

L'aula inversa com a estratègia per millorar els resultats acadèmics en la matèria de Biologia i Geologia a 3r d'ESO



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI
Fundació URV

Estudiant: Irene García Ferrán, **DNI:** 45793850E

Tutor URV: David Llambrich Robert

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

A Tarragona, 23 de maig de 2025.

Resum:

Aquest Treball de Fi de Màster consisteix en un disseny quasiexperimental amb grup control no equivalent. En el grup control es va aplicar una metodologia tradicional basada en classes magistrals, mentre que en el grup experimental es va aplicar la metodologia d'aula inversa basada en la visualització de vídeos teòrics elaborats pel docent. L'estudi s'ha dut a terme en la matèria de Biologia i Geologia a alumnes de 3r d'Educació Secundària Obligatòria del Col·legi Claret de Valls. Els resultats obtinguts suggereixen que l'aula inversa té un impacte més positiu en els resultats acadèmics en comparació amb la metodologia tradicional. A més, afavoreix la participació a l'aula, promou un aprenentatge més actiu i autònom i facilita que els alumnes portin la matèria al dia, fins i tot si no han pogut assistir a classe. Així mateix, permet aprofitar de manera més eficient el temps de les sessions presencials per a resoldre dubtes i realitzar activitats pràctiques. Tanmateix, també s'ha observat que un grup reduït d'alumnes no van visualitzar els vídeos teòrics segons la planificació i, conseqüentment no podien seguir la classe de manera adequada. Així doncs, cal seguir investigant estratègies per garantir que l'aula inversa sigui efectiva per a tot l'alumnat.

Paraules clau: aula inversa, educació secundària, ensenyament basat en vídeos, rendiment acadèmic, aprenentatge actiu, participació, implicació de l'alumnat, aprenentatge autònom.

Abstract:

This Master's Degree Thesis consists in a nonequivalent control group design. The control group received a traditional lecture-based methodology, whereas the experimental group was taught using a flipped classroom methodology based on the visualization of theoretical videos prepared by the teacher. The study has been conducted in the subject of Biology and Geology with 3rd year Compulsory Secondary Education students at Col·legi Claret in Valls. The results obtained suggest that flipped classroom has a more positive effect on the academic results in comparison with the traditional methodology. It also enhances participation in class, promotes a more active and autonomous learning and helps students keep up with the subject, even though they have not been able to attend to class. Furthermore, time in class is used more efficiently for resolving doubts and doing practical activities. Nevertheless, it has also been observed that a reduced number of students did not watch the virtual lessons as planned and, consequently, they had difficulties in following the lessons properly. Therefore, it is necessary to keep investigating strategies for ensuring that flipped classroom is effective for all students.

Key words: flipped classroom, secondary education, video-based instruction, academic performance, active learning, participation, student engagement, autonomous learning.

Taula de continguts

1. Introducció	1
1.1. Detecció de les necessitats/problemàtiques a resoldre	1
1.2. Justificació de la proposta d'innovació	1
2. Marc teòric	3
3. Proposta de recerca	7
3.1. Definició del problema	7
3.2. Pregunta d'investigació	7
3.3. Hipòtesi	7
3.4. Objectius	8
3.5. Disseny de la recerca	8
4. Intervenció educativa	10
5. Mètode	11
5.1. Participants	11
5.2. Variables	11
5.3. Instruments de recollida de dades	11
5.4. Procediment/s	12
5.5. Metodologia usada per a l'anàlisi de dades	12
6. Resultats	13
7. Discussió	18
8. Conclusions	21
9. Referències	23
10. Annexos	26

Introducció

1.1. Detecció de les necessitats/problemàtiques a resoldre

A partir de l'observació directa de les classes de la matèria de Biologia i Geologia als alumnes de 3r d'Educació Secundària Obligatòria (ESO), s'han pogut identificar diferències considerables en els ritmes d'aprenentatge. Mentre alguns alumnes són capaços de seguir les explicacions i prendre apunts, altres requereixen més temps per processar la informació, la qual cosa pot generar desconexió, desmotivació i dificultats en el rendiment acadèmic. A més a més, les explicacions teòriques que requereixen les classes magistrals sovint deixen poc temps per a la resolució de dubtes i activitats, i per al debat, fet que dificulta la participació activa de l'alumnat.

Aquest context planteja la necessitat de buscar estratègies metodològiques que permetin atendre millor la diversitat dels ritmes d'aprenentatge i aprofitar més el temps lectiu amb la finalitat de millorar els resultats acadèmics.

1.2. Justificació de la proposta d'innovació

Davant aquestes dificultats, la nova metodologia que s'implantarà a l'aula és la d'aula inversa (o *flipped classroom* en anglès), que consisteix a treballar els continguts teòrics a casa mitjançant recursos basats en les Tecnologies de la Informació i la Comunicació o TIC (Pico-Poma & Vaca-Cárdenas, 2023). D'aquesta manera, la classe es transforma en un espai per resoldre problemes, aprofundir en conceptes, afavorir el treball col·laboratiu i el pensament crític (Tucker, 2012; Ji et al., 2022). Al cap i a la fi, "Són els alumnes els que construeixen el coneixement a partir de llegir, d'aportar les seves experiències i reflexionar sobre elles, d'intercanviar els seus punts de vista amb els seus companys i el professor." (Abreu et al., 2018, 611).

La metodologia d'aula inversa també fomenta que l'alumne assumeixi la responsabilitat del seu aprenentatge i esdevingui un agent actiu, reflexiu i valoratiu del procés (Rochina et al., 2020). De fet, els alumnes valoren positivament poder gestionar el seu propi ritme d'aprenentatge, revisar els

continguts quan ho necessiten i recuperar allò que s'han pogut perdre en cas d'absència (González-Gómez et al., 2016).

2. Marc teòric

En un món cada vegada més digitalitzat, les TIC han esdevingut elements clau per facilitar els processos d'ensenyament i aprenentatge (Alcántara, 2009). És per això que resulta fonamental continuar explorant metodologies que s'adaptin a l'aula i permetin als estudiants desenvolupar les noves habilitats que les TIC ofereixen en l'àmbit educatiu (Borao y Palau, 2016), com és el cas de la metodologia d'aula inversa.

La metodologia d'aula inversa (o *flipped classroom* en anglès) va ser popularitzada per Bergmann i Sams l'any 2012 (Martínez et al., 2014). La iniciativa va sorgir el 2007, quan aquests dos professors de Química d'un institut de Colorado van començar a enregistrar les seves lliçons perquè molts alumnes es perdien les classes presencials. Inicialment, l'objectiu era evitar haver de repetir constantment les explicacions fora de classe. No obstant això, van comprovar que fins i tot els alumnes que havien assistit a classe tornaven a veure els vídeos per repassar, i això els va fer veure el potencial educatiu de la proposta. Així, la seva metodologia va evolucionar cap a un enfocament en què els continguts teòrics es treballen fora de l'aula i el temps presencial es dedica a la resolució de dubtes i activitats (Bergmann & Sams, 2012). Aquest fet és especialment rellevant, atès que, en les metodologies tradicionals, les tasques cognitives més complexes que generalment requereixen el suport del professorat, es duen a terme fora de classe (Talbert, 2012). Per tant, amb la metodologia d'aula inversa, les tasques senzilles i de baix nivell cognitiu, com recordar i entendre, segons la Taxonomia de Bloom, poden gestionar-se de manera autònoma a casa. En canvi, les activitats més difícils que requereixen un nivell cognitiu més alt, com aplicar, analitzar, avaluar i crear, es poden treballar a l'aula amb l'ajuda del professor (Talbert, 2012; 2014). A més, un dels avantatges més destacats de l'aula inversa és que facilita la personalització de l'aprenentatge, ja que permet adaptar-se millor a les necessitats individuals dels alumnes. Tal i com apunten Bergmann & Sams (2012), aquesta metodologia ajuda els docents a arribar a tot l'alumnat, incloent aquells que tenen dificultats d'aprenentatge, aquells que no poden assistir a classe o que simplement aprenen a un ritme diferent. En lloc d'esperar que tots els alumnes segueixin el mateix

ritme en una classe magistral, l'aula inversa permet que cadascú visualitzi els continguts al seu propi ritme, pugui revisar-los tantes vegades com necessiti i arribi a classe preparat per resoldre dubtes o aprofundir en els conceptes.

Més enllà de les implicacions pedagògiques, diversos estudis demostren que l'aula inversa pot millorar els resultats acadèmics dels estudiants. Per exemple, en un estudi realitzat amb alumnes de 3r d'ESO en la matèria de Matemàtiques, es va observar un augment del 36,94% en les qualificacions del grup que va fer servir aquesta metodologia en comparació amb un increment del 15,07% en el grup que va seguir la metodologia tradicional (Fornons y Palau, 2016). Aquesta tendència també s'ha observat en altres investigacions, com l'estudi de Borao y Palau (2016), que analitza l'efecte de l'aula inversa en alumnes de 4t d'ESO en diverses matèries com Matemàtiques i Llengua. Els resultats van demostrar una millora en el rendiment acadèmic, així com una major implicació i interès en les activitats proposades durant les classes.

A escala internacional, també hi ha investigacions que han explorat l'impacte de l'aula inversa en alumnes de secundària, com l'estudi de Kumar et al. (2016), en què es va aplicar aquesta metodologia en la matèria de Matemàtiques. Els resultats van mostrar que els alumnes que van rebre la metodologia d'aula inversa (grup experimental) van obtenir puntuacions significativament més altes en comparació amb els que van rebre la metodologia tradicional (grup control). A més a més, va demostrar que els estudiants amb rendiment acadèmic baix es van beneficiar notablement d'aquesta metodologia respecte als alumnes amb rendiment acadèmic mitjà i alt. Aquestes dades evidencien que l'aula inversa no només afavoreix l'aprenentatge en general, sinó que també permet al professorat oferir una atenció més individualitzada, contribuint així a millorar el rendiment dels alumnes amb més dificultats.

L'estudi de Gariou-Papalexidou et al. (2017) és especialment important perquè aplica la metodologia d'aula inversa a la matèria de Biologia amb alumnes de secundària, que és precisament el que es pretén realitzar en aquest TFM. L'estudi va demostrar que l'aula inversa va millorar la gestió del temps,

permetent a l'alumnat estudiar els continguts teòrics a casa i dedicar les sessions presencials a activitats pràctiques i interactives. També es va observar una major implicació dels alumnes en el procés d'aprenentatge, fins i tot d'aquells amb dificultats. A més, la metodologia d'aula inversa va facilitar que els estudiants poguessin aprofundir en un tema específic i explorar els seus interessos personals, cosa que difícilment es pot aconseguir en una classe tradicional.

Un altre estudi que recolza l'eficàcia de l'aula inversa en Biologia a secundària és el de Malto et al. (2018). Els resultats van evidenciar que el grup experimental va obtenir puntuacions significativament superiors en habilitats de pensament d'ordre inferior (conèixer, comprendre, aplicar) i d'ordre superior (analitzar, sintetitzar, aplicar) comparat amb el grup control, demostrant l'eficàcia de l'aula inversa per fomentar el pensament crític i la capacitat analítica, habilitats fonamentals en l'àmbit científic. També es va observar un augment de l'interès per la Biologia i una major confiança en aquells alumnes en què es va aplicar la metodologia d'aula inversa, destacant la importància d'utilitzar metodologies innovadores per millorar l'actitud dels estudiants envers la ciència.

Per últim, és important destacar l'estudi de Leo & Puzio (2016), que aplica la metodologia d'aula inversa en la matèria de Biologia a alumnes de 3r d'ESO, un context idèntic al d'aquest TFM. Els resultats de l'estudi van concloure que els alumnes que van utilitzar l'aula inversa no només van obtenir millors resultats que els alumnes que van utilitzar la metodologia tradicional, sinó que també van mostrar un major interès per la ciència.

La metodologia d'aula inversa no només s'ha aplicat i ha mostrat beneficis en el context de secundària, sinó també en etapes educatives superiors com graus universitaris. Per exemple, en l'estudi de Ji et al. (2022) l'aula inversa es va aplicar a estudiants de Medicina en l'assignatura de Fisiologia Mèdica. Els resultats van demostrar que els alumnes que havien rebut aquesta metodologia van obtenir qualificacions significativament superiors a la dels alumnes que havien rebut la teoria amb la metodologia tradicional. A més, l'estudi va

concloure que la qualificació en altres assignatures no es va veure afectada, tot i que l'aula inversa requereix més temps i dedicació per part de l'alumnat. Així mateix, un dels punts més importants a destacar d'aquest estudi és que no es va limitar a analitzar els efectes a curt termini de l'aplicació de l'aula inversa, sinó que també va investigar els efectes a llarg termini. Això és especialment rellevant donat que hi ha pocs estudis que analitzin l'impacte a llarg termini d'aquesta metodologia.

3. Proposta de recerca

3.1. Definició del problema

L'ensenyament tradicional, basat en classes magistrals, sovint no permet atendre la diversitat de ritmes i necessitats de l'alumnat. En observar les classes de Biologia i Geologia a 3r d'ESO del Col·legi Claret de Valls, s'ha posat en evidència que mentre alguns alumnes poden seguir el ritme de la classe, prendre apunts i comprendre els continguts durant l'explicació, d'altres necessiten més temps per assimilar la informació. Això pot provocar desconexió, desmotivació i dificultats en el rendiment acadèmic.

A més, aquest model tradicional dedica gran part de les sessions presencials a l'explicació de continguts teòrics, deixant poc temps per a la resolució de dubtes, la realització d'activitats pràctiques o el debat, aspectes essencials per a l'aprenentatge i per fomentar la participació activa de l'alumnat.

Davant d'aquesta problemàtica, sorgeix la necessitat d'explorar metodologies que permetin aprofitar millor el temps presencial i, sobretot, millorar els resultats acadèmics dels alumnes. En aquest sentit, la metodologia d'aula inversa es presenta com una proposta innovadora que podria donar resposta a aquest problema i en aquest treball s'analitza des del punt de vista del seu impacte en el rendiment acadèmic.

3.2. Pregunta d'investigació

Quin impacte té la metodologia d'aula inversa en els resultats acadèmics en comparació amb la metodologia tradicional en la matèria de Biologia i Geologia a 3r d'ESO del Col·legi Claret?

3.3. Hipòtesi

La metodologia d'aula inversa té un impacte més significatiu en els resultats acadèmics dels alumnes en comparació amb la metodologia tradicional.

3.4. Objectius

L'**objectiu general** d'aquest TFM és explorar l'impacte d'una proposta d'intervenció basada en la metodologia d'aula inversa sobre els resultats acadèmics en la matèria de Biologia i Geologia amb alumnes de 3r d'ESO del Col·legi Claret de Valls.

Pel que fa als **objectius específics** s'inclou:

- 1)** Analitzar els coneixements previs dels alumnes abans de la intervenció.
- 2)** Comparar els resultats acadèmics entre els alumnes que reben la metodologia d'aula inversa i els que reben la metodologia tradicional.
- 3)** Analitzar l'evolució dels resultats acadèmics dins de cada grup abans i després de la intervenció.

3.5. Disseny de la recerca

El disseny de recerca d'aquest TFM s'emmarca dins del disseny quasiexperimental, ja que les variables de l'estudi són quantitatives (resultats numèrics obtinguts de qüestionaris) i el tipus de relació que es vol analitzar és de causa-efecte. Concretament, es pretén investigar quin efecte té modificar el tipus de metodologia d'ensenyament (variable independent) en els resultats acadèmics (variable dependent).

El tipus de disseny quasiexperimental serà de grup control no equivalent, atès que es compararan dos grups prèviament establerts pel centre educatiu (3r d'ESO A i 3r d'ESO B). Ambdós grups seran sotmesos a una avaluació inicial abans de la intervenció (pre-test) i una avaluació final després de la intervenció (post-test). El grup control, 3r d'ESO A (29 alumnes), seguirà la metodologia tradicional basada en classes magistrals, mentre que en el grup experimental, 3r d'ESO B (28 alumnes), s'aplicarà la metodologia d'aula inversa. La intervenció es durà a terme durant tres setmanes (13 sessions) i es centrarà en el Tema 3 del llibre ScienceBits, titulat "La relació humana" (ISBN: 978-84-944173-7-5).

El tipus de disseny quasiexperimental de grup control no equivalent s'ha utilitzat en estudis anteriors, com el de Fornons y Palau (2020), que resulta especialment

rellevant per a aquest TFM perquè també analitza l'impacte de la metodologia d'aula inversa en comparació amb la metodologia tradicional.

4. Intervenció Educativa

La Situació d'Aprenentatge (SA) titulada "*Quan el cos no respon. Entenent la diabetis*" es va aplicar als alumnes de 3r d'ESO en la matèria de Biologia i Geologia, i va tenir una durada de 13 sessions. L'objectiu principal era comprendre el funcionament de la funció de relació i profunditzar en l'estudi de la diabetis, una malaltia que afecta el sistema endocrí.

El repte final de la SA consistia en la creació d'una campanya de conscienciació en format audiovisual per promoure hàbits de vida saludables i prevenir així la diabetis de tipus 2. Per assolir aquest repte, els alumnes havien de visualitzar i prendre apunts de diversos vídeos teòrics elaborats pel docent sobre la funció de relació, així com de vídeos informatius sobre la diabetis a Youtube. A l'aula, les sessions es dedicaven a resoldre dubtes, analitzar els conceptes clau i dur a terme activitats en forma de treball col·laboratiu, com ara l'elaboració d'un pòster informatiu sobre la diabetis de tipus 1 i tipus 2.

5. Mètode

5.1. Participants

L'estudi s'ha dut a terme al Col·legi Claret de Valls, un centre educatiu concertat situat a la província de Tarragona. La població d'objecte d'estudi està formada per 57 alumnes de 3r d'ESO dividits en dos grups ja establerts en el centre educatiu:

- 3r d'ESO A (29 alumnes): grup control, que seguirà una metodologia tradicional basada en classes magistrals. Dins del grup control, hi trobem 2 alumnes amb un Pla Individualitzat (PI) d'adaptació de continguts i 1 alumne amb un PI metodològic.
- 3r d'ESO B (28 alumnes): grup experimental, en què s'aplicarà la metodologia d'aula inversa. Dins d'aquest grup experimental, hi trobem 2 alumnes nous, 2 alumnes amb un PI d'adaptació de continguts i 1 alumne amb un PI metodològic.

5.2. Variables

Pel que fa a la variable **independent**, correspon a la metodologia d'ensenyament: classes magistrals tradicionals (grup control) o aula inversa (grup experimental). La variable **dependent** inclou els resultats acadèmics dels dos grups (control i experimental).

També hi trobem variables **intervenents/estranyes** com l'accés de l'alumnat a dispositius electrònics i connexió d'internet a casa, i la familiaritat dels alumnes amb plataformes educatives digitals.

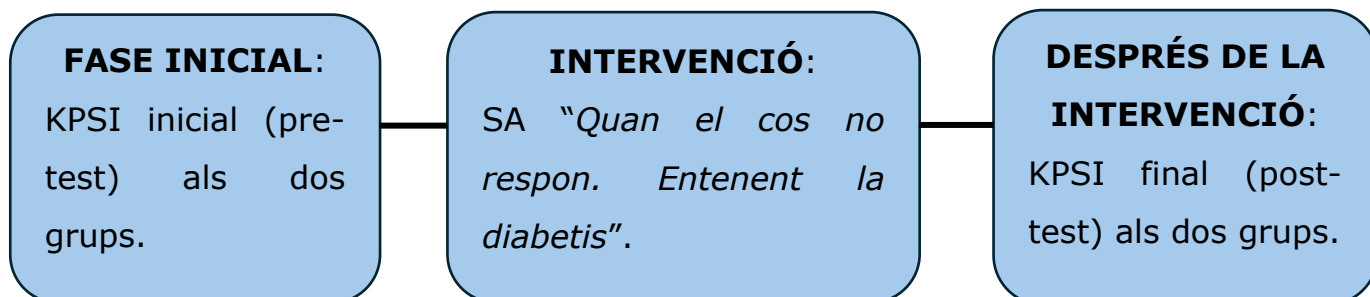
5.3. Instruments de recollida de dades

Per mesurar els coneixements previs sobre la unitat que es treballarà es realitzarà un qüestionari KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) inicial abans de la intervenció als dos grups (pre-test).

Un cop feta la intervenció, es farà un qüestionari KPSI final als dos grups (post-test), en què l'alumnat justificarà les seves respostes per fomentar l'autoreflexió

i valorar com ha evolucionat el seu aprenentatge després de la intervenció, així com per valorar els resultats acadèmics.

5.4. Procediment/s



5.5. Metodologia usada per a l'anàlisi de dades

Per a l'anàlisi de dades, primerament s'aplicarà el test de Levene en el KPSI inicial per comprovar si les variàncies entre el grup control i el grup experimental són homogènies. Un cop confirmada aquesta condició, es farà servir el test t de Student per a mostres independents per al:

- KPSI inicial (pre-test), per determinar si hi ha diferències significatives entre les mitjanes aritmètiques dels dos grups i assegurar que parteixen d'uns coneixements similars.
- KPSI final (post-test), per comprovar si existeixen diferències significatives entre les mitjanes aritmètiques dels dos grups després de la intervenció, valorant l'impacte de la metodologia en els resultats acadèmics.

També es realitzarà un test t de Student per a mostres relacionades per analitzar l'evolució dels resultats dins de cada grup, comparant les puntuacions del KPSI inicial i final. A més a més, es calcularà la desviació estàndard del KPSI inicial i el KPSI final per avaluar la dispersió dels resultats dins de cada grup abans i després de la intervenció.

6. Resultats

L'anàlisi descriptiva (**Figura 1**) mostra la distribució del sexe entre els grups control i experimental. Al grup control (3r A) se li ha assignat el valor 0 i al grup experimental (3r B) el valor 1. Pel que fa a la variable sexe, a les noies se'ls ha assignat el valor 0 i als nois l'1.

La taula de freqüències mostra que en el grup control (0) hi ha 15 noies (51,72%) i 14 nois (48,28%). En canvi, en el grup experimental (1), hi ha 16 noies (57,14%) i 12 nois (42,86%). Així doncs, es pot considerar que la proporció de nois i noies a cada grup és força similar, la qual cosa garanteix que la variable sexe no introdueix un biaix en l'anàlisi dels resultats acadèmics.

Grup	Sexe	Freqüència	Percentatge
0	0	15	51.724
	1	14	48.276
	Total	29	100.000
1	0	16	57.143
	1	12	42.857
	Total	28	100.000

Figura 1. Taula de freqüències de la distribució del sexe (0 = noies, 1 = nois) en els grups control (0) i experimental (1).

Per comprovar si els dos grups presenten homogeneïtat en les seves variàncies abans de la intervenció, es va realitzar el test de Levene al pre-test (**Figura 2**). Es va obtenir un p-valor = 0,175, superior a 0,05, cosa que indica que no hi ha diferències significatives entre les variàncies dels dos grups. Així doncs, es poden assumir variàncies iguals en el test t de Student posterior.

	F	df	p
Pre-test	1.891	55	0.175

Figura 2. Test d'Homogeneïtat de Variàncies (test de Levene) per al pre-test.

En el test t de Student per a mostres independents (**Figura 3**) s'observa una $p = 0,435$ en el pre-test. Com que el valor de $p > 0,05$, no es poden considerar diferències estadísticament significatives entre les mitjanes dels dos grups en el pre-test. Aquest fet confirma que els grups partien d'uns coneixements similars abans de la intervenció.

Pel que fa al post-test, la $p = 0,486$, també superior a $0,05$, indica que tampoc hi ha diferències estadísticament significatives entre les mitjanes dels dos grups en el post-test. Per tant, aquests resultats suggereixen que la metodologia d'aula inversa no suposa una millora significativa en els resultats acadèmics respecte a la metodologia tradicional.

	t	df	p
Pre-test	0.786	55	0.435
Post-test	-0.701	55	0.486

Figura 3. Test t de Student per a mostres independents (pre-test i post-test grup control vs experimental).

L'anàlisi descriptiva (**Figura 4**) mostra que la mitjana del grup control (0) en el pre-test va ser de 4,655 amb una desviació estàndard (DE) de 1,421. En canvi, la mitjana del grup experimental (1) va ser de 4,393, amb una DE d'1,066. Tot i que el grup control presenta una mitjana lleugerament superior, aquesta diferència no és significativa segons el T-test ($p = 0,435$, **Figura 3**).

Malgrat la mitjana del grup control abans de la intervenció era lleugerament superior a la mitjana del grup experimental, s'observa que la mitjana del grup experimental després de la intervenció va resultar més gran (5,964) en comparació amb la del grup control (5,517) (**Figura 4**). Tanmateix, les diferències en aquest post-test tampoc no van resultar estadísticament significatives segons el T-test ($p = 0,486$, **Figura 3**).

	Grup	N	Mitjana	DE
Pre-test	0	29	4.655	1.421
	1	28	4.393	1.066
Post-test	0	29	5.517	2.293
	1	28	5.964	2.516

Figura 4. Mitjana i desviació estàndard (DE) del pre-test i post-test del grup control (0) i experimental (1).

Tot plegat, aquests resultats indiquen que els dos grups partien d'uns coneixements previs similars abans de la intervenció i que, tot i que la metodologia d'aula inversa pot afavorir una millora en els resultats acadèmics dels alumnes, aquesta millora no és estadísticament significativa en comparació amb els alumnes que segueixen una metodologia tradicional.

Per analitzar l'evolució dels resultats acadèmics dins de cada grup, es va realitzar un test t de Student per a mostres relacionades comparant les puntuacions del pre-test i el post-test.

Pel que fa al grup control, els resultats descriptius (**Figura 5**) mostren una mitjana de 4,655 en el pre-test, mentre que en el post-test la mitjana augmenta fins a 5,517. El T-test per a mostres relacionades (**Figura 6**) indica que la diferència entre aquestes mitjanes és significativa, ja que $p = 0,017$ ($p < 0,05$). Per tant, en el grup control, hi ha hagut una millora significativa en els resultats acadèmics després de la intervenció amb la metodologia tradicional.

No obstant això, com veiem a la **Figura 5**, la DE augmenta en el post-test (DE = 2,293 front a 1,421 en el pre-test). Per tant, la variabilitat dels resultats és elevada i mentre que alguns alumnes han millorat notablement, d'altres han obtingut puntuacions similars o fins i tot inferiors al pre-test.

	N	Mitjana	DE
Pre-test	29	4.655	1.421
Post-test	29	5.517	2.293

Figura 5. Mitjana i DE del pre-test i post-test del grup control.

		t	df	p	
Pre-test	-	Post-test	-2.541	28	0.017

Figura 6. Test t de Student per a mostres relacionades (pre-test vs post-test del grup control).

Pel que fa al grup experimental, les estadístiques descriptives (**Figura 7**) mostren una millora clara en els resultats després de la intervenció. En el pre-test, la mitjana era de 4,393 amb una DE d'1,066, mentre que en el post-test la mitjana augmenta fins a 5,964 amb una DE de 2,516.

	N	Mitjana	DE
Pre-test	28	4.393	1.066
Post-test	28	5.964	2.516

Figura 7. Mitjana i DE del pre-test i post-test del grup experimental.

El Test-T per a mostres relacionades (**Figura 8**) indica que les diferències entre les mitjanes del pre-test i el post-test del grup experimental són significatives, ja que $p = 0,002$ ($p < 0'05$). Per tant, la millora és estadísticament significativa. No obstant això, igual com passava amb el grup control (**Figura 5**), en el cas del grup experimental (**Figura 7**) també trobem una DE elevada en el post-test en comparació amb el pre-test.

			t	df	p
Pre-test	-	Post-test	-3.386	27	0.002

Figura 8. Test t de Student per a mostres relacionades (pre-test vs post-test del grup experimental).

7. Discussió

Aquest TFM tenia com a objectiu general avaluar l'impacte d'una proposta d'intervenció basada en la metodologia d'aula inversa en els resultats acadèmics de l'alumnat de 3r d'ESO en la matèria de Biologia i Geologia. A partir d'aquest objectiu general, es van establir tres objectius específics: 1) analitzar els coneixements previs dels alumnes abans de la intervenció, 2) comparar els resultats acadèmics entre els alumnes que reben la metodologia d'aula inversa i els que reben la metodologia tradicional, i 3) analitzar l'evolució dels resultats acadèmics dins de cada grup abans i després de la intervenció.

Inicialment, l'estudi estava orientat a analitzar la retenció de coneixements a llarg termini, però la durada limitada del període de pràctiques va fer que l'enfocament finalment es centrés en l'anàlisi dels resultats a curt termini. Tanmateix, seria interessant avaluar l'impacte d'aquesta metodologia a llarg termini, ja que autors com Chen et al. (2017) remarquen la importància de comprovar si els coneixements i habilitats adquirides amb l'aula inversa es mantenen amb el pas del temps.

En primer lloc, per a analitzar els coneixements previs dels alumnes abans de la intervenció es va realitzar un qüestionari KPSI inicial a ambdós grups. Els resultats (**Figura 4**) van mostrar una mitjana lleugerament superior en el pre-test del grup control (4,655) en comparació amb la del grup experimental (4,393) tot i que aquestes diferències no eren significatives (**Figura 3**). Aquest fet suggereix que els alumnes partien de coneixements similars o, com a mínim, tenien percepcions similars sobre el que sabien. Cal tenir en compte que el KPSI inicial es tracta d'un instrument subjectiu, basat en una escala de tipus Likert i, per tant, pot estar fortament influït per l'autoconcepte i la seguretat de cada alumne.

Després de la intervenció (**Figura 4**) les mitjanes del post-test eren similars en el grup control (5,517) i en el grup experimental (5,964), sense diferències significatives (**Figura 3**). Tanmateix, si es té en compte com han evolucionat els resultats dins de cada grup, ambdós milloren la seva mitjana de manera

significativa després de la intervenció (**Figura 5, 6, 7 i 8**), però la millora és més accentuada en el grup experimental, especialment considerant que la mitjana del seu pre-test era més baixa. Aquesta absència de diferències significatives entre grups però millora més accentuada dins del grup experimental també s'ha observat en altres estudis. Per exemple, en la investigació de Ruiz-Galende et al. (2021) es va aplicar la metodologia d'aula inversa en el grau de Física i, encara que no van trobar diferències significatives entre el grup control i l'experimental, la mitjana dels alumnes que van seguir l'aula inversa va ser superior.

Un altre aspecte interessant també és l'augment en la desviació estàndard (DE) en el post-test d'ambdós grups (**Figura 4**). Aquest increment en la dispersió de les dades pot atribuir-se al fet que, mentre que el qüestionari KPSI inicial (pre-test) es basa en una autoavaluació subjectiva, el KPSI final justificat (post-test) proporciona una mesura molt més objectiva dels coneixements adquirits. Així doncs, l'increment de la DE reflecteix la gran variabilitat en l'aprenentatge dels alumnes.

Cal destacar també les observacions directes recollides durant la intervenció. En general, l'actitud dels alumnes del grup experimental envers la metodologia d'aula inversa era positiva i promou que arribin a classe amb una base prèvia per poder dedicar el temps a resoldre dubtes i realitzar exercicis pràctics. Així doncs, tal com va observar-se a l'estudi de Gariou-Papalexiou et al. (2017), aquesta metodologia afavoreix una millor gestió del temps i permet un major aprofitament de les sessions presencials. A més, l'aula inversa permet la continuïtat de l'aprenentatge en cas d'absència. Aquest és un aspecte molt positiu i, de fet, alumnes que per motius personals no havien pogut assistir a classe determinats dies van expressar que el fet de poder accedir als vídeos des de casa els va permetre no perdre el ritme de la resta del grup classe.

Ara bé, també s'ha observat que una minoria d'alumnes tenen dificultats per adaptar-se a aquesta metodologia, especialment aquells que no tenen d'hàbits d'estudi i/o presenten dificultats en l'organització. Així doncs, tot i que Gariou-

Papalexiou et al. (2017) afirmava que amb aquesta metodologia els alumnes, inclús aquells amb dificultats, mostren una major implicació, en el cas d'aquest TFM s'ha observat que alumnes amb dificultats d'aprenentatge, falta d'organització i nous no van seguir completament els materials teòrics en vídeo des de casa. Això posa de manifest que, malgrat el potencial de l'aula inversa per adaptar-se a les necessitats d'aprenentatge, cal continuar explorant estratègies d'acompanyament i valorar mesures de suport addicionals que assegurin que tot l'alumnat, especialment aquell amb dificultats específiques, accedeixi als continguts i se'n beneficiï per igual de l'aula inversa.

8. Conclusions

En relació amb el primer objectiu, els resultats del qüestionari inicial mostren que no havia diferències significatives entre els coneixements previs dels dos grups, la qual cosa suggereix que partien d'uns coneixements similars abans de la intervenció.

Pel que fa al segon objectiu, les mitjanes del post-test van ser pràcticament iguals en els dos grups i no es van detectar diferències estadísticament significatives entre elles. Tanmateix, aquest resultat pot estar condicionat per diverses limitacions metodològiques de l'estudi, com ara la mida reduïda de la mostra o la curta durada de la intervenció. Cal tenir en compte que, en recerca educativa, sovint es necessiten mostres més grans i períodes d'aplicació més prolongats per tal de poder observar efectes significatius.

Quant al tercer objectiu, es va observar que, tot i que tant el grup control com l'experimental van millorar significativament els seus resultats després de la intervenció, el progrés va ser més gran en el grup experimental. Aquest resultat suggereix que l'aula inversa pot tenir un impacte més favorable en els resultats acadèmics en comparació amb les classes magistrals tradicionals.

També s'ha observat que l'aula inversa optimitza el temps a l'aula i fomenta un aprenentatge més actiu i participatiu, ja que es resolen dubtes, exercicis i es debaten sobre qüestions. També contribueix a la continuïtat de l'aprenentatge en casos d'absència, ja que l'alumnat pot visualitzar la teoria des de casa, sempre i quan es compromet a fer-ho. A més, cal destacar que la proposta d'innovació ha estat ben acollida pels alumnes, que valoren positivament poder seguir el temari al seu ritme i revisar el material les vegades que calgui.

Ara bé, l'eficàcia d'aquesta metodologia depèn en gran mesura del grau d'autonomia, organització i hàbits d'estudi de l'alumnat. Aquells que no visualitzen els vídeos i no es preparen prèviament tenen més dificultats per seguir el ritme i resoldre les activitats plantejades a classe.

Per últim, des d'una perspectiva docent, tot i que la preparació dels vídeos comporta un esforç considerable, resulta molt gratificant veure com els alumnes arriben a classe amb dubtes concrets, cosa que permet centrar-se en allò que realment necessiten i aprofitar molt millor el temps.

En definitiva, si bé l'aula inversa és una metodologia amb molt potencial, la seva implementació requereix investigar quina és la millor manera d'adaptar-la a les necessitats de cada alumne per assegurar que tots puguin portar la matèria al dia. A més, caldria aprofundir en l'estudi dels seus efectes a llarg termini per obtenir una visió més completa de la seva eficàcia.

9. Referències

Abreu, Y., Barrera, A. D., Breijo, T., y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive. Revista de Educación*, 16(4), 610-623.

Alcántara, M.D. (2009). Importancia de las TIC para la educación. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*, 15, 1-20.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International society for technology in education*.

Borao Moreno, L., y Palau Martín, R. F. (2016). Análisis de la implementación de Flipped Classroom en las asignaturas instrumentales de 4º Educación Secundaria Obligatoria. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (55), a324. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.733>

Chen, F., Lui A.M., & Martinelli, SM. (2017). A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Med Educ*, 51(6). 585-597. <https://doi.org/10.1111/medu.13272>

Fornons, V., y Palau, R. (2020). La metodología Flipped Classroom en la adquisición de la competencia clave aprender a aprender. In D. Cobos-Sanchiz, E. López-Meneses, L. Molina-García, A. Jaén-Martínez, & A. H. Martín-Padilla (Eds.), *Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa* (809-819). https://www.researchgate.net/publication/348603361_La_metodologia_Flipped_Classroom_en_la_adquisicion_de_la_competencia_clave_aprender_a_aprender

Fornons, V. y Palau, R. F. (2016). Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (55), a322- a322. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.284>

Gariou-Papalexiou, A., Papadakis, S., Manousou, E., & Georgiadu, I. (2017). Implementing A Flipped Classroom: A Case Study of Biology Teaching in A Greek High School. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(3), 47-65. <https://doi.org/10.17718/tojde.328932>

González-Gómez, D., Jeong, J. S., Rodríguez, D. A., & Cañada-Cañada, F. (2016). Performance and perception in the flipped classroom: a study in a General Science Teaching course. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 450–459. <https://doi-org.sabidi.urv.cat/10.1007/s10956-016-9605-9>

Ji, M., Luo, Z., Feng, D., Xiang, Y., & Xu, J. (2022). Short- and Long-Term Influences of Flipped Classroom Teaching in Physiology Course on Medical Students' Learning Effectiveness. *Front Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.835810>

Kumar, K. & Chang, C. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High school. *Educational Technology & Society*, 19(3). 134-142.

Leo, J., Puzio, K. Flipped Instruction in a High School Science Classroom. (2016). *Journal Science Education Technology*, 25, 775-781. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9634-4>

Malto, G. A. O., Dalida, C. S., & Lagunzad, C. G. B. (2018). Flipped Classroom Approach in Teaching Biology: Assessing Students' Academic Achievement and Attitude Towards Biology. *KnE Social Sciences*, 3(6), 540-554. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i6.2403>

Martínez, W., Esquivel, I., y Martínez-Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. Dins I. Esquivel (Ed.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 143-160). Lulu Digital.

Pico-Poma, J. P., & Vaca-Cárdenas, L. A. (2023). Flipped classroom en procesos de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería: Revisión Sistemática. *Episteme Koinonía*, 6(12), 61-102. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2524>

Rochina, S. C, Ortiz, J. C., y Paguay, L. V. (2020). La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 386-389.

Ruiz-Galende, P., Montoya, M., Pablo-Lerchundi, I., Almendros, P. & Revuelta, F. (2021). El aula invertida para la docencia de Física. *Physics Education*. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2021.0098>

Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(1), 7.

Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS*, 24(5), 361-374. <https://doi.org/10.1080/10511970.2014.883457>

Tucker, B. (2012). The flipped classroom: Online instruction at hoe frees class time for learning. *Education next*, 12(1), 82-83.

10. Annexos

Annex I – Situació d'aprenentatge

Situació d'aprenentatge¹

Títol	Quan el cos no respon. Entenent la diabetis.
Curs (nivell educatiu)	Tercer d'ESO
Àrea / Matèria² / Àmbit³	Biologia i Geologia

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 assoleix 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

“**Quan el cos no respon. Entenent la diabetis**” és una situació d'aprenentatge adreçada a l'alumnat de **3r d'ESO** en la matèria de **Biologia i Geologia** que té com a objectiu comprendre l'anatomia i el funcionament del sistema nerviós i el sistema endocrí a través de l'estudi de la diabetis, una alteració que afecta la funció de relació. A més, pretén fomentar la reflexió i la sensibilització sobre aquesta malaltia partint d'un context real i rellevant: l'elevada prevalença de la diabetis a Espanya. Per dur a terme aquesta situació d'aprenentatge, l'alumnat treballarà amb dades oficials del Ministeri de Sanitat i de la Generalitat de Catalunya.

La situació d'aprenentatge finalitza amb l'elaboració d'una campanya de sensibilització en format vídeo que es difondrà a través de les xarxes socials per conscienciar sobre la importància d'adoptar hàbits de vida saludables per prevenir la diabetis de tipus 2.

Cal remarcar que, al llarg de tota la situació d'aprenentatge, l'alumnat utilitzarà un **diari d'aprenentatge** en format llibreta, on recollirà els seus coneixements previs, la informació treballada en cada activitat i les seves reflexions, incloent-hi les dificultats que hagi pogut trobar. Aquest registre personal servirà com a eina per afavorir la metacognició, consolidar els aprenentatges adquirits i fomentar l'autoavaluació del propi procés d'aprenentatge.

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES

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

Competències específiques	Àrea o matèria
Competència específica 2 Identificar, seleccionar, organitzar i avaluar críticament dades i informació, contrastant-ne la fiabilitat per resoldre preguntes relacionades amb la biologia i la geologia i descartar solucions pseudocientífiques.	Biologia i Geologia
Competència específica 3 Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques dins de l'àmbit escolar, incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència, com l'experimentació i la cerca d'evidències, cooperant quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la biologia i la geologia.	Biologia i Geologia

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.

<p>Competència específica 5</p> <p>Analitzar els efectes de determinades accions sobre el medi ambient i la salut, basant-se en els fonaments de les ciències biològiques i geològiques, per fer propostes d'acció i per decidir de manera informada sobre problemàtiques actuals i adoptar hàbits que minimitzin els impactes mediambientals, que siguin compatibles amb un desenvolupament sostenible i que permetin mantenir i millorar la salut individual i col·lectiva.</p>	<p>Biologia i Geologia</p>
--	----------------------------

TRACTAMENT DE LES **COMPETÈNCIES TRANSVERSALS**⁶

Competència digital

- Fa 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 respecte a la propietat intel·lectual.
- Gestiona i utilitza el seu propi entorn personal digital d'aprenentatge permanent per construir nou coneixement i crear continguts digitals, mitjançant estratègies de tractament de la informació i l'ús de diferents eines digitals, seleccionant i configurant la més adequada en funció de la tasca i de les seves necessitats en cada ocasió.

Competència personal, social i d'aprendre a aprendre

- Coneix els riscos per a la salut relacionats amb factors socials, per consolidar hàbits de vida saludable en el terreny físic i mental.
- Comprèn proactivament les perspectives i les experiències dels altres i les incorpora al seu aprenentatge per participar en el treball en grup distribuïnt i acceptant tasques i responsabilitats de manera equitativa i emprant estratègies cooperatives.
- Fa autoavaluacions sobre el seu procés d'aprenentatge, buscant fonts fiables per validar, sustentar i contrastar la informació i per obtenir conclusions rellevants.
- Planifica objectius a mitjà termini i desenvolupa processos metacognitius de retroalimentació per aprendre dels seus errors en el procés de construcció de coneixement.

Competència emprenedora

- Desenvolupa el procés de creació d'idees i solucions valuoses i prendre decisions, de manera raonada, utilitzant estratègies àgils de planificació i gestió i reflexionant sobre el procés realitzat i el resultat obtingut, per dur a terme el procés de creació de prototips innovadors i de valor, considerant l'experiència com una oportunitat per aprendre.

⁶ Les competències transversals són: competència ciutadana; competència emprenedora; competència personal, social i d'aprendre a aprendre; i competència digital.

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. Seleccionar, interpretar i organitzar dades i informació sobre la funció de relació per comprendre el seu funcionament i resoldre preguntes relacionades amb els sistemes coordinadors. (Biologia i Geologia, CE2).	1. Resoldre qüestions relacionades amb la funció de relació a partir de la visualització i anàlisi dels vídeos teòrics.
2. Dissenyar, estructurar i comunicar la informació sobre la funció de relació així com de la diabetis (incloent-hi la seva prevalença, causes i impacte) per comprendre la relació humana i relacionar els hàbits saludables en la prevenció de la diabetis de tipus 2 (Biologia i Geologia, CE3).	2. Dissenyar un mapa conceptual que inclogui els conceptes clau sobre la funció de relació, estructurant la informació de manera clara. 3. Elaborar un pòster informatiu sobre la diabetis, a partir de la lectura i anàlisi dels documents del Ministeri de Sanitat i de la Generalitat de Catalunya. 4. Crear una campanya de conscienciació en format audiovisual sobre hàbits saludables per prevenir la diabetis de tipus 2.
3. Analitzar i justificar la importància d'adoptar hàbits de vida saludables per prevenir el desenvolupament de la diabetis de tipus 2. (Biologia i Geologia, CE5).	6. Justificar la necessitat d'adoptar hàbits saludables a partir de l'anàlisi dels factors de risc de la diabetis de tipus 2. 7. Dissenyar una campanya per conscienciar la població sobre l'adopció d'hàbits de vida saludables per prevenir la diabetis de tipus 2.

SABERS

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

	Saber	Àrea o matèria
1	Estratègies d'utilització d'eines digitals per a la cerca d'informació, col·laboració i comunicació de processos, resultats o idees en diferents formats (presentació, gràfica, vídeo, pòster, informe...) en el context de problemes investigables.	Biologia i Geologia. Projecte científic
2	Reconeixement i utilització de fonts fiables d'informació científica.	Biologia i Geologia. Projecte científic

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.

3	Disseny de recerques, experiments i estudis observacionals, per respondre a una qüestió científica determinada fent servir instruments i espais (laboratori, aules, entorn...) de manera adequada.	Biologia i Geologia. Projecte científic
4	Reflexió sobre les necessitats de l'organisme humà relatives a la seva supervivència i relació amb el conjunt d'aparells i sistemes d'òrgans que integren el cos humà.	Biologia i Geologia. Cos humà
5	Relació entre l'anatomia, la fisiologia i la funció dels aparells i sistemes d'òrgans implicats en les diferents necessitats (nutrició, relació, reproducció).	Biologia i Geologia. Cos humà
6	Investigació sobre situacions i problemes relatius a la salut relacionats amb l'anatomia i la fisiologia de l'organisme humà.	Biologia i Geologia. Cos humà
7	Valoració del desenvolupament d'hàbits encaminats a la conservació de la salut física, mental i social (higiene de son, hàbits posturals, ús responsable de les noves tecnologies, exercici físic, desplaçaments segurs, control de l'estrès...).	Biologia i Geologia. Hàbits saludables
8	Anàlisi dels factors que incideixen sobre la salut i de les causes de les malalties.	Biologia i Geologia. Salut i malaltia

DESENVOLUPAMENT DE LA SITUACIÓ D'APRENTATGE

En aquesta situació d'aprenentatge es faran servir diverses estratègies metodològiques, incloent l'**aula inversa**, el **treball cooperatiu**, l'**autoavaluació**, la **coavaluació** i l'**heteroavaluació**.

Pel que fa al tipus d'agrupament, aquesta situació d'aprenentatge inclou diferents formes de treball:

- **Individualment**, els alumnes hauran de visualitzar els vídeos i prendre apunts al diari d'aprenentatge, i reflexionar sobre l'aprenentatge.
- En **parelles**, hauran de posar en comú el coneixement previ sobre la diabetis.
- En **grups de 4 alumnes**, hauran de resoldre les qüestions sobre la funció de relació, elaborar el mapa conceptual, el pòster i la campanya.

Quant als materials que necessitarem per realitzar la situació d'aprenentatge, inclouen el **diari d'aprenentatge** i **dispositius digitals amb accés a internet**.

ACTIVITATS D'APRENTATGE I D'AVUACIÓ

Activitat	Descripció de l'activitat d'aprenentatge i d'avaluació	Temporització
Activitats inicials <i>Què en sabem?</i>	<p>1. Descubrim el repte</p> <p>Per a determinar els coneixements previs de l'alumnat sobre la temàtica de la relació humana, es realitzarà un qüestionari KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) individual. Aquest qüestionari inclourà preguntes a respondre fent servir una escala de Likert. Després, per parelles, hauran de posar en comú què saben sobre la diabetis i afegir-lo en un Padlet a mode de pluja d'idees.</p> <p>Un cop finalitzada la pluja d'idees, el docent presentarà el repte de la situació d'aprenentatge, que consistirà en l'elaboració d'una campanya de conscienciació sobre hàbits de vida saludables per prevenir la diabetis de tipus 2.</p> <p>Per últim, es compartiran els objectius i els criteris d'avaluació de la situació d'aprenentatge amb l'alumnat. A més a més, es projectarà un calendari amb cadascuna de les activitats a entregar per tal que els alumnes puguin organitzar-se.</p>	<p>1 hora</p>
Activitats de desenvolupament <i>Aprenem nous sabers</i>	<p>Aquest bloc s'iniciarà amb una sèrie d'activitats orientades a comprendre el funcionament de la funció de relació. Es treballaran conceptes com la interacció humana amb l'entorn, la captació i transmissió d'estímuls, el paper dels òrgans dels sentits, i la funció dels sistemes coordinadors (nerviós i endocrí). A més, s'analitzaran els diferents tipus de respostes i com es generen en funció dels estímuls rebuts.</p> <p>Un cop assolits aquests coneixements, s'aprofundirà en les alteracions que poden afectar la funció de relació. En concret, es treballarà la diabetis com una alteració del sistema endocrí.</p> <p>2. Aprenem sobre la funció de relació</p> <p>a. Aula inversa</p> <p>Individualment, cada alumne haurà de visualitzar els vídeos teòrics gravats pel docent abans de la sessió presencial. Per assegurar que tots els alumnes completen aquesta tasca, hauran de prendre apunts al seu diari d'aprenentatge, que posteriorment serà revisat pel docent.</p> <p>A classe, els alumnes es distribuïran en grups de 4 persones per resoldre conjuntament qüestions i exercicis. Per fomentar l'aprenentatge de tots els integrants i la participació equitativa, s'utilitzarà la tècnica del treball col·laboratiu per números. És a dir, a cada membre del grup se li assignarà un número de l'1 al 4 i tots junts hauran de resoldre les qüestions. A l'hora de respondre, el docent triarà un número a l'atzar i l'alumne corresponent haurà d'exposar la resposta en nom del grup.</p>	<p>6 hores</p>

	<p>b. Elaboració d'un mapa conceptual i exposició</p> <p>Un cop els alumnes hagin treballat la teoria sobre la funció de relació i els sistemes que hi intervenen, cada alumne elaborarà un mapa conceptual al seu diari d'aprenentatge amb els conceptes clau.</p> <p>Posteriorment, dins del grup de treball, cadascú compartirà el seu mapa conceptual per consensuar una versió conjunta. Aquesta versió conjunta també s'haurà d'anotar al diari d'aprenentatge, permetent als alumnes comparar el mapa inicial amb el resultat final i veure com ha evolucionat gràcies al treball en grup.</p> <p>Un cop finalitzat, el mapa conceptual es presentarà en format digital davant la classe (durada màxim 5 minuts) i s'avaluarà pel propi docent (heteroavaluació) i entre grups (coavaluació) mitjançant una rúbrica analítica.</p> <p>Per concloure l'activitat i afavorir l'autoreflexió i autoavaluació, cada alumne redactarà al seu diari d'aprenentatge com aquesta activitat els ha ajudat a comprendre millor la funció de relació.</p> <p>3. Analitzem la diabetis</p> <p>La següent activitat consistirà a estudiar en detall un exemple d'alteració de la funció de relació: la diabetis.</p> <p>a. Aula inversa</p> <p>Prèviament a la sessió presencial, cada alumne haurà de visualitzar un vídeo sobre la diabetis de Youtube i prendre apunts al diari d'aprenentatge.</p> <p>b. Lectura del material</p> <p>A classe, l'alumnat treballarà en grups i llegirà els materials facilitats pel docent, que inclouen documents oficials del Ministeri de Sanitat (Prevalencia de Diabetes Mellitus) i de la Generalitat de Catalunya (Diabetis).</p> <p>Aquests textos complementen la informació del vídeo teòric, especialment quant a dades epidemiològiques, prevalença de les malalties, factors de risc i reptes actuals en la seva prevenció i tractament.</p> <p>Cada grup haurà d'examinar el contingut amb detall, identificar i seleccionar les dades més rellevants i anotar-les al seu diari d'aprenentatge per integrar la informació dels documents amb la presentada als vídeos teòrics.</p>	<p>2 hores (1 hora per l'elaboració conjunta del mapa conceptual i 1 hora per l'exposició)</p> <p>1 hora</p>
--	--	--

<p>Activitats d'estructuració <i>Què hem après?</i></p>	<p>4. Dissenyem</p> <p>En aquesta activitat, els grups hauran d'elaborar un pòster informatiu que sintetitzi la informació més important del vídeo i els documents. El pòster es podrà crear digitalment amb eines com Canva i, finalment, cada grup l'haurà de presentar davant la classe (durada 5 minuts com a màxim per cada pòster).</p> <p>Durant les presentacions, els grups hauran de donar feedback qualitatiu seguint la metodologia TAG: “<i>Tell something you like</i>” (digues alguna cosa que t'agrada), “<i>Ask for a question</i>” (fes una pregunta), “<i>Give a suggestion</i>” (fes un suggeriment). El docent també utilitzarà aquesta metodologia per oferir feedback als grups.</p> <p>5. Reflexionem</p> <p>Per concloure aquest bloc d'Activitats d'estructuració, l'alumnat realitzarà un KPSI justificat per tal que valorin tot el que han après i reflexionin sobre el procés d'aprenentatge.</p>	<p>2 hores <i>(1 hora per l'elaboració del pòster i 1 hora per l'exposició)</i></p> <p>1 hora</p>
<p>Activitats d'aplicació <i>Apliquem el que hem après</i></p>	<p>En aquest bloc, els alumnes aplicaran tot allò que han après a través de la creació d'una campanya de sensibilització sobre la diabetis de tipus 2.</p> <p>6. Campanya contra la diabetis de tipus 2</p> <p>Cada grup de treball haurà de dissenyar i dur a terme una campanya de sensibilització per promoure hàbits de vida saludables i prevenir així la diabetis de tipus 2. La campanya es realitzarà en format vídeo que es compartirà a les xarxes socials (per exemple Instagram Reels) i que haurà d'incloure també la informació més rellevant sobre la malaltia, els factors de risc i les mesures de prevenció.</p> <p>Tant el contingut del vídeo, com l'elaboració del guió, la filmació i l'edició del vídeo es realitzaran fora de l'aula.</p> <p>Per últim, l'avaluació de la campanya la realitzarà el docent mitjançant una rúbrica analítica.</p>	

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

En aquesta situació d'aprenentatge s'aborden els següents vectors:

- Aprenentatges competencials
- Universalitat del currículum
- Qualitat de l'educació de les llengües
- Ciutadania democràtica i consciència global

El vector d'**aprenentatges competencials** es treballa a partir d'una problemàtica real i global com és l'elevada prevalença de la diabetis de tipus 2. El repte plantejat no només implica comprendre aquesta alteració de la funció de relació des del punt de vista científic, sinó que també requereix la capacitat de transmetre aquest coneixement a la societat a través de la creació d'una campanya de sensibilització. Per aconseguir-ho, l'alumnat haurà de recopilar, seleccionar i analitzar informació, treballar de manera col·laborativa, planificar i prendre decisions, avaluar-se a si mateixos i a la resta de companys i comunicar-se de manera clara.

Aquesta situació d'aprenentatge segueix els principis del **Disseny Universal per a l'Aprenentatge (DUA)**, ja que garanteix que tots els alumnes puguin accedir als continguts i participar activament en les activitats. A més a més, inclou tota una sèrie de metodologies d'aprenentatge diverses que permeten adaptar-se a les diferents formes d'aprendre dels alumnes i fomenten la seva autonomia perquè siguin ells qui prenguin el control del seu propi aprenentatge.

Pel que fa al vector de **qualitat de l'educació de les llengües**, en aquesta situació d'aprenentatge els alumnes desenvolupen la comprensió lectora a través de la lectura dels documents. També la comprensió escrita mitjançant l'elaboració del diari d'aprenentatge, la creació del mapa conceptual, del pòster i del guió per al vídeo de la campanya. Per últim, l'expressió oral es treballa a través de l'exposició del mapa conceptual, del pòster i del vídeo de la campanya. Aquestes activitats posen en evidència la importància de les habilitats lingüístiques per transmetre informació de manera clara i efectiva.

Per últim, el vector de **ciutadania democràtica i consciència global** es treballa mitjançant la campanya de conscienciació sobre la diabetis de tipus 2, ja que promou l'esperit de compromís en l'alumnat. A més a més, el treball col·laboratiu afavoreix la presa de decisions de manera democràtica a través del debat i del diàleg.

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 **UNIVERSALS**¹⁰

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

- La metodologia d'aula inversa permet que l'alumne gestioni el seu aprenentatge segons el seu ritme.
- Es duen a terme diferents estratègies d'avaluació (autoavaluació, coavaluació i heteroavaluació) per assegurar una avaluació formativa i formadora.
- La informació es presenta en diferents formats (vídeo, text, pòster o exposició oral) per facilitar la comprensió i adaptació a diferents estils d'aprenentatge.
- El treball en equip durant la creació del mapa conceptual, el pòster i la campanya de sensibilització fomenta l'intercanvi d'idees i l'aprenentatge entre iguals.

MESURES I SUPORTS **ADDITIONALS**¹¹ O **INTENSIVUS**¹²

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

Alumne/a	Mesura i suport addicional o intensiu
Discapacitat intel·lectual lleu	<ul style="list-style-type: none">• Adaptació de materials amb suport visual, per exemple, en l'activitat 2 el docent proporcionarà una llista amb conceptes claus, classificats amb diferents colors segons la seva relació.• El docent farà un seguiment més freqüent del diari d'aprenentatge per assegurar que comprèn els continguts.• Es facilitarà un document amb un resum adaptat de la informació del Ministeri de Sanitat i la Generalitat de Catalunya sobre la diabetis.
Incorporació tardana / Nouvingut	<ul style="list-style-type: none">• Adaptació de materials amb suport visual, per exemple, en l'activitat 2 el docent proporcionarà una llista amb conceptes claus, classificats amb diferents colors segons la seva relació. També es facilitarà un document amb els conceptes claus traduïts a la seva llengua d'origen.• El docent farà un seguiment més freqüent del diari d'aprenentatge per assegurar que comprèn els continguts.• Es facilitarà un document amb un resum adaptat de la informació del Ministeri de Sanitat i la Generalitat de Catalunya sobre la diabetis, amb les paraules clau traduïdes a la llengua d'origen.

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 II - KPSI inicial

QÜESTIONARI KPSI INICIAL D'ATO AVALUACIÓ DE CONEIXEMENTS PREVIS SOBRE LA RELACIÓ HUMANA - BIOLOGIA 3.º ESO

Nom:

Data:

1 = No ho sé

2 = Sé alguna cosa

3 = Ho sé força

4 = Seria capaç d'explicar-ho a un company/a

TEMA 3. LA RELACIÓ HUMANA	Grau de coneixement			
	1	2	3	4
1. Entenc com el nostre cos capta informació de l'entorn mitjançant els sentits.				
2. Comprenc com el sistema nerviós coordina les respostes del cos.				
3. Puc explicar la diferència entre el sistema nerviós i el sistema endocrí, i entenc la seva relació per coordinar les respostes del cos.				
4. Entenc la diferència entre una resposta motora i una resposta secretora.				
5. Conec la funció principal dels ossos i els músculs en el moviment.				
6. Conec algunes de les alteracions que poden ocórrer en els òrgans dels sentits, en el sistema nerviós o el sistema endocrí, i en els òrgans efectors.				
7. Puc donar exemples de com tenir cura dels òrgans i sentits implicats en el procés de relació.				

Annex III – KPSI final justificat

QÜESTIONARI KPSI JUSTIFICAT SOBRE LA RELACIÓ HUMANA - BIOLOGIA 3r d'ESO

Nom:

Data:

1 = No ho sé

2 = Sé alguna cosa

3 = Ho sé força

4 = Seria capaç d'explicar-ho a un company/a

	Respostes del qüestionari KPSI inicial								Raona per què ara dones aquesta resposta
	Grau de coneixement				Grau de coneixement				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Entenc com el nostre cos capta informació de l'entorn mitjançant els sentits.									
2. Compréc com el sistema nerviós coordina les respostes del cos.									
3. Puc explicar la diferència entre el sistema nerviós i el sistema endocrí, i entenc la seva relació per coordinar les respostes del cos.									
4. Entenc la diferència entre una resposta motora i una resposta secretora.									
5. Conec la funció principal dels ossos i els músculs en el moviment.									
6. Conec algunes de les alteracions que poden ocórrer en els òrgans dels sentits, en el sistema nerviós o el sistema endocrí, i en els òrgans efectors.									
7. Puc donar exemples de com tenir cura dels òrgans i sentits implicats en el procés de relació.									