SiO_2 : enllaç covalent (metall i no metall)

Característiques: baixa temperatura de fusió i ebullició, flexible, inflamable, no soluble en aigua.

Mn: enllaç metàl·lic (metall i metall)

Característiques: alta temperatura de fusió i ebullició, dúctil, mal·leable, oxidable, no soluble en aigua.

NaCl: enllaç iònic (no metall i metall)

Característiques: alta temperatura de fusió i ebullició, no flexible, fràgil, no inflamable, soluble en aigua.

DISSENY DE LES PROVES: mostres que hem fet per identificar cada compost.

Mostra 1:

Prova 1: apropar un iman

Prova 2: conduir electricitat

Prova 3: dissoldre en aigua

Prova 4: afegir-li aigua oxigenada

Prova 5: intentar dividir-la

Prova 6: cremar-la

Mostra 2:

Prova 1: apropar un iman

Prova 2: conduir electricitat

Prova 3: aigua oxigenada

Mostra 3:

Prova 1: apropar un iman

Prova 2: conduir electricitat

Prova 3: dissoldre en aigua

Prova 4: afegir-li aigua oxigenada

Prova 5: intentar dividir-la

Prova 6: cremar-la



RESULTATS: resultats obtinguts de les proves realitzades.

Mostra 1:

Prova 1: No es va poder dur a terme aquesta prova per motius externs.

Prova 2: Primer vam col·locar la mostra al costat de la bombeta. Després, vam intentar passar electricitat per la mostra. Vam observar que la mostra no conduïa l'electricitat i no es va encendre la bombeta.



Prova 3: Primer vam ficar la mostra en un got de precipitats amb aigua. Després vam remenar l'aigua amb una espàtula. Uns minuts després vam observar que la mostra començava a dissoldre's en l'aigua.



Prova 4: Primer vam ficar la mostra en un got de precipitats. Després vam afegir unes quantes gotes d'aigua oxigenada. Uns minuts després vam observar que la mostra no va reaccionar a l'entrar en contacte amb l'aigua oxigenada.



Prova 5: Primer vam ficar la mostra en un morter. Després amb la mà de morter li vam aplicar pressió i vam observar que la mostra es va trencar en molts trossos. En últim lloc, vam ficar els trossos de mostra a un vidre de rellotge.



Prova 6: Primer vam encendre el fogonet. Un cop calent, vam ficar els trossos de mostra sobre el fogonet. Vam observar que la mostra no li va passar res, només es va escalfar.





Mostra 2:

Prova 1: No es va poder dur a terme aquesta prova per motius externs.

Prova 2: Primer vam col·locar la mostra al costat de la bombeta. Després, vam intentar passar electricitat per la mostra. Vam observar que la mostra sí conduïa l'electricitat i es va encendre la bombeta.



Prova 3: Primer vam ficar la mostra en un got de precipitats. Després vam afegir unes quantes gotes d'aigua oxigenada. Uns minuts després vam observar que la mostra va reaccionar a l'entrar en contacte amb l'aigua oxigenada.



Mostra 3:

Prova 1: No es va poder dur a terme aquesta prova per motius externs.

Prova 2: Primer vam col·locar la mostra al costat de la bombeta. Després, vam intentar passar electricitat per la mostra. Vam observar que la mostra no conduïa l'electricitat i no es va encendre la bombeta.



Prova 3: Primer vam ficar la mostra en un got de precipitats amb aigua. Després vam remenar l'aigua amb una espàtula. Uns minuts després vam observar que la mostra no començava a dissoldre's en l'aigua.



Prova 4: Primer vam ficar la mostra en un got de precipitats. Després vam afegir unes quantes gotes d'aigua oxigenada. Uns minuts després vam observar que la mostra no va reaccionar a l'entrar en contacte amb l'aigua oxigenada.





Prova 5: Primer vam ficar la mostra en un murter. Després amb la mà de morter li vam aplicar pressió i vam observar que la mostra es va trencar en tres trossos.



Prova 6: Primer vam encendre el fogonet. Un cop calent, vam ficar els trossos de mostra sobre el fogonet. Vam observar que la mostra no li va passar res, només es va escalfar.



CONCLUSIONS: identificació de cada mostra

Mostra 1: Després d'una gran investigació i dur a terme les proves necessàries hem arribat a la conclusió que, la mostra número 1 té les propietats d'un enllaç iònic, per això la mostra 1 és el compost químic NaCl (Clorur de sodi).

Mostra 2: Després d'una gran investigació i dur a terme les proves necessàries hem arribat a la conclusió que, la mostra número 2 té les propietats d'un enllaç metàl·lic, per això la mostra número 2 és l'element Mn (Manganès).

Mostra 3: Després d'una gran investigació i dur a terme les proves necessàries hem arribat a la conclusió que, la mostra número 3 té les propietats de l'enllaç covalent, per això la mostra 3 és el compost químic SiO₂ (Diòxid de silici).



Annex 6. Situació d'aprenentatge

Situació d'aprenentatge¹

Títol	Explora els Enllaços Químics: Un Desafiament de Connexió Molecular
Curs (nivell educatiu)	3r ESO
Àrea / Matèria ² / Àmbit ³	Física i Química

¹ Les situacions d'aprenentatge són els escenaris que l'alumnat es troba a la vida real i que els centres educatius poden utilitzar per desenvolupar aprenentatges. Plantegen un context concret, una realitat actual, passada o previsible en el futur, en forma de pregunta o problema, en sentit ampli, que cal comprendre, i a la qual cal donar resposta o sobre la qual s'ha d'intervenir. És en la seva resolució que l'alumnat assolix les competències. [Annex 5. Aprenentatge basat en situacions](#). Són propostes pedagògiques orientades al desenvolupament de les competències.

² A l'educació primària fem referència a les àrees i a l'educació secundària obligatòria i el batxillerat a les matèries.

³ Agrupació d'àrees o matèries que s'imparteixen de manera integrada.



DESCRIPCIÓ (context + repte)

Per què aquesta situació d'aprenentatge? Està relacionada amb alguna altra? Quin és el context?⁴ Quin repte planteja?⁵

El repte que es planteja és conèixer la composició de tres mostres sòlides aportades per un client. Aquesta situació ofereix una gran oportunitat per aplicar el coneixement teòric sobre enllaços químics de forma pràctica i realista. El context és una empresa que necessita identificar unes mostres que té als seus magatzems. Això planteja un repte per als estudiants, ja que han de dissenyar i realitzar proves per determinar el tipus d'enllaç sense saber inicialment quin és.

La dinàmica comença amb la distribució de les mostres sense identificar el seu tipus d'enllaç. A partir d'aquí, els alumnes han de aplicar els coneixements adquirits sobre enllaços químics per dissenyar i realitzar els experiments necessaris. Això requereix un enfocament analític i crític, ja que han de triar les proves adequades per a cada situació.

Aquesta activitat promou un aprenentatge actiu i participatiu, ja que els estudiants es veuran directament implicats en la resolució d'un problema real. A més, fomenta la col·laboració entre els alumnes, ja que poden treballar en equip per definir les proves i analitzar els resultats. Això també ajuda a reforçar competències transversals com el pensament crític, la presa de decisions i la col·laboració.

En resum, aquesta situació d'aprenentatge proporciona una experiència significativa i enriquidora per als estudiants, connectant els seus coneixements teòrics amb una aplicació pràctica en el món real, alhora que desenvolupa habilitats essencials per al seu futur acadèmic i professional.

⁴ Context: conjunt de circumstàncies que expliquen un esdeveniment o una situació i que envolten un individu, un col·lectiu o una comunitat, etc.

⁵ Un repte és un desafiament que sorgeix d'una pregunta, un problema, un cas, una polèmica, una recerca, un encàrrec, un projecte, un servei..., situat en un context. Resoldre'l implica mobilitzar sabers i connectar accions a partir dels quals es desenvolupen capacitats personals.



COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES DE LES ÀREES O MATÈRIES

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavoreix l'assoliment de les competències específiques de les àrees o matèries següents:

<u>Àrea o matèria</u>	Competències específiques
Física i Química	C.E 1: Interpretar fenòmens de la naturalesa, predient i argumentant-ne el comportament a partir de models, lleis i teories propis de la física i química per apropiari se de conceptes i processos propis de la ciència.
Física i Química	CE 2: Dissenyar, desenvolupar i comunicar els plantejaments i les conclusions de recerques incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, dins de l'àmbit escolar, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència, com l'experimentació i la cerca d'evidències, i del pensament computacional cooperant, quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la física i la química.
Física i Química	CE 3: Generar, interpretar i validar dades i informació en diferents formats i fonts, fent servir de manera adient el llenguatge científic específic de la física i la química, i usar de manera responsable i segura el material de laboratori, per valorar el llenguatge científic com a eina universal de comunicació i intercanvi de coneixement.
Física i Química	CE 4: Utilitzar de forma crítica i eficient plataformes tecnològiques i recursos variats, tant per al treball individual com en equip, per a la cerca d'informació, la creació de materials i la comunicació fonamentada en coneixements de la física i la química, entorn de fenòmens i qüestions eco socialment rellevants.



COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES DE LES COMPETÈNCIES TRANSVERSALS

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavoreix l'assoliment de les competències específiques transversals següents:

Competència transversal ⁶	Competències específiques
Competència emprenedora	<ul style="list-style-type: none">- Ser capaç d'innovar i actuar transformant les idees en projectes en un context real. Ser capaç de proposar i d'organitzar una idea que parteix del propi interès o d'un interès col·lectiu, que suposa prendre decisions i requereix ser responsable de les pròpies accions. Implica que l'alumne o alumna es conegui a si mateix, les seves fortaleses i debilitats, per tal de ser eficaç en la presa de decisions.- Ser capaç de prendre la iniciativa davant d'una idea o projecte que s'ha imaginat i que impliquen la seva planificació, desenvolupament i avaluació. Utilitzar el pensament crític, que consisteix a analitzar, interpretar i avaluar amb criteris lògics- Fer autoavaluacions sobre el seu procés d'aprenentatge, buscant fonts fiables per validar, sustentar i contrastar la informació i per obtenir conclusions rellevants.
Competència personal, social i d'aprendre a aprendre	<ul style="list-style-type: none">- Poder treballar amb altres persones intercanviant idees i compartint responsabilitats, en un context de respecte i valoració, per tal d'aconseguir un objectiu comú. Participar activament amb altres persones en la realització conjunta d'un projecte o acció, amb actitud cooperativa i col·laborativa en les tasques dins d'un equip, entenent que es treballa per a un objectiu comú, amb responsabilitat, empatia i respecte per l'altre.- Planifica objectius a mitjà termini i desenvolupa processos metacognitius de retroalimentació per aprendre dels seus errors en el procés de construcció de coneixement.
Competència digital	<ul style="list-style-type: none">- Fer cerques avançades a Internet atenent a criteris de validesa, qualitat, actualitat i fiabilitat, seleccionant-les de manera crítica i arxivant-les per recuperar, referenciar i reutilitzar aquestes recerques amb respecte a la propietat intel·lectual.- Creació de continguts digitals mitjançant la creació d'un informe per entregar a un client.

⁶ Competència digital, competència emprenedora, competència ciutadana i competència personal, social i d'aprendre a aprendre.



OBJECTIUS D'APRENTATGE I CRITERIS D'AVUACIÓ

Objectius d'aprenentatge⁷ Què volem que aprengui l'alumnat i per a què? CAPACITAT + SABER + FINALITAT	Criteris d'avaluació⁸ Com sabem que ho ha après? ACCIÓ + SABER + CONTEXT
1. Interpretar fenòmens de la naturalesa, predient i argumentant-ne el comportament a partir de models, lleis i teories propis de la física i química per apropiat-se de conceptes i processos propis de la ciència. (Física i Química CE1)	1. Identificar els conceptes relacionats amb situacions problemàtiques reals de caràcter científic i proporcionar possibles solucions. (CA 1.3) 2. Analitzar conceptes, fenòmens i processos relacionats amb els sabers de la física i la química interpretant informació en diferents formats (models, gràfics, taules, diagrames, fórmules, esquemes, símbols, pàgines web...), mantenint una actitud crítica i obtenint conclusions fonamentades en raons científiques. (CA1.2)
2. Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, dins de l'àmbit escolar, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència, com l'experimentació i la cerca d'evidències, i del pensament computacional cooperant, quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la física i la química. (Física i Química CE2)	1. Presentar els resultats i les conclusions obtingudes mitjançant l'experimentació i l'observació de camp utilitzant el format adequat (taules, gràfics, informes, etc.) i, quan sigui necessari, eines digitals. (CA 2.) 2. Plantejar preguntes sobre fenòmens quotidians i formular hipòtesis que puguin ser respostes o contrastades en el context escolar a través de l'experimentació, la presa de dades i l'anàlisi de fenòmens físics i químics. (CA 2.)
3. Generar, interpretar i validar dades i informació en diferents formats i fonts, fent servir de manera adient el llenguatge científic específic de la física i la química, i usar de manera responsable i segura el material de laboratori, per valorar el llenguatge científic com a eina universal de comunicació i intercanvi de coneixement. (Física i Química CE3)	1. Utilitzar de manera pràctica i responsable les normes d'ús dels espais específics de ciència, com el laboratori de física i química, com a mitjà per preservar la salut pròpia i col·lectiva, la conservació sostenible del medi ambient i el respecte per les instal·lacions. (CA 3.3)
4. Utilitzar de forma crítica i eficient plataformes tecnològiques i recursos variats, tant per al treball individual com en equip, per a la cerca d'informació, la creació de materials i la comunicació fonamentada en coneixements de la física i la química, entorn de fenòmens i qüestions ecosocialment rellevants. (Física i Química CE4)	1. Cercar i analitzar informació amb mitjans convencionals i digitals i crear continguts relacionats amb la física i la química, seleccionant amb criteri les fonts més fiables i organitzant informació mitjançant l'ús i la citació correctes de diferents fonts. (CA 4.3)

⁷ Les competències específiques estan formulades de forma general i convé concretar-les per definir quins seran els aprenentatges que s'adquiriran amb la realització de la situació d'aprenentatge. Aquesta concreció ha de permetre formular unes competències pròpies de la situació d'aprenentatge que són l'equivalent dels objectius d'aprenentatge.

⁸ Els criteris d'avaluació es poden desplegar en indicadors. Un objectiu d'aprenentatge pot relacionar-se amb un, dos o més criteris d'avaluació.



SABERS

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge es tractaran els sabers següents:

	Saber	<u>Àrea o matèria</u>
1	Utilització de metodologies pròpies de la investigació científica per a la identificació i la formulació de qüestions, l'elaboració d'hipòtesis i el seu contrast experimental.	Física i Química
2	Ús de diversos entorns i recursos d'aprenentatge científic, com ara el laboratori o els entorns virtuals, utilitzant de forma correcta els materials, els productes i les eines tecnològiques i atenent les normes d'ús de cada espai per assegurar la conservació de la salut pròpia i comunitària, la seguretat en xarxes i el respecte al medi ambient	Física i Química
3	Disseny i realització de treball experimental i empenedoria de projectes de recerca per a la resolució de problemes mitjançant l'ús de l'experimentació, la indagació, la deducció, la recerca d'evidències o el raonament logicomatemàtic per fer inferències vàlides a partir de les observacions i l'elaboració de conclusions pertinents i generals que vagin més enllà de les condicions experimentals, per aplicar-les a nous escenaris.	Física i Química
4	Realització d'experiments relacionats amb els sistemes materials per conèixer-ne i descriure'n les propietats, la composició i la classificació.	Física i Química
5	Realització d'experiments relacionats amb la naturalesa elèctrica de la matèria, i comprovació i interpretació de les propietats conductores dels materials	Física i Química



DESENVOLUPAMENT DE LA SITUACIÓ D'APRENTATGE

Quines són les principals estratègies metodològiques que es preveuen utilitzar? Quins tipus d'agrupament realitzarem? Quins són els principals materials que necessitarem? Etc.

El treball a l'aula durant la situació d'aprenentatge serà en grups cooperatius preferiblement de tres estudiants. Amb la finalitat que els grups siguin heterogenis pel que fa a capacitats, el professor o professora escollirà uns Líders mitjançant el coneixement que té del seu alumnat. Aquests Líders seran els encarregats de escollir els integrants del seu grup.

Es lliura als alumnes una comanda de l'empresa (en paper o digital) i tres mostres sòlides a l'inici de la situació d'aprenentatge. La comanda inclou el problema d'identificació de materials que té l'empresa, la data límit i la fórmula de cadascuna dels materials i els apartats que ha d'incloure l'informe.

Un cop els grups tenen el problema identificat hauran de fer un estudi dels materials en qüestió, determinar quin enllaç té cadascuna d'elles i realitzar una recerca de les diferents propietats que han de tenir aquests tipus de materials. Posteriorment mitjançant els coneixements adquirits, hauran de dissenyar unes proves de laboratori per tal de fer les comprovacions pertinents per saber a quina fórmula empírica pertany cadascuna de les mostres.

Els alumnes seran actius participants en el procés d'aprenentatge, ja que seran responsables de dissenyar i realitzar els experiments per identificar els enllaços químics.

En començar cada fase d'activitat, el docent introdueix breument les tasques proposades a tota la classe, indicant el temps assignat per a cada fase. No s'entreguen els enunciats de les activitats ni s'ofereixen instruccions específiques sobre com dur-les a terme; en lloc d'això, són els estudiants els qui han de llegir els enunciats i decidir col·lectivament com procedir. El docent guia als grups, fent preguntes per estimular el pensament quan els estudiants es troben bloquejats, però no ofereix instruccions directes ni corregeix les propostes de treball, ja que aquests són processos que cada grup ha de gestionar de manera autònoma.

Per tal de realitzar els diferents treballs serà necessari les mostres, reactius i equips de laboratori per realitzar les proves a les mostres i ordinador amb connexió a internet per realitzar les diferents recerques i donar forma a un informe professional.

Finalment i un cop entregat l'informe es realitzarà una autoavaluació i una coavaluació per determinar la nota final de l'activitat.



ACTIVITATS D'APRENTATGE I D'AVALUACIÓ

Activitat	Descripció de l'activitat d'aprenentatge i d'avaluació	Temporització
Activitats inicials <i>Què en sé?</i>	1. Que sabem dels enllaços? En la present activitat es realitzarà un brainstorming amb la classe recordant tot el que s'ha explicat sobre enllaços químics. Es farà un esquema a la pissarra amb la informació aportada pels alumnes. En aquest esquema haurà de constar: - Exemples de la formació de molècules amb les seves estructures de Lewis. - Les diferents propietats físiques i químiques de cadascun dels enllaços raonant el perquè d'aquestes propietats. - Tipus d'elements que formen part de les molècules.	1 sessió
Activitats de desenvolupament <i>Què estic aprenent?</i>	2. Grups - En primer lloc, es nomenaran als Líders de cada grup escollits pel professor per conformar grups heterogenis i amb capacitats similars. Els Líders hauran d'escollir als dos integrants del seu equip. - Els grups s'asseuran junts a classe a patir d'ara. 3. Presentació del repte - S'explicarà l'encàrrec de l'empresa en qüestió. Una empresa ha comprat uns magatzems amb materials desconeguts, han trobat uns fulls de logística amb les formules empíriques dels materials però desconeixen a quina formula correspon cada material. - Un cop explicat el problema es lliura a cada grup la comanda que ens ha fet l'empresa on especifica que continguts ha de tenir l'informe. - Es lliura les tres mostres a cada grup. 4. Inici de l'activitat - Explicació a l'alumnat del que vol l'empresa de nosaltres, és el moment de suggerir que la importància d'estudiar cadascuna de les fórmules empíriques dels materials per poder extreure informació de cadascun dels materials. - Estudi de les diferents molècules: Els grups hauran de determinar el tipus d'enllaç que te cada molècula, dibuixar la molècula i les estructures de Lewis.	2 sessions



	<ul style="list-style-type: none">- Marc teòric: Els grups hauran de fer un llistat de característiques i propietats de cadascun dels enllaços esmentats anteriorment.	
Activitats de síntesi i estructuració <i>Què he après de nou?</i>	<p>5. Disseny de les proves experimentals</p> <ul style="list-style-type: none">- Cada grup haurà de pensar quines proves pot fer a cadascuna de les mostres per tal de determinar quin enllaç té. En aquests moments el professor ha de guiar a l'alumnat per tal de que els tests que s'han de fer a les mostres es puguin realitzar o bé que tinguin èxit.- Explicació de la importància de l'ordre de les proves, explicació de la diferència entre assajos destructius i no destructius.- Debat sobre la perspectiva de gènere a la ciència <p>6. Proves experimentals al laboratori</p> <ul style="list-style-type: none">- El professor explica les normes de seguretat al laboratori que són d'obligat compliment.- El professor explica que en el laboratori es pren nota de tot el que es realitza, es recomanarà fer fotos per insertar-les a l'informe final.- Els alumnes hauran de realitzar les pràctiques dissenyades anteriorment en l'ordre adequat.	2,5 sessions
Activitats d'aplicació i transferència <i>Com sé que ho he après?</i>	<p>7. Informe final</p> <ul style="list-style-type: none">- Redacció de l'informe final seguint les indicacions que ens ha donat l'empresa. L'informe ha de respondre a un format seriós i un llenguatge formal. Ha de tenir una credibilitat pel nostre client.	1,5 sessions



BREU DESCRIPCIÓ DE COM S'ABORDEN **ELS VECTORS**⁹ EN AQUESTA SITUACIÓ D'APRENTATGE

1. Aprenentatges competencials.

La situació d'aprenentatge parteix d'una realitat que podria ser pròpia de qualsevol treballador/a d'una empresa d'anàlisi químic. Es planteja un repte assumible per al qual s'han de capacitar i incorporar els sabers adequats. Així, els aprenentatges desenvolupats s'aplicaran per comunicar-los a un client mitjançant un informe. L'eina d'un informe rigorós s'utilitza de forma habitual en qualsevol sector socioeconòmic actual. Es desenvolupen moltes qüestions que s'han de resoldre mitjançant el pensament crític prenent decisions que poden ser encertades o no, fet habitual en el mètode científic.

2. Perspectiva de gènere.

La situació d'aprenentatge introdueix la perspectiva de gènere en el moment del disseny de les proves experimentals. Es planteja la qüestió de si és habitual que la dona treballi en un laboratori i si històricament ha estat així. Es genera un debat del perquè el paper de la dona ha estat inexistent o bé relegat a un segon terme, l'objectiu del debat és arribar a la dificultat de l'accés a l'educació i l'efecte Matilda, es posaran exemples de dones amb una carrera científica d'èxit.

3. Universalitat del currículum.

La universalitat és present degut a que el desenvolupament d'aquest treball es realitza mitjançant grups cooperatius que fomenten l'autonomia del grup i la col·laboració intergrup. La variabilitat de tasques que es realitzen en aquesta situació d'aprenentatge possibilita que alumnes amb diferents capacitats i habilitats puguin tenir un rol actiu i destacat dins del grup.

4. Qualitat de l'educació de les llengües.

La situació d'aprenentatge pretén lliurar un informe tècnic, aquest és un registre desconegut pels estudiants. S'intenta que els estudiants comencin a familiaritzar-se amb aquests tipus d'informes que han de tenir una imatge seriosa i un llenguatge amb cert rigor científic.

⁹ 1. Aprenentatges competencials. 2. Perspectiva de gènere. 3. Universalitat del currículum. 4. Qualitat de l'educació de les llengües. 5. Benestar emocional. 6. Ciutadania democràtica i consciència global.



MESURES I SUPORTS UNIVERSALS¹⁰

La situació d'aprenentatge inclou un conjunt de mesures i suports per tal de facilitar l'aprenentatge a tot l'alumnat:

- El treball en grup permet al professor o professora observar les aportacions que fa cada noi i noia per resoldre les activitats proposades i acompanyar amb bones preguntes i suggeriments l'avenç del grup i de cadascun dels i les alumnes. Aquesta manera de treballar facilita la col·laboració entre alumnes tant en la fase de desenvolupament com en la d'aplicació, de forma que l'alumne o alumna sempre disposa de la possibilitat de suport entre iguals, a banda de l'acció del docent.
- Descentralitza la gestió de l'aula i facilita la presa de decisions dels grups de manera independent. L'alumne es farà expert en la matèria mitjançant la investigació i les proves experimentals.
- Presenta la informació en diferents formats: textos i vídeos.
- Facilita la col·laboració entre alumnes tant en la fase de desenvolupament com en la d'aplicació, de forma que l'alumne o alumna sempre disposa de la possibilitat de suport entre iguals, a banda de l'acció del docent.

MESURES I SUPORTS ADDITIONALS¹¹ O INTENSIVUS¹²

Quines mesures o suports addicionals o intensius es proposen per a cadascun dels alumnes següents:

Alumne/a	Mesura i suport addicional o intensiu

¹⁰ Les mesures i els suports universals són els que s'adrecen a tot l'alumnat. Han de permetre flexibilitzar el context d'aprenentatge, proporcionar als alumnes i als docents estratègies per minimitzar les barreres d'accés a l'aprenentatge i a la participació que es troben a l'entorn, i garantir la convivència i el compromís de tota la comunitat educativa.

¹¹ Les mesures i els suports addicionals s'adrecen a alguns alumnes. Permeten ajustar la resposta educativa de forma flexible, preventiva i temporal, focalitzant la intervenció educativa en aquells aspectes del procés d'aprenentatge que poden comprometre l'avenç personal i escolar.

¹² Les mesures i els suports intensius són específics per als i les alumnes amb necessitats educatives especials, estan adaptats a la seva singularitat i permeten ajustar la resposta educativa de forma extensa, amb una freqüència regular i, normalment, sense límit temporal.



Annex 7. Rubrica

Taula A3. Rubrica de l'activitat.

	Excel·lent	Avançat	Suficient	Insuficient	Pes
Portada	Els elements de la portada estan presentats de manera impecable i professional.	Tots els elements de la portada estan presents i la seva presentació és bastant professional.	La portada inclou la major part dels elements requerits, però la seva presentació podria millorar.	La portada manca d'algun element important o la seva presentació és poc professional.	5%
Objectiu	L'objectiu està clarament formulat i és concís, expressant de manera precisa els propòsits i els objectius del treball.	L'objectiu està ben formulat i és concís, però potser hi ha una petita manca de claredat.	L'objectiu és prou clar, però podria ser més concís o potser manca d'alguna claredat en alguna part.	L'objectiu és confús o no està ben definit.	5%
Informació del client	Totes les mostres i els materials estan clarament definits i representats de manera precisa i detallada.	Les mostres i els materials estan definits de manera clara i representats amb prou detall.	Les definicions de les mostres i els materials són correctes, però podrien ser una mica més detallades.	Les definicions de les mostres i els materials són confuses.	10%
Marc teòric	La informació presentada és completa, precisa i clara. S'identifiquen amb detall les característiques de cada molècula segons el seu enllaç, amb una explicació impecable.	La informació presentada és adequada i clara, amb algunes característiques identificades amb precisió i claredat. Potser hi ha alguna falta de detall o claredat en algunes parts.	La informació presentada és suficient per entendre les característiques de cada molècula segons el seu enllaç, però podria ser més detallada o precisa..	La informació presentada és confusa o incorrecta, amb mancances significatives en la identificació de les característiques de les molècules segons el seu enllaç.	15%
Disseny de les proves	Les proves estan clarament explicades, amb una descripció precisa i detallada del seu propòsit i procediment. L'ordre i les proves seleccionades són rellevants i adequades.	Les proves estan ben explicades, amb una descripció adequada del seu propòsit i procediment. L'ordre és correcta i la major part de les proves seleccionades són rellevants.	Les proves estan explicades de manera suficient per entendre el seu propòsit i procediment. L'ordre és millorable.	Les proves estan explicades de manera confusa o inadequada, amb mancances significatives en la seva descripció o en la selecció de proves rellevants.	20%



Resultats	Els resultats estan presentats de manera ordenada i clara, amb una correlació clara amb les proves realitzades. Es segueix la numeració correctament i els resultats són concisos i fàcilment comprensibles.	Els resultats estan presentats de manera clara, amb una correlació adequada amb les proves realitzades. Els resultats són comprensibles. Potser hi ha algunes mancances en la claredat o l'organització dels resultats.	Els resultats estan presentats de manera suficient per entendre les conclusions, però podrien ser més clars o millor organitzats. Potser hi ha algunes incoherències amb les proves realitzades.	Els resultats estan presentats de manera confusa o inadequada, amb mancances significatives en la seva claredat, organització o correlació amb les proves realitzades.	20%
Conclusions	Les conclusions són clares i concises, amb una identificació correcta de cada mostra amb el compost basada en els resultats obtinguts. S'hi inclou una explicació coherent i precisa, que ressalta els principals resultats del treball.	Les conclusions són adequades, amb una identificació prou precisa de cada mostra amb el compost basada en els resultats obtinguts. S'hi inclou una explicació coherent, però potser hi ha alguna falta de claredat o detall en alguna part.	Les conclusions són suficients per entendre els resultats del treball, però podrien ser més detallades o precisos en alguns aspectes. Potser hi ha alguna manca de coherència o claredat en alguna part.	Les conclusions són confuses o incorrectes, amb mancances significatives en la identificació de les mostres amb els compostos o en l'explicació dels resultats obtinguts.	15%
Presentació i organització	El treball està presentat de manera impecable, amb un format adequat i una organització clara i ordenada. El llenguatge utilitzat és clar i correcte, amb una excel·lent utilització de l'ortografia i la gramàtica.	El treball està presentat de manera ordenada, amb un format adequat i una organització clara. El llenguatge utilitzat és en general clar i correcte, amb algunes petites faltes d'ortografia o gramàtica.	El treball està presentat de manera suficient per entendre la informació, però podria ser més ordenat o clar en alguns aspectes. Potser hi ha algunes faltes d'ortografia o gramàtica que afecten la comprensió.	El treball està presentat de manera confusa o inadequada, amb mancances significatives en la seva organització o claredat. Hi ha nombroses faltes d'ortografia o gramàtica que dificulten la comprensió.	5%
Creativitat	Les idees i els mètodes presentats són únics i innovadors.	Els mètodes presentats són interessants i diferents de l'habitual.	Les idees i els mètodes presentats són adequats, però no destaquen per la seva innovació.	Les idees i mètodes que són convencionals i poc innovadors.	5%



Annex 8. Coavaluació

Qüestionari de Coavaluació - Treball en Grup de Física i Química

Nom de l'estudiant:	
Membre 1:	
Membre 2:	

Instruccions: Si us plau, qualifica a cada membre del grup segons la seva contribució i rendiment durant el projecte. Utilitza una escala del 1 al 5, on 1 és "Insuficient" i 5 és "Excel·lent". Si no pots avaluar a un membre, deixa l'espai en blanc.

Actitud, Cooperació i comunicació: Va participar activament, va col·laborar, es va comunicar, va mostrar interès i compromís amb l'èxit de la resolució del problema.					
Jo	1	2	3	4	5
Membre 1	1	2	3	4	5
Membre 2	1	2	3	4	5

Compliment de Tasques: El membre va completar les tasques en el termini establert, es va assegurar que la feina estigués ben feta					
Jo	1	2	3	4	5
Membre 1	1	2	3	4	5
Membre 2	1	2	3	4	5

Coneixement i Comprensió: Va demostrar comprensió del tema i va contribuir amb idees rellevants, va aportar informació útil, va ajudar activament a resoldre el problema.					
Jo	1	2	3	4	5
Membre 1	1	2	3	4	5
Membre 2	1	2	3	4	5

Valoració General: La seva contribució va ser útil per elaborar un bon informe. El seu rendiment ha sigut molt bo					
Jo	1	2	3	4	5
Membre 1	1	2	3	4	5
Membre 2	1	2	3	4	5

Comentaris Addicionals: